

A photograph of two students, a girl and a boy, working together in a science classroom. The girl is looking through a green microscope, while the boy, wearing glasses, looks on. The background is slightly blurred, showing other students and a bright window.

● ● Monitoring en ● evaluatie invoering betavernieuwing

Nulmeting docenten en leerlingen 2012-2013

SLO • nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling



Monitoring en evaluatie invoering bètavernieuwing

Nulmeting docenten en leerlingen 2012-2013

Juli 2014

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling

Verantwoording



2014 SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling), Enschede

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Auteurs: Berenice Michels, Lucia Bruning, Elvira Folmer en Wout Ottevanger

Informatie

SLO

Afdeling: O&A

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 666

Internet: www.slo.nl

E-mail: o&a@slo.nl

AN: 7.7256.600

Inhoud

1.	Inleiding	5
1.1	Aanleiding en context	5
1.2	Vraagstelling en theoretisch kader	5
1.3	Onderzoeksopzet	8
1.4	Nulmeting	11
1.5	Leeswijzer	13
2.	Responsbeschrijvingen	15
2.1	Scholen	15
2.2	Docenten	20
2.3	Leerlingen	28
2.4	Verschillen tussen pilot en niet-pilotrespondenten	37
3.	Resultaten biologie	39
3.1	De huidige praktijk bij biologie op niet-pilotscholen	39
3.2	Meningen over het huidige biologieprogramma op niet-pilotscholen	65
3.3	Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe biologieprogramma	77
3.4	Verschillen tussen pilot en niet-pilotscholen voor biologie	86
3.5	Conclusie biologie	89
4.	Resultaten natuurkunde	97
4.1	De huidige praktijk bij natuurkunde op niet-pilotscholen	97
4.2	Meningen over het huidige natuurkundeprogramma op niet-pilotscholen	123
4.3	Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe natuurkundeprogramma	135
4.4	Verschillen tussen pilot en niet-pilotscholen voor natuurkunde	145
4.5	Conclusie natuurkunde	148
5.	Resultaten scheikunde	157
5.1	De huidige praktijk bij scheikunde op niet-pilotscholen	157
5.2	Meningen over het huidige scheikundeprogramma op niet-pilotscholen	182
5.3	Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe scheikundeprogramma	194
5.4	Verschillen tussen pilot en niet-pilotscholen voor scheikunde	203
5.5	Conclusie scheikunde	206
6.	Verschillen en overeenkomsten tussen vakken	213
6.1	De huidige praktijk op niet-pilotscholen	213
6.2	Meningen over de huidige programma's op niet-pilotscholen	217
6.3	Verwachtingen van docenten ten aanzien van de nieuwe programma's	219
6.4	Vergelijking pilot en niet-pilotscholen	221
	Literatuur	227
	Bijlagen	229
	Bijlage 1 Vergelijking resultaten biologie	231

Bijlage 2 Vergelijking resultaten natuurkunde	247
Bijlage 3 Vergelijking resultaten scheikunde	263

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en context

In de periode 2002 – 2010 hebben vakvernieuwingscommissies voor biologie, scheikunde en natuurkunde nieuwe conceptexamenprogramma's ontwikkeld en beproefd in examenpilots. Maatschappelijke ontwikkelingen en knelpunten in het bètaonderwijs vormden aanleiding voor deze bètavernieuwing. Deze examenpilots zijn geëvalueerd in een onafhankelijk meerjarige curriculumevaluatie onder verantwoordelijkheid van SLO (Kuiper, Folmer, Ottevanger & Bruning, 2010). De nieuwe examenprogramma's voor biologie, natuurkunde, en scheikunde zijn in schooljaar 2013-2014 ingevoerd in klas 4 van havo en vwo. Ter voorbereiding op de invoering van nieuwe examenprogramma's is een invoeringsplan geschreven (Michels, 2010). Evaluatie van de invoering is één van de taakgebieden die in het invoeringsplan worden beschreven. De evaluatie heeft zowel een formatief als een summatief karakter. Tijdens het proces van invoering leveren evaluatieresultaten een bijdrage aan het bijstellen en verbeteren van invoeringsactiviteiten. Daarnaast geeft de evaluatie antwoord op de vraag in hoeverre scholen en docenten er in slagen vorm te geven aan de beoogde vernieuwing.

De invoering van nieuwe examenprogramma's biologie, natuurkunde en scheikunde voor havo en vwo en de daarbij behorende syllabi¹ vormen een belangrijke schakel in de beoogde bètavernieuwing. Scholen zijn verplicht om deze examenprogramma's en syllabi in te voeren. Scholen en docenten kunnen daarnaast bijdragen aan het realiseren van de achterliggende doelen van de bètavernieuwing door bij de invoering aandacht te geven aan de vier pijlers onder de bètavernieuwing:

- (wetenschappelijke) actualiteit en relevantie,
- werken met contexten en concepten,
- afstemming en samenhang tussen de bètavakken,
- aansluiting met het hoger onderwijs.

De evaluatie richt zich naast de invoering van nieuwe examenprogramma's en bijbehorende syllabi ook op de genoemde vier pijlers onder de bètavernieuwing.

1.2 Vraagstelling en theoretisch kader

Curriculumtypologie

De theoretische achtergrond van de evaluatie van de invoering van de nieuwe bèta-examenprogramma's wordt gevormd door de typologie van curriculaire verschijningsvormen (Van den Akker, 2003; zie tabel 1.1). Dit onderscheid in verschijningsvormen onderstreept de gelaagdheid van het curriculum. Tussen de verschillende verschijningsvormen komen vaak aanzienlijke discrepanties voor. Dat is niet per se problematisch, maar dikwijls bestaat de wens de kloof tussen dromen, daden en resultaten te verkleinen.

¹ Syllabi specificeren de examenprogramma's voor wat betreft de delen die in het centraal examen getoetst worden.

Tabel 1.1: *Curriculaire verschijningsvormen (Van den Akker, 2003)*

Beoogd Curriculum	Imaginair	Opvattingen, wensen en idealen (basisvisie)
	Geschreven	Documenten en materialen (examenprogramma's, syllabi, handreikingen, lesmateriaal)
Geïmplementeerd curriculum	Geïnterpreteerd	Oordelen en interpretaties van docenten, examenmakers en uitgevers
	Uitgevoerd	Feitelijke onderwijsleerproces
Gerealiseerd curriculum	Ervaren	Ervaringen van leerlingen
	Geleerd	Leerresultaten bij leerlingen

Onderzoeksvragen

De evaluatie richt zich de volgende hoofdvraag:

In hoeverre wordt de beoogde bètavakvernieuwing (op het niveau van het geschreven curriculum) geïmplementeerd en gerealiseerd in de onderwijspraktijk?

Deze hoofdvraag valt uiteen in een vijftal deelvragen die gekoppeld zijn aan het geïmplementeerde en gerealiseerde curriculum:

1. Wat vinden docenten van de beoogde bètavernieuwing? [geïnterpreteerd]
2. Welke maatregelen worden op bovenklasniveau genomen om de invoering van de vernieuwde examenprogramma's te faciliteren? [uitgevoerd]
3. Hoe vertalen docenten, examenmakers en uitgevers de beoogde vernieuwing concreet naar de onderwijspraktijk? [uitgevoerd]
4. Hoe ervaren leerlingen vernieuwde biologie, natuurkunde en scheikunde? [ervaren]
5. Welke leerresultaten behalen leerlingen binnen de vernieuwde programma's voor biologie, natuurkunde en scheikunde? [geleerd]

Daarnaast geeft het onderzoek zicht op verschillen en overeenkomsten tussen de drie vakken (biologie, natuurkunde, scheikunde). Daarmee luidt de laatste deelvraag van het onderzoek:

6. Wat zijn overeenkomsten en verschillen tussen vakken daar waar het gaat om de resultaten van zowel docenten als leerlingen?

De beoogde bètavakvernieuwing wordt gedefinieerd als het vernieuwde programma, zoals beschreven in verschillende documenten (tabel 1.2).

Tabel 1.2: Documenten die het vernieuwde programma beschrijven

Niveau	Status: verplicht	Status: niet verplicht, ter inspiratie
macroniveau	- Vastgestelde examenprogramma's - Definitieve syllabi voor het centraal examen	- Visiedocumenten van de drie vakvernieuwingscommissies - Eindrapportages van de drie vakvernieuwingscommissies - Het invoeringsplan met de daarin beschreven pijlers onder de bèta vernieuwing - Definitieve handreikingen voor het schoolexamen - Centraal-examenopgaven van experimentele en overgangsexamens
microniveau		Pilotlesmaterialen

Alleen de vastgestelde vernieuwde examenprogramma's en ontwikkelde syllabi zijn verplicht (dat moet), alle overige punten dienen ter inspiratie (dat mag). Samen vormen deze documenten het geschreven beoogde curriculum.

De invoering van nieuwe examenprogramma's en bijbehorende syllabi en de aandacht die scholen en docenten besteden aan de vier pijlers (zie paragraaf 1.1) van de bèta vernieuwing zijn van invloed op de verschillende elementen van een leerplan, die ook weer met elkaar samenhangen. De kern van een leerplan betreft doorgaans de doelen en inhoud van het leren. Veranderingen in die kern veronderstellen meestal ook wijzigingen in veel andere kwesties met betrekking tot het (plannen van) leren. Hoe de keuze van deze leerplankundige aspecten met elkaar samenhangen wordt verbeeld in het curriculaire spinnenweb (figuur 1.1).



Figuur 1.1: Curriculaire spinnenweb (Van den Akker, 2003)

Onderzoeksvariabelen

In tabel 1.3 worden de deelvragen verder gespecificeerd in onderzoeksvariabelen.

Tabel 1.3: *Onderzoeksvariabelen per deelvraag*

Deelvraag	Variabelen
1. Wat vinden docenten van de beoogde bètavernieuwing?	Bekendheid: In hoeverre zijn docenten (bi/na/sk) bekend met de beoogde bètavernieuwing? Interpretatie vernieuwing: Hoe interpreteren docenten (bi/na/sk) de beoogde bètavernieuwing? Beoordeling vernieuwing: Hoe beoordelen docenten (bi/na/sk) de beoogde bètavernieuwing?
2. Welke maatregelen worden op bovenklasniveau genomen om de invoering van de vernieuwde examenprogramma's te faciliteren?	Faciliteiten/veranderingen bovenklasniveau: Welke maatregelen en voorzieningen treffen scholen (gerelateerd aan de draden van het curriculaire spinnenweb) anders dan voorheen om de beoogde bètavernieuwing te faciliteren?
3. Hoe vertalen docenten, examenmakers en uitgevers de beoogde vernieuwing concreet naar de onderwijspraktijk?	Veranderingen klasniveau: Wat doen docenten (bi/na/sk) na de invoering van de beoogde bètavernieuwing in de klas anders dan voorheen (inclusief vormgeving SE)? Wat doen leerlingen (bij bi/na/sk) na de invoering van de beoogde bètavernieuwing in de klas anders dan voorheen? In hoeverre lukt het docenten de beoogde vernieuwing te vertalen naar een schoolexamen (bi/na/sk)? In hoeverre lukt het examenmakers de beoogde vernieuwing te vertalen naar een centraal examen (bi/na/sk)? In hoeverre lukt het uitgevers de beoogde vernieuwing te vertalen naar lesmateriaal (bi/na/sk)?
4. Hoe ervaren leerlingen vernieuwde biologie, natuurkunde en scheikunde?	Beoordeling vakken: Hoe beoordelen leerlingen de (nieuwe) vakken (bi/na/sk)?
5. Welke leerresultaten behalen leerlingen binnen de vernieuwde programma's voor biologie, natuurkunde en scheikunde?	Resultaten SE: Wat zijn de resultaten van de leerlingen voor het schoolexamen (bi/na/sk)? Resultaten CE: Wat zijn de resultaten van de leerlingen voor het centraal examen (bi/na/sk)?

1.3 Onderzoekopzet

Opzet en onderzoeksgroep

De onderzoeksgroep bestaat uit scholen voor havo en/of vwo, examenmakers en uitgevers voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde. De scholen zijn vanaf schooljaar 2013-2014 verplicht om de vernieuwde examenprogramma's voor biologie, natuurkunde en scheikunde in te voeren in leerjaar 4. Examenmakers maken al enige tijd examens: sinds het examenjaar 2009 (havo) en 2010 (vwo) worden pilotexamens afgenomen. Vanaf 2015 (havo) en 2016 (vwo) zullen de centrale examens voor alle scholen aansluiten bij de nieuwe programma's. Daarnaast ontwikkelen uitgevers methoden passend bij de ingezette vernieuwing.

Tabel 1.4 geeft per deelvraag weer welke onderzoeksactiviteiten bij welke onderzoeksgroep zullen worden ingezet.

Tabel 1.4: *Onderzoeksactiviteiten per deelvraag*

Deelvraag	Onderzoeksactiviteiten
1. Wat vinden docenten van de beoogde bèta vernieuwing?	Vragenlijstonderzoek onder docenten
2. Welke maatregelen worden op bovenklasniveau genomen om de invoering van de vernieuwde examenprogramma's te faciliteren?	Vragenlijstonderzoek onder docenten Interviews met docenten
3. Hoe vertalen docenten, examenmakers en uitgevers de beoogde vernieuwing concreet naar de onderwijspraktijk?	Vragenlijstonderzoek onder docenten Interviews met docenten, examenmakers en uitgevers Documentanalyse centrale examens, schoolexamens en lesmateriaal
4. Hoe ervaren leerlingen vernieuwde biologie, natuurkunde en scheikunde?	Vragenlijstonderzoek onder leerlingen Interviews met leerlingen
5. Welke leerresultaten behalen leerlingen binnen de vernieuwde programma's voor biologie, natuurkunde en scheikunde?	Analyse resultaten centrale examens en schoolexamens

De evaluatie richt zich op meerdere schooljaren (tabel 1.5). Om inzicht te krijgen in de mate waarin de onderwijspraktijk verandert als gevolg van de invoering van de vernieuwde examenprogramma's, en of deze verandering conform de beoogde vernieuwing is, is het nodig om een beeld te hebben van de situatie op scholen vóór de invoering van de vernieuwde examenprogramma's. In het schooljaar 2012/2013 heeft daarom een nulmeting plaatsgevonden bestaande uit een vragenlijstonderzoek onder docenten en leerlingen uit klas 5havo, 5vwo en 6vwo. De resultaten van deze nulmeting worden in deze rapportage beschreven. Een vergelijkbare meting zal worden gedaan in het schooljaar 2016/2017, in klas 5havo en 5vwo (derde cohort) en klas 6vwo (tweede cohort). De verwachting is dat de eerste kinderziekten dan uitgedoofd zijn en er een goed beeld kan worden verkregen van de situatie op de scholen na invoering van de nieuwe examenprogramma's.

Ter verdieping van de nulmeting en om enkele eerste ervaringen met de nieuwe examenprogramma's te kunnen verzamelen vinden in 2014 een tiental schoolbezoeken plaats. Wanneer deze ingepland kunnen worden voor de zomervakantie richten de bezoeken zich op klas 4havo/4vwo (nieuwe programma) en klas 5vwo² (verdieping nulmeting). Wanneer de schoolbezoeken (ook) worden ingepland na de zomervakantie dan richten deze zich op klas 5havo/5vwo (nieuwe programma) en klas 6vwo (verdieping nulmeting). In het schooljaar 2014/2015 zal tevens een beperkte meting plaatsvinden bestaande uit een vragenlijstonderzoek onder docenten die al een jaar ervaring hebben met het nieuwe programma om de eerste gevolgen van de invoering te kunnen meten, primair vanwege het formatieve karakter van de evaluatie.

Wanneer het tweede cohort zich bevindt in 5havo (schooljaar 2015/2016) en 6vwo (schooljaar 2016/2017) zal er tevens een onderzoek onder examenmakers plaatsvinden. Ook zal dan een

² 5havo is dan al gestart met de eindexamens.

analyse van de examens zelf plaatsvinden. Uiteindelijk zullen dan ook de examenresultaten van leerlingen onderwerp van evaluatie zijn.

Ten slotte vindt er een analyse plaats van door uitgevers ontwikkeld lesmateriaal en zullen uitgevers bevraagd worden over de mate waarin het hen lukt de beoogde vernieuwing te vertalen naar lesmateriaal.

Tabel 1.5: Fasering van het onderzoek

schooljaar	oude programma	nieuwe programma		
		eerste cohort	tweede cohort	derde cohort
2012-2013	Vragenlijstonderzoek onder docenten en leerlingen (5havo/5&6vwo; nulmeting)			
2013-2014	Voorjaar 2014: schoolbezoeken (5vwo) ter verdieping nulmeting	Voorjaar 2014: schoolbezoeken (4hv) eerste ervaringen nieuwe programma		
2014-2015	Najaar 2014: schoolbezoeken (6vwo) ter verdieping nulmeting	najaar 2014: schoolbezoeken (5hv) eerste ervaringen nieuwe programma Najaar 2014: beperkt vragenlijstonderzoek onder docenten met ervaring in het nieuwe programma (5hv)	Najaar 2014: beperkt vragenlijstonderzoek onder docenten met ervaring in het nieuwe programma (4hv)	
2015-2016			Onderzoek onder examenmakers (5havo)	
2016-2017			Onderzoek onder examenmakers (6vwo) Vragenlijstonderzoek onder docenten en leerlingen (6v; eindmeting)	Vragenlijstonderzoek onder docenten en leerlingen (5hv; eindmeting)

1.4 Nulmeting

Dit interimrapport geeft de resultaten betreffende de nulmeting onder docenten en leerlingen in schooljaar 2012/2013 weer. Hierbij wordt een vergelijking gemaakt tussen de huidige en de nieuwe examenprogramma's. Met het huidige programma wordt het programma vóór invoering van de nieuwe examenprogramma's bedoeld. Dat programma was immers geldig ten tijde van de nulmeting.

De nulmeting vond plaats in het najaar van 2012 en bestond uit een vragenlijstonderzoek onder docenten en leerlingen. Zowel de docenten als de leerlingen zijn bevraagd in klas 5havo/5vwo/6vwo, omdat zij dan het beste kunnen aangeven hoe hun 'tweede fase onderwijs' eruit ziet.

Instrumenten en instrumentontwikkeling

Uitgangspunt bij de opzet en uitvoering van de nulmeting is zoveel mogelijk aan te sluiten bij uitgangspunten, kaders en onderzoeksinstrumenten uit de evaluatie van de bèta-examenpilots (Kuiper et al., 2010). De genoemde vier pijlers onder de beoogde bètavernieuwing sluiten voor een belangrijk deel aan bij de in deze evaluatie gehanteerde onderzoeksvariabelen. Dat maakt het mogelijk een deel van de onderzoeksinstrumenten, na bijstelling, te gebruiken. Er moet echter rekening worden gehouden met een verschil ten opzichte van de pilotsituatie. In de pilotsituatie verbonden scholen en docenten zich (vrijwillig) aan de bètavernieuwing, zoals beoogd door de vakvernieuwingscommissies. Zij hielden zich daarbij zo goed mogelijk aan eventuele implementatievoorschriften van de commissies (bijvoorbeeld ten aanzien van lesmaterialenkeus). Daarnaast committeerden zij zich aan deelname aan de evaluatie. In tegenstelling tot deze pilotsituatie zijn scholen in de reguliere situatie autonoom en zijn scholen alleen verplicht nieuwe examenprogramma's met de daarbij behorende syllabi in te voeren.

Op basis van de docent- en leerlingvragenlijsten die zijn gebruikt bij de evaluatie van de bèta-examenpilots (Kuiper et al., 2010) zijn nieuwe docent- en leerlingvragenlijsten ontwikkeld. De docentvragenlijsten gaan in op de huidige lespraktijk, mening van docenten over het huidige en het nieuwe programma, en de algemene mening over het vak. Zie tabel 1.6 voor een overzicht van hoofd- en subthema's in de docentvragenlijst.

Tabel 1.6: Hoofd- en subthema's docentvragenlijst

Huidige lespraktijk	Mening huidige en nieuwe programma	Algemene mening vak
• leerdoelen • leerinhoud • leeractiviteiten • docentrollen • bronnen en materialen • groeperingsvormen • leeromgeving • toetsing • tijd	<i>Huidige programma</i> • kosten/baten • uitvoerbaarheid • overladenheid • diepgang en niveau • relevantie en aantrekkelijkheid • samenhang <i>Nieuwe programma</i> • kosten/baten • uitvoerbaarheid • helderheid • aansluiting huidige onderwijspraktijk • relevantie en aantrekkelijkheid • werken met concepten en contexten • vervolgonderwijs	• sterkste/zwakste punten huidige programma • sterkste/zwakste punten nieuwe programma • belangrijkste aspecten vernieuwing

De leerlingvragenlijsten gaan per vak in op de vraag wat leerlingen doen tijdens de lessen en wat ze van de lessen vinden. In tabel 1.7 zijn de hoofd- en subthema's van de leerlingvragenlijst weergegeven.

Tabel 1.7: Hoofd- en subthema's leerlingvragenlijst

Wat doen leerlingen	Wat vinden leerlingen
• inhoud • activiteiten • docent en leerlingen • lesmateriaal • toetsing	<i>geen subthema's onderscheiden</i>

Eerste versies van zowel de docent- als de leerlingvragenlijst zijn voorgelegd aan curriculum- en vakexperts. Tevens zijn de vragenlijsten beproefd op een drietal scholen. De feedback leidde tot marginale aanpassingen van de vragenlijsten. De definitieve vragenlijsten zijn voor geïnteresseerden op te vragen bij de eerste auteur van deze publicatie.

Aan leerlingen werd gevraagd de vragenlijst voor minimaal twee van de vier vakken³ in te vullen. Dit om de duur van het invullen van de vragenlijst te beperken. Om ervoor te zorgen dat als gevolg van deze keuze een vragenlijst voor het ene vak niet veel vaker zou worden ingevuld dan een vragenlijst voor een ander vak zijn er vier versies van de leerlingvragenlijst ontwikkeld, waarin de volgorde waarin de vakken aan de orde kwamen telkens verschilde. De docenten vulden de vragenlijst uiteraard alleen voor het eigen vak in. Het invullen van de docentvragenlijst kostte ongeveer 40 minuten en de leerlingvragenlijst ongeveer 10 minuten per vak.

Werving en respons nulmeting 2012-2013

De werving voor deelname aan de nulmeting van deze evaluatie is gestart in september 2012 en bestond uit een open uitnodiging op de website van SLO en een e-mail werving via een externe organisatie. Daarnaast zijn alle scholen die hebben deelgenomen aan de examenpilots biologie, natuurkunde en scheikunde benaderd voor deelname aan de evaluatie.

Uiteindelijk hebben docenten van 96 scholen zich aangemeld voor deelname aan de evaluatie. Hieronder waren 29 pilotscholen en 67 niet-pilotscholen. Al deze scholen hebben in oktober of november 2012 per post een pakket ontvangen met daarin voldoende docent- en leerlingvragenlijsten en een antwoordenvolp. Uiteindelijk hebben 206 docenten en 1895 leerlingen van 70 scholen de vragenlijsten ingevuld geretourneerd.

Gegevensverwerking en –analyse

De vragenlijsten zijn anoniem verwerkt. De gegevens zijn ingevoerd, opgeschoond en vervolgens geanalyseerd met behulp van SPSS. Hierbij is voornamelijk gebruik gemaakt van beschrijvende analyses zoals frequentietabellen en gemiddelden. Vervolgens zijn de resultaten betreffende de niet-pilotscholen grotendeels gepresenteerd in grafieken en beschreven. Tevens heeft er een significantie analyse plaatsgevonden met betrekking tot eventuele verschillen tussen de pilotscholen en de niet-pilotscholen.

³ Deze studie is eveneens benut om informatie over het vak NLT te verzamelen. Hierover wordt elders gerapporteerd.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt eerst een beschrijving gegeven van de scholen, docenten en leerlingen die de vragenlijsten hebben ingevuld. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 tot en met 5 de resultaten van de nulmeting gepresenteerd per vak: hoofdstuk 3 voor biologie, hoofdstuk 4 voor natuurkunde en hoofdstuk 5 voor scheikunde. Deze drie hoofdstukken kunnen onafhankelijk van elkaar worden gelezen. De resultatenhoofdstukken zijn ingedeeld naar thema waarbij telkens eerst de docentresultaten en vervolgens de leerlingresultaten worden gepresenteerd (voor zover er bij beide onderzoeksgroepen informatie is verzameld betreffende het thema). Tevens wordt per thema beschreven in hoeverre de resultaten van docenten en leerlingen vergelijkbaar zijn. Hierna volgt een overzicht van verschillen tussen niet-pilotscholen en pilotscholen. Ten slotte eindigt ieder resultatenhoofdstuk met een conclusie. Hoofdstuk 6 richt zich op de overeenkomsten en verschillen tussen de drie vakken.

2. Responsbeschrijvingen

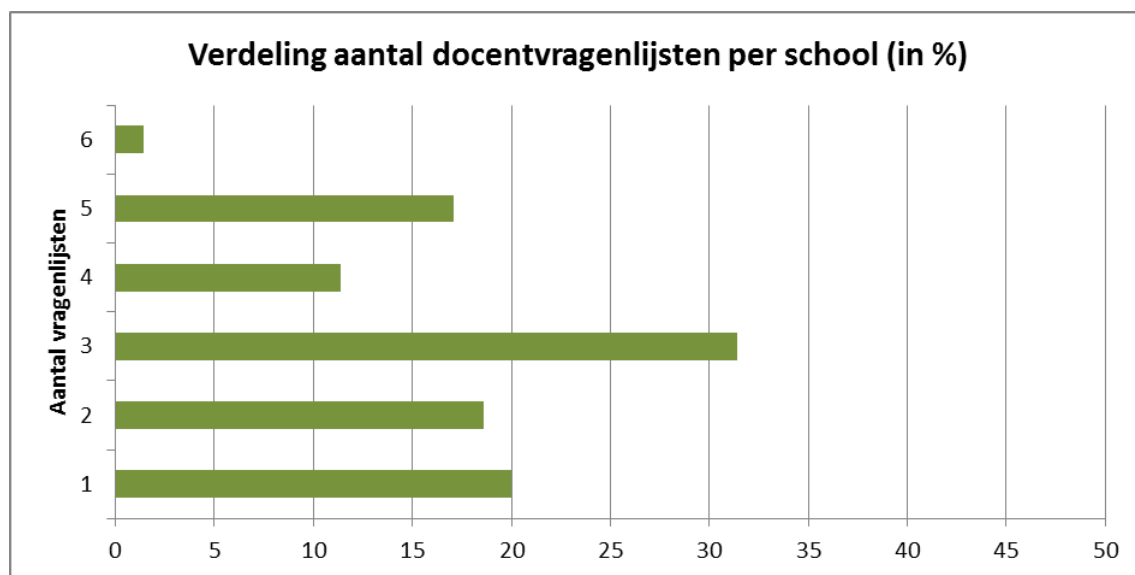
In dit hoofdstuk beschrijven we de achtergrondinformatie van de scholen, de docenten en de leerlingen die deel hebben genomen aan dit vragenlijstonderzoek. Grafieken en tabellen in groentinten presenteren data uit de docentvragenlijsten; grafieken en tabellen in blauwtinten zijn afkomstig van de leerlingvragenlijsten; grafieken in roodtinten hebben betrekking op scholen.

2.1 Scholen

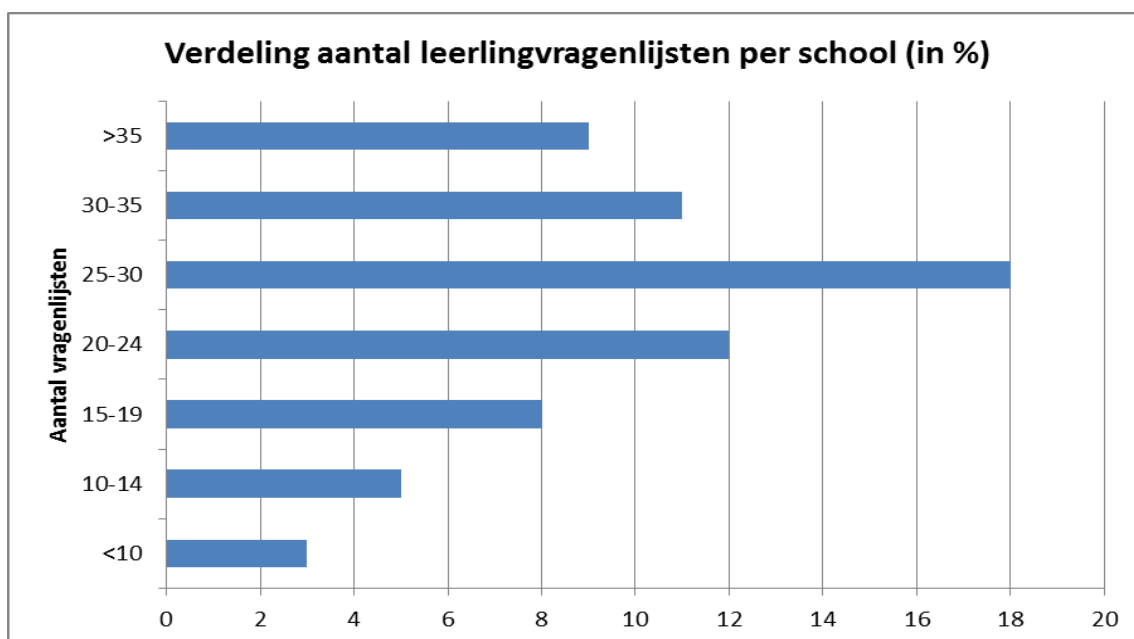
2.1.1 Respons

In totaal registreerden 96 scholen zich voor deelname aan het vragenlijstonderzoek. Deze scholen hebben docent- en leerlingvragenlijsten toegestuurd gekregen. Van 70 scholen zijn een of meer docent- en leerlingvragenlijsten teruggestuurd. Dit leverde in totaal 206 docentvragenlijsten en 1895 leerlingvragenlijsten. Van 2 docentvragenlijsten en 21 leerlingvragenlijsten is niet bekend van welke school ze afkomstig zijn.

De scholen is verzocht deel te nemen met docenten van drie verschillende vakken en een klas leerlingen. Dat is door de meeste scholen ook gedaan, zie grafieken 2.1 en 2.2. De meeste scholen (31%) deden mee met drie docenten en ongeveer twee derde van de scholen heeft tussen de 20 en 35 leerlingvragenlijsten teruggestuurd.



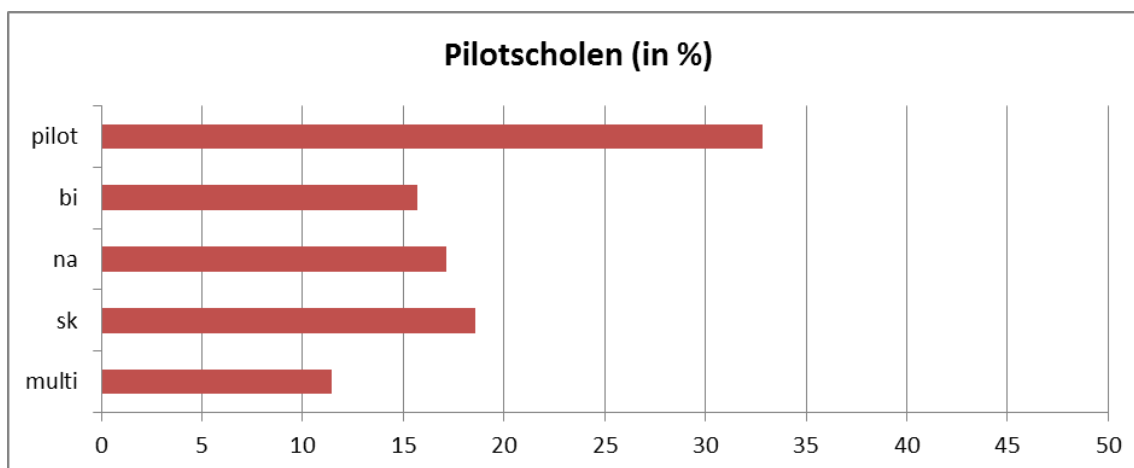
Grafiek 2.1: Percentage scholen dat een bepaald aantal docentvragenlijsten heeft geretourneerd



Grafiek 2.2: Percentage scholen dat een bepaald aantal leerlingvragenlijsten heeft geretourneerd

2.1.2 Pilotscholen

Van de 70 respondentscholen was een derde (23 scholen) pilotschool voor een of meer van de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde. Ruim 11% was voor meerdere vakken pilotschool, zie grafiek 2.3.



Grafiek 2.3: Pilotscholen onder de respondentscholen

De vakanalyses (hoofdstukken 3 tot en met 5) presenteren de resultaten aangaande de niet-pilotscholen. De resultaten van de pilotscholen zijn gebruikt om een vergelijking te kunnen maken tussen de situatie op pilotscholen en niet-pilotscholen in het jaar voorafgaand aan de invoering van de nieuwe programma's door alle scholen (paragraaf 3.4, 4.4 en 5.4). In deze responsbeschrijving wordt daarom ook een onderscheid gemaakt tussen pilot en niet-pilot respons.

2.1.3 3 Bètascholen

Gekeken is of de scholen die de vragenlijst invulden een specifieke groep scholen betreft met een zogenaamd 'bètakarakter', of dat er sprake is van een bredere groep. Dit is op twee manieren gebeurd: zelfrapportage door de docenten en inventarisatie van een aantal kenmerken.

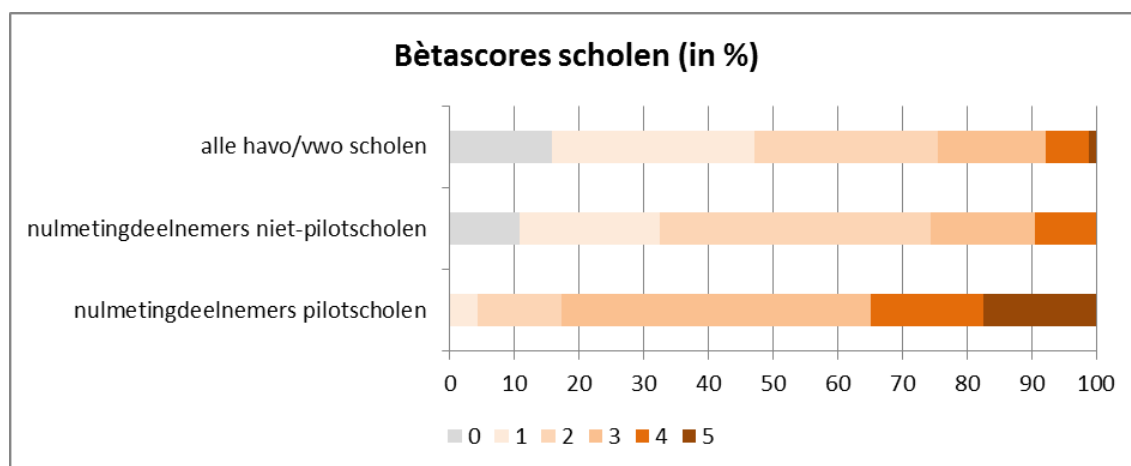
De bètascore van een school is bepaald via een inventarisatie van de volgende kenmerken:

- deelname door docenten van de school aan meerdere docentenconferenties,
- deelname van de school aan het Universumprogramma,
- aanbod op de school van minimaal één 'nieuw' bètavak als examenvak (NLT, wi-D, O&O),
- deelname van de school aan minimaal 4 olympiades uit wiskunde, natuurkunde, scheikunde, biologie en biologie junior,
- deelname aan een examenpilot voor minimaal 1 bètavak.

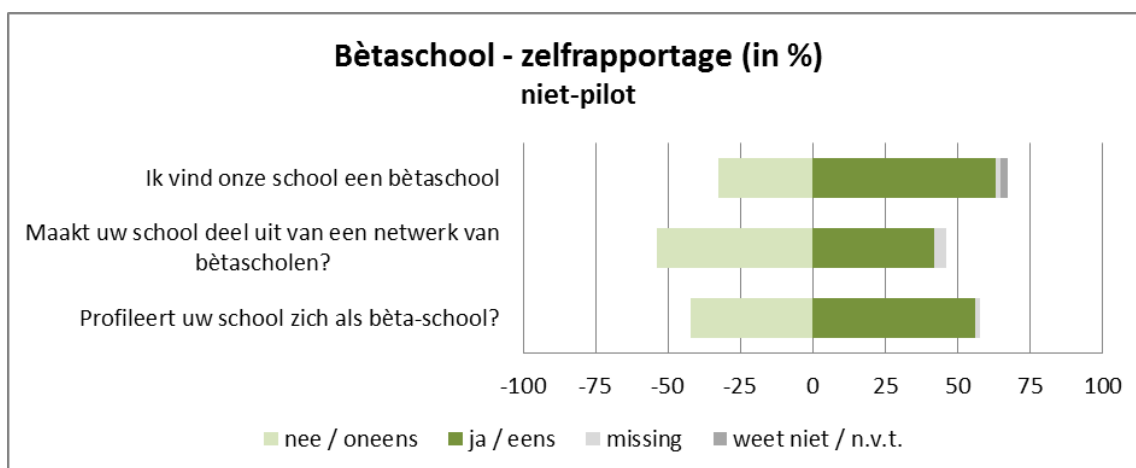
De score loopt uiteen van 0 (geen van bovengenoemde kenmerken) tot 5 (alle kenmerken). De gemiddelde score voor alle havo/vwo scholen in Nederland komt uit op 3,1. Zie grafiek 2.4 voor de resultaten van de respondentscholen.

Uit de bètascores blijkt dat in de nulmeting (zonder de pilotscholen) het aantal scholen met hoge bètascores (3 – 4) vergelijkbaar is met de landelijke verdeling. Er hebben echter relatief weinig scholen met hele lage bètascores (0 en 1) meegedaan. De pilotscholen zijn scholen met een hoog bètakarakter, meer dan 80% heeft een score van 3 of hoger (waarvan dus 1 scorepunt afkomstig is van het deelnemen aan de pilot).

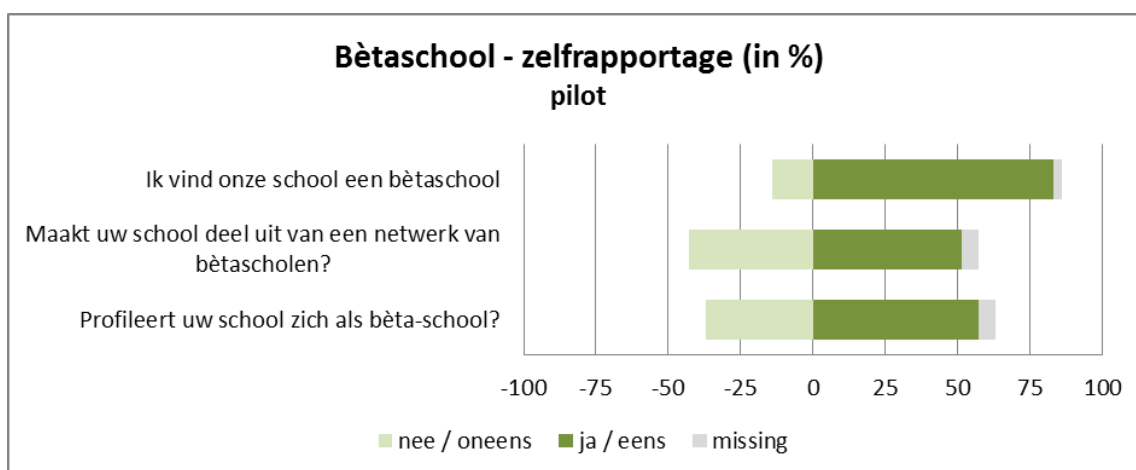
Uit de zelfrapportage (grafiek 2.5a en 2.5b) blijkt dat twee derde van de docenten op niet-pilotscholen vindt dat hun school een 'bètaschool' is. Ruim de helft van deze scholen profileert zich ook op één of andere manier als bètaschool en ruim 40% van de scholen maakt deel uit van een netwerk van bètascholen. Pilotschooldocenten vinden vaker dat hun school een 'bètaschool' is, maar het percentage scholen dat zich als zodanig profileert verschilt niet van dat van de niet-pilotscholen.



Grafiek 2.4: Bètascore respondentscholen op basis van verzamelde gegevens



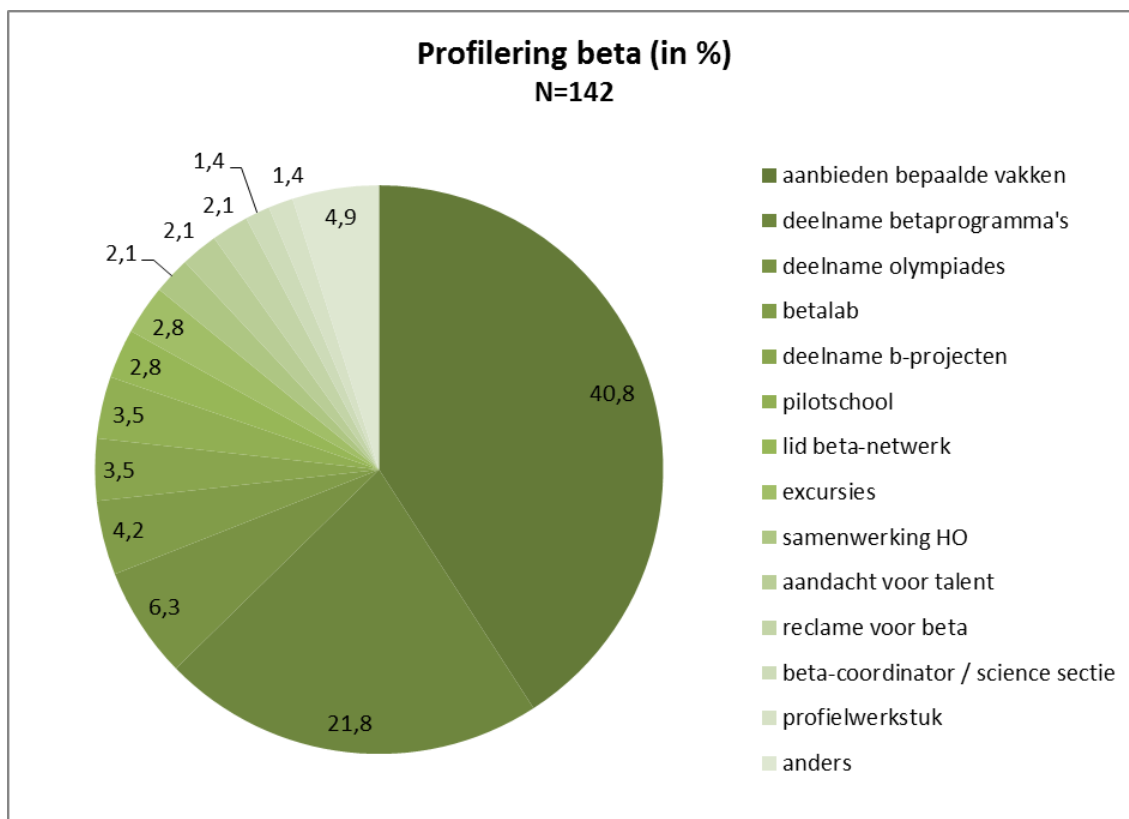
Grafiek 2.5a: Bètakarakter respondentscholen volgens⁴ de docenten, niet-pilot enquêtes



Grafiek 2.5b: Bètakarakter respondentscholen volgens de docenten, pilot enquêtes

Docenten geven verschillende manieren aan waarop hun school zich als bètaschool profileert (grafiek 2.6). Meestgenoemde manieren hebben betrekking op het aanbieden van bepaalde vakken (bijv. NLT, O&O of science in de onderbouw) of het deelnemen aan bètagerichte programma's (zoals universum, Jet-Net, bèta-excellent).

⁴ In grafieken waarin we de resultaten van *meningsvragen* presenteren, zijn de percentages 'oneens' als negatieve percentages weergegeven, wat strikt genomen natuurlijk onjuist is. Hiervoor is echter gekozen, omdat op die manier snel te zien is hoeveel procent van de respondenten het eens is (balk naar rechts vanuit de nul) of juist oneens (balk naar links van de nul). De percentages 'weet niet/n.v.t.' en 'missing/off path' worden toegevoegd aan de 'eens' kant, maar zijn in kleurstelling van de percentages 'eens' te onderscheiden.



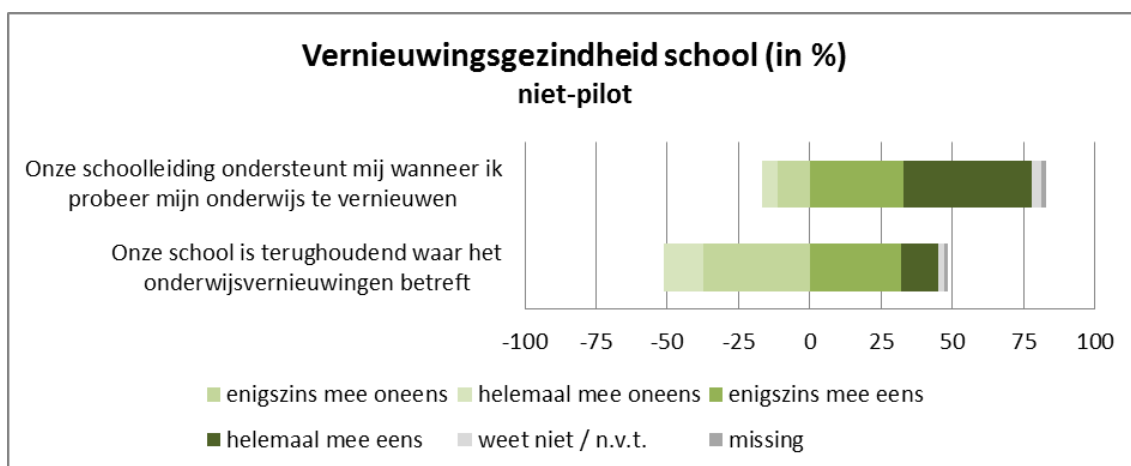
Grafiek 2.6: Manieren waarop scholen zich profileren als bètaschool (alle scholen)

116 docenten gaven aan dat hun school zich als bètaschool profileert, 101 gaven daarvoor ook een reden. Omdat sommige meerdere redenen opgaven, is het totaal aantal redenen 142.

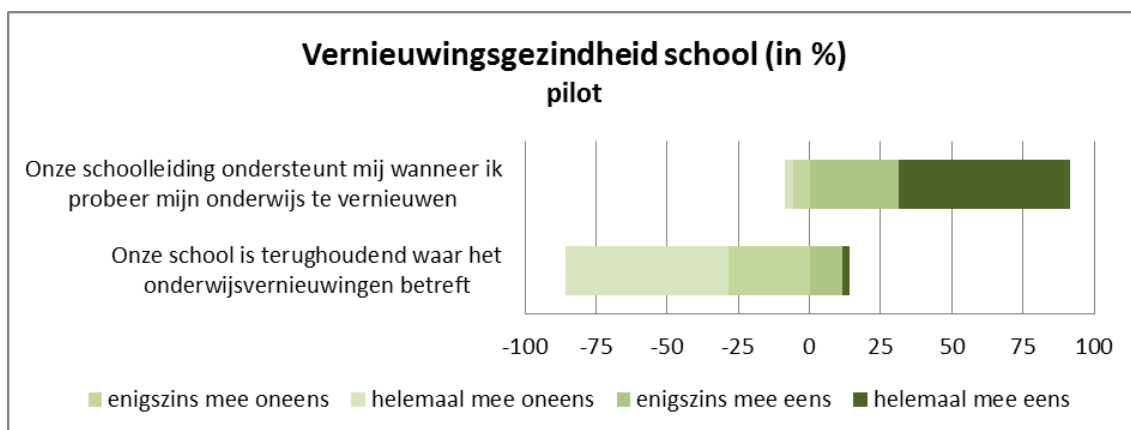
Toelichting bij een aantal categorieën:

- Vakken: NLT, Technasium/O&O, Science/bètaplus/bètalessen (meestal in onderbouw), ANW, engineering, wetenschapsoriëntatie, bèta-modules, (vakoverstijgende) bèta-projecten
- Bèta-programma's: Jet-Net, Universum, bèta-excellent, school aan zet, dudoc, VHTO, bèta 1-op-1
- Bèta-projecten: HISPARC, CANSAT, Lego league, its lab
- Anders: jaarlijks bètasymposium, grote N-keuze, PMN, inzet op bèta-samenhang, veel lessen, bèta-activiteiten, speerpunt in beleidsplan

Docenten is ook gevraagd naar hun mening over de vernieuwingsgezindheid van hun school of schoolleiding, zie grafieken 2.7a en 2.7b. Een grote meerderheid van de docenten ervaart dat de schoolleiding hen ondersteunt als zij zelf hun onderwijs willen vernieuwen. Ruim 40% van de docenten op niet-pilotscholen is het eens met de stelling dat hun school terughoudend is waar het onderwijsvernieuwingen betreft. Op pilotscholen wordt deze terughoudendheid vrijwel niet gevoeld.



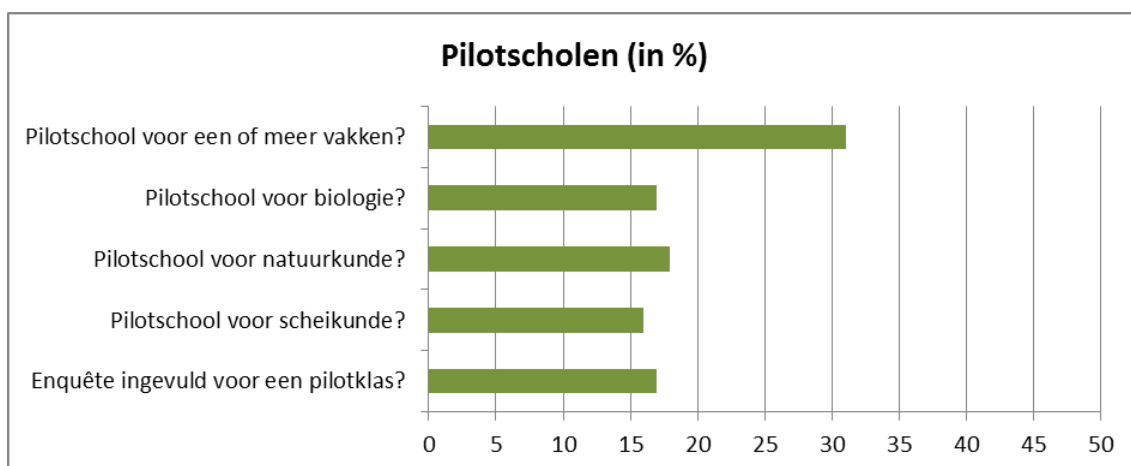
Grafiek 2.7a: Mening docenten t.a.v. vernieuwingsgezindheid van hun school, niet-pilotenquêtes



Grafiek 2.7b: Mening docenten t.a.v. vernieuwingsgezindheid van hun school, pilotenquêtes

2.2 Docenten

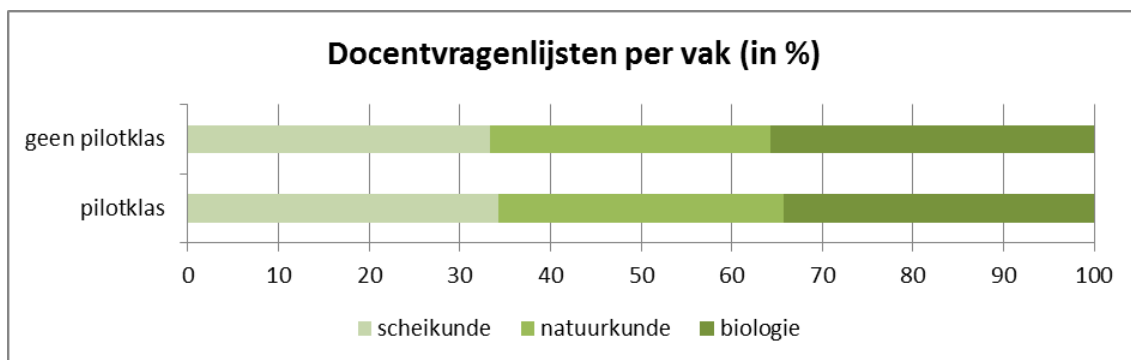
In totaal vulden 206 docenten de vragenlijst in. Van deze vragenlijsten heeft 17% betrekking op een pilotklas (grafiek 2.8).



Grafiek 2.8: Verdeling docentvragenlijsten over pilotscholen

De verdeling van de respondenten over de drie vakken (grafiek 2.9) is vrijwel evenredig: 36% biologie, 31% natuurkunde en 33% scheikunde. Ook voor de vragenlijsten afkomstig van

pilotklassen is de verdeling over de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde vrijwel evenredig.



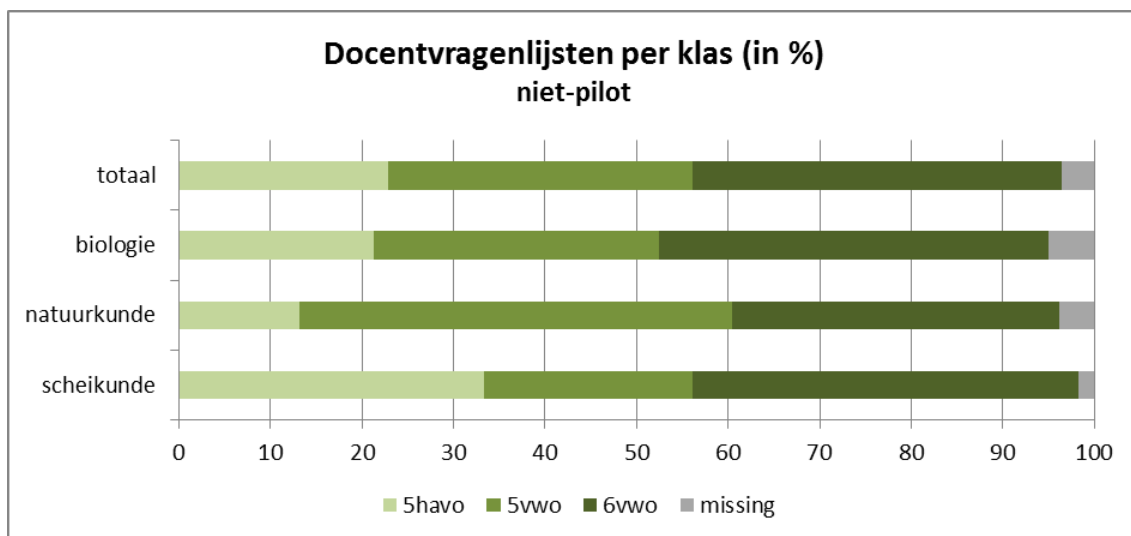
Grafiek 2.9: Verdeling respondenten over vakken (pilot en niet-pilotklassen)

In tabel 2.1 staan de absolute aantallen van de docentvragenlijsten samengevat.

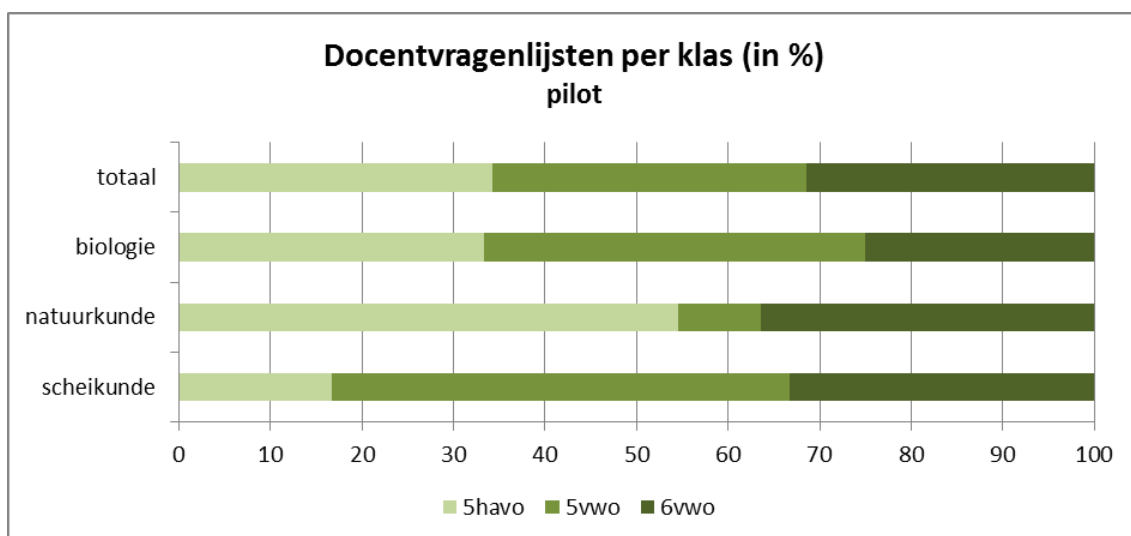
	totaal	biologie	natuurkunde	scheikunde
totaal	206	73	64	69
niet-pilot	171	61	53	57
pilot	35	12	11	12

Tabel 2.1: Aantal docentvragenlijsten, verdeeld over pilot/niet pilot en de verschillende vakken

De verdeling over de klassen waarvoor de docenten de vragenlijst konden invullen (5havo, 5vwo en 6vwo) staat in grafieken 2.10 a en 2.10b. Er zijn relatief weinig vragenlijsten ingevuld voor havo (23% voor de niet-pilotklassen), de meeste vragenlijsten gaan over 6vwo (40%). Van de pilotklassen is de verdeling over de drie klassen gelijkmatiger, per vak zijn de verschillen daar echter vrij groot: weinig 5vwo-vragenlijsten voor natuurkunde en juist veel voor scheikunde.

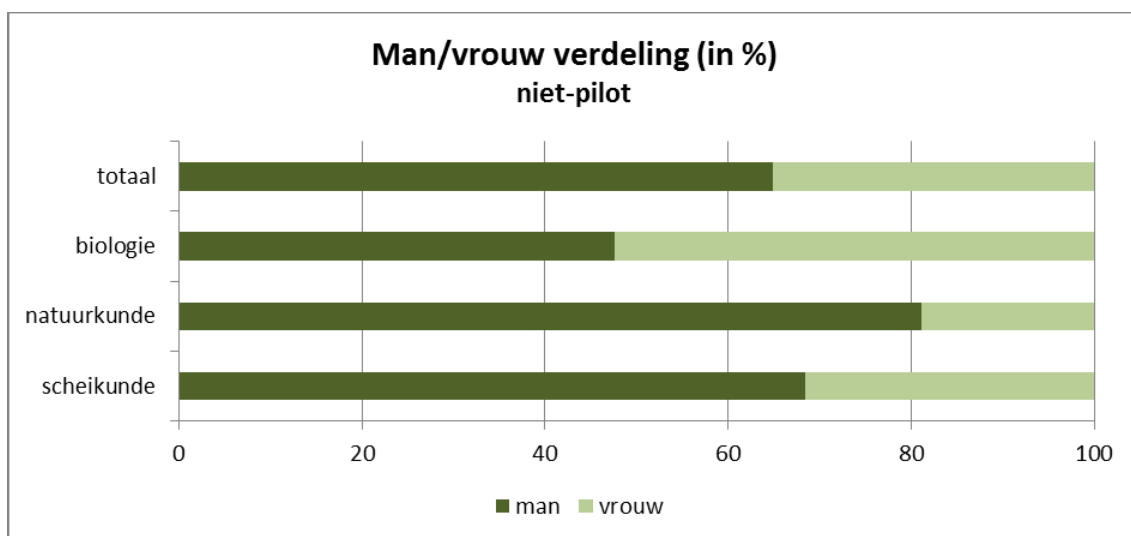


Grafiek 2.10a: Verdeling respondenten over klassen (niet-pilotvragenlijsten)

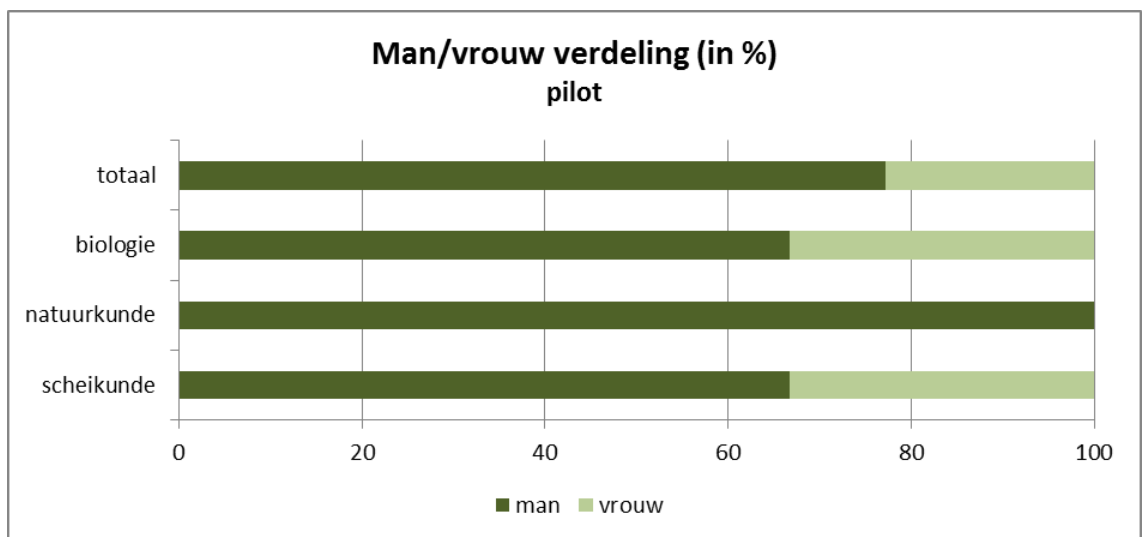


Grafiek 2.10b: Verdeling respondenten over klassen (pilotvragenlijsten)

Twee derde van de docenten is man, waarbij de man/vrouw-verdeling sterk verschilt tussen de vakken (grafieken 2.11a en 2.11b): bij biologie is de verhouding ongeveer fiftyfifty, bij natuurkunde is 18% vrouw bij de niet-pilotvragenlijsten. De pilotvragenlijsten zijn relatief vaak door mannen ingevuld: bij natuurkunde hebben alleen mannelijke pilotdocenten de vragenlijst ingevuld.

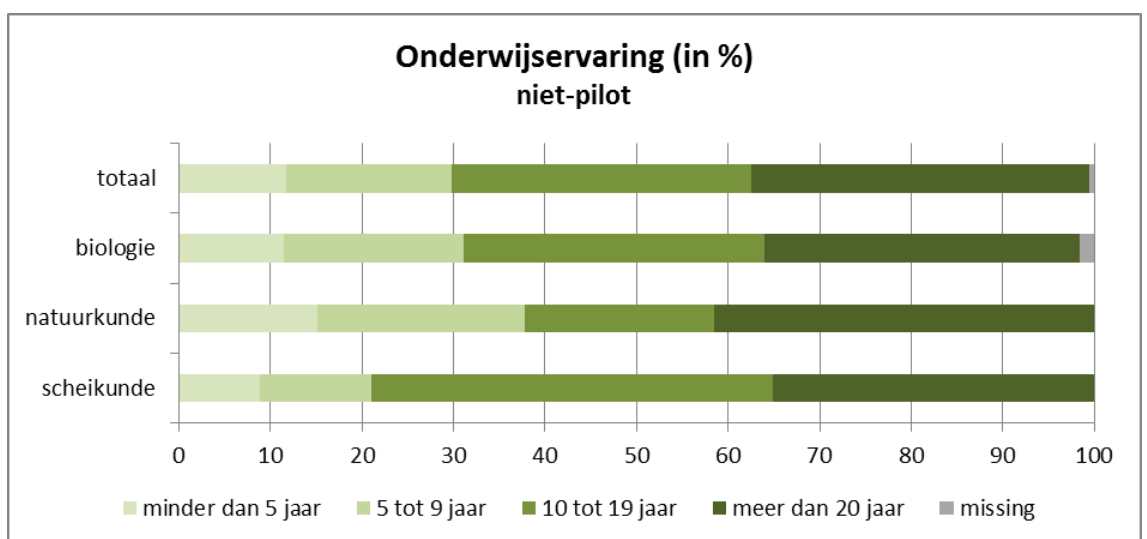


Grafiek 2.11a: Verdeling man/vrouw onder docenten, niet-pilotvragenlijsten

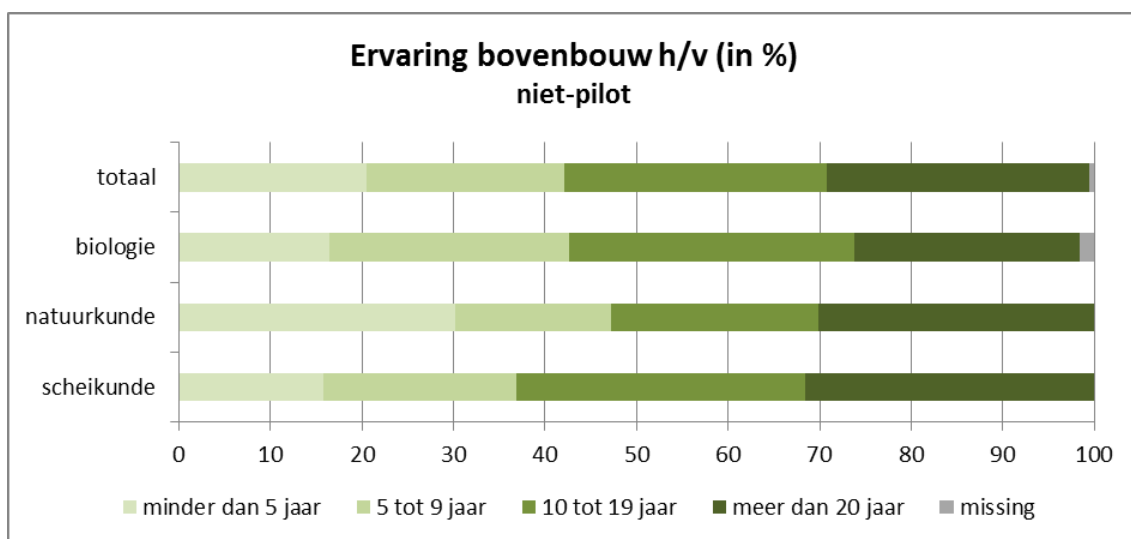


Grafiek 2.11b: Verdeling man/vrouw onder docenten, pilotvragenlijsten

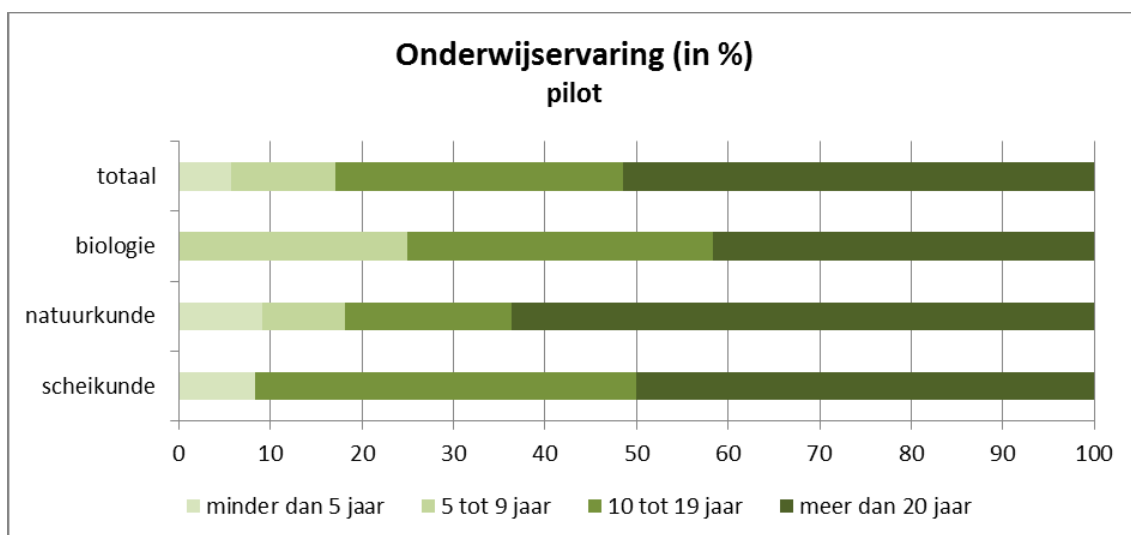
De docenten zijn over het algemeen zeer ervaren (grafiek 2.12a): 12% heeft minder dan 5 jaar onderriservaring en bijna 40% heeft meer dan 20 jaar onderriservaring. Ook de ervaring in de bovenbouw (grafiek 2.13a) is ruim: bijna 60% heeft meer dan 10 jaar ervaring in de bovenbouw. De pilotdocenten zijn over het algemeen meer ervaren dan de niet-pilotdocenten (grafieken 2.12b en 2.13b). De natuurkundedocenten zijn het meest ervaren (meer dan 45% heeft meer dan 20 jaar onderriservaring).



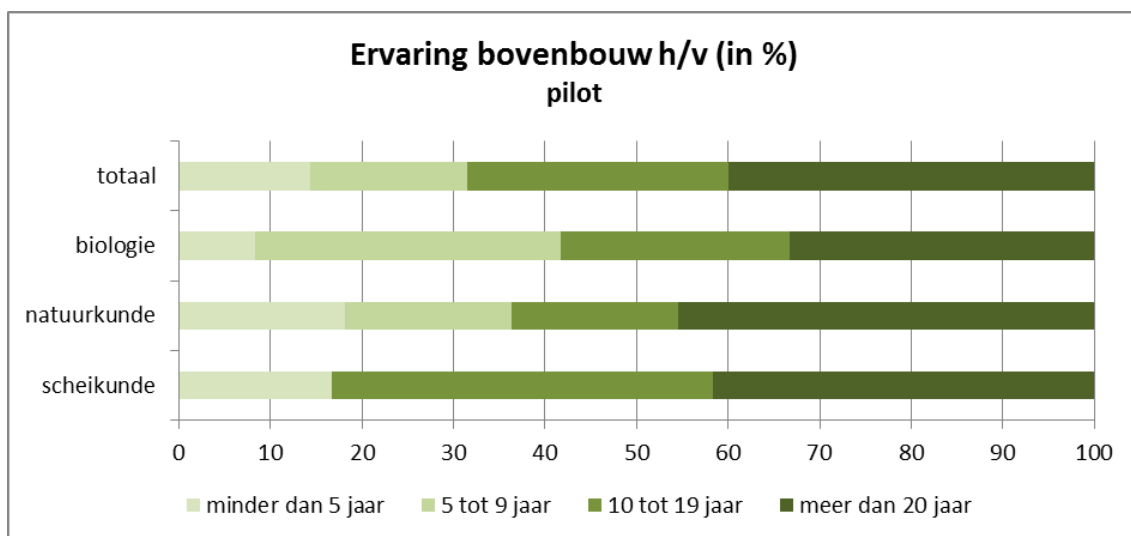
Grafiek: 2.12a: Ervaring van respondenten in onderris, niet-pilotvragenlijsten



Grafiek 2.12b: Ervaring van respondenten in bovenbouw havo/vwo, niet-pilotvragenlijsten

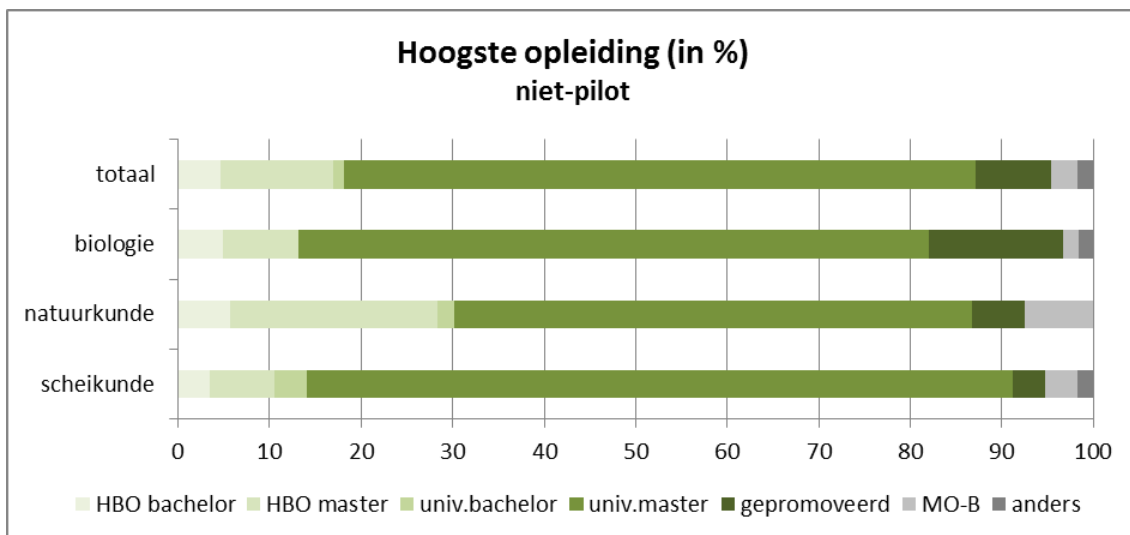


Grafiek 2.13a: Ervaring van respondenten in onderwijs, pilotvragenlijsten

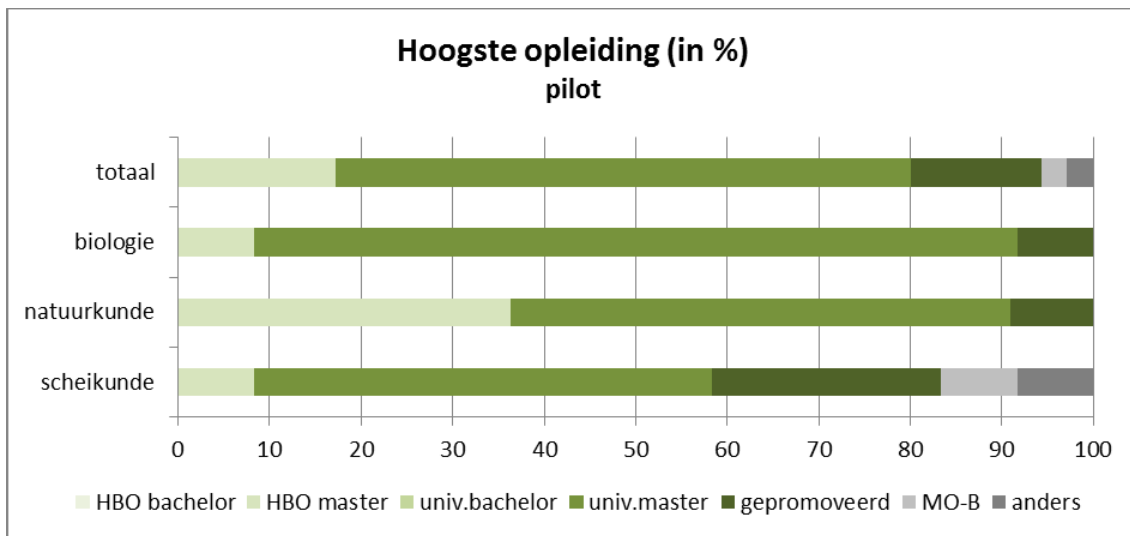


Grafiek 2.13b: Ervaring van respondenten in onderwijs, pilotvragenlijsten

Het overgrote deel van de respondenten heeft een universitaire masteropleiding (of doctoraal) gevolgd, zie grafieken 2.14a en 2.14b. Ruim 93% heeft een hoogste opleiding die past bij een eerstegraads-bevoegdheid: universitaire of HBO-master, MO-B of gepromoveerd. De docenten die de vragenlijst voor een pilotklas invulden, zijn hoger opgeleid dan de niet-pilotklas-docenten, onder de pilotdocenten die de vragenlijst invulden kwam geen bacheloropleiding als hoogste opleiding voor. Er zijn meer biologiedocenten met een bachelor-bevoegdheid (14%) dan natuurkunde- en scheikundedocenten. Tegelijkertijd is het percentage gepromoveerden ook het hoogst onder de biologen (ook 14%).

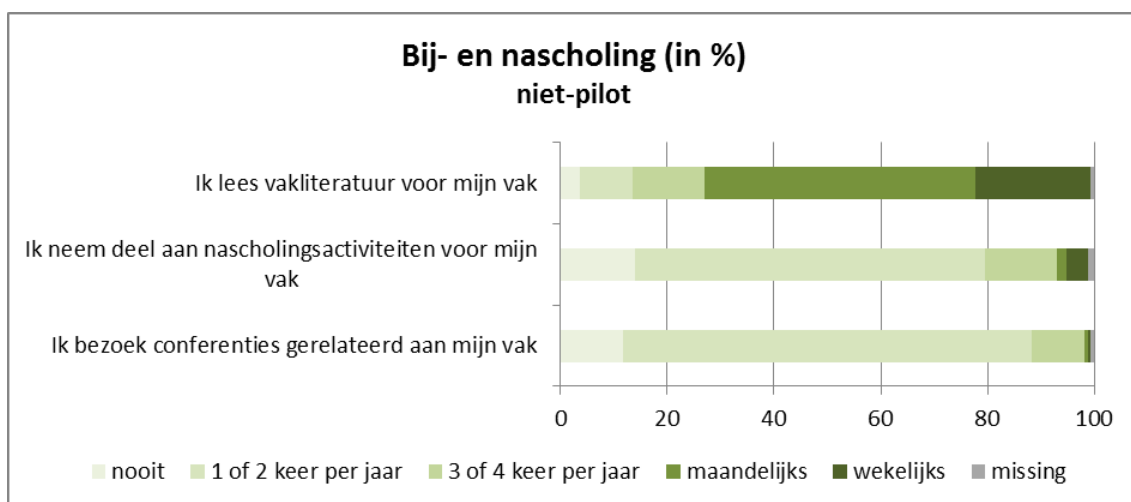


Grafiek 2.14a: Hoogstgenoten opleiding, niet-pilotvragenlijsten

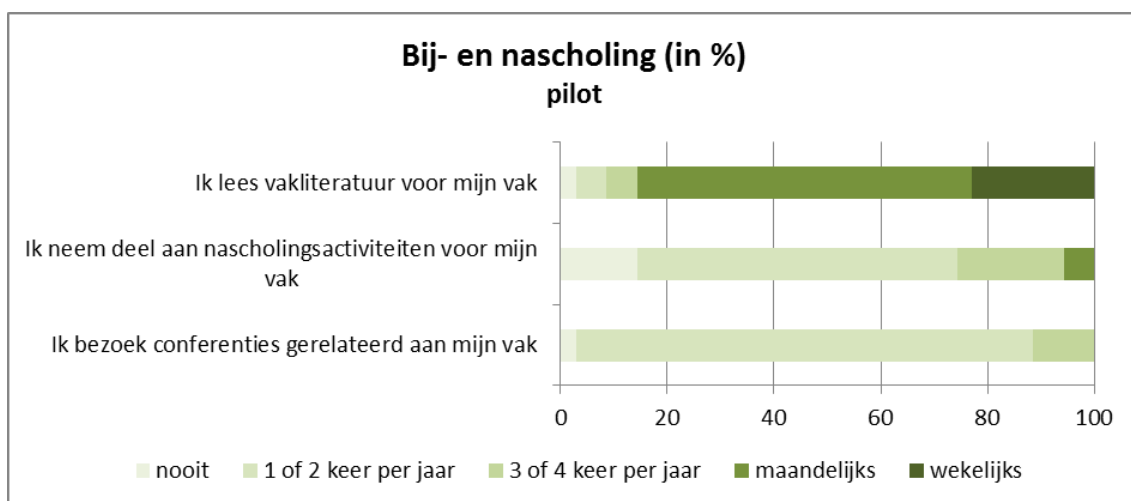


Grafiek 2.14b: Hoogstgenoten opleiding, pilotvragenlijsten

De meeste docenten gaan 1 of 2 keer per jaar naar een conferentie en/of een nascholingsactiviteit (grafieken 2.15a en 2.15b). De meeste docenten lezen maandelijks of vaker vakliteratuur.

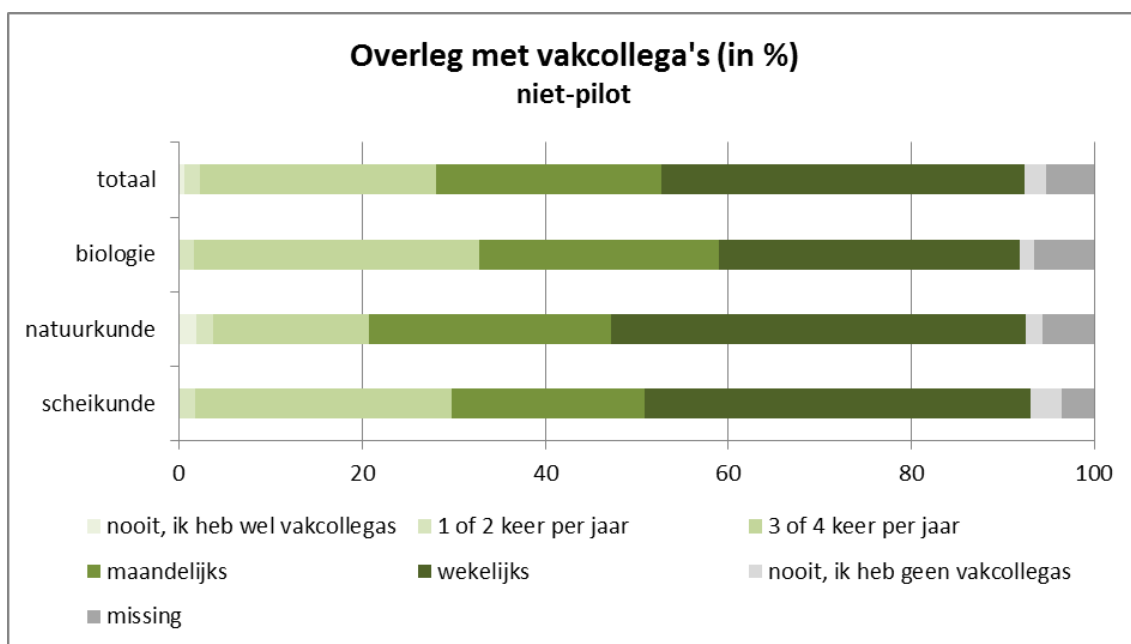


Grafiek 2.15a: Volgen van bij- en nascholingen, niet-pilotvragenlijsten

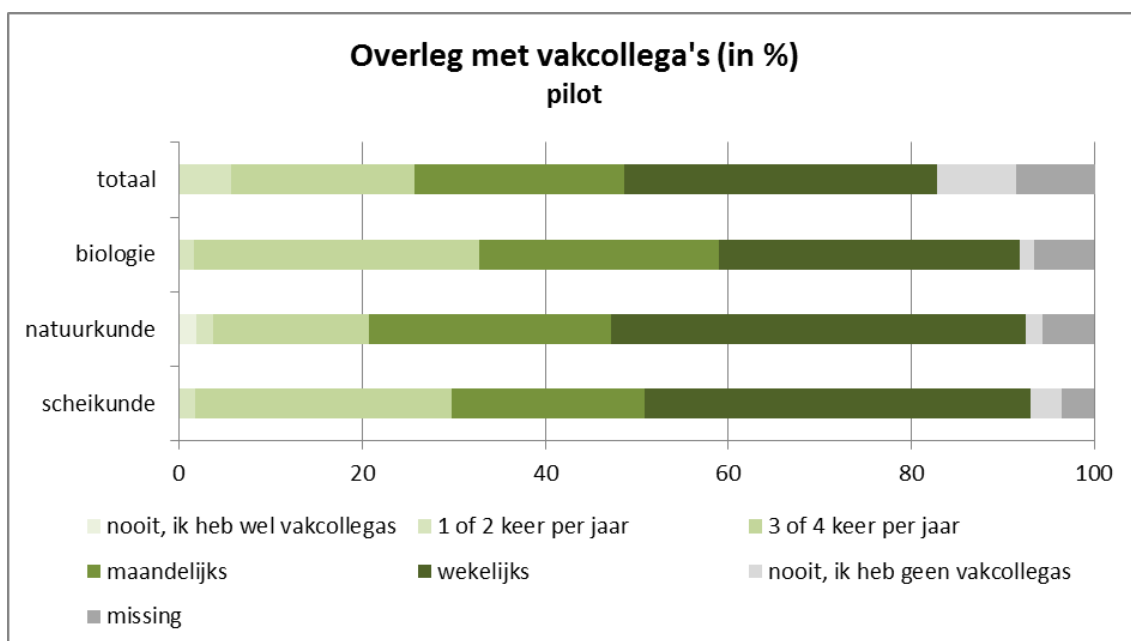


Grafiek 2.15b: Volgen van bij- en nascholingen, pilotvragenlijsten

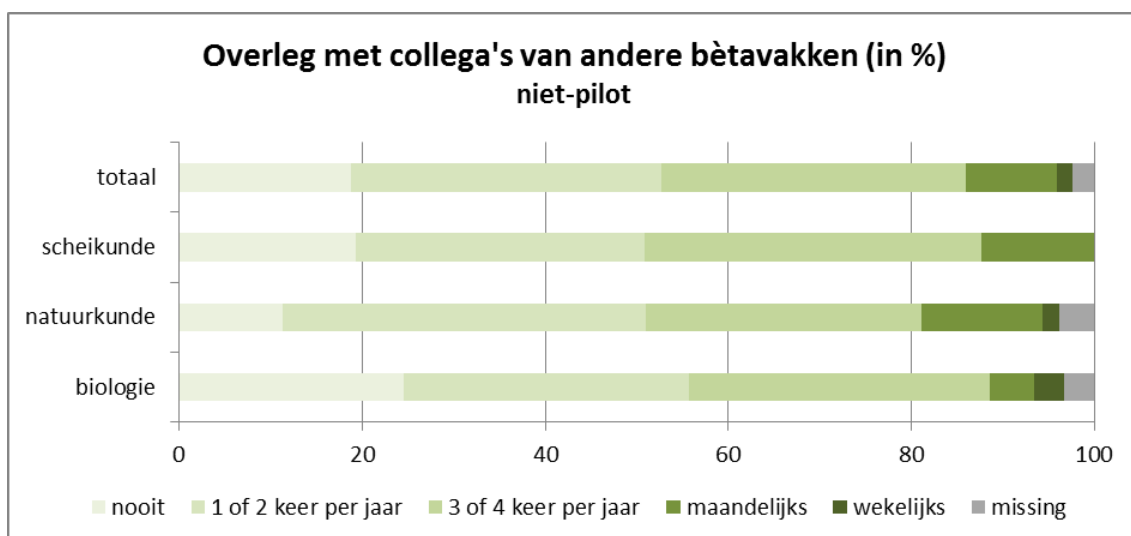
Grafieken 2.16 (a en b) en 2.17 (a en b) geven een overzicht van de mate waarin de docenten overleggen met hun vakcollega's en met de collega's van andere vakken. Zo'n 40% overlegt wekelijks met vakcollega's (biologie 33%, scheikunde 42%, natuurkunde 45%). Overleg met collega's van andere bètavakken gebeurt minder vaak, zo'n 20% overlegt nooit met collega's van andere bètavakken (biologie 23%, scheikunde 16%, natuurkunde 13%). De meerderheid overlegt enkele keren per jaar met collega's van andere bètavakken. Pilotdocenten hebben vaker breed sectieoverleg, dit geldt vooral voor scheikundedocenten.



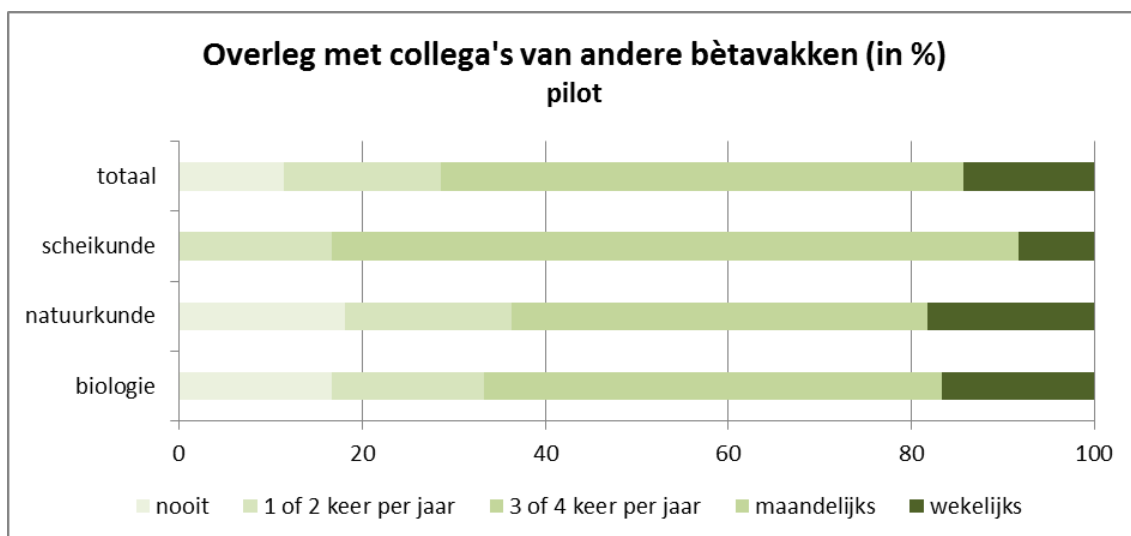
Grafiek 2.16a: Overleg met vakcollega's (vaksectieoverleg), niet-pilotvragenlijsten



Grafiek 2.16b: Overleg met vakcollega's (vaksectieoverleg), pilotvragenlijsten



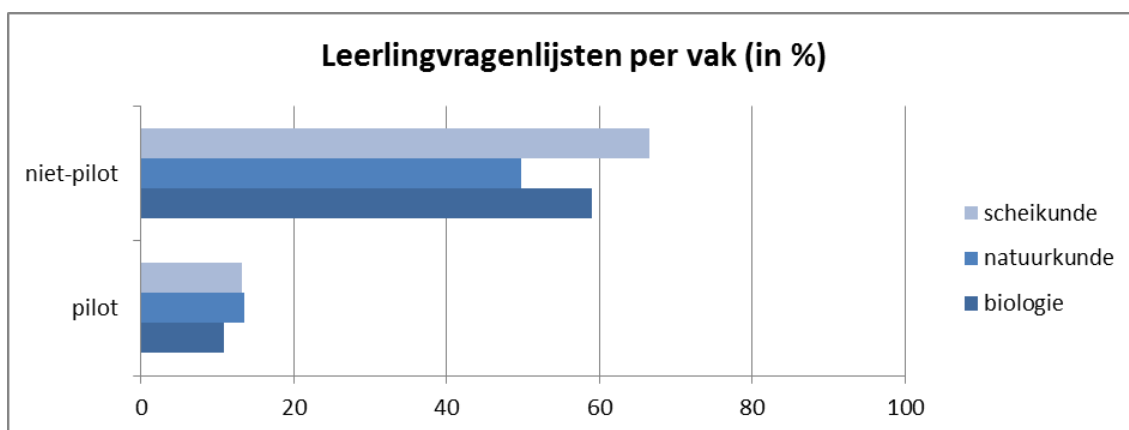
Grafiek 2.17a: Overleg met collega's van andere bètavakken (breed vaksectieoverleg), niet-pilotvragenlijsten



Grafiek 2.17b: Overleg met collega's van andere bètavakken (breed vaksectieoverleg), pilotvragenlijsten

2.3 Leerlingen

In totaal vulden 1895 leerlingen de vragenlijst in. Aan de leerlingen was gevraagd de vragenlijst in te vullen voor ten minste twee vakken, voor zover ze meerdere bètavakken volgen. Sommige leerlingen (18%) vulden de vragenlijst voor een vak in, een grote groep (38%) voor alle drie. In grafiek 2.18 staat weergegeven hoeveel procent van de leerlingen de vragenlijst invulde voor ieder vak. De meeste niet-pilot vragenlijsten werden ingevuld voor scheikunde (door 67% van alle leerlingen), de minste voor natuurkunde (50% van alle leerlingen). 14% van alle vragenlijsten bevatte gegevens over de pilot natuurkunde, 13% over de pilot scheikunde en 11% over de pilot biologie. Een overzicht van absolute aantallen staat in tabel 2.2.



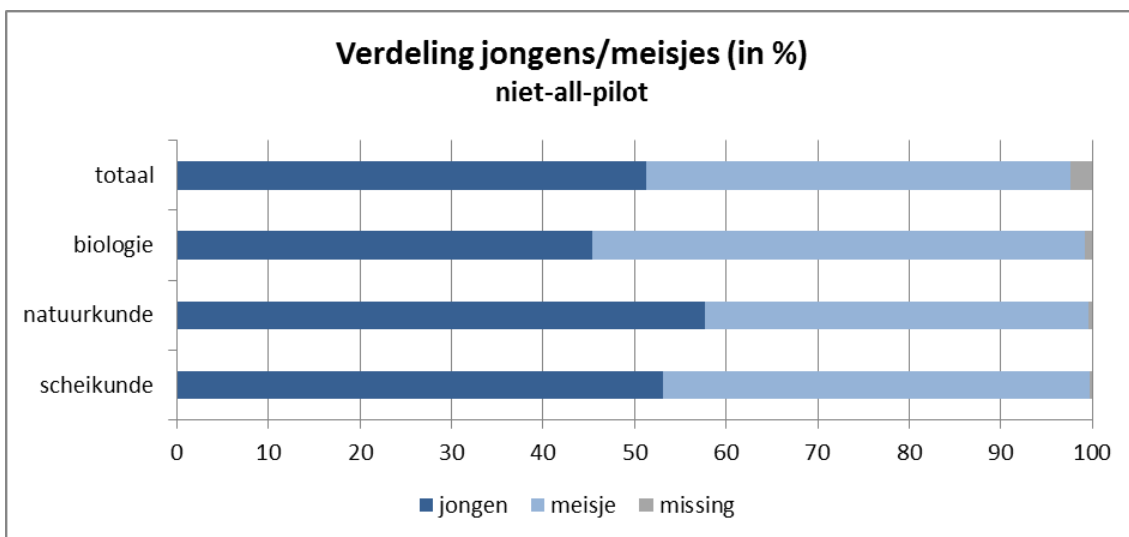
Grafiek 2.18: Leerlingvragenlijsten ingevuld voor de verschillende vakken (als percentage van alle ontvangen vragenlijsten)

	biologie	natuurkunde	scheikunde	totaal
niet-pilot	1118	932	1219	1780 (niet-all-pilot)
pilot	207	268	291	115 (all-pilot)
missing	0	1	1	0
totaal	1325	1201	1511	1895

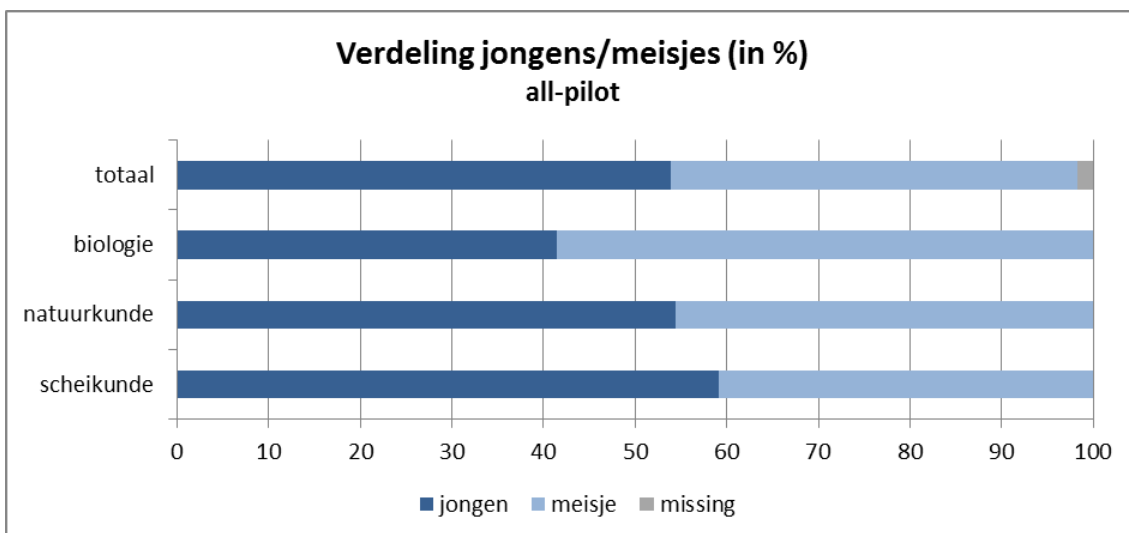
Tabel 2.2: Aantal leerlingvragenlijsten, verdeeld over pilot/niet pilot en de verschillende vakken.

Net als bij de docenten, wordt in vakanalyses gerapporteerd over de resultaten van de niet-pilotvragenlijsten. De pilotvragenlijsten zijn vervolgens gebruikt om het verschil tussen pilot en niet-pilotleerlingen te beschrijven. Omdat leerlingen een vragenlijst soms voor zowel een pilot- als een niet-pilotvak invulden, is het lastig om in deze responsbeschrijving een onderscheid te maken naar pilot- en nietpilotleerlingen. Om toch tegemoet te komen aan mogelijke verschillen tussen niet-pilot en pilotleerlingen, hebben we voor de responsbeschrijving de leerlingen gesplitst in twee groepen. De 'all-pilotgroep' omvat leerlingen van die scholen, die alleen leerlingvragenlijsten van pilotklassen hebben ingestuurd (dit betreft 5 scholen). Alle andere leerlingen zijn samengenomen in de groep 'niet-all-pilot'. In deze laatste groep zitten dus zowel de leerlingen van niet-pilotscholen als de leerlingen van scholen die vragenlijsten van zowel pilotklassen als niet-pilotklassen hebben ingestuurd.

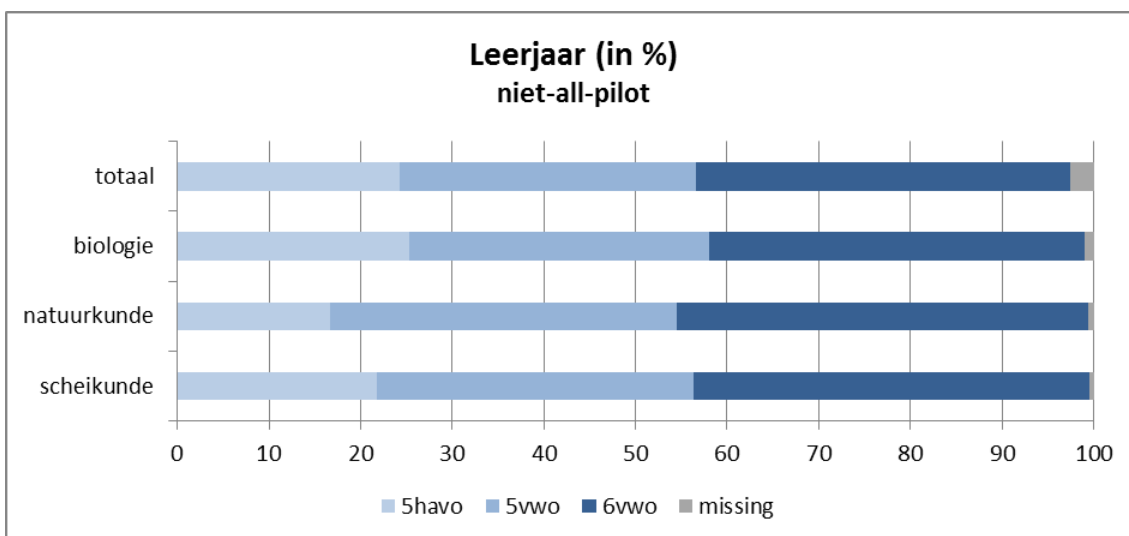
In zowel de pilot- als de niet-pilotgroep zijn de meeste leerlingen 17 jaar oud. De verdeling tussen jongens en meisjes staat in grafieken 2.19a en 2.19b: de verdeling is ongeveer fiftyfifty, met iets meer jongens bij natuurkunde en iets meer meisjes bij biologie en voor de all-pilotgroep ook iets meer jongens dan meisjes bij scheikunde. In grafiek 2.20a en 2.20b staat de verdeling van de vragenlijsten over de leerjaren 5havo, 5vwo en 6vwo weergegeven. In de niet-all-pilotgroep is 24% afkomstig uit 5havo, 32% uit 5vwo en 41% uit 6vwo. Opvallend is dat in deze groep vrijwel geen vragenlijsten afkomstig uit 5vwo. Grafieken 2.21a en 2.21b laten ten slotte zien welke profielen de deelnemende leerlingen volgen. De meeste leerlingen zijn afkomstig uit de natuurprofielen, sommige leerlingen hebben een CM- of EM-profiel. Dit kunnen leerlingen met een dubbelprofiel zijn, of leerlingen die een van de bètavakken (meestal biologie) als keuzevak hebben. 72% van de niet-all-pilotleerlingen volgt een NG-profiel, 61% een NT-profiel. Voor de all-pilotgroep is dit 73% en 40% respectievelijk.



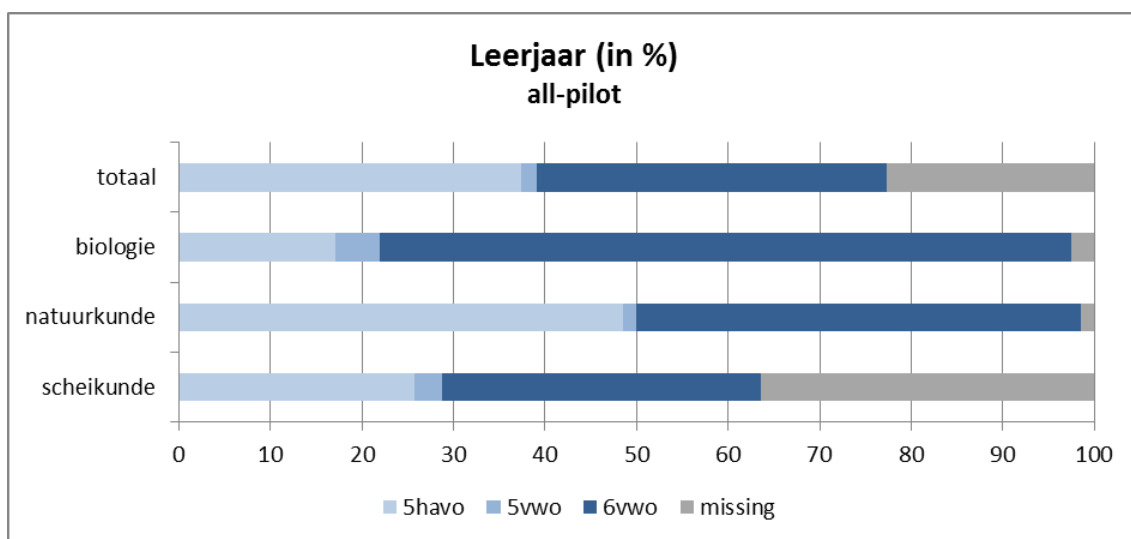
Grafiek 2.19a: Verdeling jongens/meisjes totaal en per vak in de niet-all-pilotgroep



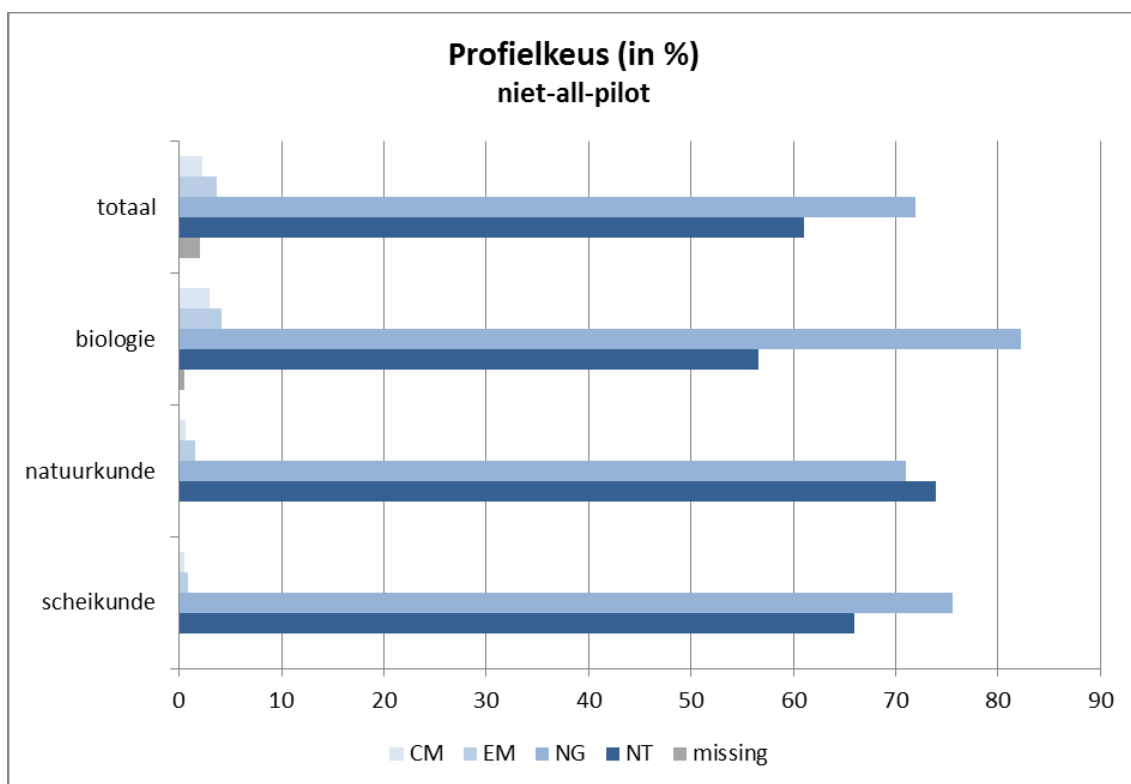
Grafiek 2.19b: Verdeling jongens/meisjes totaal en per vak in de all-pilotgroep



Grafiek 2.20a: Verdeling over leerjaren totaal en per vak in de niet-all-pilotgroep

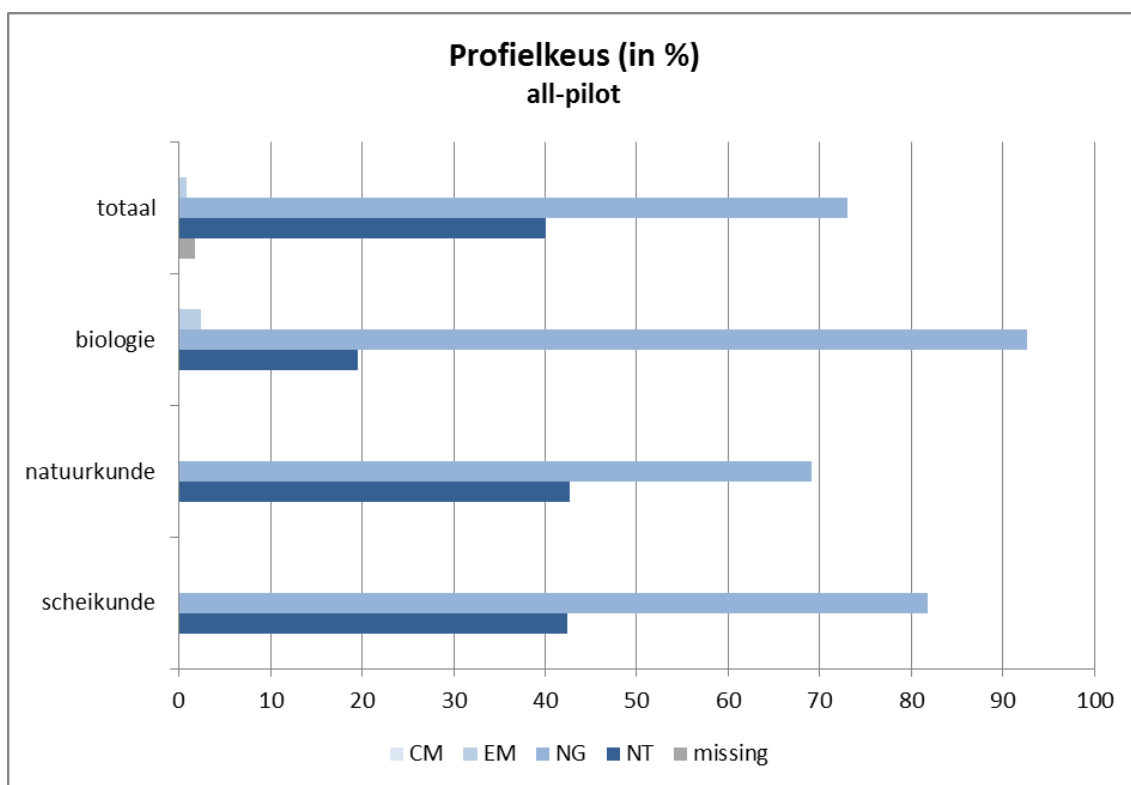


Grafiek 2.20b: Verdeling over leerjaren totaal en per vak in de all-pilotgroep⁵



Grafiek 2.21a: Profielkeus totaal en per vak in de niet-all-pilotgroep, leerlingen kunnen meerdere profielen volgen

⁵ Leerlingen van een school hadden deze vraag niet ingevuld. Deze school deed alleen mee met scheikunde. Omdat het een kleine groep scholen betreft, resulteert dit in een groot aantal *missing*.



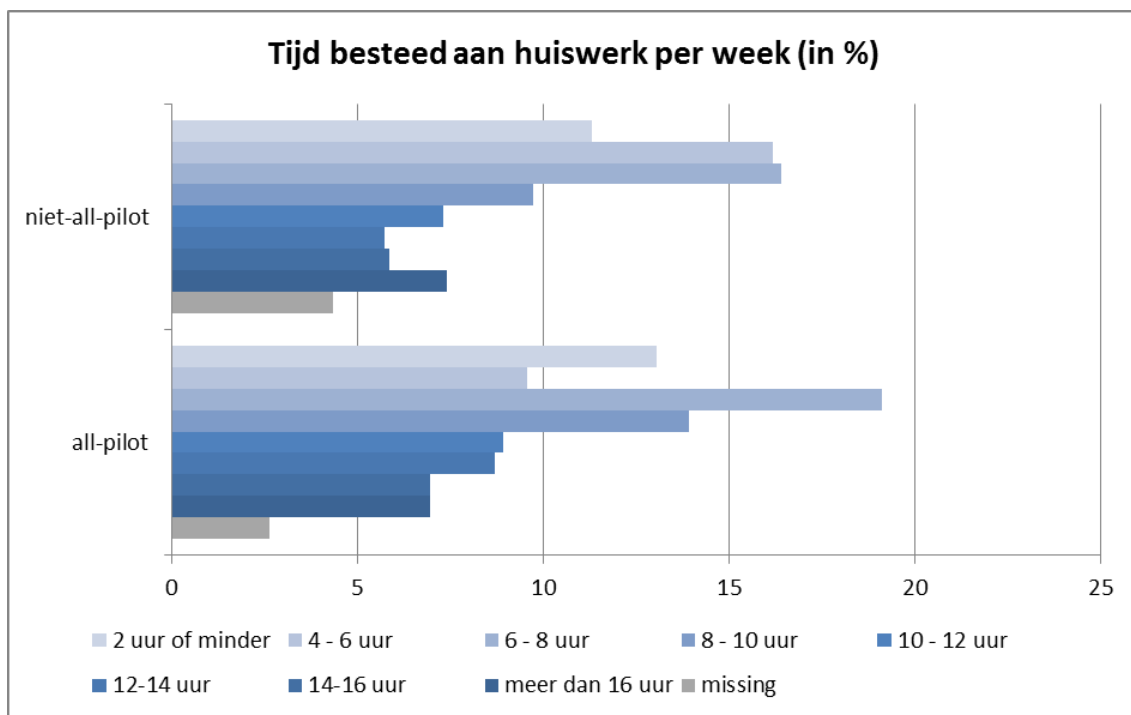
Grafiek 2.21b: Profielkeus totaal en per vak in de all-pilotgroep, leerlingen kunnen meerderprofielen volgen

In tabel 2.3 is te zien hoeveel procent van de leerlingen de diverse vakken in het vakkenpakket hebben. Ook is het gemiddelde cijfer per vak weergegeven. Zoals verwacht hebben alle leerlingen Nederlands en Engels. Daarnaast hebben relatief veel leerlingen (87% of meer) scheikunde, biologie en natuurkunde. 74% van de leerlingen heeft bovendien wiskunde B, en 57% ook ANW. De andere vakken (wiskunde A, informatica, aardrijkskunde, NLT en wiskunde D) worden door minder leerlingen (34% of minder) gevolgd. De gemiddelde cijfers voor de verschillende vakken variëren tussen de 6,6 (Nederlands, scheikunde, natuurkunde, wiskunde B) en 7,3 (ANW, informatica, wiskunde D).

Vak	niet-all-pilot		all-pilot	
	In pakket (%)	Gemiddeld cijfer	In pakket (%)	Gemiddeld cijfer
Engels	100,0	6,9	100,0	6,7
Nederlands	99,9	6,7	100,0	6,7
Scheikunde	96,2	6,7	99,1	6,8
Biologie	89,7	6,8	86,2	6,7
Natuurkunde	86,5	6,7	87,3	6,4
Wiskunde B	74,7	6,7	65,7	6,6
ANW	57,6	7,4	43,0	7,3
Wiskunde A	33,2	6,8	44,9	6,6
Informatica	21,2	7,3	17,9	7,1
Aardrijkskunde	20,3	6,8	18,9	6,4
NLT	17,5	7,1	21,1	7,0
Wiskunde D	11,5	7,3	4,3	8,0

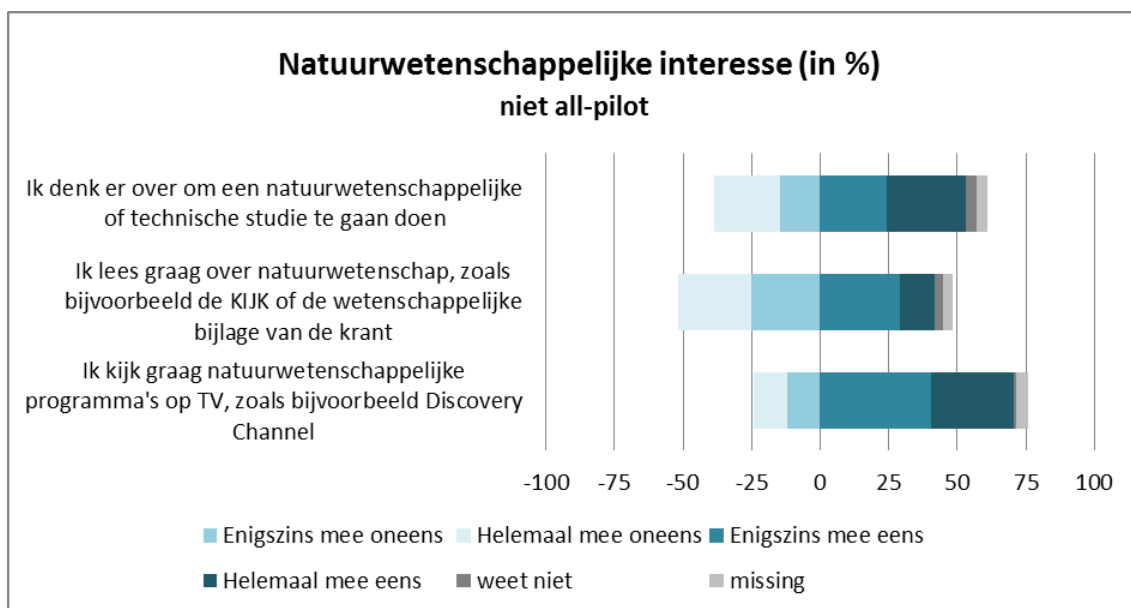
Tabel 2.3: Vakkenpakket en gemiddelde cijfers

Grafiek 2.22 toont hoeveel tijd leerlingen aangeven per week aan hun huiswerk te besteden. Het meest genoemd (32%) is een tijdsbesteding tussen de 4 en 8 uur per week.

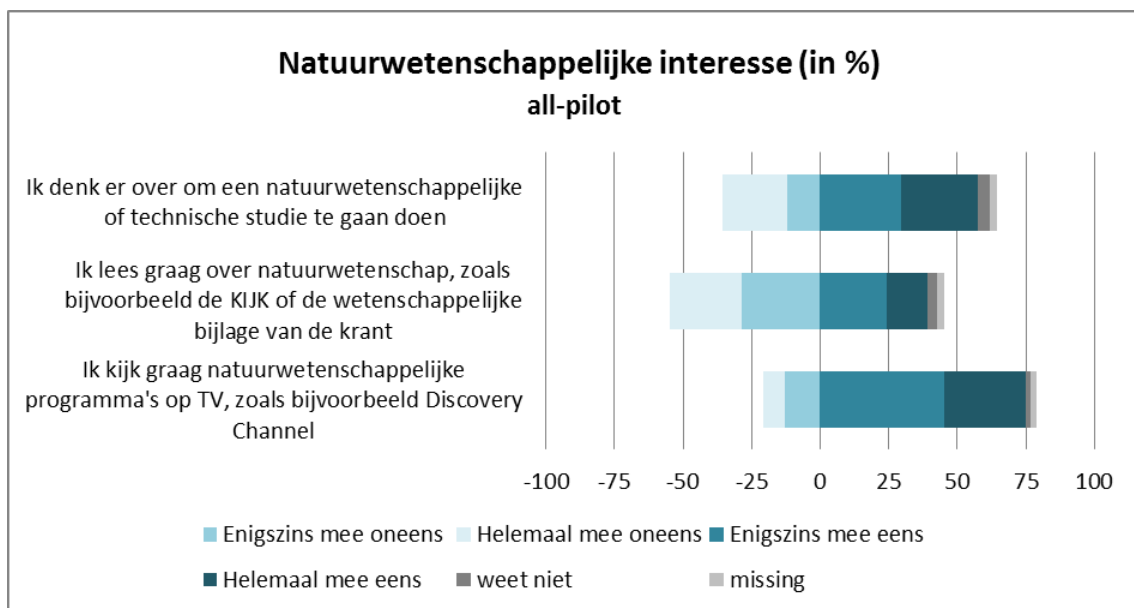


Grafiek 2.22: Totale huiswerktijd per week, volgens de leerlingen

Met behulp van drie stellingen is de algemene natuurwetenschappelijke interesse van de leerlingen gepeild (grafiek 2.23a en 2.23b). Ongeveer de helft van de leerlingen leest niet graag over natuurwetenschap in tijdschriften of kranten, 25% geeft aan niet graag naar natuurwetenschappelijke programma's op tv te kijken.

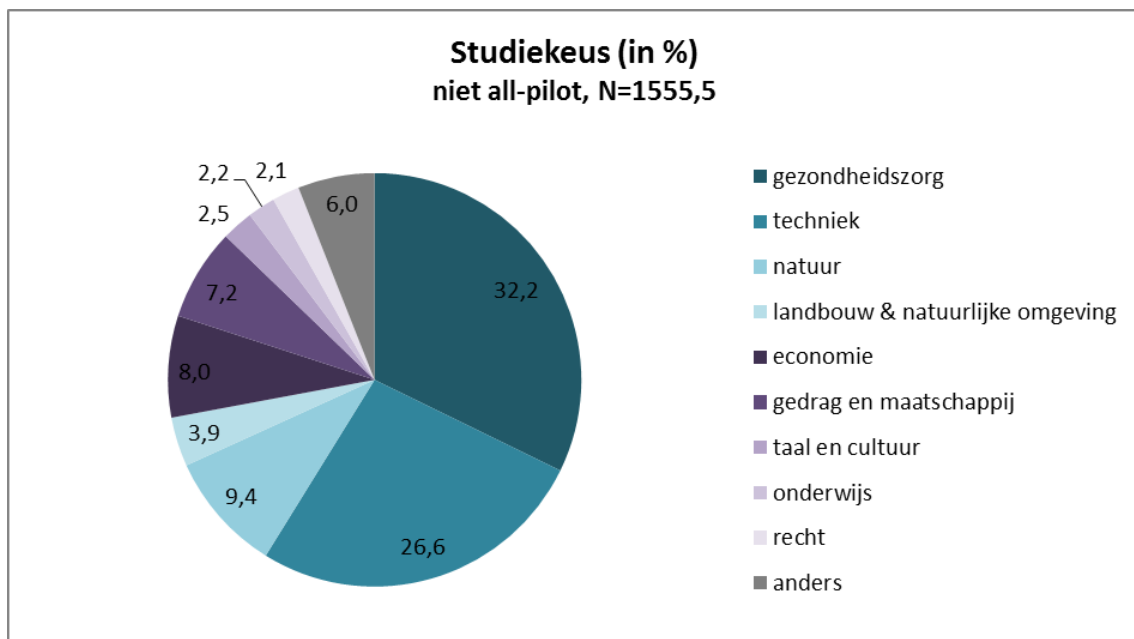


Grafiek 2.23a: Natuurwetenschappelijke interesse van leerlingen, niet all-pilot

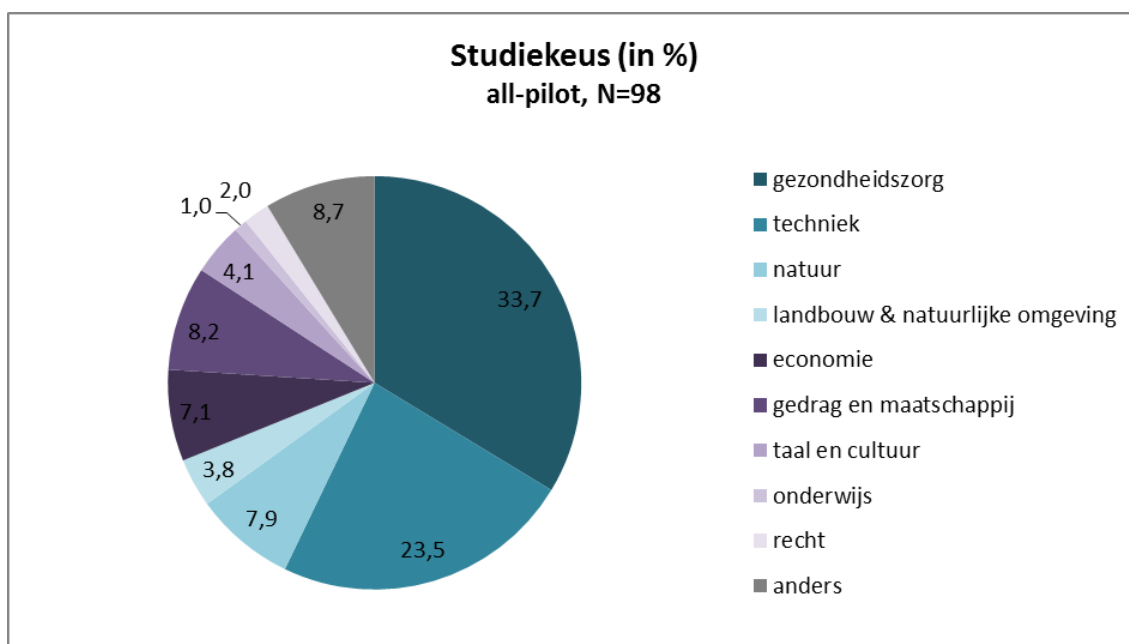


Grafiek 2.23b: Natuurwetenschappelijke interesse van leerlingen, all-pilot

Krap 40% van de leerlingen antwoordt ontkennend op de stelling 'ik denk er over om een natuurwetenschappelijke of technische studie te gaan doen'. Bij de vraag 'als je nú een studie zou moeten kiezen, welke zou dat dan zijn?' (grafieken 2.24a en 2.24b), geeft echter ruim 70% een natuurwetenschappelijke of technische studie als antwoord. Studies in de gezondheidszorg (ruim 30%) en techniek (ruim 25%) zijn het meest populair.



Grafiek 2.24a: Studiekeus als leerlingen nu een studie zouden moeten kiezen, niet all-pilot



Grafiek 2.24b: Studiekeus als leerlingen nu een studie zouden moeten kiezen, all-pilot

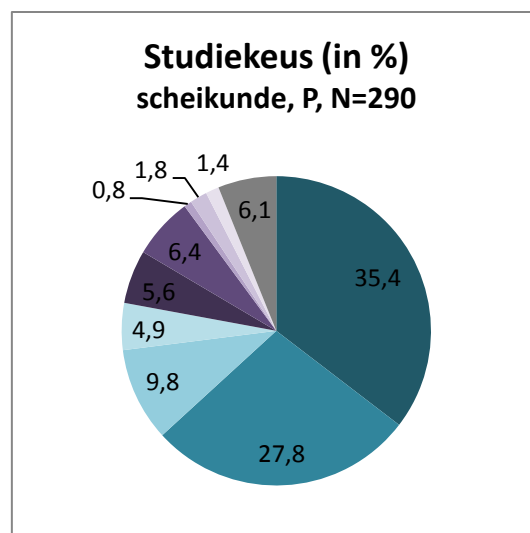
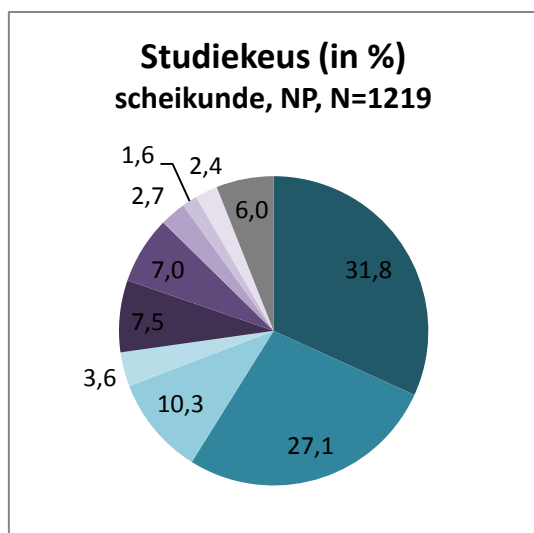
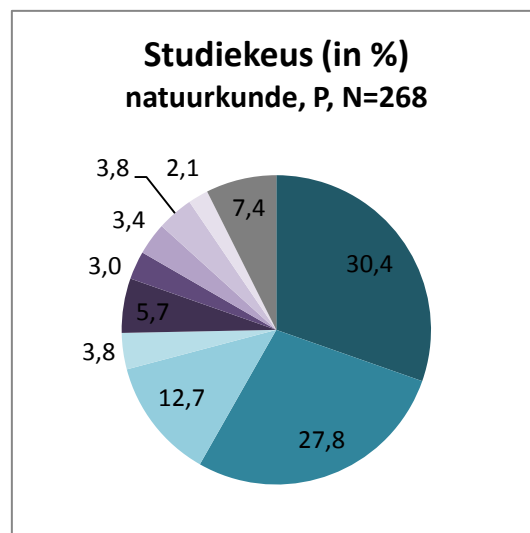
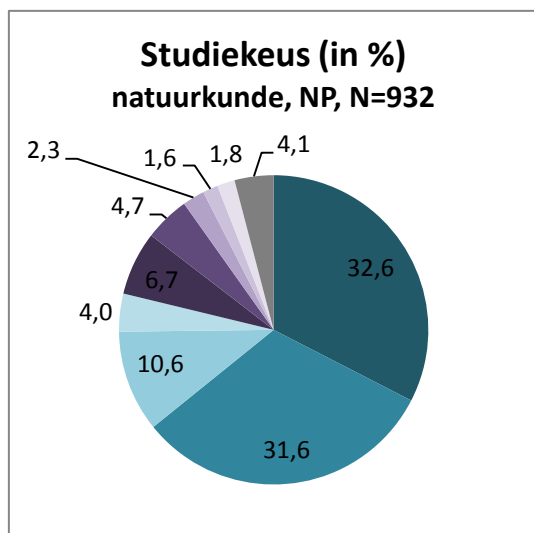
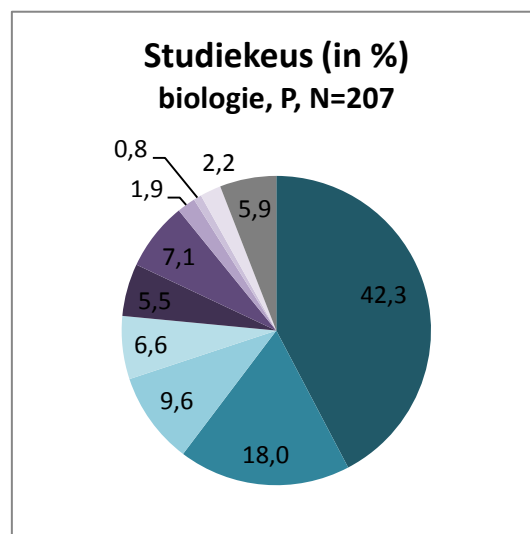
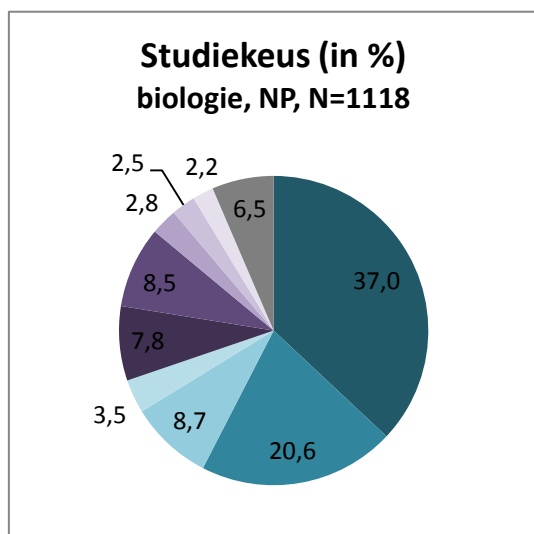
Aan de leerlingen is gevraagd: Als je nú een studie zou moeten kiezen, welke studie zou dat zijn? De gegeven antwoorden zijn verdeeld, in overeenstemming met de studie-indeling van het Ministerie van OCW, in de Regeling Vooropleidingseisen Hoger Onderwijs⁶. Antwoorden van leerlingen die meerdere opleidingen aangaven, zijn verdeeld over deze verschillende opleidingen. Onleesbare, lege en 'weet niet' antwoorden zijn weggelaten uit de analyse.

Onder 'anders' vallen:

- kunstzinnige opleidingen (conservatorium, kleinkunst, etc.)
- militaire opleidingen (KMA, KIM)
- opleidingen voor politie, piloot en luchtverkeersleider
- university colleges
- algemene opmerkingen als MBO, HBO, WO of door naar vwo
- geen studie, maar wereldreizen, werken, etc.

Naast de studie-analyse voor alle leerlingen samen, is gekeken of er verschillen zijn per vak, zie grafiek 2.25. Onder biologieleerlingen is de belangstelling voor een studie in de richting van gezondheid groter dan bij natuur- en scheikundeleerlingen. De belangstelling is het grootst onder pilot biologieleerlingen (42%). Een studierichting techniek heeft de meeste belangstelling bij niet-pilot natuurkundeleerlingen (32%). De belangstelling voor een niet-natuurwetenschappelijke of technische studie is het grootst onder niet-pilot biologieleerlingen (31%). De grootste belangstelling voor een dergelijke studie wordt gevonden onder niet-pilot natuurkundeleerlingen en pilot scheikundeleerlingen (78%).

⁶ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2012-6197.html> .



Grafiek 2.25: Studiekeus uitgesplitst naar vak en naar pilot (P)/niet-pilot (NP). Legenda: zie grafiek 2.24.

2.4 Verschillen tussen pilot en niet-pilotrespondenten

Bijlage 1 tot en met 3 geeft per vak een overzicht van de gemiddelde scores per vraag/stelling voor zowel de docenten en leerlingen van de pilotscholen als van de niet-pilotscholen. Ook is aangegeven op welke vragen/stellingen beide groepen significant van elkaar verschillen. Op basis van deze overzichten beschrijven we in de hoofdstukken 3, 4 en 5 in hoeverre er verschillen zijn tussen pilotscholen en niet-pilotscholen waar het gaat om de onderwijspraktijk en de opvattingen van docenten en leerlingen. Om de eventuele verschillen te kunnen duiden, kan het relevant zijn om te weten of er ook significante verschillen zijn tussen de *kenmerken* van de pilot en niet-pilotdocenten (c.q. leerlingen). Daarom beschrijven we hier in hoeverre er significante verschillen zijn tussen de leerling- en docentkenmerken van de pilot en de niet-pilotrespondenten.

2.4.1 Docenten

De verschillen tussen pilotdocenten en niet-pilotdocenten zijn gering, hoewel er wel een paar verschillen aangetroffen worden. Voor natuurkunde geldt dat zich onder de pilotdocenten significant meer mannen bevinden dan onder de niet-pilotdocenten en dat zij vaker vakliteratuur lezen. Ook zijn natuurkundepilotdocenten het meer eens met de stelling dat hun school een bètaschool is dan hun niet-pilotcollega's. Voor scheikunde geldt dat de pilotdocenten vaker dan hun niet-pilotcollega's breed vaksectieoverleg hebben. Voor alle vakken geldt dat pilotdocenten het significant minder eens zijn met de stelling 'Onze school is terughoudend waar het onderwijsvernieuwingen betreft' dan pilotdocenten.

2.4.2 Leerlingen

Ook de verschillen tussen pilotleerlingen en niet-pilotleerlingen zijn gering. Voor biologie zijn onder de pilotleerlingen iets minder NT-leerlingen dan onder de niet-pilotleerlingen en daarmee ook meer leerlingen met wiskunde A in plaats van wiskunde B. Ook hebben pilotleerlingen biologie minder vaak ANW in hun pakket dan niet-pilotleerlingen. Verder halen pilotleerlingen biologie iets lagere cijfers voor natuurkunde en aardrijkskunde en lezen ze liever dan niet-pilotleerlingen over natuurwetenschap.

Voor natuurkunde geldt dat pilotleerlingen gemiddeld iets jonger zijn dan de niet-pilotleerlingen (wat samenhangt met het feit dat in de natuurkundepilot veel 5havo-leerlingen hebben meegedaan). Het natuurkundecijfer van deze pilotleerlingen is iets lager dan van niet-pilotleerlingen en de natuurkunde-pilotleerlingen hebben minder vaak dan de niet-pilotleerlingen natuurkunde NLT in hun pakket, maar vaker informatica, ANW of aardrijkskunde. Pilotleerlingen natuurkunde antwoorden iets vaker ontkennend op de stelling 'ik denk er over om een natuurwetenschappelijke of technische studie te gaan doen' dan hun niet-pilotcollega's. Pilotleerlingen scheikunde hebben iets vaker dan hun niet-pilotcollega's biologie in hun pakket. Deze pilotleerlingen hebben gemiddeld een lager cijfer voor Nederlands dan de niet-pilotleerlingen. Verder hebben ze vaker informatica en ANW, maar minder vaak aardrijkskunde in hun pakket. Voor aardrijkskunde halen de pilotleerlingen scheikunde lagere cijfers dan de niet-pilotleerlingen.

3. Resultaten biologie

In dit hoofdstuk worden alle resultaten van de nulmeting voor biologie zoveel mogelijk grafisch gepresenteerd en beschreven. Grafieken en tabellen in groentinten presenteren data uit de docentvragenlijsten, grafieken en tabellen in blauwtinten zijn afkomstig van de leerlingvragenlijsten.

Het hoofdstuk bestaat uit 6 paragrafen. In de eerste paragraaf wordt de huidige praktijk van het vak beschreven, zoals gerapporteerd door docenten en leerlingen van niet-pilotscholen. De tweede paragraaf geeft weer hoe deze docenten en leerlingen over het huidige vak denken. Waar mogelijk worden in deze twee paragrafen de antwoorden van docenten en leerlingen met elkaar vergeleken⁷. In paragraaf 3 van dit resultatenhoofdstuk komen alleen de docenten van niet-pilotscholen aan het woord; het gaat over de verwachtingen van deze docenten ten aanzien van het vernieuwde biologieprogramma. De vierde paragraaf beschrijft in hoeverre de resultaten van de pilotklassen (significant) verschillen van die van de niet-pilotklassen. Het resultatenhoofdstuk eindigt ten slotte met een samenvatting en een conclusie, waarbij we vooruitblikken op de vernieuwing: hoe ver staat de huidige praktijk bij biologie af van de beoogde vernieuwing?

3.1 De huidige praktijk bij biologie op niet-pilotscholen

In deze paragraaf beschrijven we de huidige praktijk van het biologieonderwijs in klas 5havo, 5vwo en 6vwo, zoals gerapporteerd door docenten en leerlingen van niet-pilotscholen. De docent- en leerlingvragenlijsten bevatten verschillende stellingen die betrekking hebben op de praktijk in de biologielees. Docenten en leerlingen konden aangeven hoe vaak per jaar er in hun lessen sprake is van de betreffende praktijk, waarbij meestal gekozen kon worden uit *nooit*, *enkele lessen*, *ongeveer een kwart van de lessen* en *meer dan de helft van de lessen*. Bij de rapportage over de huidige praktijk, worden deze categorieën soms samengenomen. Zo spreken we van *regelmatig* als een praktijk in ongeveer een kwart van de lessen of vaker voorkomt. Met *wel eens* bedoelen we alles behalve de categorie *nooit*. In plaats van enkele lessen spreken we ook wel over *soms* of *af en toe*.

3.1.1 Leerdoelen

Docenten

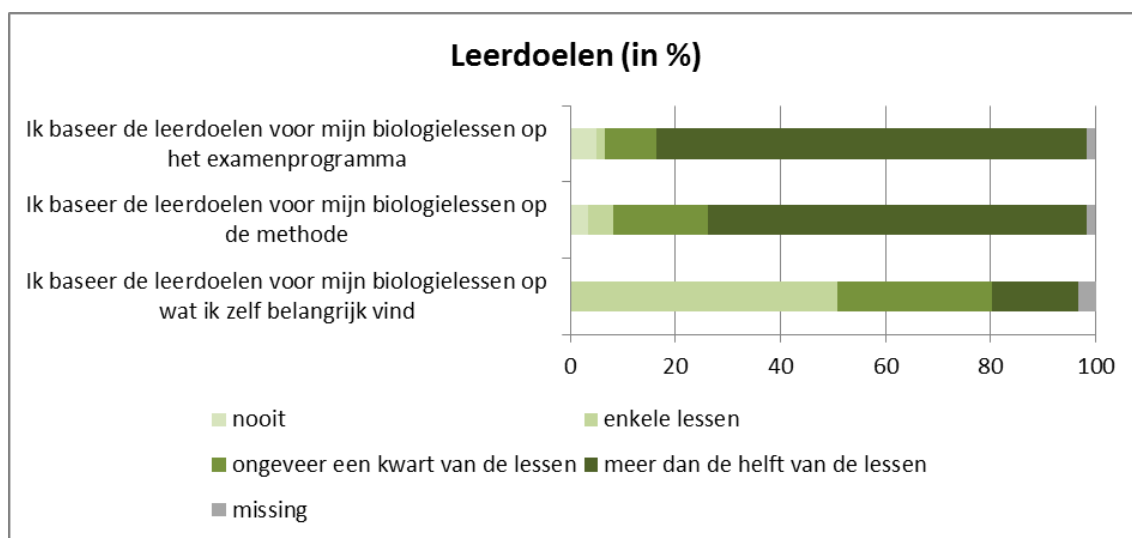
Docenten baseren hun leerdoelen vooral op het examenprogramma en de methode. Iets minder dan de helft van de docenten baseert de leerdoelen ook regelmatig op wat ze zelf belangrijk vinden.

Aan docenten is gevraagd hoe vaak ze de leerdoelen voor hun lessen baseren op het examenprogramma, op de methode en op wat ze zelf belangrijk vinden (grafiek 3.1). Het examenprogramma is voor ruim 90% van de docenten leidend bij een kwart of meer van de

⁷ Bij de interpretatie van deze vergelijkingen dient rekening gehouden te worden met het feit dat voor een deel van de metingen geldt dat de antwoorden van docenten en leerlingen van elkaar afhankelijk zijn.

lessen. Hetzelfde geldt voor de methode. Iets minder dan de helft van de docenten baseert de leerdoelen voor meer dan een kwart van de lessen op wat hij zelf belangrijk vindt.

Voor al de domeinen van het schoolexamen bieden ruimte voor de inbreng van eigen leerdoelen. Dat toch de helft van de docenten niet vaker dan in enkele lessen hun leerdoelen baseren op wat ze zelf belangrijk vinden, is niet verwonderlijk gezien het feit dat de helft van de docenten het programma als overladen ervaart (grafiek 3.34). Docenten maken naar verwachting binnen het voorgeschreven programma keuzes in wat ze wel en niet kunnen aanbieden en er is maar beperkt ruimte voor dat wat docenten daarnaast zelf ook nog belangrijk vinden (zie paragraaf 3.1.6).



Grafiek 3.1: Leerdoelen biologie

3.1.2 Leerinhoud

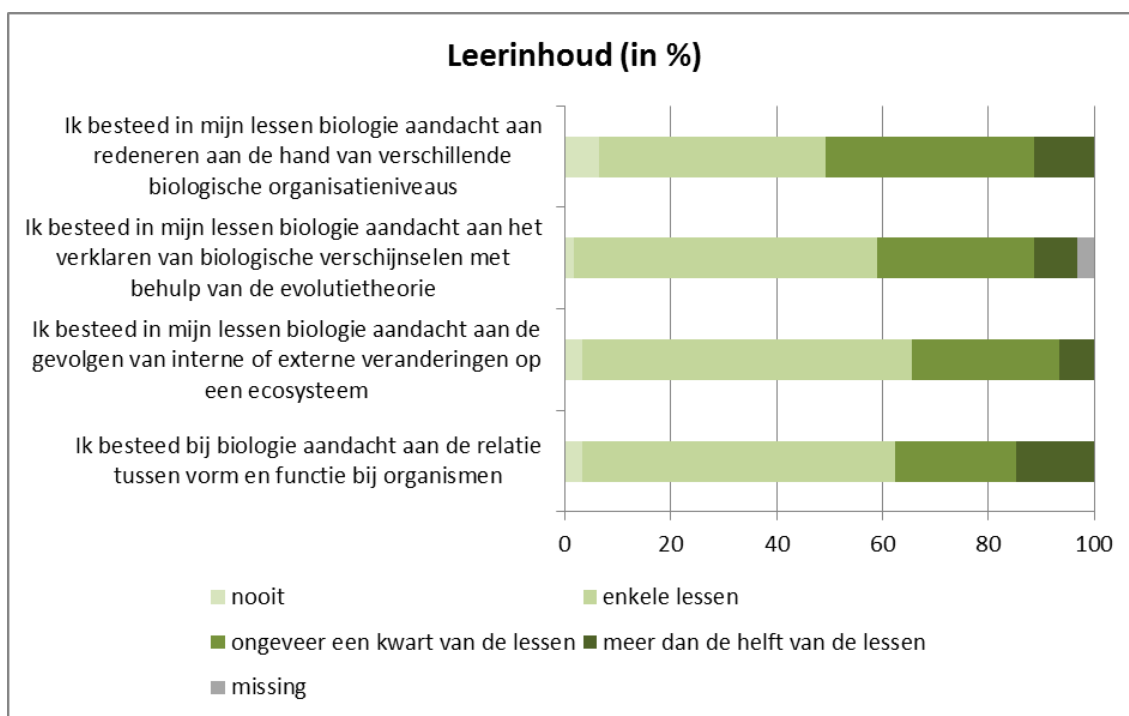
Docenten

Aspecten van de beoogde vernieuwde leerinhoud worden volgens een derde tot de helft van de docenten regelmatig onderwezen. Het redeneren aan de hand van biologische organisatieniveaus komt het vaakst aan bod.

De docenten is een aantal stellingen voorgelegd (grafiek 3.2) met betrekking tot de leerinhoud bij biologie. Deze stellingen zijn afgeleid van de bij biologie beoogde vernieuwing. Het gaat hierbij om:

- leren redeneren aan de hand van biologische organisatieniveaus;
- verklaren van biologische verschijnselen met behulp van de evolutietheorie;
- leren over de gevolgen van interne of externe veranderingen in het ecosysteem;
- leren over de relatie tussen vorm en functie bij organismen.

Ongeveer een derde van de docenten geeft aan dit regelmatig te doen. Het redeneren aan de hand van verschillende biologische organisatieniveaus komt het vaakst aan bod: iets meer dan de helft van de docenten doet dit regelmatig.



Grafiek 3.2: Leerinhoud biologie (docenten)

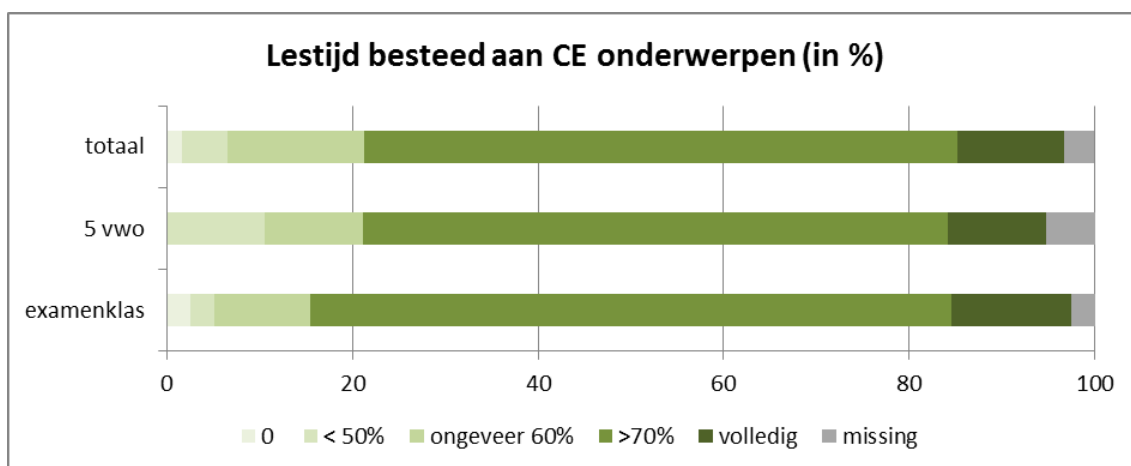
Drie kwart van de docenten besteedt (in 5vwo en in de examenklassen) meer dan 60% van de lestijd aan onderwerpen voor het CE en minder dan 40% aan onderwerpen die alleen in het SE getoetst worden.

Het examenprogramma biologie bevat onderdelen die in het centraal examen (CE) getoetst worden en onderdelen die alleen in het schoolexamen (SE) getoetst worden. De CE-onderdelen mogen wel in het SE getoetst worden, maar SE-onderwerpen komen in het CE niet aan bod. De SE-onderdelen omvatten 40% van het programma.

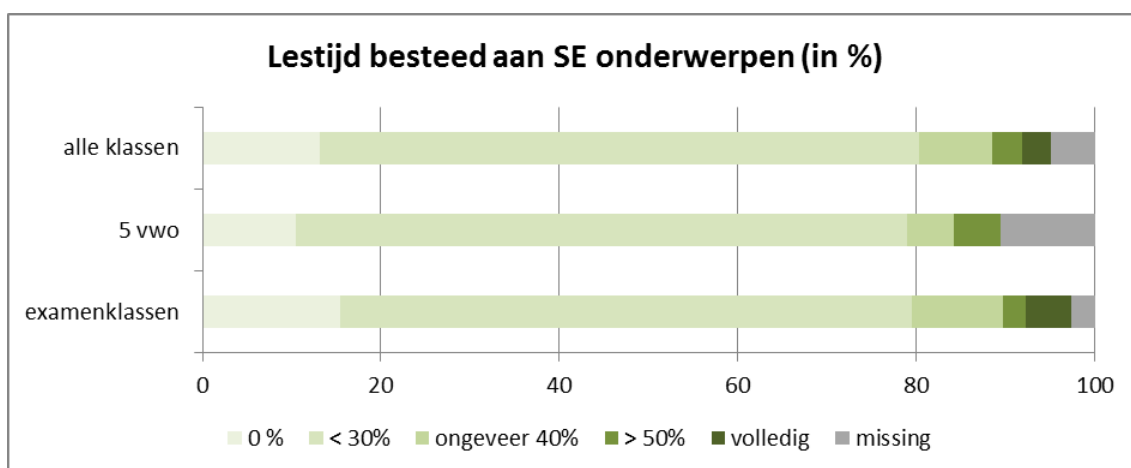
Aan docenten is gevraagd hoeveel procent van de lestijd ze besteden aan onderwerpen die in het CE getoetst zullen worden en hoeveel procent van de lestijd ze besteden aan onderwerpen die alleen in het SE getoetst worden. De resultaten staan in de grafieken 3.3a en 3.3b. In grafiek 3.3a is weergegeven hoeveel procent van de docenten ongeveer 60% (50% tot 70%) van de lestijd gebruikt voor CE onderdelen en hoeveel procent van de docenten meer of minder. In grafiek 3.3b is weergegeven hoeveel procent van de docenten ongeveer 40% (30% tot 50%) van de lestijd gebruikt voor SE-onderdelen en hoeveel procent van de docenten meer of minder.

Zowel in de bevroegde voor-examenklas (5vwo) als in de examenklassen besteden de meeste docenten (ongeveer 75%) meer dan 60% van de lestijd aan CE-onderwerpen (en dus minder dan 40% aan SE-onderwerpen).

Het lijkt gezien deze resultaten aannemelijk dat er relatief minder lestijd (minder dan de beoogde 40%) besteed wordt aan SE-onderdelen. Dit kan echter niet met zekerheid geconcludeerd worden, omdat geen gegevens verzameld zijn over de vierde klassen.



Grafiek 3.3a: Deel biologielestijd besteed aan CE-stof (uitgezet is het percentage docenten dat aangeeft het in de legenda beschreven deel van de lessen te besteden aan het CE)

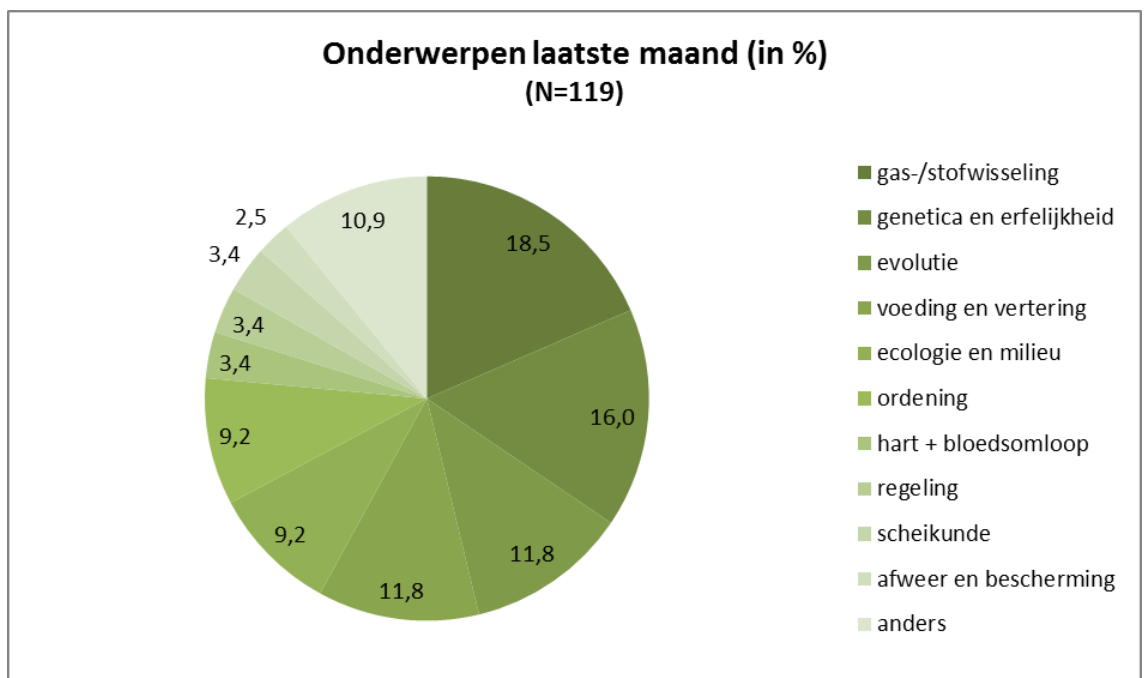


Grafiek 3.3b: Deel biologielestijd besteed aan SE-stof (uitgezet is het percentage docenten dat aangeeft het in de legenda beschreven deel van de lessen te besteden aan het SE)

Ruim 80% van de docentantwoorden op de vraag naar onderwerpen van de afgelopen maand, is conceptueel van aard. Sommige docenten noemen een deelgebied uit de biologie. De meest genoemde onderwerpen zijn *gas- en stofwisseling* en *genetica en erfelijkheid*.

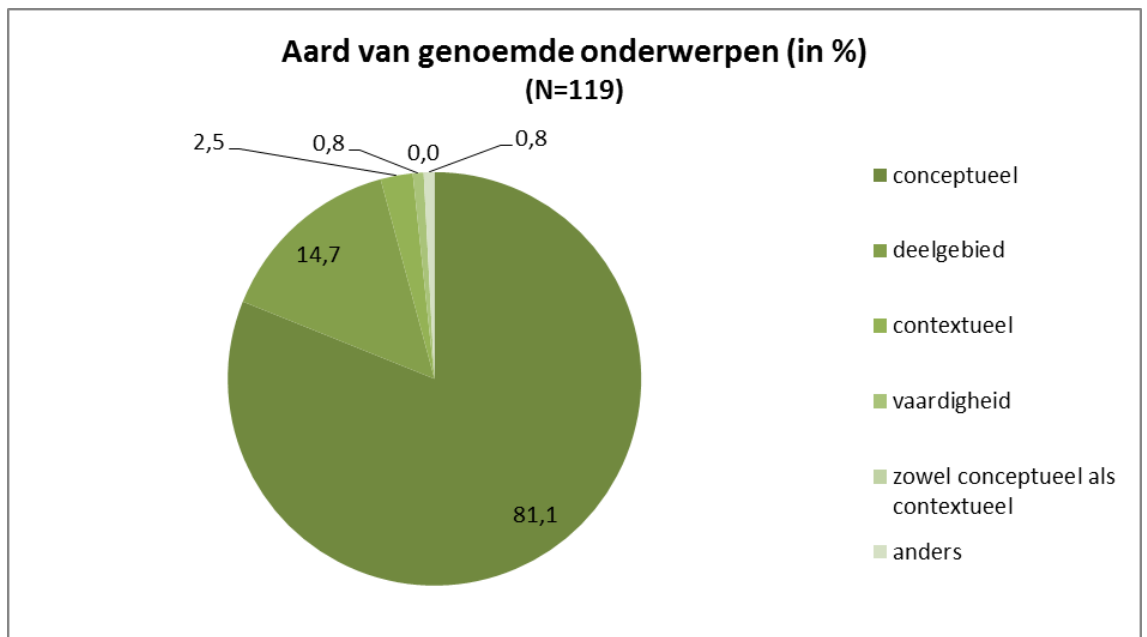
Aan docenten (en leerlingen) is gevraagd om twee onderwerpen te noemen, waar het bij biologie de laatste maand over ging. Aan de hand hiervan is gekeken in hoeverre docenten en leerlingen soortgelijke antwoorden geven, zowel qua onderwerp als qua 'aard' van het antwoord (conceptueel of contextueel).

De antwoorden van de docenten zijn gerubriceerd. De meest genoemde onderwerpen (2,5% of meer) staan in grafiek 3.4. Meest genoemd zijn gas- en stofwisseling (19%) en genetica en erfelijkheid (16%). Andere onderwerpen zijn evolutie en voeding en vertering. De overige onderwerpen betreffen minder dan 10% van de docentantwoorden.



Grafiek 3.4: Onderwerpen biologie laatste maand⁸ (docenten)

Ook is gekeken naar de "aard" van de antwoorden die docenten geven op de vraag naar onderwerpen van de laatste maand. Noemen de docenten een onderwerp dat conceptueel van aard is (bijvoorbeeld *celmetabolisme*) of een onderwerp dat contextueel van aard is (bijvoorbeeld *fitness*)? Andere mogelijkheden zijn: een deelgebied (bijvoorbeeld *genetica*), een vaardigheid (bijvoorbeeld *ecologisch onderzoek*) of iets anders (bijvoorbeeld *SE-training*). Het overgrote deel van de antwoorden is conceptueel van aard, zie grafiek 3.5. Krap 15% van de gegeven antwoorden betreft een deelgebied van de biologie.

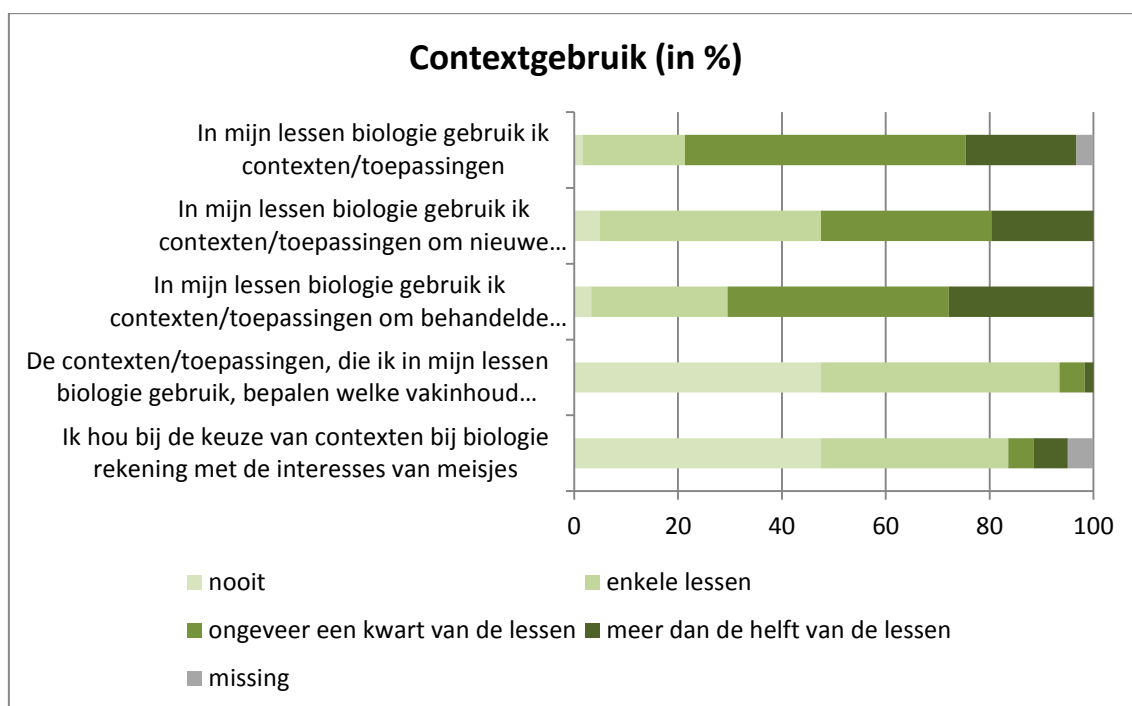


Grafiek 3.5: Aard van de genoemde onderwerpen bij biologie de laatste maand (docenten)

⁸ De vragenlijst is afgenomen in de maanden oktober/november 2012.

De meeste docenten maken regelmatig gebruik van contexten/toepassingen, vooral ter illustratie van behandelde stof of ter introductie van een nieuw onderwerp. Meer dan 80% van de docenten houdt nooit of in enkele lessen rekening met de interesses van meisjes bij de keuze van contexten.

Gevraagd is naar het gebruik van contexten door docenten (grafiek 3.6). Het grootste deel van de docenten maakt regelmatig gebruik van contexten of toepassingen in hun lessen, een op de vijf docenten doet dat nooit of in enkele lessen. Contexten/toepassingen worden vooral gebruikt om behandelde biologie-inhoud te illustreren en in mindere mate om een nieuw onderwerp te introduceren. Iets meer dan de helft van de docenten gebruikt een context of toepassing ook wel eens als leidraad om te bepalen welke biologie-inhoud aan bod komt. Genderaspecten spelen bij een derde van de docenten af en toe een rol bij de contextkeus en bij zo'n 10% van de docenten vaker.



Grafiek 3.6: Contextgebruik bij biologie (docenten)

Leerlingen

Aspecten van de beoogde vernieuwde leerinhoud komen bij een derde tot de helft van de leerlingen regelmatig aan bod. Aspecten van ANW worden op dit moment minder vaak onderwezen binnen de biologielessen.

De leerlingen is een zestal stellingen voorgelegd (grafiek 3.7) met betrekking tot de leerinhoud bij biologie. Deze stellingen zijn afgeleid van de bij biologie beoogde vernieuwing en van de 'indaling' van ANW in biologie. Het gaat hierbij om:

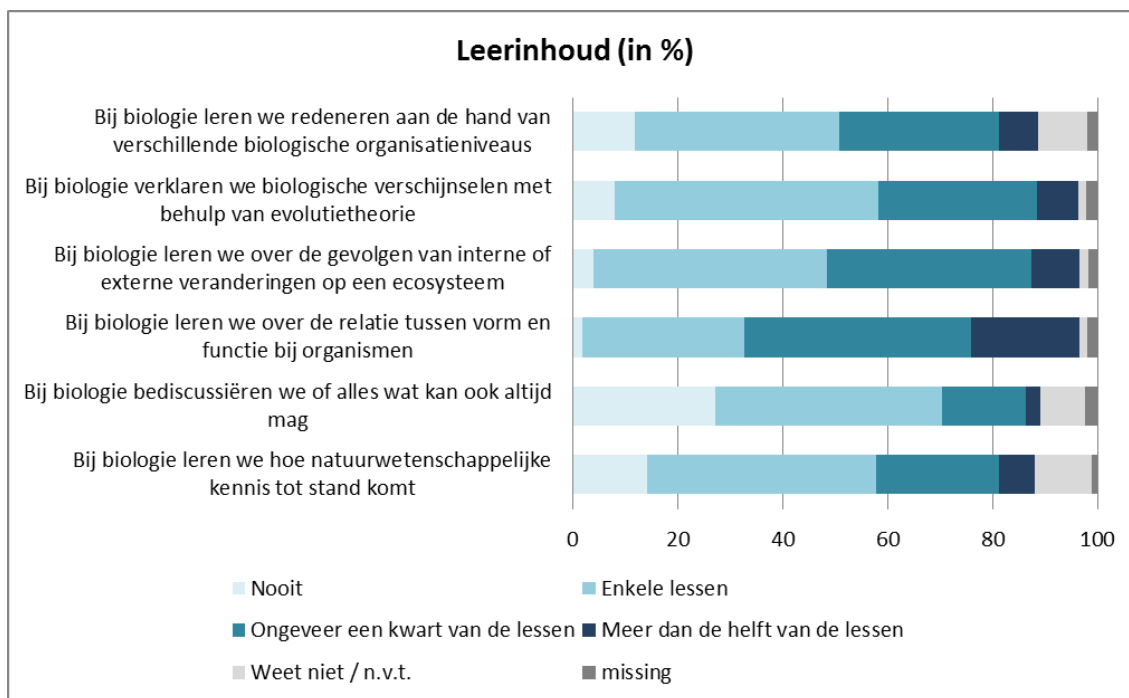
Vernieuwingsaspecten:

- leren redeneren aan de hand van biologische organisatieniveaus;
- verklaren van biologische verschijnselen met behulp van de evolutietheorie;
- leren over de gevolgen van interne of externe veranderingen in het ecosysteem;
- leren over de relatie tussen vorm en functie bij organismen;

ANW-aspecten:

- bediscussiëren of alles wat kan ook altijd mag;
- leren hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt.

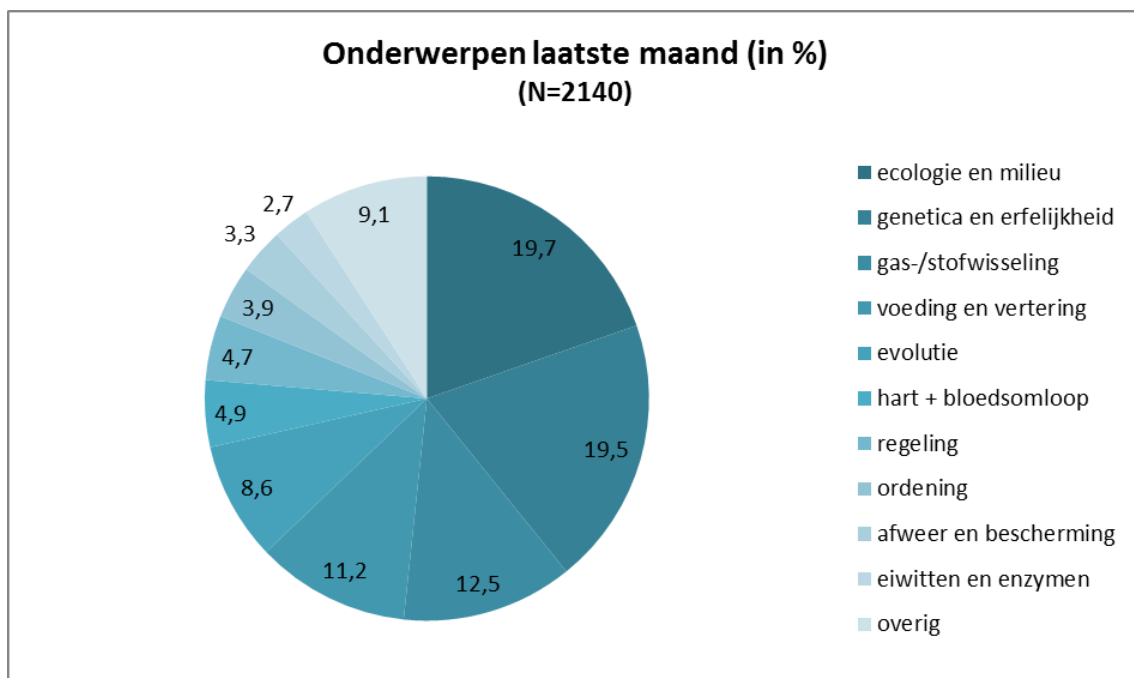
Ruim de helft van de leerlingen geeft aan dat ze regelmatig leren over de relatie tussen vorm en functie bij organismen. Voor de andere vernieuwingsaspecten geldt dat ongeveer de helft van de leerlingen dit nooit of enkele lessen per jaar tegenkomt. Voor de twee ANW-aspecten geldt dat deze minder vaak voorkomen: bij slechts 20% tot 30% van de leerlingen komt dit regelmatig aan bod.



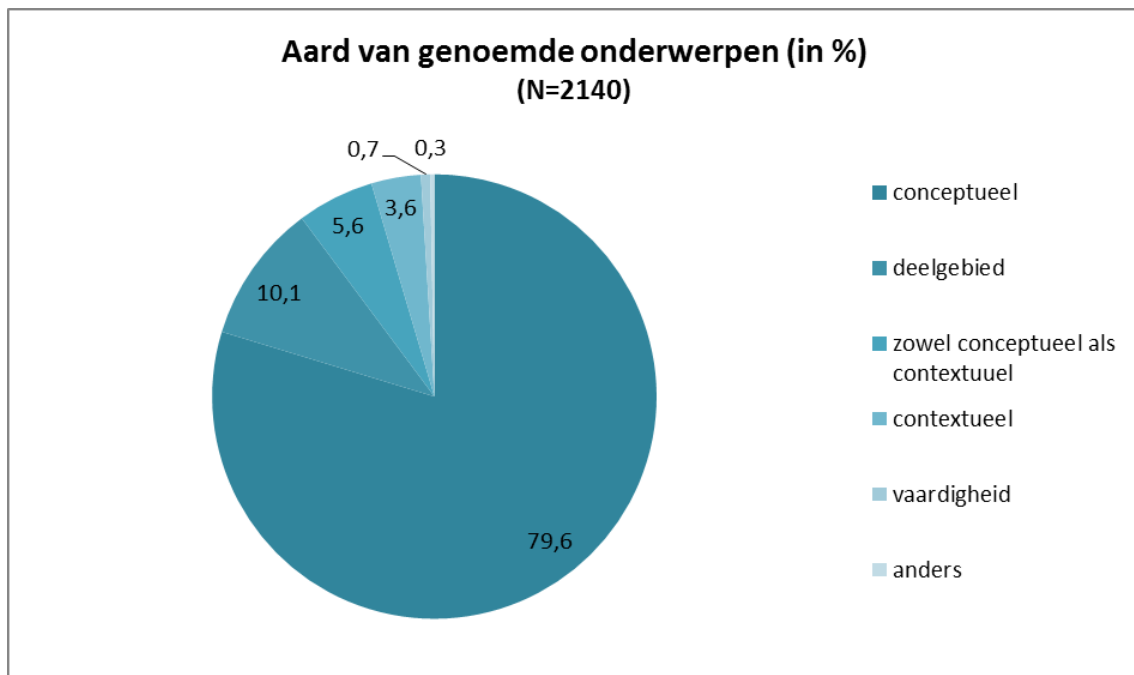
Grafiek 3.7: Leerinhoud biologie (leerlingen)

De meest genoemde onderwerpen waarover het de afgelopen maand ging bij biologie volgens de leerlingen zijn *ecologie en milieu* en *genetica en erfelijkheid*. De meeste leerlingen een onderwerp dat conceptueel van aard is.

Aan leerlingen is ook gevraagd om twee onderwerpen te noemen, waar het bij biologie de laatste maand over ging. De antwoorden zijn gerubriceerd. In grafiek 3.8 zijn de meestgenoemde onderwerpen (meer dan 2,5%) weergegeven. Ecologie en milieu en genetica en erfelijkheid zijn de meest genoemde onderwerpen. Ook gas- en stofwisseling en voeding en vertering omvatten meer dan 10% van de leerlingantwoorden.



Grafiek 3.8: Onderwerpen biologie afgelopen maand⁹ (leerlingen)

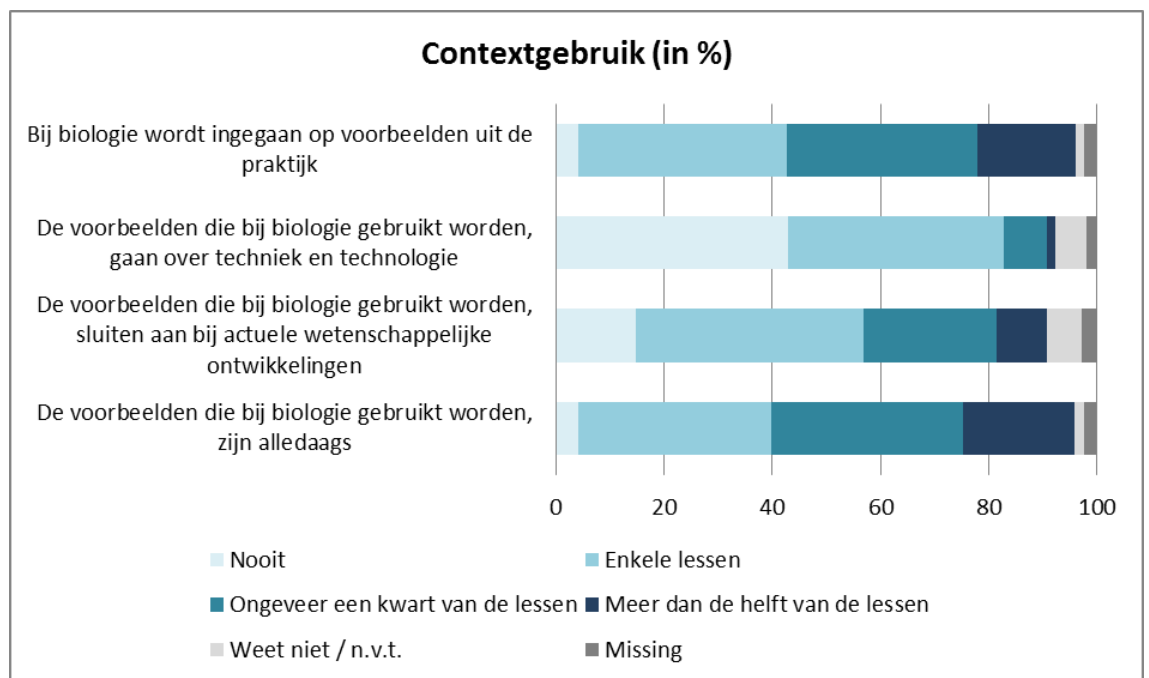


Grafiek 3.9: Aard van de genoemde onderwerpen bij biologie de laatste maand (leerlingen)

Meer dan de helft van de leerlingen geeft aan dat er in de lessen regelmatig wordt ingegaan op voorbeelden (contexten). De voorbeelden zijn vaak alledaags. Voorbeelden over actuele wetenschappelijke ontwikkelingen komen minder vaak voor en voorbeelden over techniek/technologie komen volgens ruim 40% van de leerlingen nooit voor.

⁹ De vragenlijst is afgenomen in de maanden oktober/november 2012.

Ten slotte is de leerlingen gevraagd of bij biologie wordt ingegaan op voorbeelden uit de praktijk (contexten, zie grafiek 3.10). Aansluitend is gevraagd in hoeverre de in de les gebruikte voorbeelden gaan over techniek/technologie, aansluiten bij actuele wetenschappelijk ontwikkelingen, dan wel alledaags zijn. Bijna 40% van de leerlingen geeft aan dat bij biologie tijdens enkele lessen wordt ingegaan op voorbeelden uit de praktijk, iets minder leerlingen geven aan dat dat gebeurt in ongeveer een kwart van de lessen. Volgens bijna 20% gebeurt dat in meer dan de helft van de lessen. De meeste leerlingen geven aan dat de gebruikte voorbeelden in ongeveer een kwart of meer dan de helft van de lessen alledaags zijn. De gebruikte voorbeelden gaan volgens de meeste leerlingen niet vaak over techniek/technologie of actuele wetenschappelijke ontwikkelingen.



Grafiek 3.10: Contextgebruik bij biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Aspecten van de beoogde vernieuwde leerinhoud wordt door een derde tot de helft van de docenten regelmatig onderwezen. Leerlingen herkennen dit ook. De meeste overeenstemming is er tussen leerlingen en docenten aangaande het redeneren aan de hand van verschillende biologische organisatie-niveaus en het verklaren van verschijnselen met behulp van de evolutietheorie. Een opvallend verschil is er waar het gaat om het leren over de relatie tussen vorm en functie: leerlingen komen dit vaker tegen dan docenten aangeven het te doen. In grote lijnen noemen leerlingen en docenten dezelfde onderwerpen voor de afgelopen maand. Wel is er een opvallend verschil voor wat betreft ecologie en milieu: 20% van de leerlingen noemt dit als een onderwerp van de laatste maand, slechts 9% van de docenten doet dit. Het gebruik van contexten door docenten wordt door leerlingen herkend, maar in mindere mate dan de docenten zelf aangeven: drie kwart van de docenten geeft aan regelmatig gebruik te maken van contexten of toepassingen, iets meer dan de helft van de leerlingen rapporteert eenzelfde frequentie.

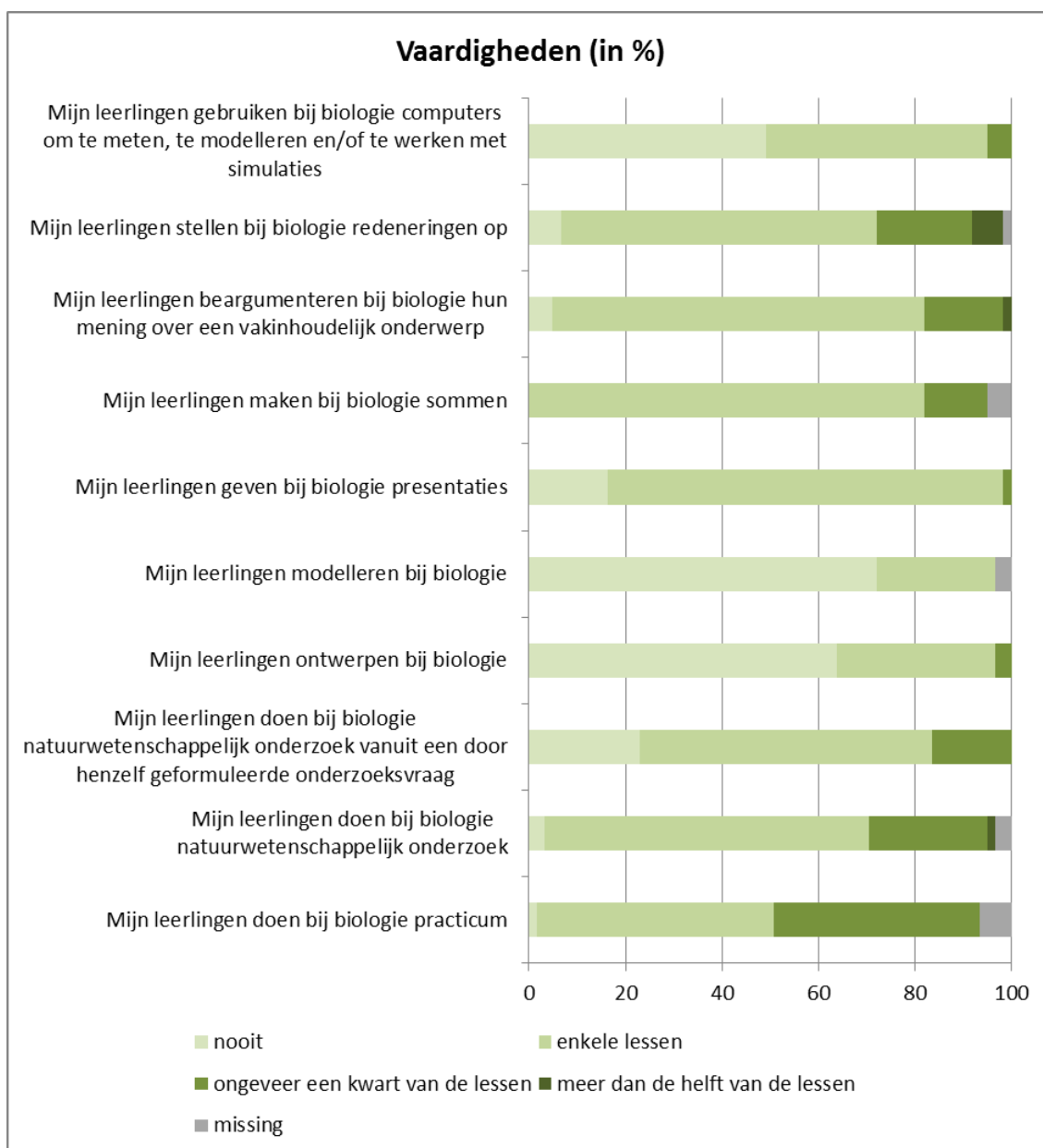
3.1.3 Leeractiviteiten: vaardigheden

Docenten

Practicum doen, onderzoek doen en redeneren zijn activiteiten en vaardigheden die docenten hun leerlingen regelmatig laten doen, andere natuurwetenschappelijk en algemene vaardigheden (waaronder ontwerpen, modelleren, presenteren en argumenteren) komen niet of af en toe aan bod.

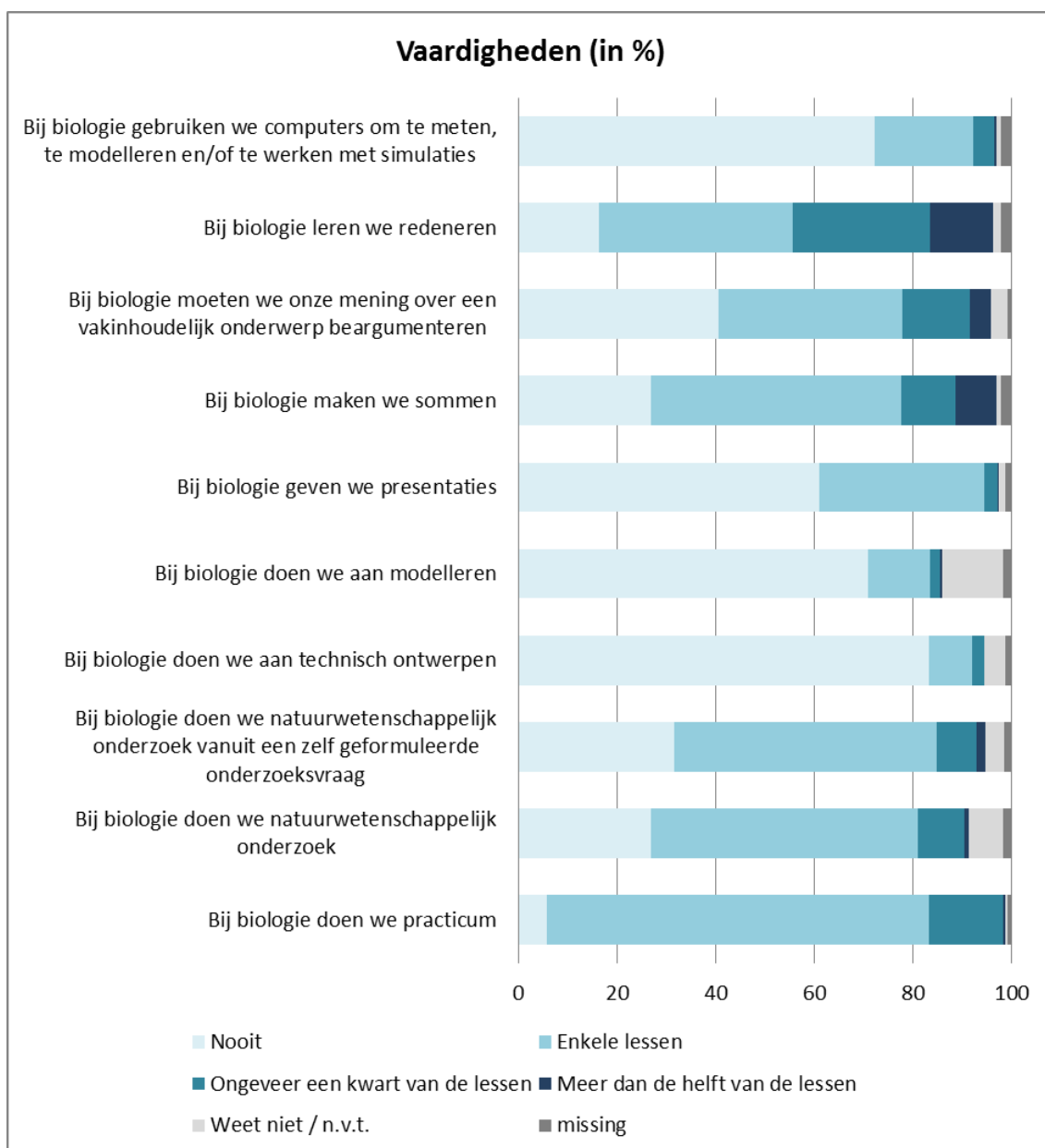
De docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot een selectie van vaardigheden die opgenomen zijn in het nieuwe examenprogramma biologie. Grafiek 3.11 geeft een beeld van de omvang van deze leeractiviteiten in het schooljaar voordat het nieuwe programma zal worden ingevoerd.

Ongeveer twee derde van de docenten geeft aan dat er bij biologie nooit gemodelleerd of ontworpen wordt, krap de helft geeft aan dat er nooit met computers gemodelleerd, gemeten of gesimuleerd wordt. Redeneren, onderzoeken en practicum zijn de activiteiten en vaardigheden die het meest geoefend worden in de biologieles: ongeveer de helft van de docenten geeft aan regelmatig practicum te doen, voor redeneren en onderzoek doen gaat dit om ongeveer een kwart van de docenten. De overige vaardigheden (argumenteren, sommen maken, presenteren en onderzoek doen vanuit een eigen onderzoeksvraag) komen volgens de meeste docenten enkele lessen per jaar voor.



Grafiek 3.11: Vaardigheden biologie (docenten)

Aan leerlingen zijn dezelfde vaardigheden voorgelegd als aan de docenten (grafiek 3.12). Het werken met computers (o.a. voor metingen en simulaties), het geven van presentaties, modelleren en technisch ontwerpen wordt volgens twee derde of meer van de leerlingen nooit gedaan. Het doen van natuurwetenschappelijk onderzoek en practicum gebeurt volgens de meeste leerlingen in enkele lessen. Er is eveneens een relatief grote groep die aangeeft dat argumenteren en het maken van sommen tijdens enkele lessen voorkomt. Leren redeneren komt echter volgens een kleine 30% van de leerlingen in ongeveer een kwart van de lessen voor, en volgens ruim 10% in meer dan de helft van de lessen.



Grafiek 3.12: Vaardigheden biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

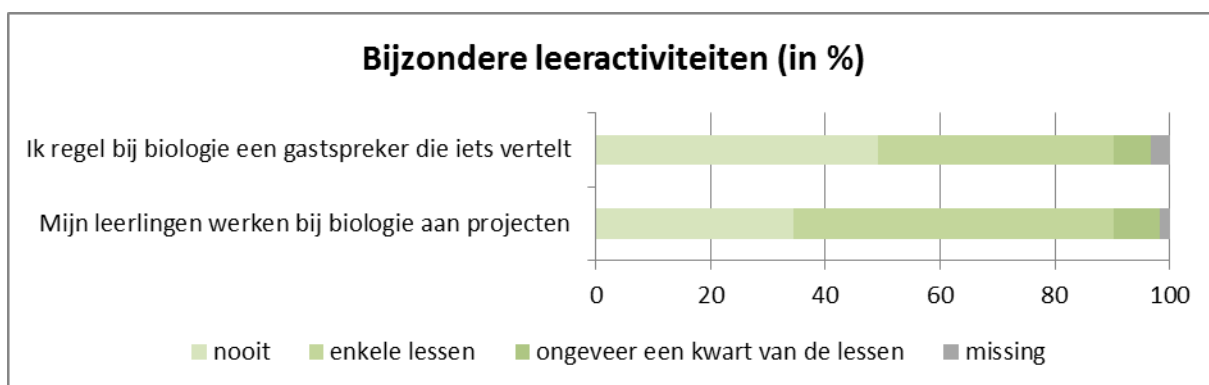
Over het algemeen zijn docenten en leerlingen het eens over welke vaardigheden er in de biologieles veel en weinig aan bod komen. Docenten en leerlingen verschillen echter als het gaat om hoe vaak bepaalde vaardigheden aan bod komen. Docenten geven aan vaker bezig te zijn met de verschillende vaardigheden dan leerlingen. De grootste verschillen treden op bij het gebruik van computers om te meten, modelleren of simuleren (leerlingen 72% nooit, docenten 49% nooit), het beargumenteren van een vakinhoudelijk onderwerp (leerlingen 41% nooit, docenten 5% nooit), het geven van presentaties (leerlingen 61% nooit, docenten 16% nooit), het maken van sommen (leerlingen 27% nooit, 51% enkele lessen; docenten 0% nooit, 82% enkele lessen) en het doen van practicum (leerlingen: 15% ongeveer een kwart van de lessen, docenten 43% ongeveer een kwart van de lessen). Docenten en leerlingen zijn het meest eensluidend over het modelleren bij biologie: van beide groepen geeft ongeveer 70% aan dat dit nooit gebeurt.

3.1.4 Bijzondere leeractiviteiten

Docenten

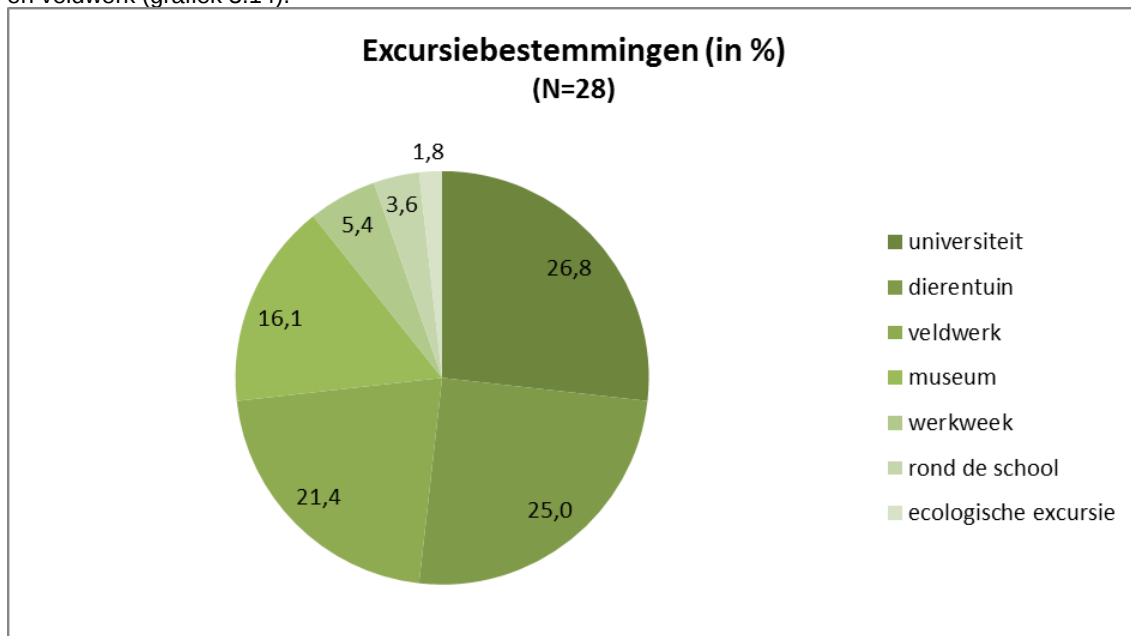
Ongeveer de helft van de docenten gaat met de leerlingen op excursie en laat leerlingen af en toe aan projecten werken, ongeveer 40% van de docenten regelt wel eens een gastspreker.

Grafiek 3.13 geeft een overzicht van minder vaak voorkomende ('bijzondere') leeractiviteiten bij biologie. Het gaat om leeractiviteiten die relatief veel uitvoerings- en/of voorbereidingstijd kosten, zoals projecten of het bezoek van een gastspreker. Ruim de helft van de docenten geeft aan dat er wel eens aan projecten wordt gewerkt en ongeveer 40% van de docenten regelt wel eens een gastspreker.



Grafiek 3.13: Bijzondere leeractiviteiten biologie (docenten)

De helft van de docenten geeft aan dat men wel eens op excursie gaat (ja: 48%; nee: 48%; missing: 5%). De meest genoemde excursiebestemmingen zijn een universiteit, een dierentuin en veldwerk (grafiek 3.14).

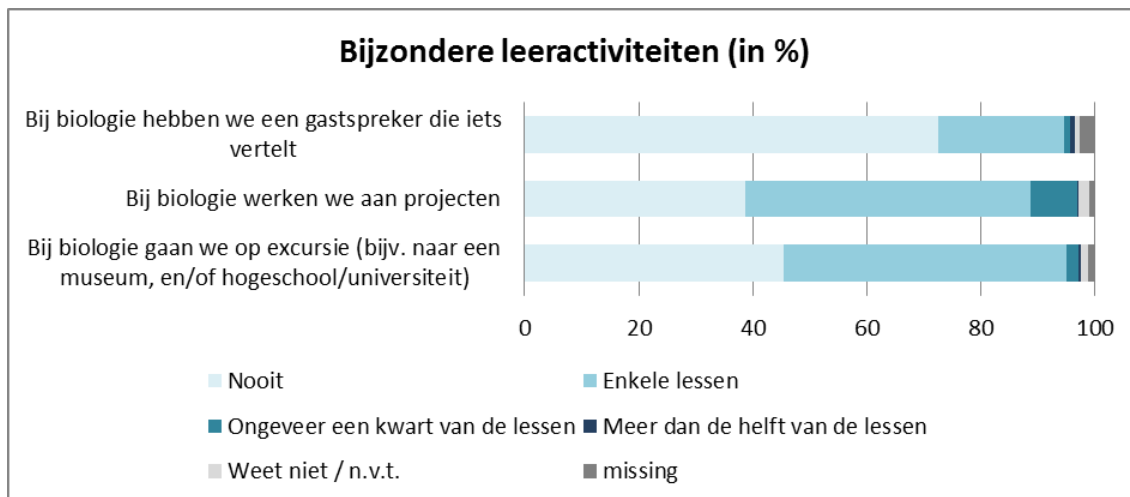


Grafiek 3.14: Excursiebestemmingen biologie

Leerlingen

Projecten en excursies doen iets meer dan de helft van de leerlingen wel eens. Het bezoek van een gastspreker komt bij de meeste leerlingen nooit voor.

Ook aan leerlingen is gevraagd naar leeractiviteiten als projecten, excursies en gastsprekers (grafiek 3.15). Excursies en projecten komen volgens de helft van de leerlingen in enkele lessen voor, een gastspreker komt volgens de meeste leerlingen nooit voor.



Grafiek 3.15: Bijzondere leeractiviteiten biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

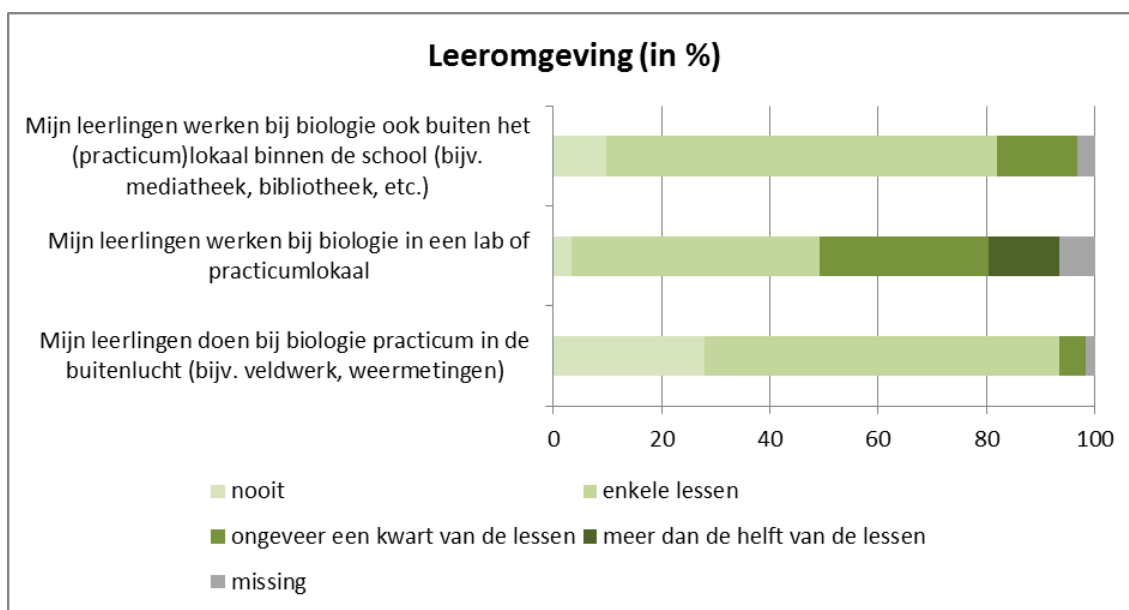
Leerlingen en docenten komen redelijk overeen als het gaat om op excursie gaan (leerlingen 45% nooit, docenten 48% nee) en het werken aan projecten (leerlingen 39% nooit, docenten 34% nooit). Als het gaat over gastsprekers lopen de waarnemingen uiteen: de helft van de docenten geeft aan wel eens een gastspreker te regelen, 72% van de leerlingen geeft aan nooit een gastspreker te hebben voor biologie.

3.1.5 Leeromgeving

Docenten

Iets minder dan de helft van de docenten laat leerlingen regelmatig in het lab of practicumlokaal werken. Bijna 90% laat leerlingen wel eens buiten het lokaal werken en meer dan twee derde laat leerlingen practicum in de buitenlucht doen.

Aan docenten zijn stellingen voorgelegd met betrekking de leslocatie (grafiek 3.16). Het ging dan om practica in de buitenlucht, lessen in een lab of practicumlokaal en lessen buiten het (practicum)lokaal maar binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc.). Iets minder dan de helft van de docenten geeft aan dat hun leerlingen regelmatig practicum doen. Volgens ruim 70% van de docenten werken de leerlingen af en toe buiten het (practicum)lokaal, maar binnen de school, 15% doet dat regelmatig. Drie kwart van de docenten laat leerlingen wel eens buiten practicum doen.



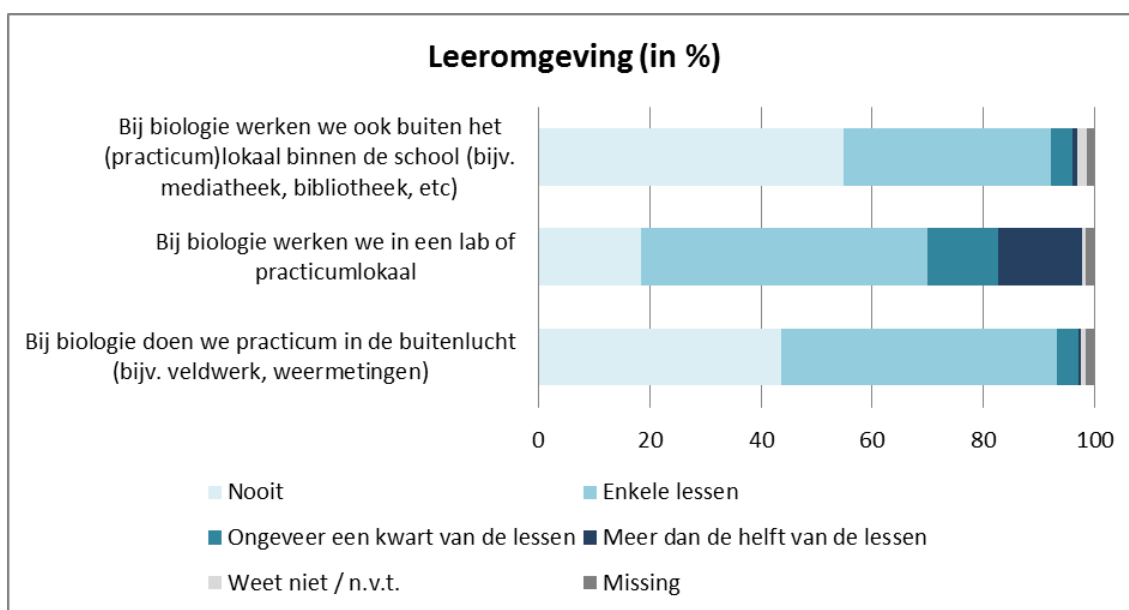
Grafiek 3.16: Leeromgeving biologie (docenten)

Leerlingen

Ongeveer de helft van de leerlingen krijgt nooit les in bijvoorbeeld een mediatheek/ bibliotheek. Ongeveer de helft van de leerlingen krijgt in enkele lessen practica in de buitenlucht. Les in een lab of practicumlokaal gebeurt volgens bijna 30% regelmatig.

Ook de leerlingen is gevraagd naar alternatieve leslocaties: buiten het (practicum)lokaal maar binnen school, in een lab of practicumlokaal of in de buitenlucht (grafiek 3.17).

Voor werken buiten het lokaal maar binnen de school en in een lab of practicumlokaal geldt dat ongeveer de helft van de leerlingen aangeeft dat dit in enkele lessen gebeurt. Werken in een lab of practicumlokaal gebeurt daarnaast volgens 15% in meer dan de helft van de lessen en volgens 13% in ongeveer een kwart van de lessen. Werken buiten het lokaal maar binnen de school en practica in de buitenlucht komen volgens ongeveer de helft van de leerlingen nooit voor.



Grafiek 3.17: Leeromgeving biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Docenten geven vaker dan leerlingen aan dat er gewerkt wordt buiten het klaslokaal. 28% van de leerlingen geeft aan regelmatig in het lab/practicumlokaal te werken, versus 44% van de docenten; 55% van de leerlingen geeft aan nooit buiten het (practicum)lokaal maar binnen de school te werken, 10% van de docenten geeft dit antwoord. Ook over practicum in de buitenlucht zijn docenten en leerlingen het oneens: 70% van de docenten doet dit wel eens en 53% van de leerlingen.

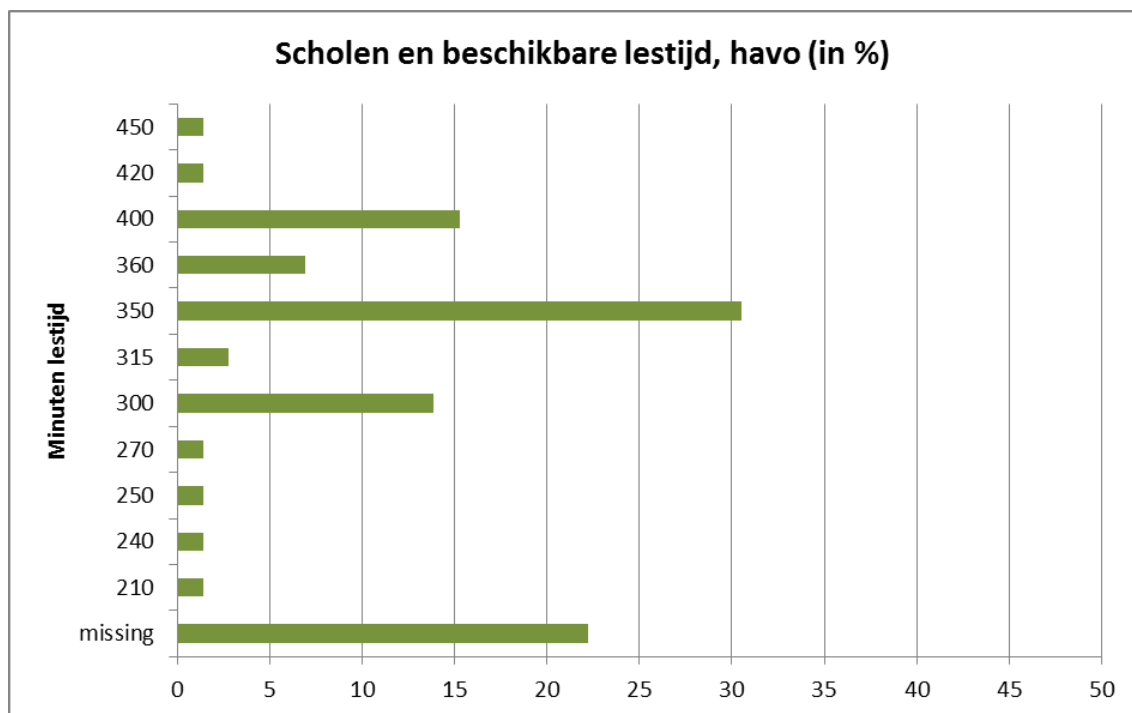
3.1.6 Tijdsbesteding

Docenten

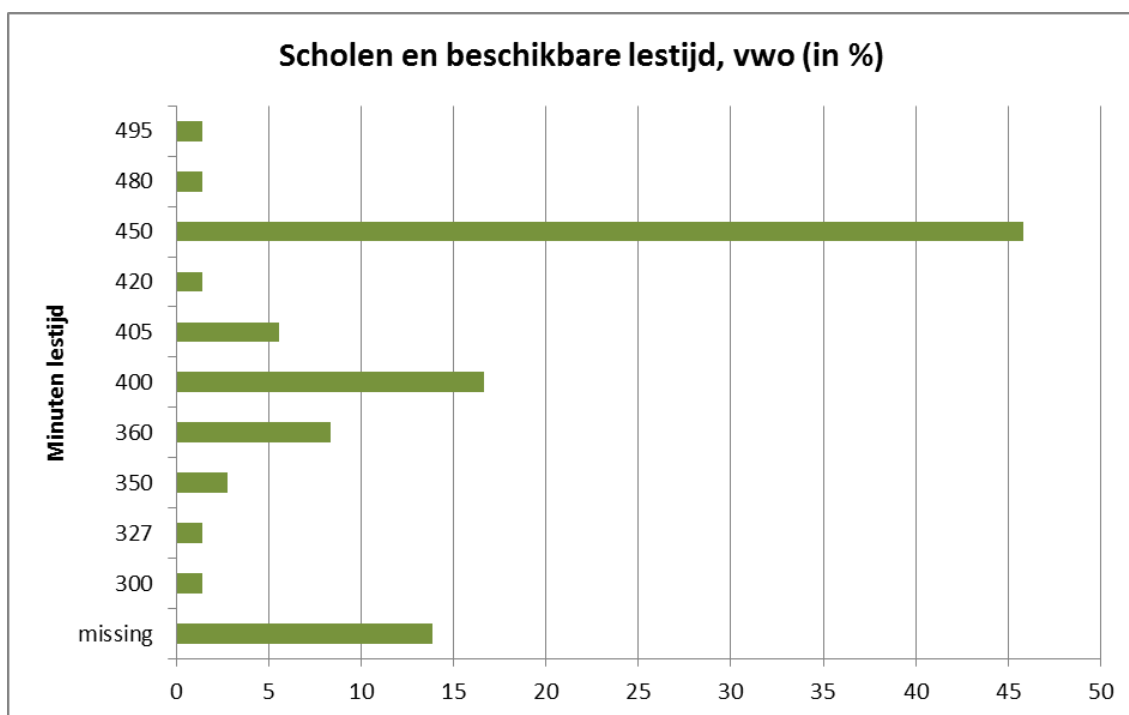
Havodocenten hebben in totaal zeven lesuren van 50 minuten ter beschikking (te verdelen over klas 4 en 5). In 4-, 5- en 6vwo hebben de meeste docenten in totaal negen lesuren van 50 minuten. De spreiding is groot. De uren zijn ongeveer evenredig over de verschillende leerjaren verdeeld.

In grafieken 3.18a en 3.18b is weergegeven hoeveel lestijd docenten beschikbaar hebben voor hun vak. De weergegeven lestijd is het aantal minuten per week, gesommeerd over de beschikbare jaren (4- en 5havo of 4-,5- en 6vwo). De verdeling van de lestijd over de verschillende jaren staat in grafiek 3.19.

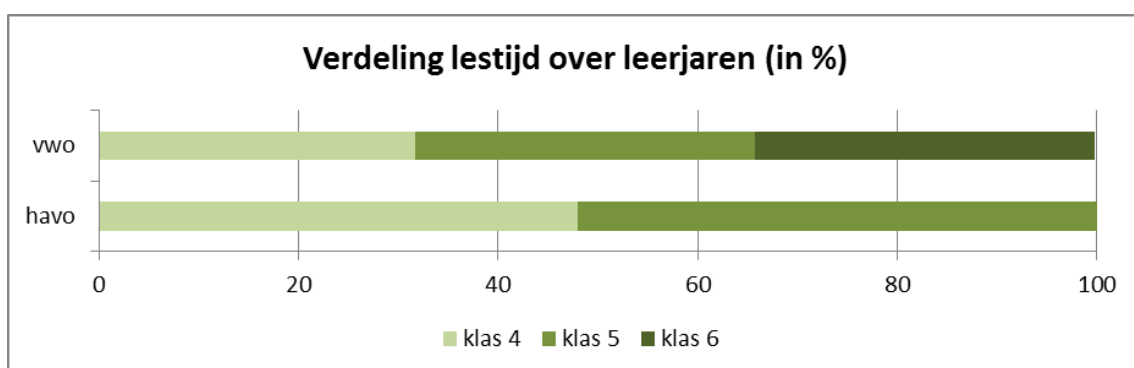
Uit de grafieken blijkt dat de meeste scholen voor biologie 350 minuten/week op 4- en 5havo samen beschikbaar hebben. Dat zijn 7 lesuren van 50 minuten. Er zijn echter grote verschillen, het aantal minuten per week loopt uiteen van 210 (ruim 4 lesuren) tot 450 (9 lesuren). De helft van de lestijd is gemiddeld beschikbaar voor 4havo, de andere helft voor 5havo. Op vwo is de meest voorkomende lestijd voor biologie 450 minuten per week (9 lesuren van 50 minuten), maar ook hier is de spreiding groot; van 300 minuten (6 lesuren) tot 495 (bijna 10 lesuren). Opvallend is dat op vwo, in vergelijking tot havo, relatief veel scholen minder lestijd hebben dan de mediaanwaarde. De verdeling over klas 4, 5 en 6 is redelijk evenredig, met iets minder uren in 4vwo (31%).



Grafiek 3.18a: Beschikbare lestijd voor biologie in minuten per week (gesommeerd over 4- en 5havo)



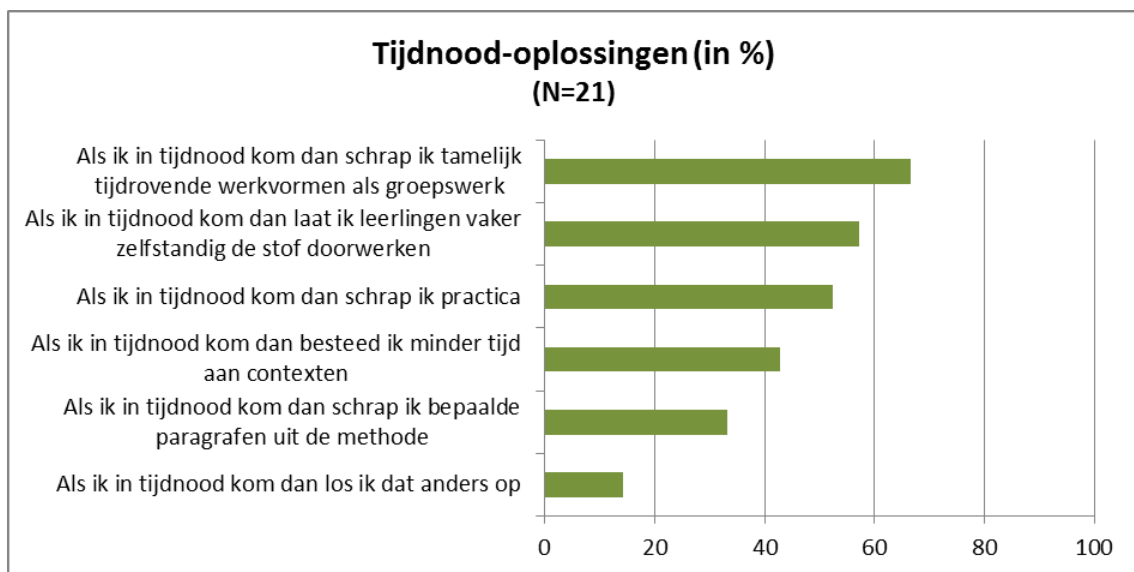
Grafiek 3.18b: Beschikbare lestijd voor biologie in minuten per week (gesommeerd over 4-, 5- en 6vwo)



Grafiek 3.19: Verdeling van de lestijd over de jaren

Een derde van de docenten komt regelmatig in tijdnood. Schrappen van tijdrovende werkvormen en practica, en het zelfstandig laten doorwerken van stof zijn de meest gekozen oplossingen.

Aan docenten is gevraagd of ze regelmatig in tijdnood komen bij biologie. Een derde van de docenten overkomt dit (ja: 33%; nee: 66%; missing: 1%). In grafiek 3.20 staan de oplossingen, die docenten aangeven te kiezen als ze in tijdnood komen. Meest gekozen oplossingen zijn het schrappen van tijdrovende werkvormen (67%), leerlingen zelfstandiger laten werken (58%) en het schrappen van practica (52%). 43% besteedt minder tijd aan contexten, 33% schrapt paragrafen en 14% lost het op een andere manier op. Genoemde andere oplossingen zijn: het compacten van de stof, de expertmethode en lessen en practica buiten het rooster om.

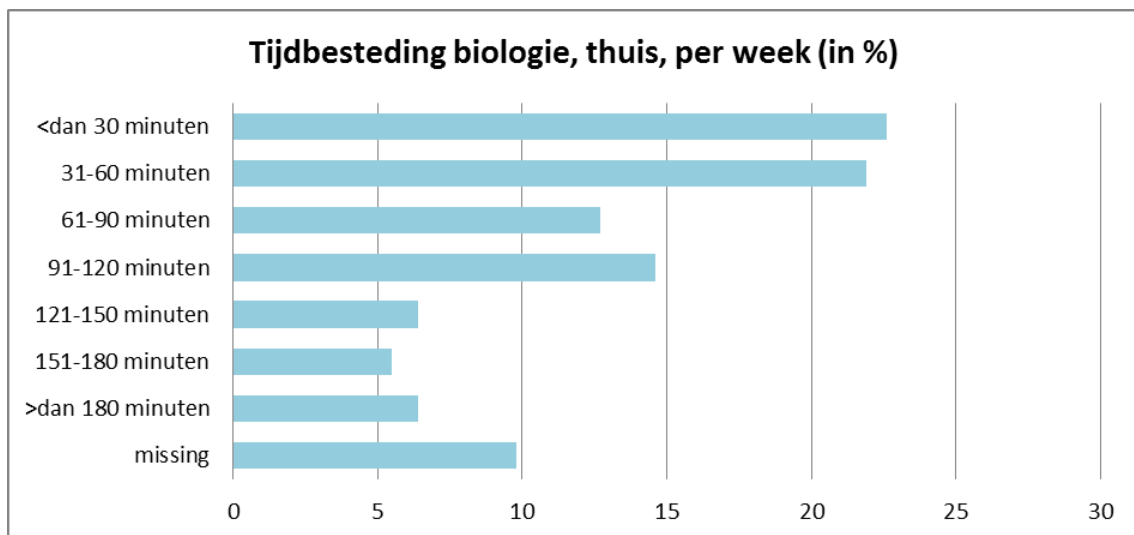


Grafiek 3.20: Tijdnood-oplossingen van biologiedocenten

Leerlingen

Iets minder dan de helft van de leerlingen geeft aan gemiddeld per week minder dan een uur thuis (buiten schooltijd) aan biologie te besteden.

De leerlingen is gevraagd hoeveel tijd zij gemiddeld per week thuis (buiten schooltijd) aan biologie besteden (Grafiek 3.21). De meest genoemde antwoorden zijn minder dan 30 minuten (23%) en tussen de 30 en 60 minuten (22%). 15% van de leerlingen geeft een antwoord tussen de 91 en 120 minuten.



Grafiek 3.21: Tijdsbesteding leerlingen thuis aan biologie

3.1.7 Docentenrol, leerlingrol en groepeeringsvormen

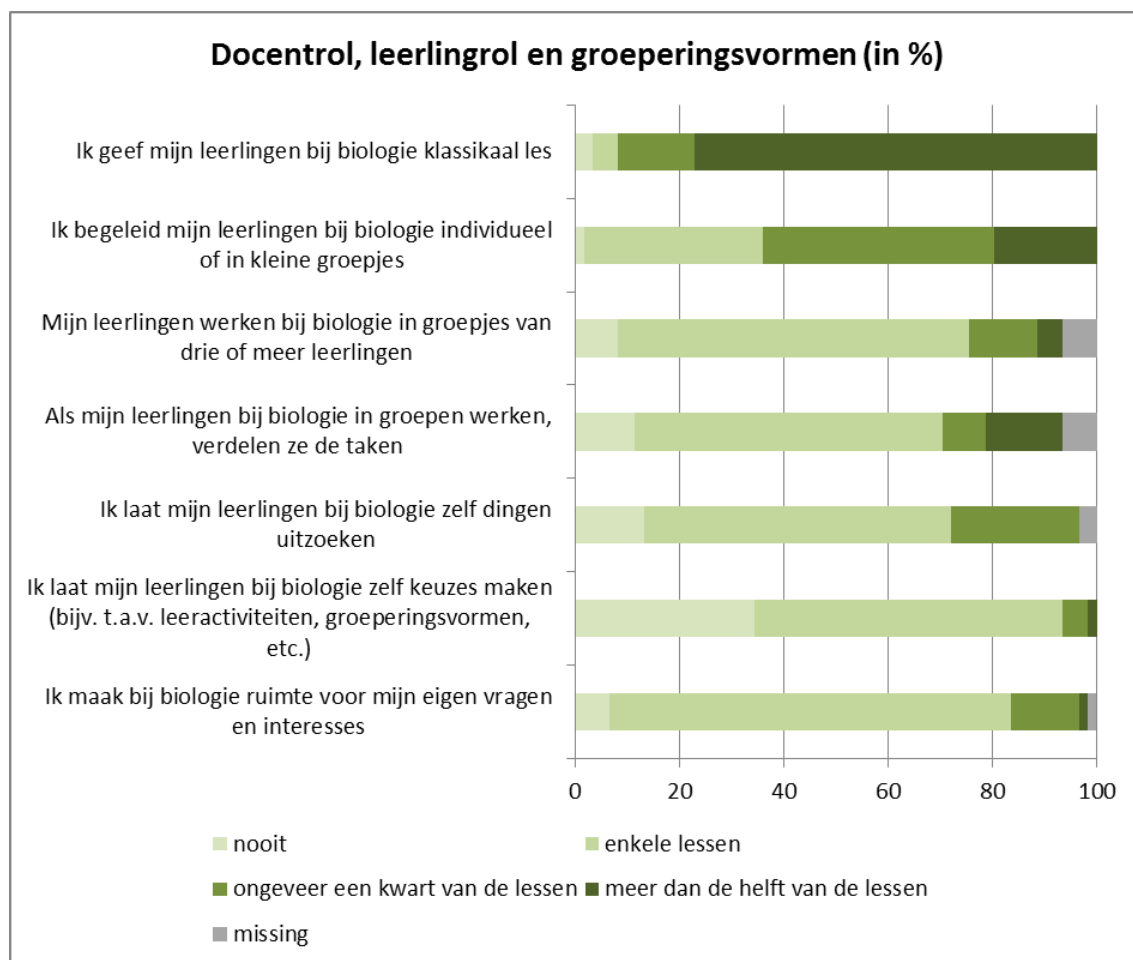
Docenten

Docenten geven voornamelijk klassikaal les, en begeleiden in mindere mate leerlingen individueel of in kleine groepjes. Groepswork en leerlingen zelf keuzes laten maken komt weinig voor.

Docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van henzelf, de rol van

de leerlingen en de groeperingsvorm die zij hanteren (grafiek 3.22).

Docenten geven doorgaans klassikaal les: ruim drie kwart van de docenten geeft aan dit meer dan de helft van de lessen te doen. Daarnaast begeleidt twee derde van de docenten regelmatig de leerlingen terwijl deze individueel of in kleine groepjes werken. 34% van de docenten laat leerlingen nooit zelf keuzes maken, 59% doet dat gedurende enkele lessen. Twee derde van de docenten doet nooit of in enkele lessen aan groepswork. Een kwart van de docenten laat leerlingen ongeveer een kwart van de lessen zelf iets uitzoeken. 77% van de docenten maakt in enkele lessen per jaar ruimte voor hun eigen vragen en interesses.



Grafiek 3.22: Docentrol, leerlingrol en groeperingsvormen biologie (docenten)

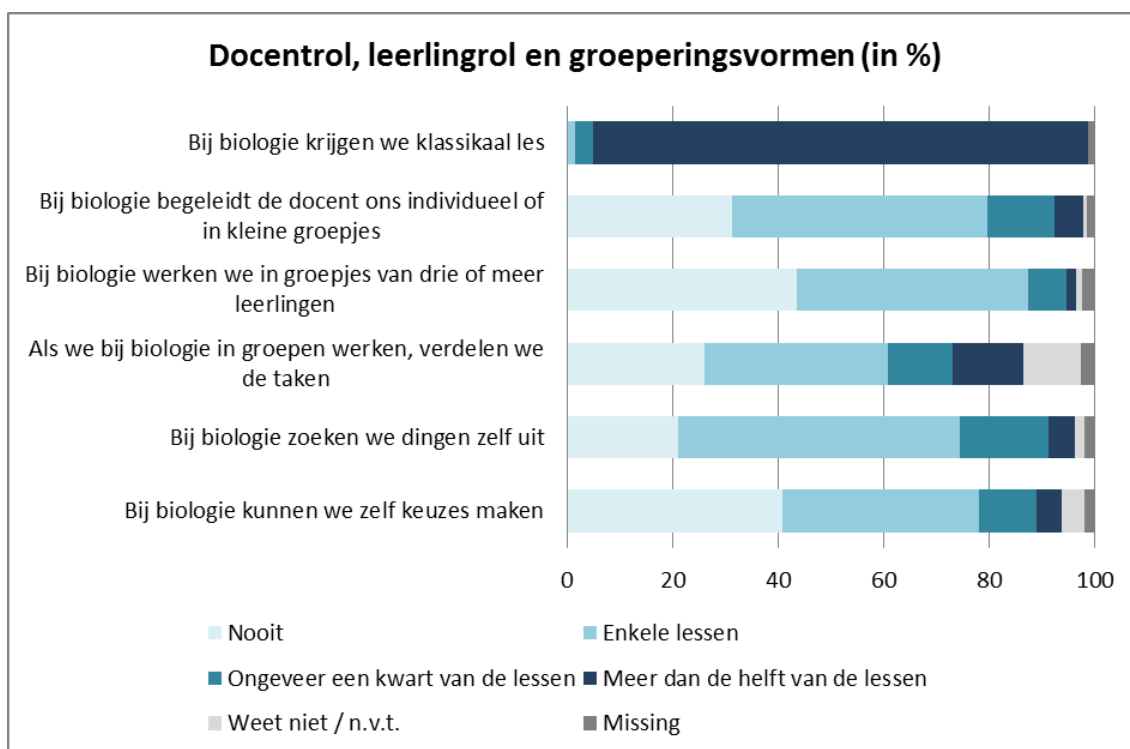
Leerlingen

Leerlingen krijgen voornamelijk klassikaal les. Groepswork en zelf keuzes maken komt weinig voor.

Leerlingen is een zestal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van de docent, de rol van henzelf en de groeperingsvorm waarin zij les krijgen (grafiek 3.23).

Klassikaal les blijkt de meest voorkomende groeperingsvorm. Ruim 90% van de leerlingen geeft aan dat dit gebeurt tijdens meer dan de helft van de lessen. Werken in groepjes van drie of meer leerlingen komt volgens de meeste leerlingen nooit of tijdens enkele lessen voor.

Wanneer er in groepen wordt gewerkt, worden de taken volgens de meeste leerlingen nooit of gedurende enkele lessen verdeeld, bijna 25% geeft aan dat dit regelmatig gebeurt. Dingen zelf uitzoeken, zelf keuzes maken en docentbegeleiding individueel of in kleine groepjes gebeurt volgens de meeste leerlingen nooit of gedurende enkele lessen.



Grafiek 3.23: Docentrol, leerlingrol en groeperingsvormen biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Docenten en leerlingen zijn het eens dat er vooral klassikaal wordt lesgegeven bij biologie, al geven leerlingen aan dat dit nog vaker gebeurt (94% meer dan de helft van de lessen) dan docenten (77% meer dan de helft van de lessen). Docenten rapporteren ook meer groepswork (8% nooit) dan leerlingen (44% nooit). Het percentage docenten en leerlingen dat aangeeft dat leerlingen geen eigen keuzes kunnen maken bij biologie ligt dicht bij elkaar (leerlingen 41% nooit, docenten 34%). Hetzelfde geldt voor het zelf uitzoeken van dingen (leerlingen 21% nooit, docenten 13% nooit).

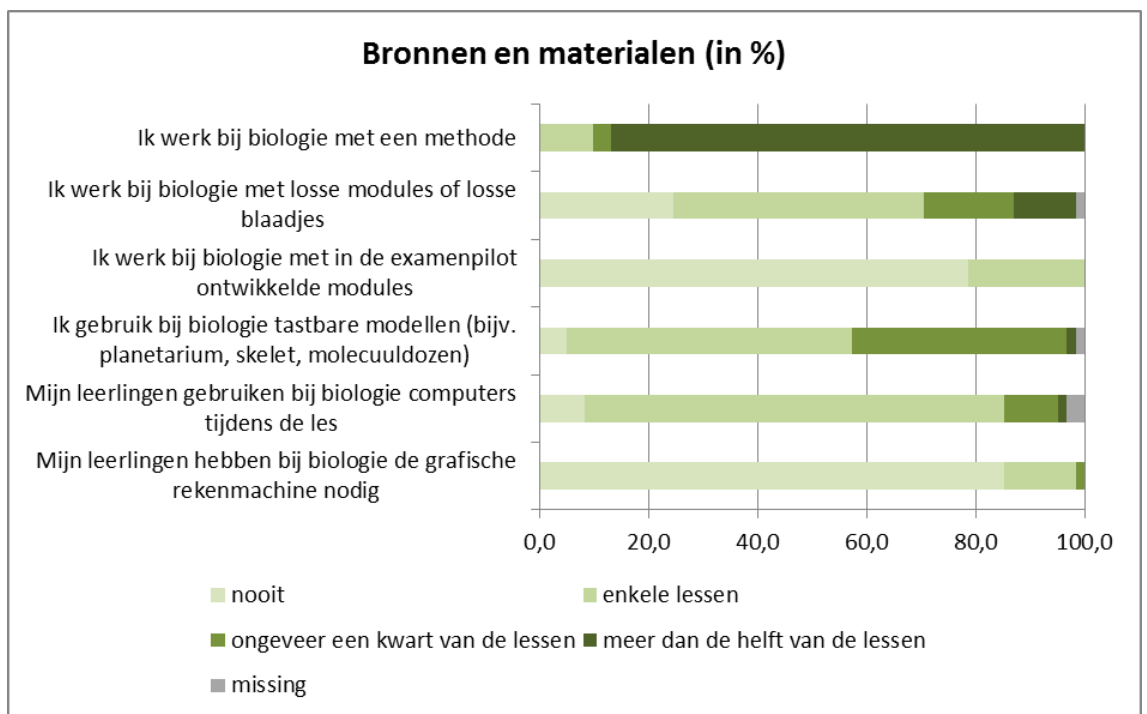
3.1.8 Bronnen en materialen

Docenten

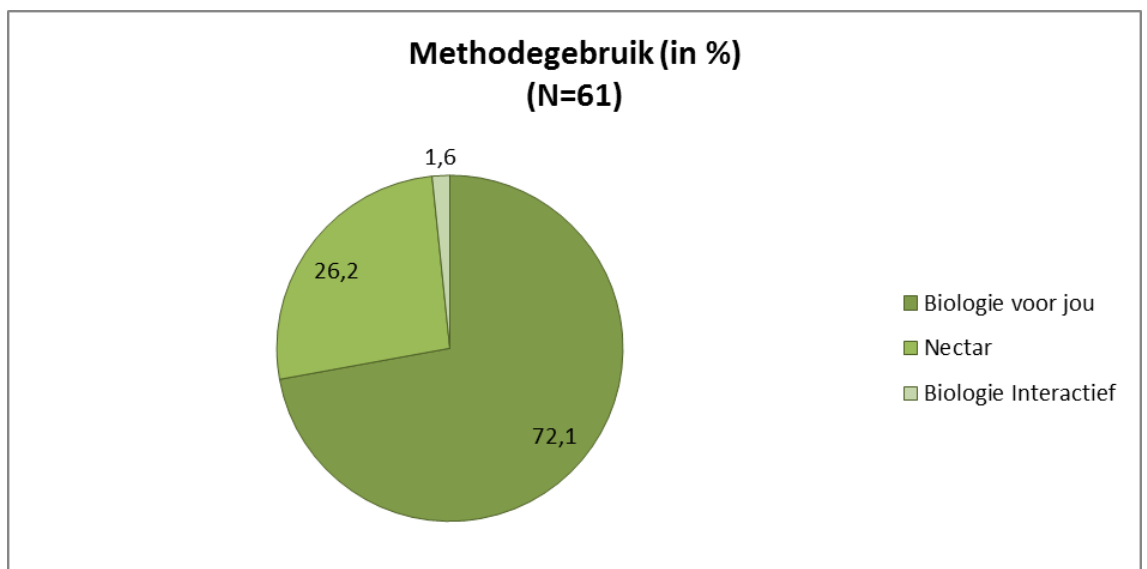
Een ruime meerderheid van de docenten gebruikt een leerboek in meer dan de helft van de lessen, sommigen vullen dit aan met losse blaadjes of modules. Tastbare modellen worden door 40% van de docenten regelmatig gebruikt. Computers, grafische rekenmachine en pilotmodules worden weinig gebruikt.

Aan docenten is gevraagd welke materialen ze in hun lessen gebruiken. Een grote meerderheid van de docenten gebruikt een methode in meer dan de helft van de lessen (grafiek 3.24). In grafiek 3.25 staat weergegeven welke methodes gebruikt worden.

Bijna drie kwart van de docenten maakt gebruik van Biologie voor Jou. Zo'n 30% van de docenten vult deze methode in meer dan een kwart van de lessen aan met losse blaadjes of losse modules. Ongeveer 20% van de docenten maakt wel eens gebruik van een pilotmodule biologie. Computers worden weinig gebruikt in de biologieles: 77% gebruikt ze af en toe, tastbare modellen (zoals een skelet) worden wel gebruikt: de helft van de docenten in enkele lessen, 39% in ongeveer een kwart van de lessen 85% van de docenten geeft aan dat leerlingen de grafische rekenmachine nooit nodig hebben.



Grafiek 3.24: Bronnen en materialen biologie¹⁰ (docenten)



Grafiek 3.25: Methodegebruik biologie

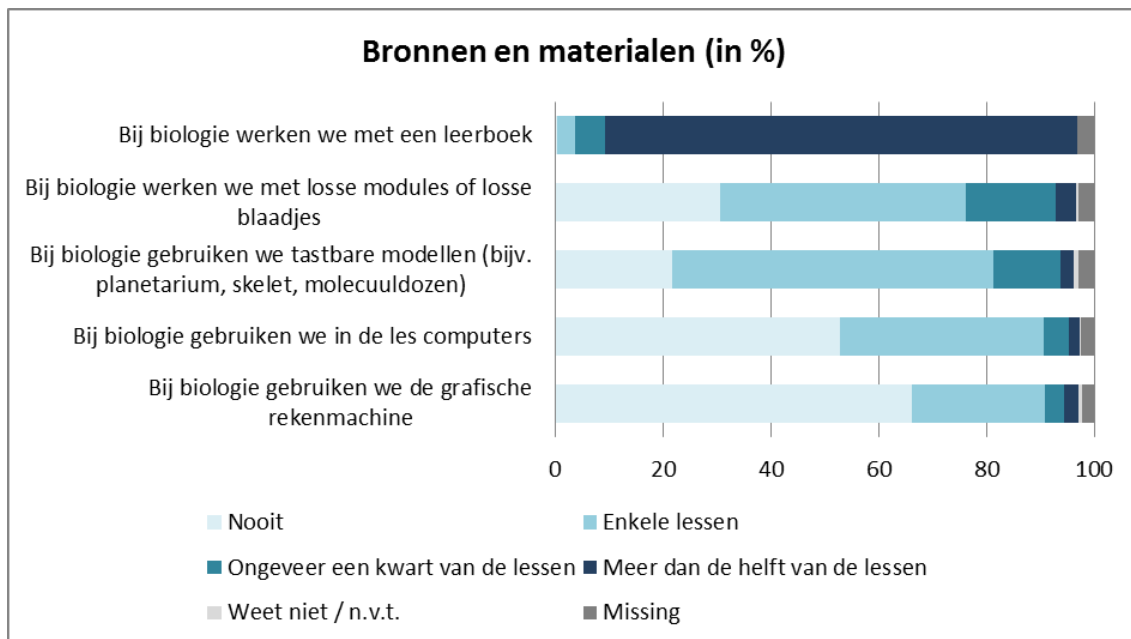
Leerlingen

Een ruime meerderheid van de leerlingen gebruikt een leerboek tijdens meer dan de helft van de lessen. Computers, grafische rekenmachines, losse modules, en tastbare modellen worden weinig gebruikt.

Aan leerlingen is gevraagd welke materialen ze gebruiken tijdens de biologielessen (grafiek 3.26). 91% gebruikt in meer dan de helft van de lessen een leerboek. Computers en de grafische rekenmachines worden door de meeste leerlingen nooit gebruikt. Losse modules en

¹⁰ In de vragenlijst was het woord 'grafische' in de laatste stelling onderstreept.

tastbare modellen gebruiken de meeste leerlingen in enkele lessen of vaker.



Grafiek 3.26: Bronnen en materialen biologie¹¹ (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Docenten en leerlingen geven allebei aan dat er vooral met een methode wordt gewerkt, maar dat ook losse blaadjes of modules voorkomen (leerlingen 31% nooit, docenten 25% nooit). De grafische rekenmachine wordt weinig gebruikt (leerlingen 66% nooit, docenten 85% nooit). Docenten en leerlingen rapporteren zeer verschillend over het gebruik van computers in de les (leerlingen 53% nooit, docenten 8% nooit) en van tastbare modellen, zoals het skelet (leerlingen 22% nooit, docenten 5% nooit).

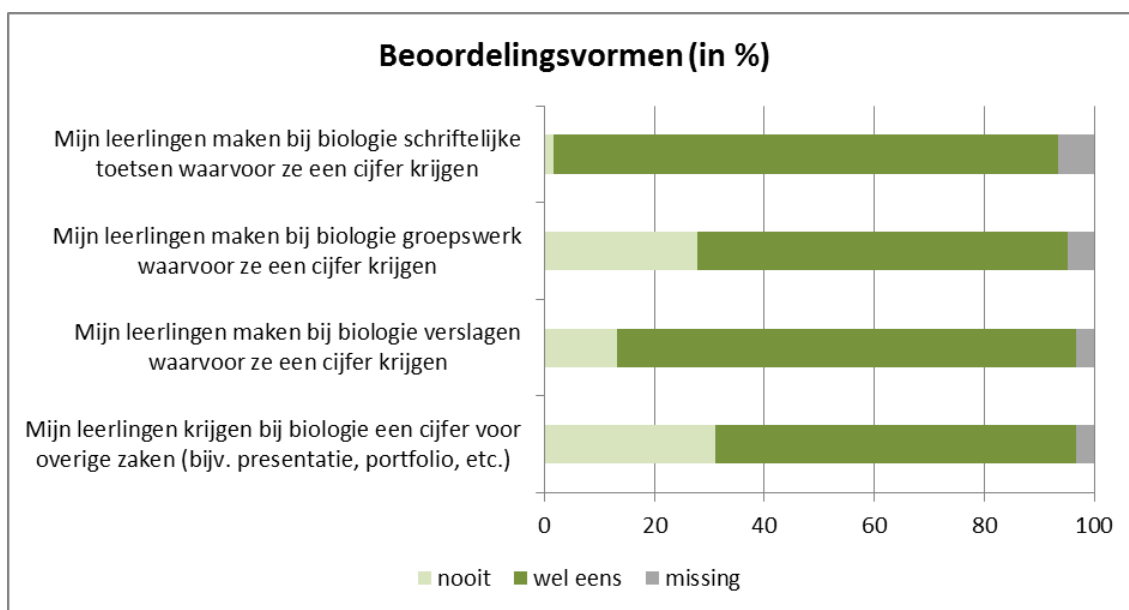
3.1.9 Toetsing: beoordelingsvormen

Docenten

Docenten gebruiken vrijwel allemaal wel eens schriftelijke toetsen om hun leerlingen te beoordelen; diverse andere beoordelingsvormen worden ook door een meerderheid gehanteerd.

Grafiek 3.27 geeft weer waarvoor docenten biologie een cijfer geven. De meest gebruikte toetsvorm is de schriftelijke toets (1 docent geeft aan nooit een schriftelijke toets te geven), gevolgd door het verslag (13% nooit) en het groepswerk (28% nooit). Ruim twee derde van de docenten geeft aan ook andere toetsvormen (presentaties, portfolio, etc.) wel eens te gebruiken.

¹¹ In de vragenlijst was het woord 'grafische' in de laatste stelling onderstreept.

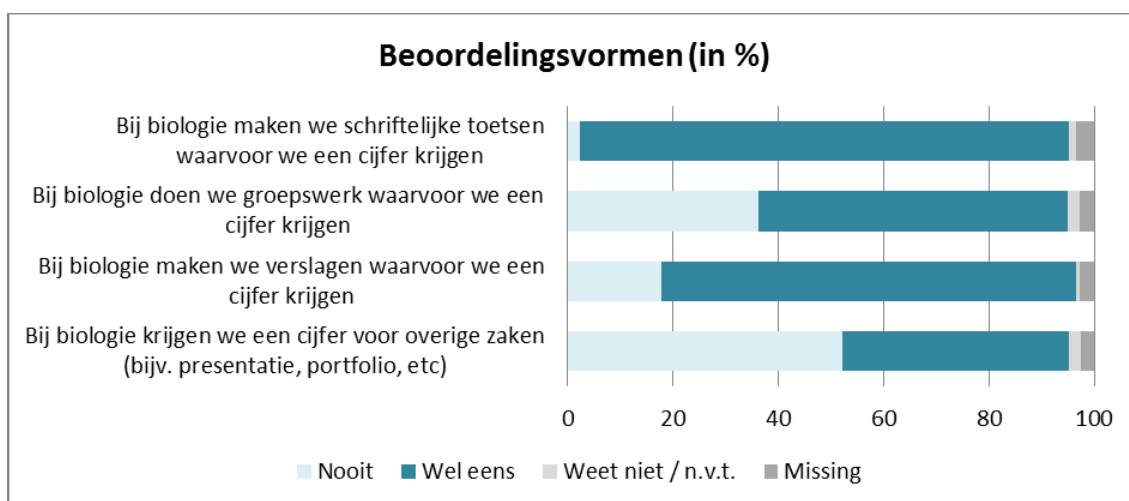


Grafiek 3.27¹²: Beoordelingsvormen biologie (docenten)

Leerlingen

Een grote meerderheid van de leerlingen krijgt cijfers voor schriftelijke toetsen en voor verslagen. Groepswork en overige zaken (bijv. presentatie, portfolio) komen bij veel minder leerlingen voor.

Grafiek 3.28 laat zien waarvoor leerlingen bij biologie een cijfer krijgen. Vrijwel alle leerlingen geven aan dat ze voor biologie schriftelijke toetsen maken. Ook voor verslagen krijgen de meeste leerlingen (79%) wel eens een cijfer. Groepswork en overige zaken (bijv. presentatie, portfolio) komen bij veel minder leerlingen voor: 36% respectievelijk 52% krijgt hier nooit een cijfer voor.



Grafiek 3.28¹³: Beoordelingsvormen biologie (leerlingen)

¹² De oorspronkelijke antwoordmogelijkheden op deze vraag waren 'nooit', 'enkele lessen', 'ongeveer een kwart van de lessen' en 'meer dan de helft van de lessen'. De laatste drie categorieën zijn samengenomen, omdat het verschil tussen deze categorieën voor deze vraag niet zinvol bleek.

¹³ Ook hier zijn drie antwoordcategorieën samengenomen tot 'wel eens'.

Vergelijking docenten – leerlingen

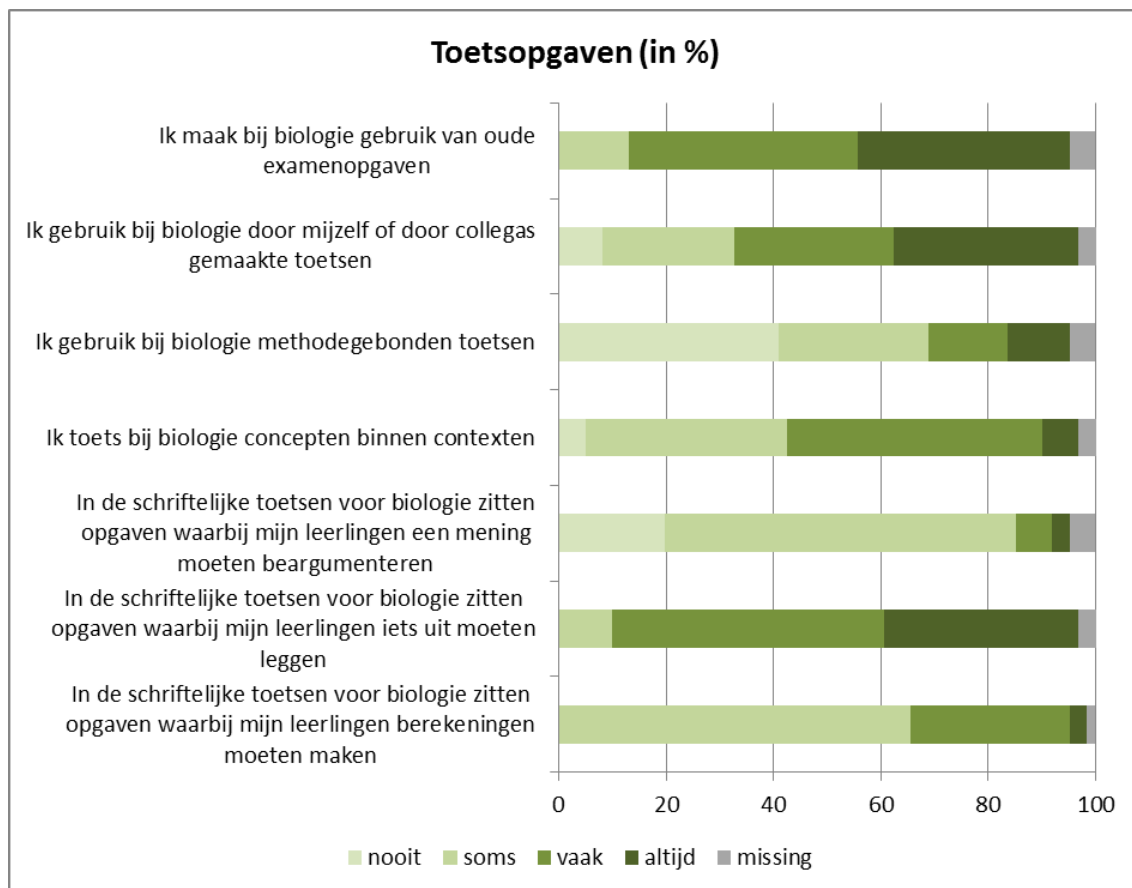
De resultaten van docenten en leerlingen zijn gelijk daar waar het de gebruikte toetsvormen betreft: vooral schriftelijke toetsen, gevolgd door cijfers voor verslagen (leerlingen 18% nooit, docenten 13% nooit), groepswerk (leerlingen 36% nooit, docenten 28% nooit) en overige zaken. Van de leerlingen geeft 52% aan nooit een cijfer voor overige zaken te krijgen, 66% van de docenten geeft aan wel eens een dergelijk cijfer te geven.

3.1.10 Toetsing: toetsopgaven

Docenten

Docenten maken hun toetsen doorgaans zelf of met collega's, gebruikmakend van oude examenopgaven. Iets meer dan de helft gebruikt hierbij contexten. Uitlegvragen komen het meest voor, berekeningen minder en argumenteren af en toe.

Aan docenten is gevraagd naar de manier waarop hun schriftelijke toetsen tot stand komen en naar de aard van de vragen in deze toetsen (grafiek 3.29). Docenten maken hun toetsen doorgaans zelf of met collega's, waarbij veelvuldig gebruik wordt gemaakt van oude examenopgaven: ruim 80% doet dat vaak of altijd. Iets meer dan de helft van de docenten toetst in hun schriftelijke toetsen vaak of altijd concepten binnen contexten. De meest voorkomende vragen zijn uitlegvragen (87% gebruikt deze vaak of altijd). Alle docenten geven wel eens berekeningen op een toets, maar de meeste doen dit niet vaak (66% soms). Ook argumenteren komt niet vaak voor (66% soms), 20% van de docenten laat dit nooit in een schriftelijke toets doen.



Grafiek 3.29: Toetsopgaven biologie (docenten)

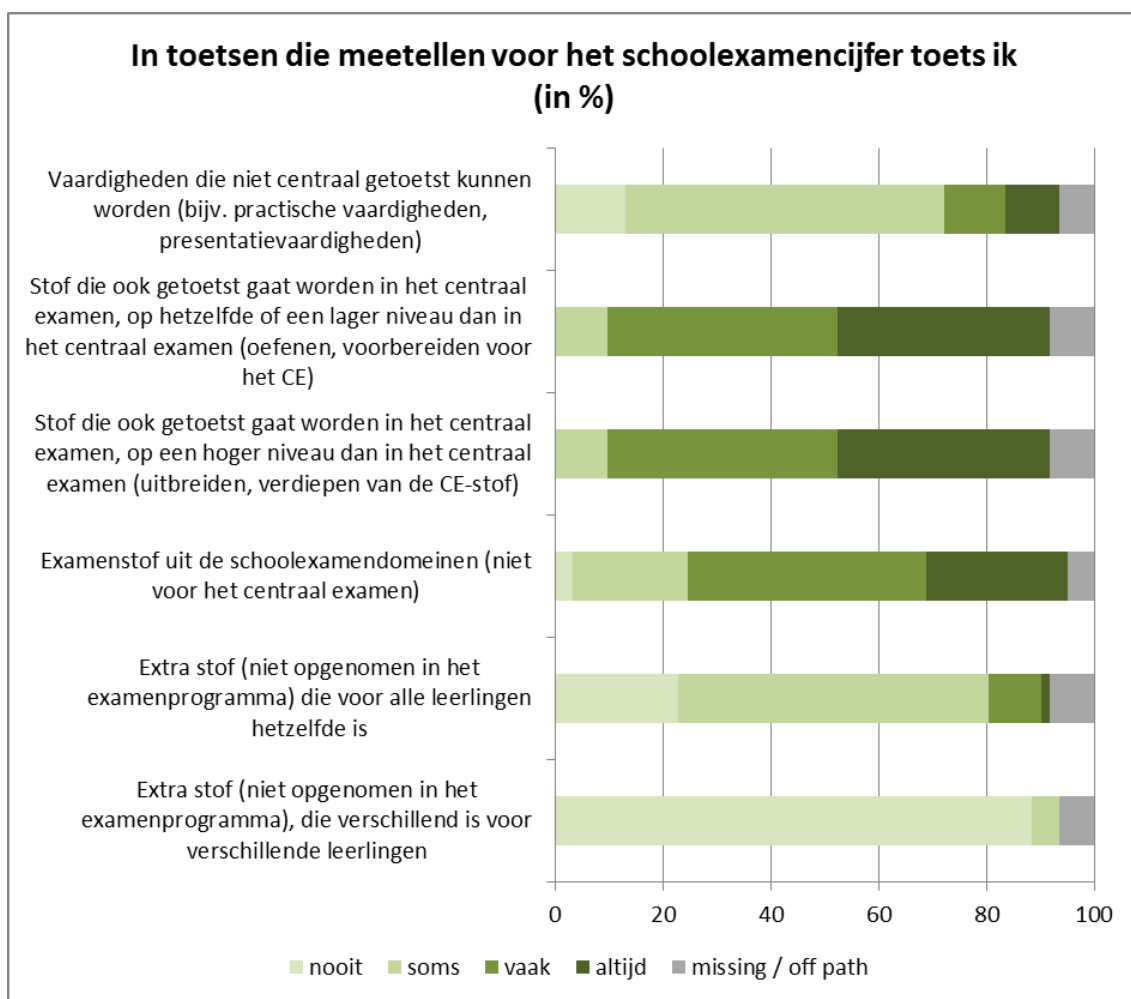
De meeste docenten toetsen zowel centraal-examenstof als schoolexamenstof in het schoolexamen. Extra stof, vaardigheden en differentiatie tussen leerlingen komen weinig voor in SE-toetsen.

Zowel in de examenklassen als in 5vwo neemt 95% van de docenten schriftelijke toetsen af, die meetellen voor het schoolexamen (tabel 3.1)

Neemt u - in het leerjaar waarvoor u de vragenlijst invult - toetsen af (schriftelijke toetsen of andere toetsvormen), die meetellen voor het schoolexamencijfer biologie?						
	totaal		5 vwo		examenklassen	
	N	%	N	%	N	%
ja	57	93,4	18	94,7	37	94,9
nee	2	3,3	1	5,3	0	0
missing	2	3,3	0	0	2	5,1

Tabel 3.1: *Afname SE toetsen bij biologie*

In grafiek 3.30 is weergegeven wat voor inhoud getoetst wordt in deze SE-toetsen (schriftelijke toetsen en andere toetsvormen). Er wordt voornamelijk centraal-examenstof getoetst: ruim 80% van de docenten doet dit vaak of altijd. Daarnaast toetst 70% van de docenten vaak of altijd stof uit de SE-domeinen in de SE-toetsen. Extra stof en vaardigheden die moeilijk centraal toetsbaar zijn worden getoetst, maar niet vaak: ruim de helft van de docenten doet dit soms. Er vindt in de toetsing voor het SE vrijwel geen differentiatie tussen leerlingen plaats: 89% van de docenten geeft aan nooit extra stof te toetsen die verschillend is voor verschillende leerlingen.



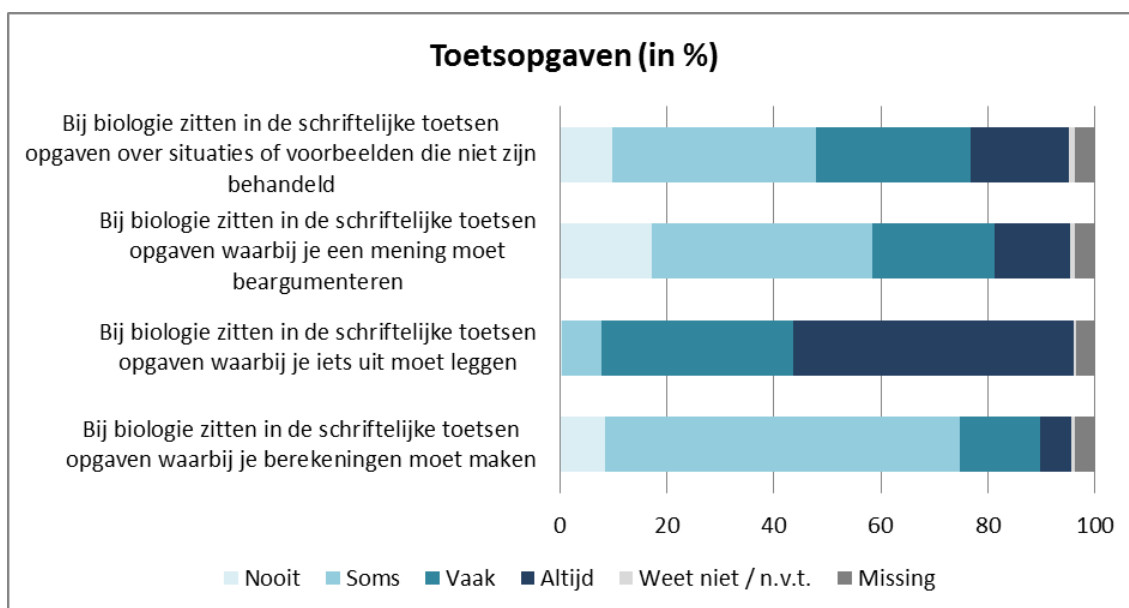
Grafiek 3.30: Inhoud SE toetsen¹⁴ biologie

Leerlingen

In schriftelijke toetsen zitten volgens de leerlingen vaker opgaven waarbij je iets uit moet leggen dan opgaven waarbij je moet beargumenteren of berekenen. Volgens de helft van de leerlingen gaat het vaak of altijd om opgaven over nieuwe situaties.

Grafiek 3.31 gaat in op de inhoud van de schriftelijke biologietoetsen volgens de leerlingen. Wat opvalt, is dat opgaven waarin je iets moet uitleggen vaak (37%) dan wel altijd (54%) onderdeel uitmaken van de schriftelijke toetsen. Daarnaast gaat het volgens bijna de helft van de leerlingen (vaak: 30%; altijd: 19%) om opgaven over situaties of voorbeelden die niet zijn behandeld. Beargumenteren en berekenen komen volgens de meeste leerlingen nooit of soms voor in de schriftelijke toetsen. Echter, er is eveneens een behoorlijk percentage leerlingen dat vindt dat beargumenteren vaak (24%) of altijd (15%) voorkomt.

¹⁴ zowel schriftelijke toetsen als andere toetsvormen.



Grafiek 3.31: Toetsopgaven biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Docenten en leerlingen zijn het in grote lijnen eens over het voorkomen van verschillende soorten toetsopgaven: opgaven waarbij iets uitgelegd moet worden komen het vaakst voor, gevolgd door opgaven waar een berekening moet worden gemaakt. Het beargumenteren van een mening op een toets komt minder vaak voor. Leerlingen vinden dat dit laatste vaker voorkomt dan docenten (leerlingen 37% vaak of altijd, docenten 9% vaak of altijd). 55% van de docenten geeft aan vaak of altijd concepten binnen contexten te toetsen. Dit wordt herkend door de leerlingen: 47% van de leerlingen geeft aan dat in de toets vaak of altijd opgaven zitten over situaties of voorbeelden die niet zijn behandeld.

3.2 Meningen over het huidige biologieprogramma op niet-pilotscholen

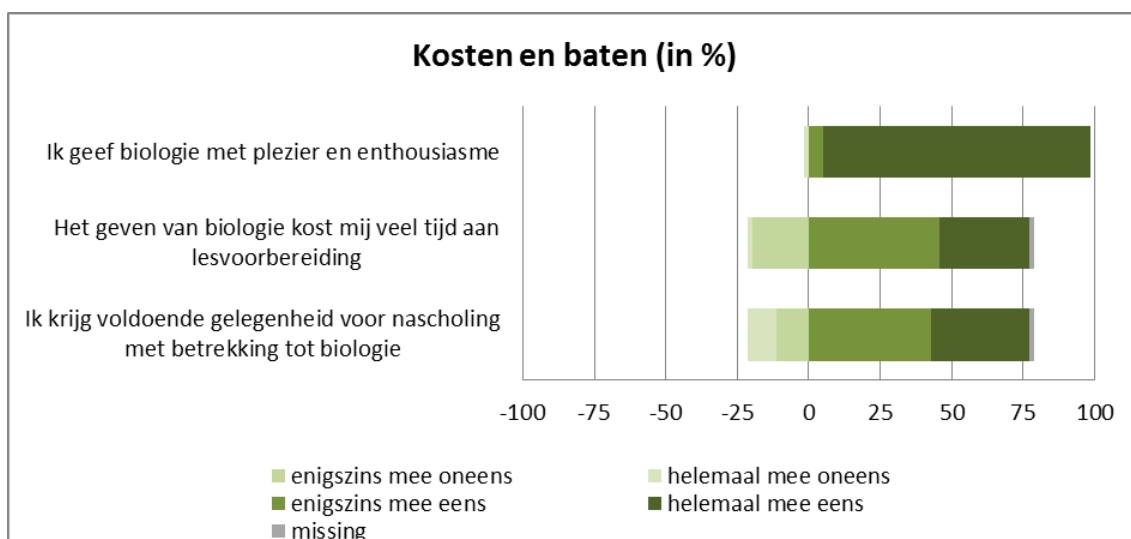
Aan docenten en leerlingen zijn diverse stellingen voorgelegd die betrekking hebben op het huidige (2007) biologieprogramma. Een deel van deze stellingen is gerelateerd aan de vier pijlers onder de vakvernieuwing (zie paragraaf 1.1). Gevraagd is naar de verwachtingen van de docenten en leerlingen. Net als in de vorige paragrafen zijn alleen de resultaten van de niet-pilotscholen hier opgenomen.

3.2.1 Kosten/baten

Docenten

Docenten biologie geven hun vak met plezier en enthousiasme, maar het kost ze wel veel tijd aan lesvoorbereiding. De meeste docenten krijgen voldoende gelegenheid voor nascholing.

Vrijwel alle docenten zijn het helemaal eens met de stelling 'ik geef biologie met plezier en enthousiasme' (grafiek 3.32). Ruim drie kwart van de docenten vindt dat het voorbereiden van de lessen veel tijd kost. De meeste docenten (77%) vinden dat ze voldoende tijd voor nascholing krijgen.



Grafiek 3.32: Kosten en baten biologie volgens¹⁵ docenten

3.2.2 Uitvoerbaarheid

Docenten

Docenten zijn tevreden over het niveau van het vak en de prestaties van hun leerlingen, maar geven wel aan dat leerlingen het vak moeilijk vinden. Docenten zijn ook tevreden over beschikbare lesmaterialen, toetsmaterialen, labruimte en hun eigen kennis en kunde. De helft van de docenten vindt het biologieprogramma overladen,. De meeste docenten zijn tevreden met het aantal contacturen op school.

Aan docenten zijn stellingen voorgelegd met betrekking tot de uitvoerbaarheid van het vak biologie (grafieken 3.33 en 3.34). De meeste docenten geven aan dat hun leerlingen biologie een moeilijk vak vinden, maar zijn wel tevreden over de prestaties van hun leerlingen. Op de vraag wat docenten vinden van het niveau van het biologieprogramma geeft 88% aan dat dit goed is (tabel 3.2). Docenten geven aan dat er middelen voor hun vak (lesmateriaal, toetsmateriaal, labruimte) zijn en voelen zichzelf ook allemaal voldoende toegerust om het vak te geven.

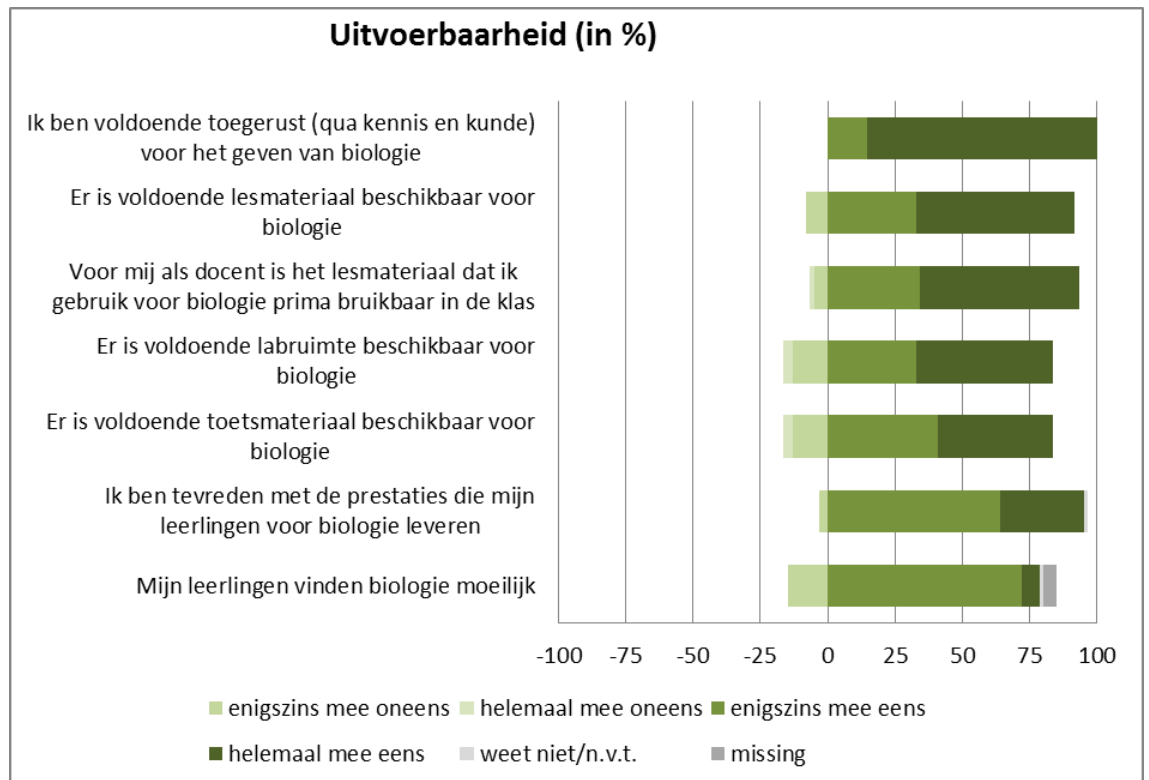
Wat vindt u van het niveau van het biologieprogramma voor uw leerlingen?		
	N	%
goed	54	88,5
te hoog	4	6,6
te laag	3	4,9

Tabel 3.2: Niveau biologieprogramma

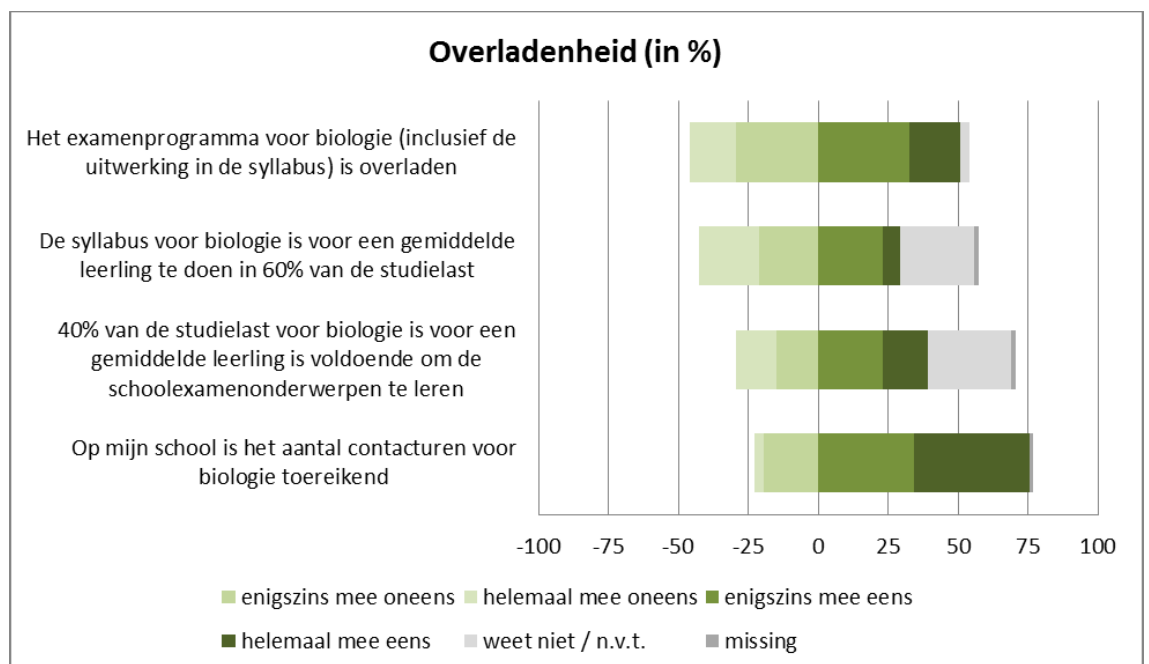
Over overladenheid van het biologieprogramma verschillen docenten van mening: de helft van de docenten vindt het programma overladen. Ongeveer een kwart tot een derde van de

¹⁵ In grafieken waarin we de resultaten van *meningsvragen* presenteren, zijn de percentages 'oneens' als negatieve percentages weergegeven, wat strikt genomen natuurlijk onjuist is. Hiervoor is echter gekozen, omdat op die manier snel te zien is hoeveel procent van de respondenten het eens is (balk naar rechts vanuit de nul) of juist oneens (balk naar links van de nul). De percentages 'weet niet/n.v.t.' en 'missing' worden toegevoegd aan de 'eens' kant, maar zijn in kleurstelling van de percentages 'eens' te onderscheiden.

docenten kan niet aangeven of de syllabus (CE-stof) dan wel de stof voor het SE voor de gemiddelde leerling te doen is binnen de daarvoor beschikbare tijd. Docenten vinden over het algemeen (75%) het aantal contacturen biologie op hun school voldoende.



Grafiek 3.33: Uitvoerbaarheid biologie (docenten)

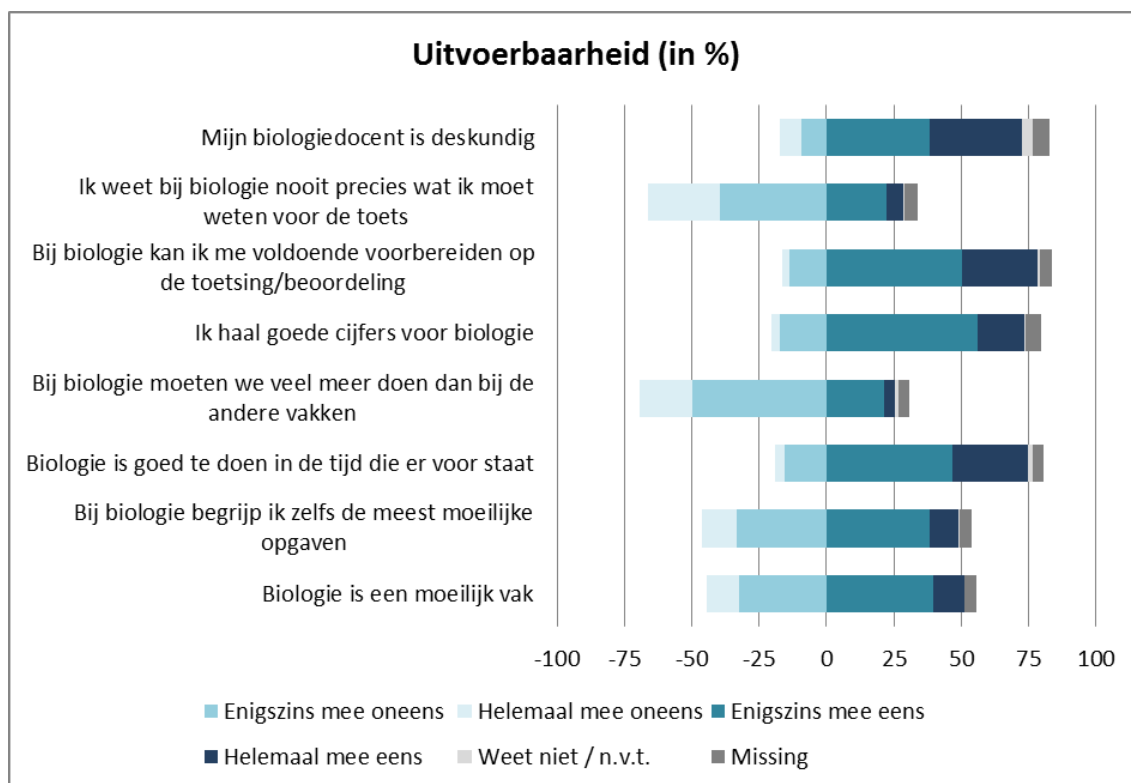


Grafiek 3.34: Overladenheid biologie

Leerlingen

Leerlingen zijn verdeeld over de vraag of biologie een moeilijk vak is. Men vindt wel dat het vak te doen is in de beschikbare tijd. Men kan zich over het algemeen goed voorbereiden op de toetsing. De docent wordt als deskundig gezien.

Grafiek 5.35 geeft informatie met betrekking tot de uitvoerbaarheid van het vak biologie volgens leerlingen. De meningen over de moeilijkheidsgraad van biologie lopen uiteen; ongeveer de helft van de leerlingen vindt biologie een moeilijk vak. De helft van de leerlingen zegt zelfs de moeilijkste opgaven te begrijpen. Wel geeft een meerderheid aan goede cijfers te halen voor biologie. De meeste leerlingen zijn van mening dat ze zich goed kunnen voorbereiden op de toetsing/beoordeling, een kleine 30% geeft aan nooit te precies te weten wat ze moeten weten voor de toets. De meeste leerlingen vinden dat biologie is te doen in de tijd die ervoor staat. Eveneens de meeste leerlingen vinden niet dat er bij biologie meer moet worden gedaan dan bij de ander vakken. De overgrote meerderheid vindt de docent deskundig.



Grafiek 3.35: Uitvoerbaarheid biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

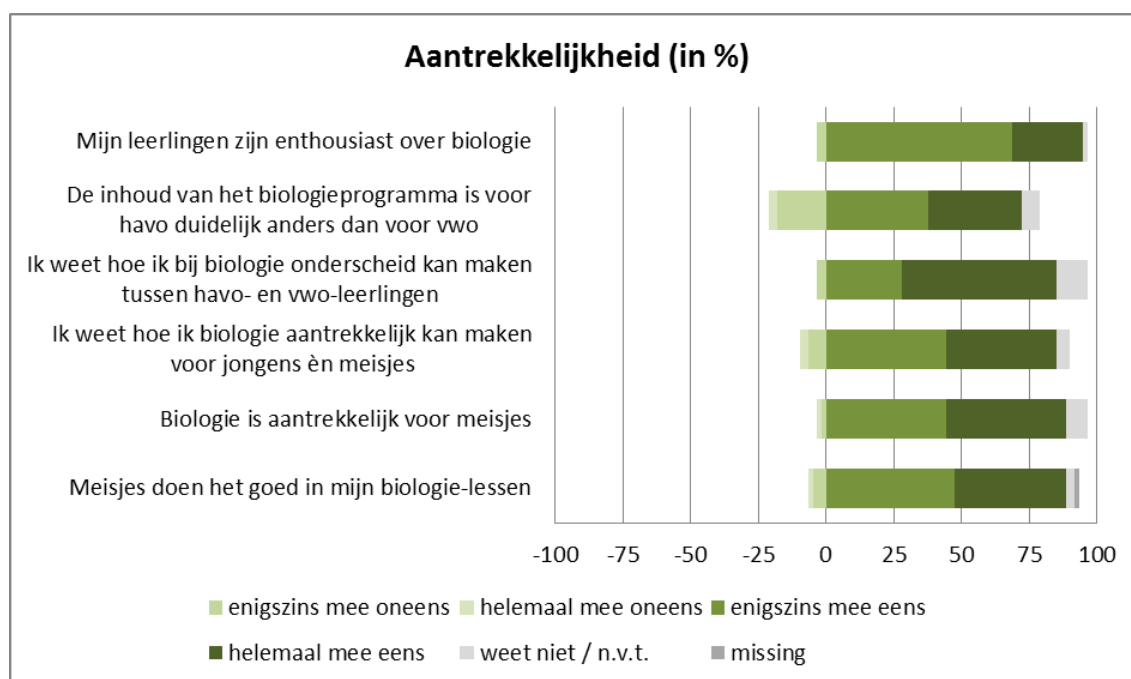
Docenten geven aan voldoende toegerust te zijn voor het geven van biologie, leerlingen zijn in meerderheid van mening dat hun docent deskundig is. Ook over de leerlingprestaties zijn zowel docenten als leerlingen tevreden. Ruim drie kwart van de docenten vindt het vak moeilijk voor hun leerlingen, 50% van de leerlingen vindt het vak moeilijk.

3.2.3 Aantrekkelijkheid

Docenten

Docenten zijn tevreden over de aantrekkelijkheid van het vak voor hun leerlingen, zowel voor jongens en meisjes als voor havo- en vwo-leerlingen.

Docenten zijn gevraagd naar hun mening over de aantrekkelijkheid van hun vak voor leerlingen. De resultaten staan in grafiek 3.36. Docenten geven aan dat leerlingen enthousiast zijn over het vak, dat er voldoende onderscheid in het programma is tussen havo en vwo (al geeft een op de vijf docenten aan dit niet te vinden) en dat het vak zowel voor jongens als voor meisjes aantrekkelijk is.

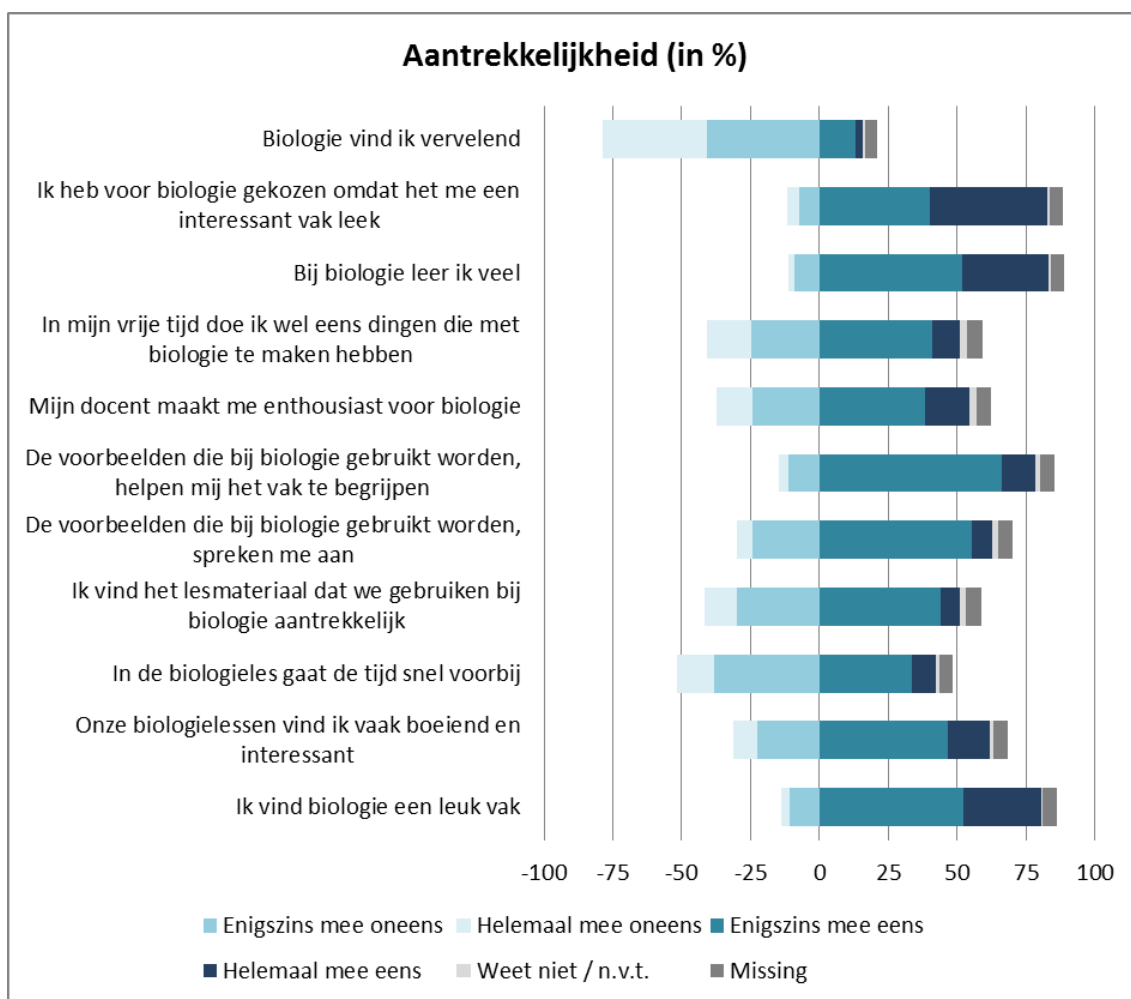


Grafiek 3.36: Aantrekkelijkheid biologie (docenten)

Leerlingen

Leerlingen zijn positief over de aantrekkelijkheid van het vak. Gebruikte voorbeelden helpen het vak te begrijpen.

Grafiek 3.37 geeft een beeld van de aantrekkelijkheid van het vak. Leerlingen zijn over het algemeen positief; de meerderheid vindt het vak niet vervelend maar leuk (ruim 80%), en heeft ervoor gekozen omdat het een interessant vak leek. Ook vinden de meesten de lessen vaak boeiend en interessant, al vindt een kleine meerderheid dat de tijd niet snel voorbij gaat tijdens de les. Meer dan de helft van de leerlingen is van mening dat de docent hem/haar enthousiast maakt voor het vak. Ongeveer de helft van de leerlingen doet in de vrije tijd wel eens dingen die met biologie hebben te maken. Ruim 80% is van mening dat men bij biologie veel leert. Leerlingen zijn over het algemeen positief over de gebruikte voorbeelden. Deze zijn volgens de meeste leerlingen aansprekend en helpen het vak te begrijpen. Over de aantrekkelijkheid van het lesmateriaal zijn de leerlingen verdeeld.



Grafiek 3.37: Aantrekkelijkheid biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

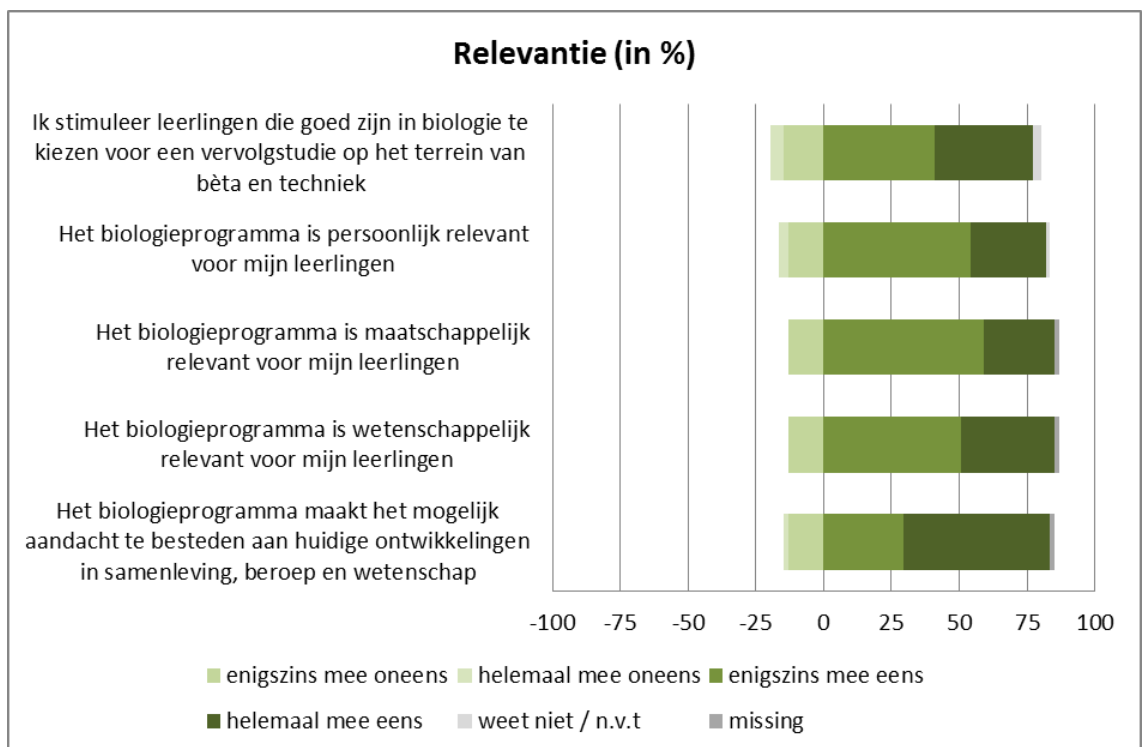
Leerlingen vinden biologie over het algemeen een aantrekkelijk vak en docenten herkennen dat ook bij hun leerlingen.

3.2.4 Relevantie

Docenten

Docenten vinden het vak biologie persoonlijk, maatschappelijk en wetenschappelijk relevant voor hun leerlingen. Het vak geeft docenten de mogelijkheid aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Zij stimuleren goede biologieleerlingen te kiezen voor een bèta/techniek-vervolgstudie.

Docenten zien de relevantie van het vak biologie voor hun leerlingen (grafiek 3.38). Ruim drie kwart van de docenten vindt het vak persoonlijk, maatschappelijk en wetenschappelijk relevant voor leerlingen. Ongeveer de helft van de docenten (54%) is het volledig eens met de stelling dat het biologieprogramma het mogelijk maakt om aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Drie kwart van de docenten stimuleert goede biologieleerlingen te kiezen voor een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek.



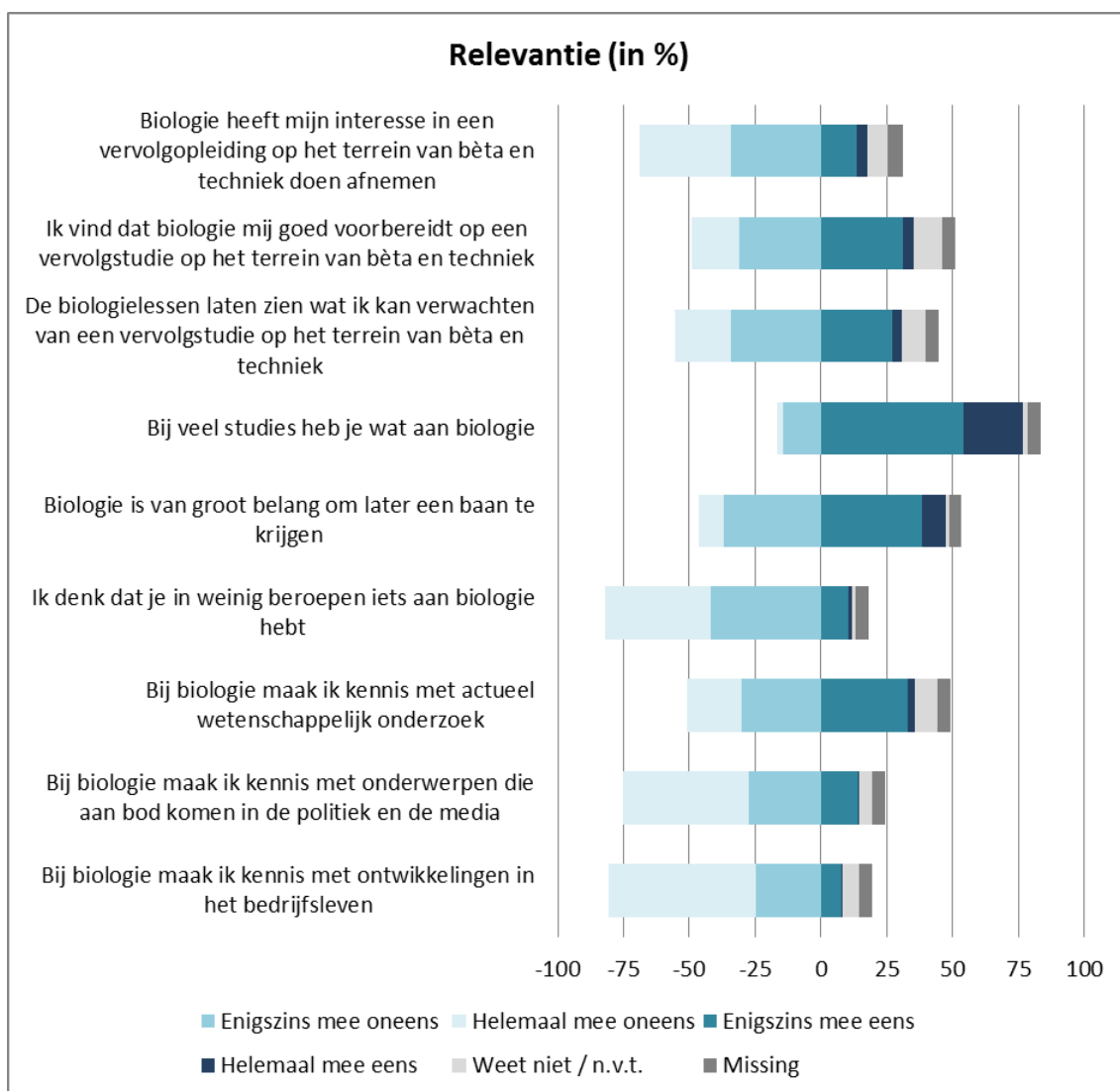
Grafiek 3.38: Relevantie biologie (docenten)

Leerlingen

Leerlingen zijn verdeeld over de mate waarin biologie hen voorbereidt op een vervolgopleiding in bèta/techniek. Men vindt niet dat het vak hen kennis laat maken met politiek, media, bedrijfsleven en wetenschap.

Grafiek 3.39 geeft een beeld van wat leerlingen vinden van de relevantie van het vak biologie. Het gaat over de voorbereiding op een vervolgopleiding, het kennismaken met onderwerpen uit wetenschap, politiek, media en bedrijfsleven, en het belang van het vak in beroepen dan wel het vinden van een baan.

Leerlingen zijn verdeeld over de mate waarin biologie hen voorbereidt op een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek en over het belang van biologie bij het vinden van een baan. Het vak heeft de interesse in een dergelijke vervolgopleiding bij de meeste leerlingen niet doen afnemen. Drie kwart van de leerlingen denkt dat je bij veel studies en beroepen iets aan biologie hebt. Bij biologie maakt drie kwart van de leerlingen geen kennis met onderwerpen die aan bod komen in politiek en media en met ontwikkeling in het bedrijfsleven. De helft van de leerlingen geeft aan ook geen kennis te maken met actueel wetenschappelijk onderzoek.



Grafiek 3.39: Relevantie biologie (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Docenten geven in grote meerderheid (84%) aan dat het biologieprogramma het mogelijk maakt om aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. De meerderheid van de leerlingen vindt echter niet dat ze in biologie in aanraking komen met actueel wetenschappelijk onderzoek, onderwerpen uit politiek of media of ontwikkelingen in het bedrijfsleven.

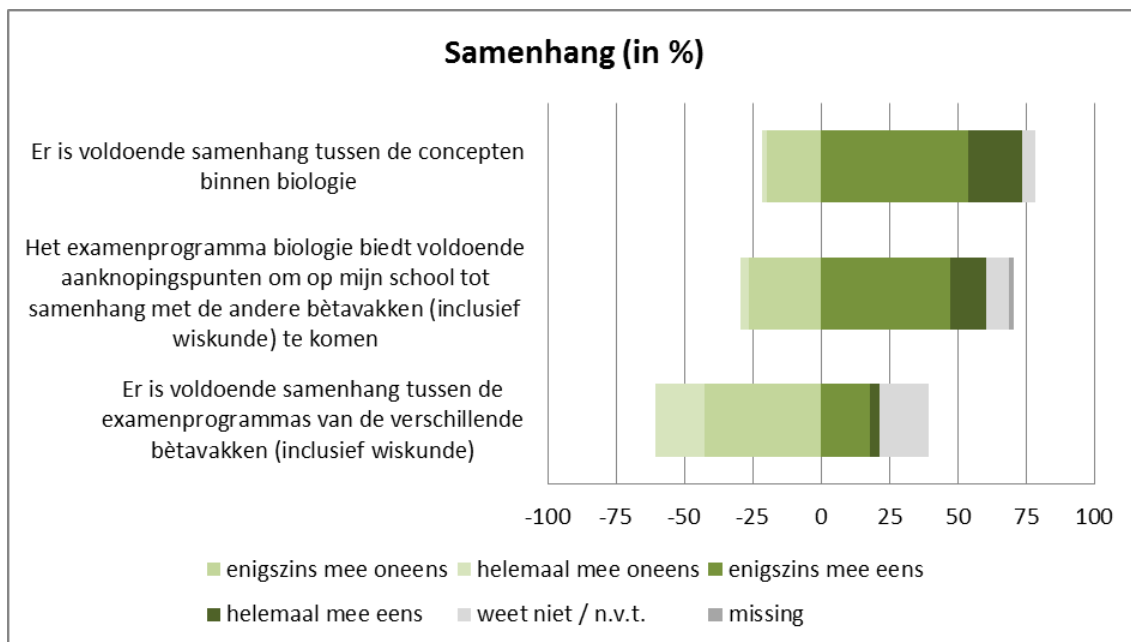
3.2.5 Samenhang

Docenten

Docenten zien voldoende interne samenhang bij het vak biologie, maar vinden dat de samenhang tussen de verschillende bèta-examenprogramma's (inclusief wiskunde) onvoldoende is. Wel ziet men voldoende aanknopingspunten om op school tot samenhang met andere bètavakken te komen.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de samenhang binnen het vak en met andere vakken (grafiek 3.40). Bijna drie kwart van de docenten vindt dat er voldoende samenhang is tussen de concepten binnen biologie. Docenten geven in meerderheid aan dat er onvoldoende samenhang is tussen de verschillende bètavakken (inclusief wiskunde),

maar een even grote groep (60%) vindt dat het programma wel voldoende aanknopingspunten biedt om op schoolniveau tot samenhang met de andere bètavakken te komen. Een op de vijf docenten zegt dit niet te weten.



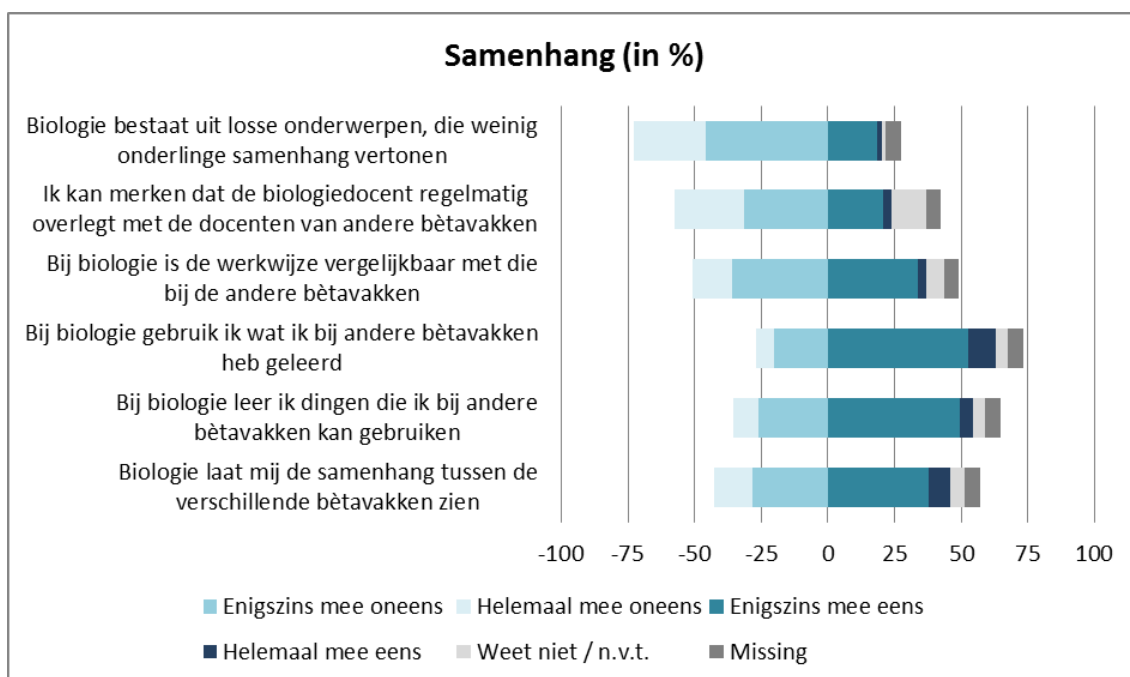
Grafiek 3.40: Samenhang biologie (docenten)

Leerlingen

De meeste leerlingen zien dat er sprake is van samenhang tussen de verschillende bètavakken al verschillen de meningen hierover. Leerlingen vinden niet dat biologie uit onsamenhangende onderwerpen bestaat.

Grafiek 3.41 gaat in op de mate waarin er volgens leerlingen sprake is van samenhang binnen biologie en met de andere bètavakken. De meerderheid van de leerlingen is van mening dat bij biologie gebruik wordt gemaakt van wat zij bij andere bètavakken hebben geleerd en (in mindere mate) dat bij biologie dingen worden geleerd die bruikbaar zijn bij de andere bètavakken. De leerlingen reageren verdeeld op de stelling dat biologie de samenhang tussen de verschillende bètavakken laat zien.

De meeste leerlingen zijn het niet eens met de stelling dat bij biologie de werkwijze vergelijkbaar is met die bij de andere bètavakken. Dat geldt ook voor de stelling dat men kan merken dat de biologiedocent regelmatig overlegt met docenten van andere bètavakken. De meeste leerlingen zijn niet van mening dat biologie bestaat uit losse onderwerpen, die onderling weinig samenhang vertonen. Een kleine groep leerlingen (20%) ziet deze interne samenhang bij het vak niet.



Grafiek 3.41: Samenhang biologie (leerlingen)

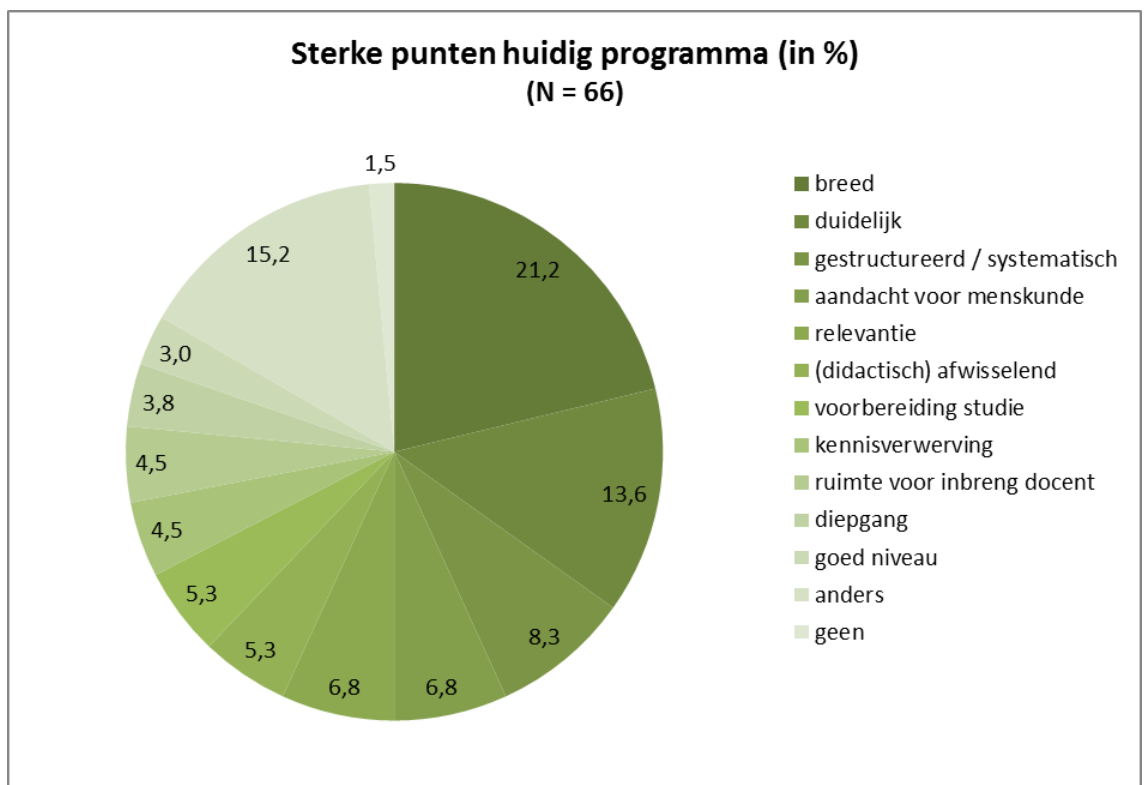
Vergelijking docenten - leerlingen

Zowel docenten als leerlingen zien in grote meerderheid de interne samenhang van het vak biologie. Docenten zijn positief over de mogelijkheden om op schoolniveau te komen tot samenhang met de andere bètavakken. Leerlingen zien ook dat er verbanden zijn tussen biologie en de andere vakken. Wat ze bij de andere vakken leren gebruiken ze bij biologie (64%) en vice versa (54%). Een kleine minderheid (42%) vindt echter niet dat biologie helpt om de samenhang tussen de vakken te zien en een meerderheid (57%) is het oneens met de stelling dat ze kunnen merken dat docenten biologie overleg hebben met docenten van andere bètavakken.

3.2.6 Sterke en zwakke punten

Sterke punten van het huidige biologieprogramma zijn volgens de docenten de breedte van het programma en de duidelijkheid voor docent en leerling. Zwakke punten zijn overladenheid en het gebrek aan interne samenhang. Kennelijk verschillen docenten van mening aangezien drie kwart vindt dat er voldoende samenhang is tussen de concepten binnen biologie.

Docenten is gevraagd om twee sterke en twee zwakke punten van het huidige programma te noemen. In grafieken 3.42 en 3.43 staan de door de docenten genoemde punten, waar mogelijk gerubriceerd. De meest genoemde sterke punten van het huidige programma zijn de breedte van het programma, de duidelijkheid voor docent en leerling en de gestructureerdheid. Als zwakke punten van het huidige programma noemen de docenten vooral het gebrek aan interne samenhang en overladenheid.



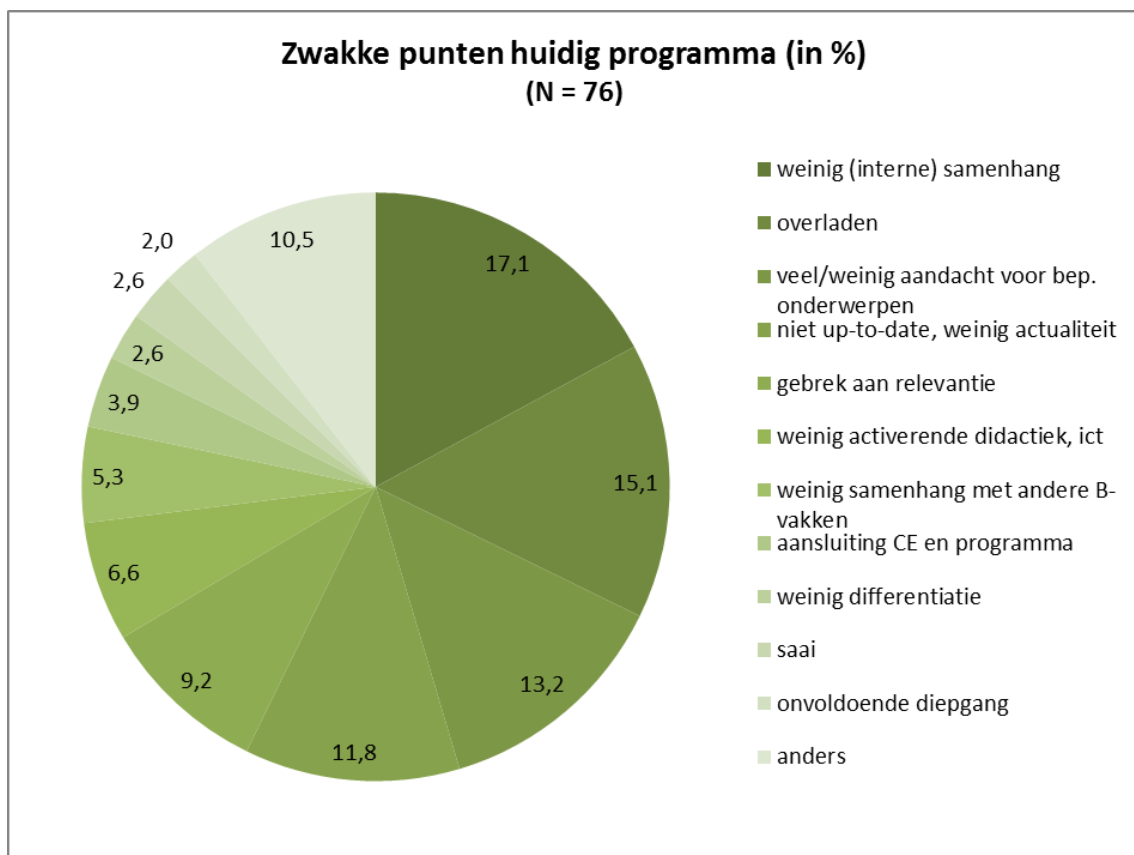
Grafiek 3.42: Sterke punten van het huidige biologieprogramma

Toelichting bij grafiek 3.42:

Relevantie omvat verwijzingen naar persoonlijke en maatschappelijke relevantie en actualiteit; *ruimte voor eigen inbreng docent* omvat mogelijkheden om zelf contexten te kiezen, zelf actuele onderwerpen te behandelen en ruimte om eigen accenten te leggen.

Genoemd onder 'anders':

- analytisch
- interessant
- kort en bondig
- mogelijkheid om ook buiten de school te werken
- Nectar concept - context
- onderzoeksvaardigheden
- opgebouwde leerlijn
- veel praktijkwerk
- zonder poespas gepresenteerd
- hangt erg van methode af, Biologie Voor Jou gedegen onderbouwd



Grafiek 3.43: Zwakke punten van het huidige biologieprogramma

Toelichting bij grafiek 3.43:

Relevantie omvat verwijzingen naar persoonlijke en maatschappelijke relevantie en zicht op vervolgonderwijs; *samenhang* zonder verwijzing naar andere vakken is gerubriceerd onder (*interne*) *samenhang*.

Genoemd onder te *veel/weinig aandacht voor bepaalde onderwerpen*:

- te veel menskunde (2x)
- te weinig plantkunde (2x)
- te veel genetica, DNA (2x)
- te veel klassieke biologie
- te weinig ecologie en evolutie
- geen voortplanting in CSE
- soms te gedetailleerd bij een onderwerp

Genoemd onder '*anders*':

- door de erfenis van biologie1 en biologie2 scheiding nu geen goede verdeling van onderwerpen in de verschillende jaarlagen
- het gaat wel heel kort door de bocht
- je moet er zelf een verhaal bij bedenken
- lastig om kennis te integreren in verschillende onderwerpen
- meer toepassing nodig
- Nectar soms te weinig basis
- omschrijving/verdeling SE/CE
- soms is theorie nog erg abstract

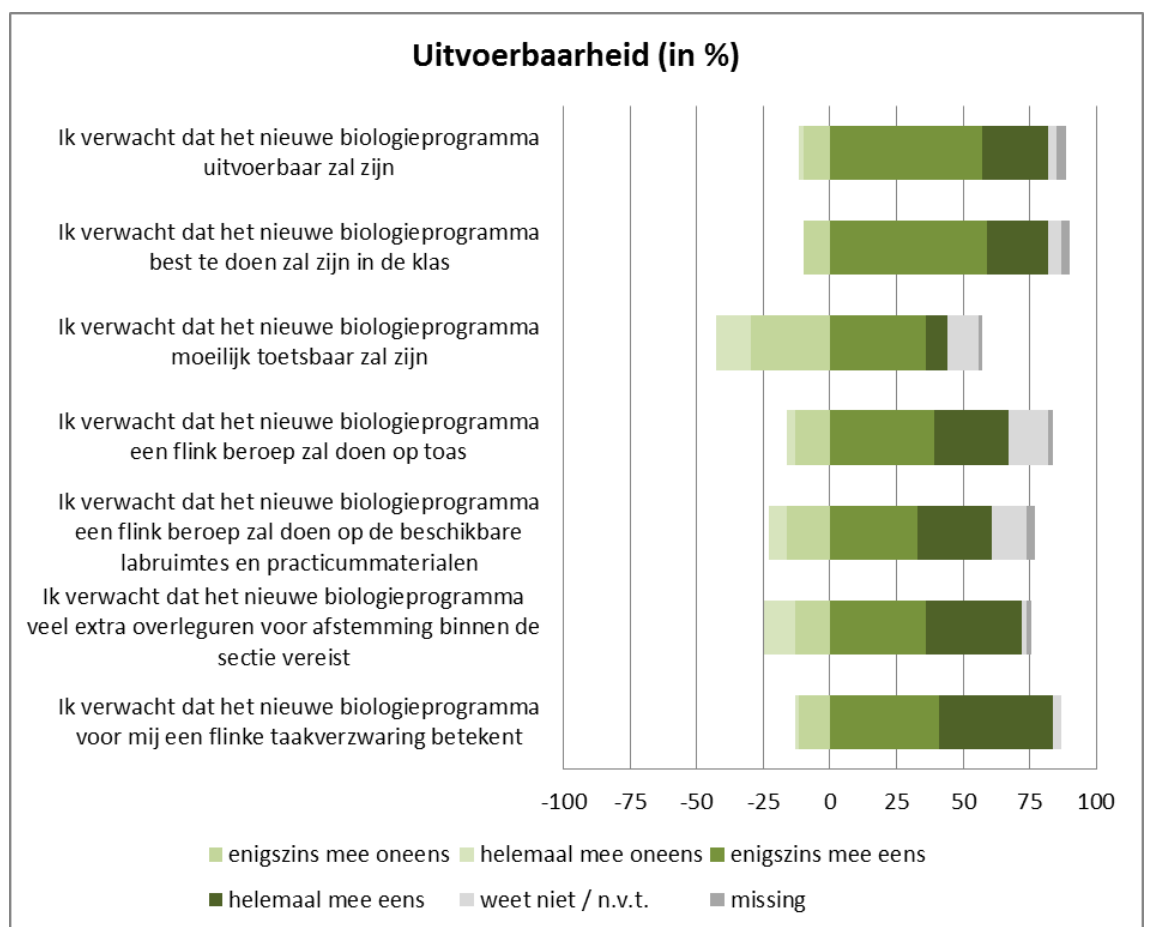
3.3 Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe biologieprogramma

Aan docenten zijn diverse stellingen voorgelegd die betrekking hebben op het nieuwe (toekomstige) biologieprogramma. Gevraagd is naar hun verwachtingen. Alleen de resultaten van de niet-pilotdocenten zijn hier opgenomen.

3.3.1 Uitvoerbaarheid

Docenten verwachten dat het nieuwe biologieprogramma uitvoerbaar zal zijn, maar hebben twijfels over de toetsbaarheid ervan. Ze voorzien een flinke taakverzwaring voor zichzelf, de sectie en de toa's.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd ten aanzien van de verwachte uitvoerbaarheid van het nieuwe programma (grafiek 3.44). Een grote meerderheid van de docenten verwacht dat het nieuwe programma uitvoerbaar zal zijn en in de klas geen grote problemen zal opleveren. Ongeveer 45% van de docenten verwacht problemen met de toetsbaarheid van het programma, een even groot deel verwacht dit niet. Een grote meerderheid van de docenten verwacht dat het nieuwe programma een flink beroep zal doen op toa's (67%), op de beschikbare practicummaterialen en ruimtes (61%). Ook een grote meerderheid verwacht dat het nieuwe programma veel sectieoverleg zal vragen (72%) en een flinke taakverzwaring voor henzelf zal betekenen (84%).

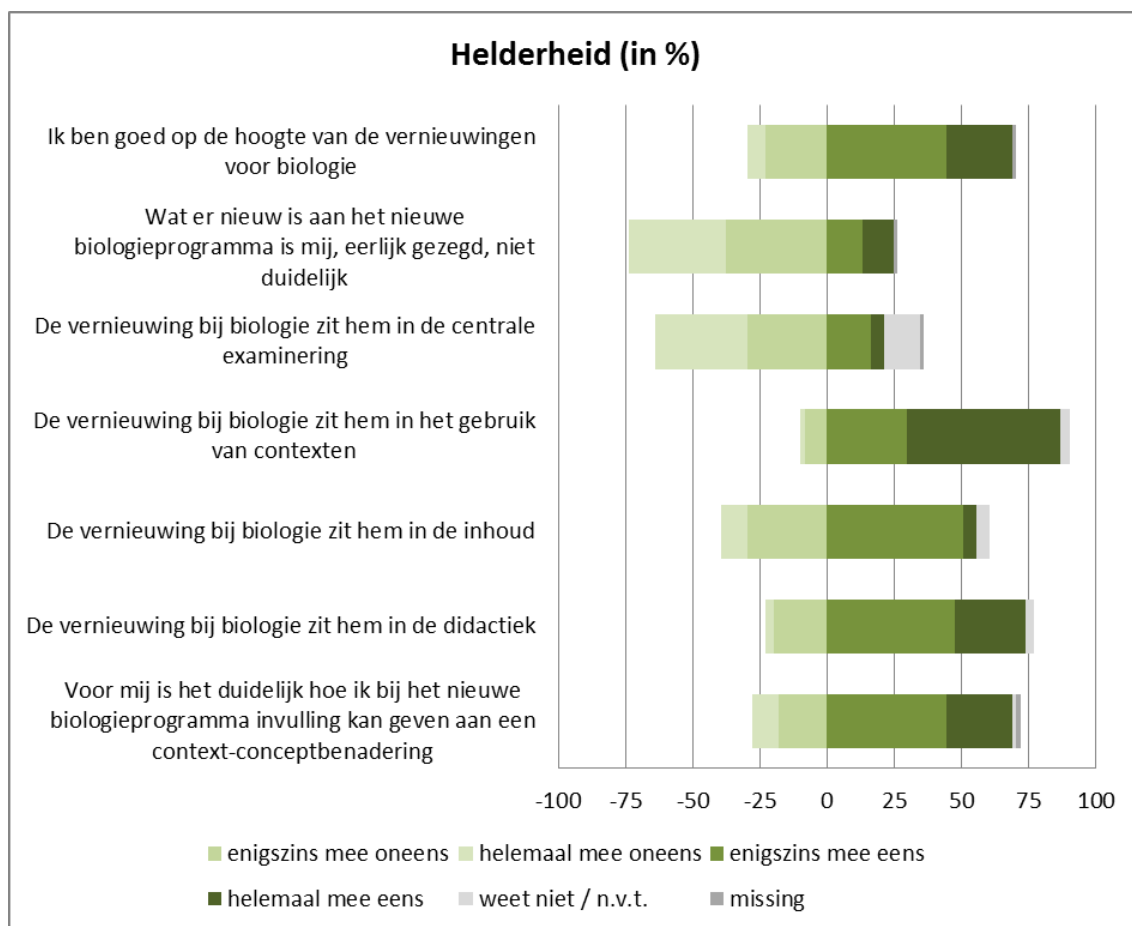


Grafiek 3.44: Verwachte uitvoerbaarheid nieuwe biologieprogramma

3.3.2 Helderheid

Docenten vinden dat ze goed op de hoogte zijn en de vernieuwing begrijpen. Ze geven aan dat de vernieuwing vooral de didactiek en het werken met contexten betreft. Er blijkt onduidelijkheid te bestaan over wat wettelijk is voorgeschreven en wat niet.

Grafiek 3.45 geeft weer in hoeverre docenten op de hoogte zijn van het nieuwe programma. De meeste docenten geven aan goed op de hoogte te zijn van de aankomende vernieuwing (69%). Men geeft ook aan goed te begrijpen wat de vernieuwing inhoudt, al is dit voor ongeveer een kwart van de docenten niet duidelijk. De docenten geven aan dat de vernieuwing bij biologie vooral zit in het gebruik van contexten (87% eens) en de didactiek (74% eens). De meeste docenten geven aan te weten hoe ze invulling kunnen geven aan een concept-contextbenadering bij biologie (69%). Een kleine meerderheid (56%) vindt dat de vernieuwing ook zit in de inhoud. Men verwacht geen grote vernieuwing in het centraal examen (64% oneens).

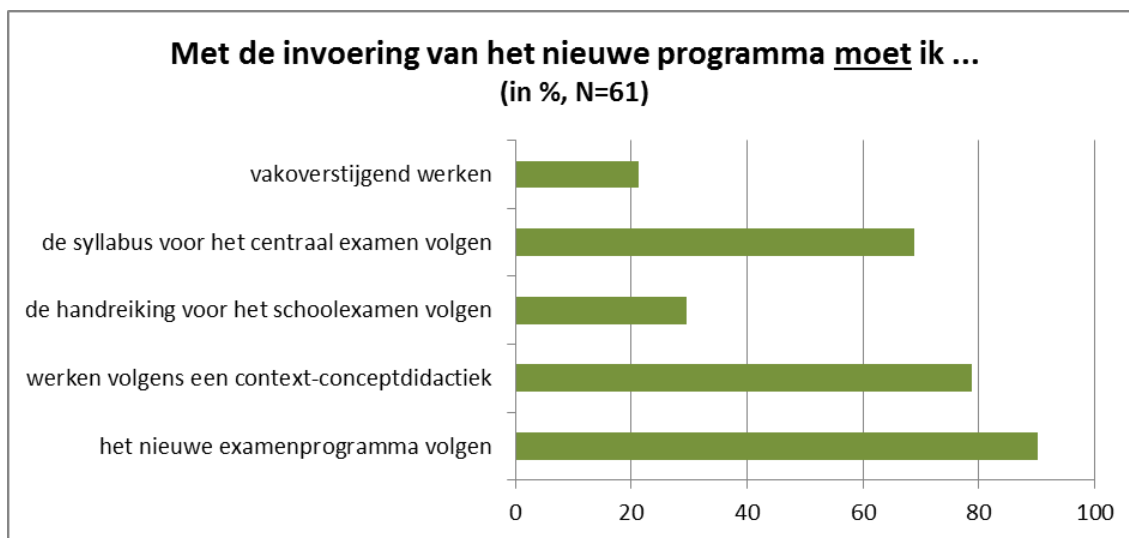


Grafiek 3.45: Helderheid vernieuwing biologie

90% van de docenten geeft aan dat bij de invoering van het nieuwe programma het nieuwe examenprogramma gevolgd moet worden (grafiek 3.46). Het volgen van een concept-contextdidactiek en het volgen van de syllabus voor het CE moet ook volgens een meerderheid gebeuren (79% respectievelijk 69%). Zo'n 30% denkt dat met de invoering van het nieuwe programma de handreiking voor het SE gevolgd moet worden en een op de vijf docenten denkt dat er voortaan vakoverstijgend gewerkt moet worden.

Het examenprogramma en de syllabus zijn documenten met een verplicht en voorgeschreven karakter, voor de handreiking geldt dat niet. Vakoverstijgend werken en het werken volgens een

context-conceptdidactiek zijn aspecten van de vernieuwing die niet wettelijk voorgeschreven zijn. Het blijkt dus dat veel docenten niet goed op de hoogte zijn van wat wel en niet moet.

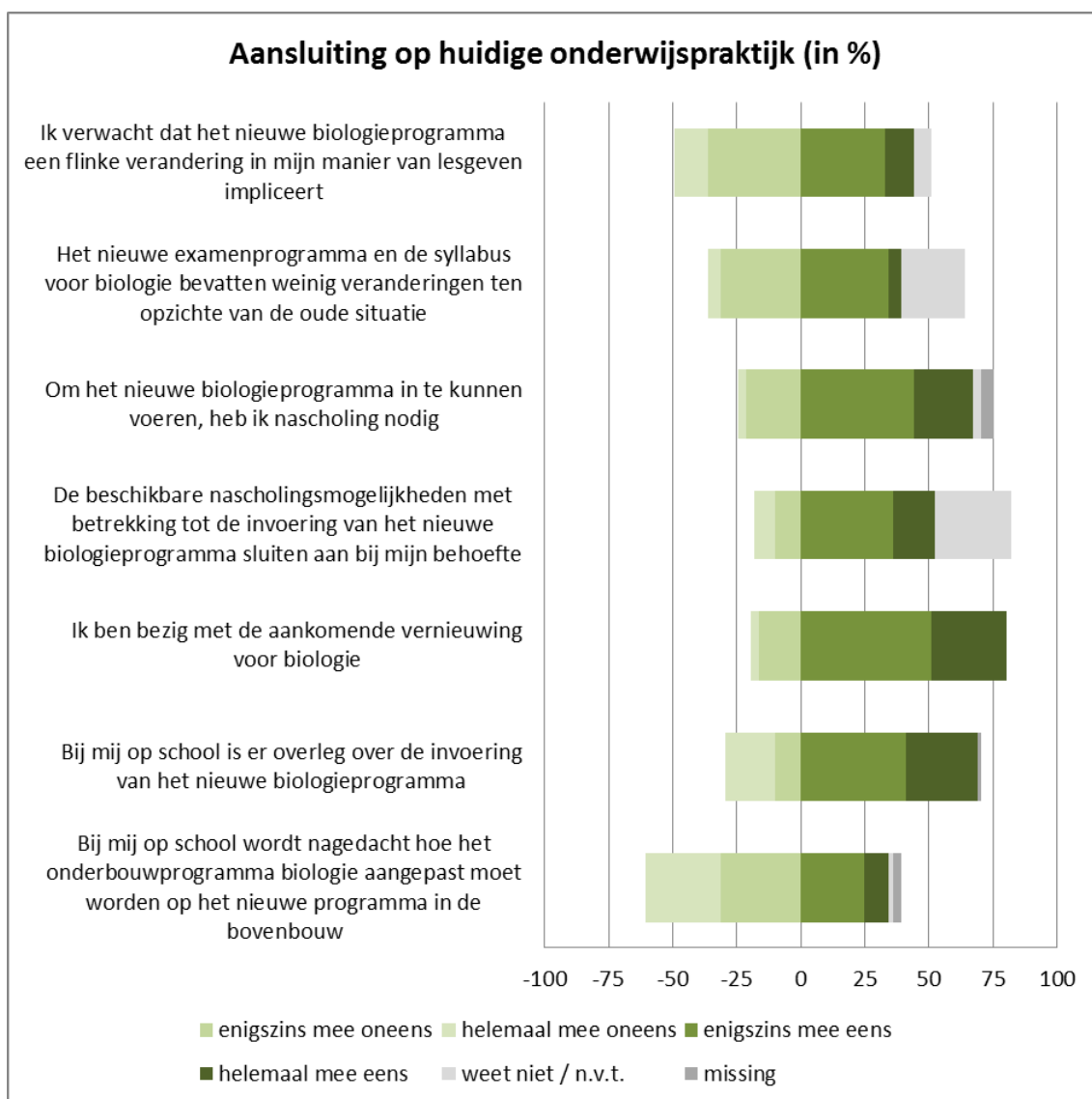


Grafiek 3.46: Wat moet bij de invoering van het nieuwe biologieprogramma?

3.3.3 Aansluiting op huidige onderwijspraktijk

De meeste docenten en secties zijn bezig met de aankomende vernieuwing. Men verwacht nascholing nodig te hebben, maar heeft nog geen goed zicht op het aanbod. Ook op de inhoudelijke wijzigingen hebben veel docenten nog geen zicht.

Grafiek 3.47 geeft inzicht in de mate waarin docenten grote veranderingen met de invoering van het nieuwe programma verwachten en in hoeverre men daar zelf en op school al mee bezig is. Drie kwart van de docenten is bezig met de aankomende vernieuwing en op zo'n 70% van de scholen wordt over de invoering overlegd. De aansluiting van het onderbouwprogramma op het nieuwe bovenbouwprogramma krijgt bij de meeste scholen nog geen aandacht. De docenten zijn verdeeld over de stelling dat het nieuwe programma een flinke andere manier van lesgeven impliceert; de helft is het hiermee oneens, 45% is het er mee eens. De meerderheid verwacht nascholing nodig te hebben, maar zo'n 30% heeft nog geen zicht op de geschiktheid van het nascholingsaanbod. Een op de vier docenten geeft aan niet te weten in hoeverre het huidige examenprogramma en de syllabus veel veranderingen bevatten ten opzichte van de huidige. Dat laatste is opvallend, vergeleken met de lage percentages 'weet niet' bij de vraag naar helderheid van het nieuwe programma (grafiek 3.45).

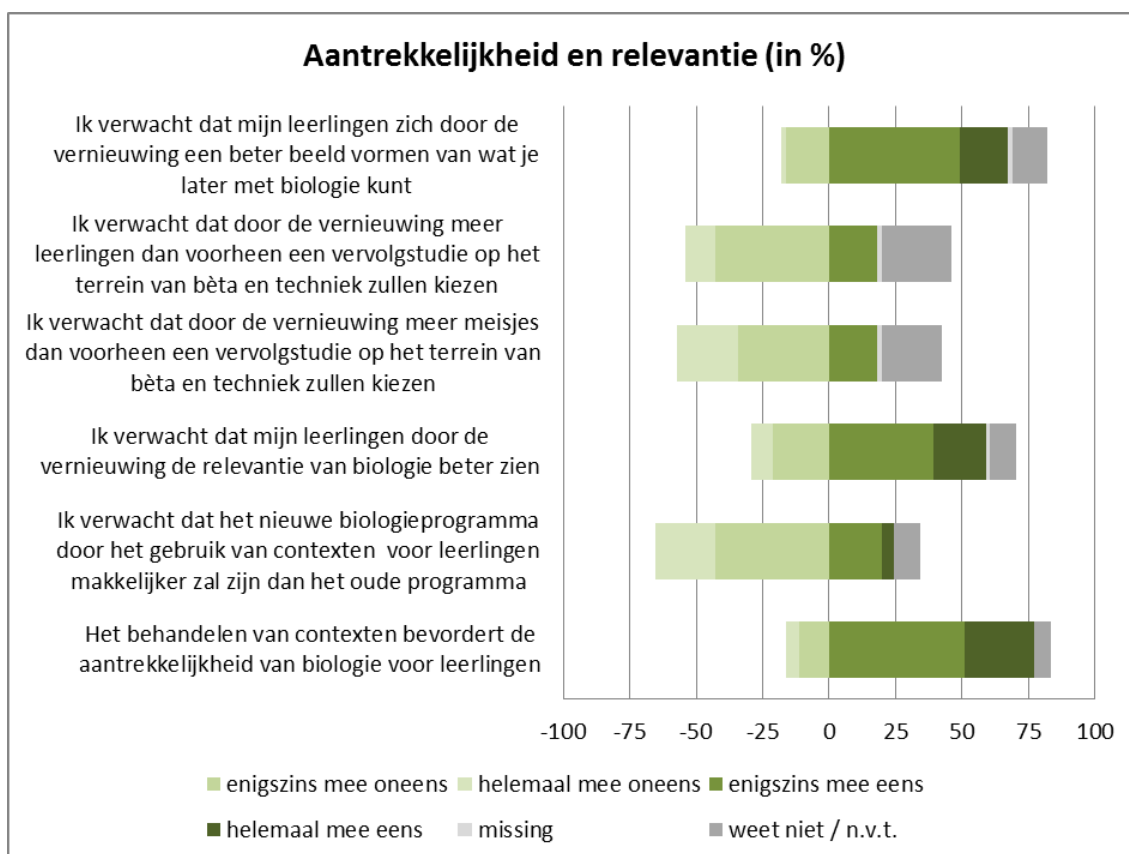


Grafiek 3.47: Verwachte aansluiting nieuwe biologieprogramma op de huidige onderwijspraktijk

3.3.4 Aantrekkelijkheid en relevantie

Een meerderheid van de docenten verwacht dat het nieuwe biologieprogramma niet makkelijker, maar wel aantrekkelijker en relevanter wordt, en dat het beter laat zien wat je later 'met biologie kunt'. Docenten verwachten in meerderheid niet dat hierdoor meer leerlingen voor een bèta of techniek studie zullen kiezen.

Docenten zijn gevraagd naar de verwachte aantrekkelijkheid van het nieuwe programma en de relevantie ervan voor leerlingen (grafiek 3.48). Zo'n drie kwart van de docenten verwacht dat door het behandelen van contexten het programma aantrekkelijker wordt voor leerlingen. Men is het niet eens met de stelling dat biologie door de contexten ook makkelijker wordt. Ongeveer twee derde van de docenten verwacht dat leerlingen door het nieuwe biologieprogramma de relevantie van biologie beter gaan zien en zich een beter beeld kunnen vormen van wat je later met biologie kunt. Docenten verwachten niet dat hierdoor meer leerlingen of meer meisjes voor bèta of techniek zullen kiezen.

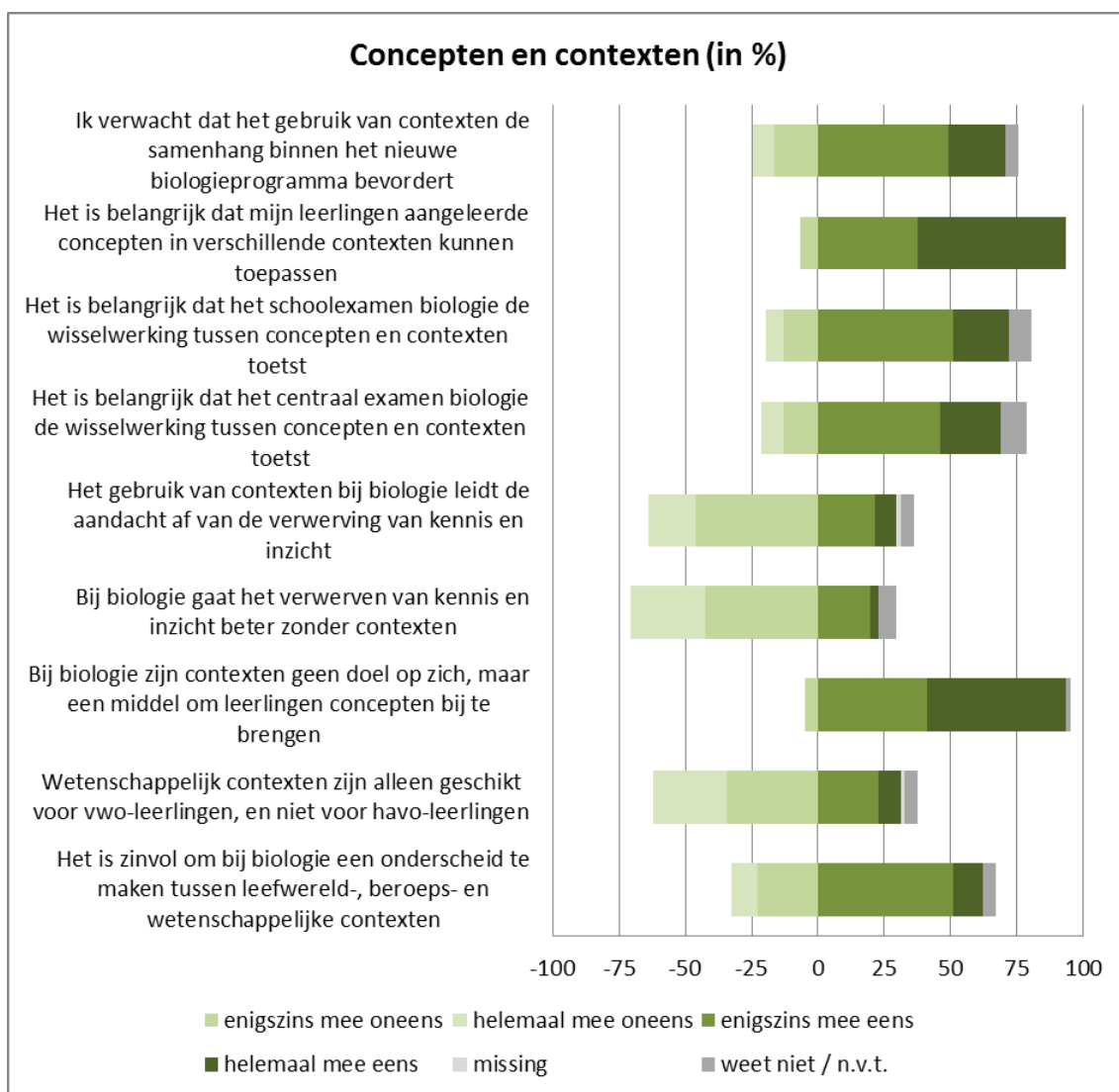


Grafiek 3.48: Verwachte aantrekkelijkheid en relevantie nieuwe biologieprogramma

3.3.5 Concepten en contexten

Contexten zijn volgens de meeste docenten geen doel op zich, maar een middel om concepten aan te leren. Vrijwel alle docenten vinden dat concepten binnen (wisselende) contexten gekend en getoetst moeten worden. Men verwacht dat contexten de interne samenhang van het vak versterken. Wetenschappelijke contexten zijn volgens een meerderheid van de docenten ook geschikt voor havo-leerlingen.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van concepten en contexten in het biologie-onderwijs. De resultaten staan in grafiek 3.49. Vrijwel alle docenten zijn het eens met de stelling dat leerlingen geleerde concepten in verschillende contexten moeten kunnen toepassen, een meerderheid vindt dan ook dat op het schoolexamen en op het centraal examen concepten in contexten moeten worden bevestigd. De meeste docenten zijn het er over eens dat contexten geen doel op zich zijn, maar een manier om concepten aan te leren en de meerderheid is het dan ook niet eens met de stelling dat contexten afleiden van het verwerven van kennis en inzicht of dat biologie beter geleerd kan worden zonder contexten. Een ruime meerderheid verwacht dat door het gebruik van contexten de interne samenhang van het vak versterkt wordt. Twee derde van de docenten vindt het zinvol om onderscheid te maken tussen wetenschappelijke, beroeps- en leefwereldcontexten, Een derde is het eens met de stelling dat wetenschappelijke contexten alleen geschikt zijn voor vwo-leerlingen en niet voor havo-leerlingen.

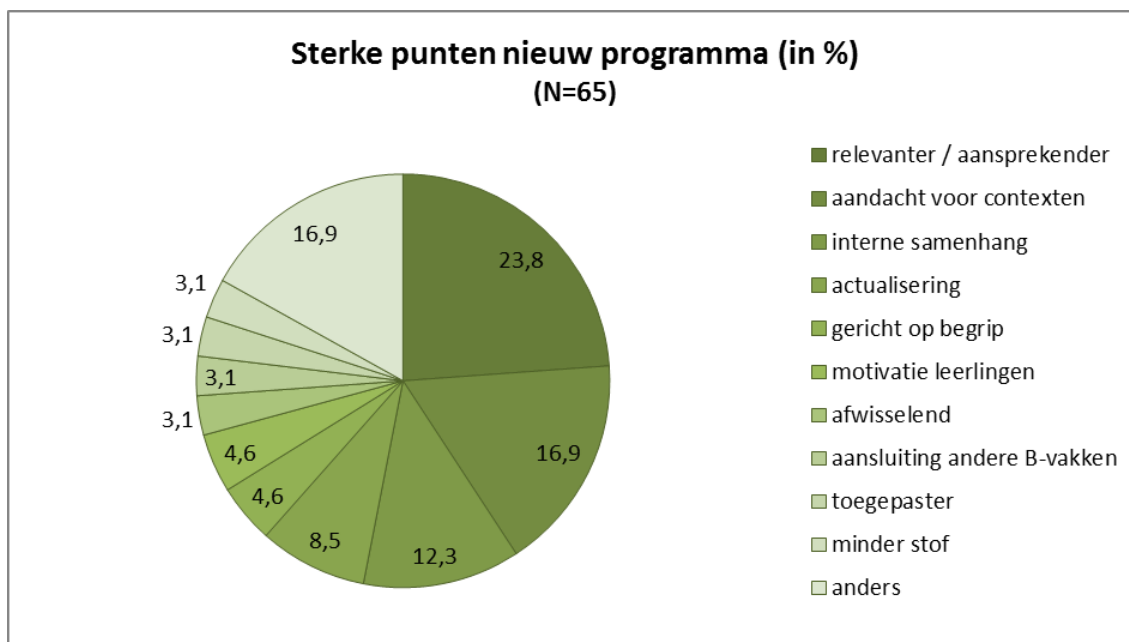


Grafiek 3.49: Mening docenten over rol van concepten en contexten bij biologie

3.3.6 Sterke en zwakke punten

Verwachte sterke punten van het nieuwe biologieprogramma zijn volgens docenten zowel de toename in relevantie en aantrekkelijkheid als de aandacht voor contexten. Als zwakke punten verwacht men dat het programma onoverzichtelijk is en overladen.

Docenten is gevraagd om twee sterke en twee zwakke punten te noemen, zoals ze die van het nieuwe programma verwachtten. In grafieken 3.50 en 3.51 staan de door de docenten genoemde punten, waar mogelijk gerubriceerd. De meestgenoemde sterke punten zijn de verwachte toename in relevantie en aantrekkelijkheid van het programma en de aandacht voor contexten. Als zwakke punten worden genoemd dat men overladenheid verwacht en dat het programma onoverzichtelijk is voor docenten en leerlingen.



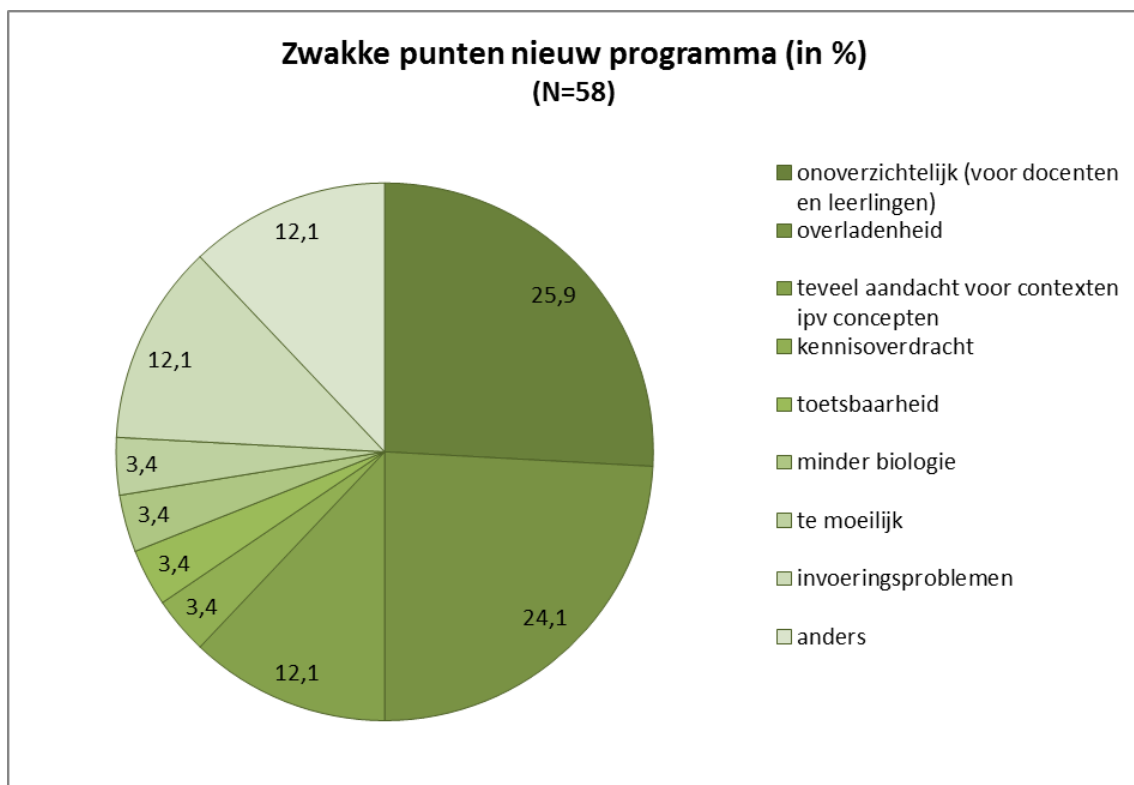
Grafiek 3.50: Verwachte sterke punten van het nieuwe biologieprogramma

Toelichting bij grafiek 3.50:

Relevantie omvat verwijzingen naar persoonlijke en maatschappelijke relevantie, relevantie voor later en de actualiteit; *aandacht voor contexten* omvat ook antwoorden met betrekking tot het kunnen toepassen van concepten in meerdere contexten.

Genoemd onder '*anders*':

- betere doorlopende leerlijnen
- voortplanting in centraal schriftelijk
- meer aanknopingspunten
- interessant
- zie zwakke punten bovenstaande
- breed
- expliciet aandacht voor wisselen van organisatieniveaus
- meer differentiatie
- meer aandacht voor ethologie
- meer activerende modules
- meer buitenschoolse oriëntatie door beroepscontact



Grafiek 3.51: Verwachte zwakke punten van het nieuwe biologieprogramma

Toelichting bij grafiek 3.51:

Onoverzichtelijk omvat ook verwijzingen naar een gebrek aan structuur, samenhang en afbakening van onderwerpen en opmerkingen over onduidelijke terminologie.

Genoemd onder *invoeringsproblemen*:

- veel te kort invoeringstraject waardoor het erg rommelig wordt
- effect van de benadering is tijdelijk
- kinderziektes, zit het goed in elkaar
- onduidelijk wat scholen er nou mee moeten doen
- uitgewerkte modules die nu beschikbaar zijn, zijn erg tijdrovend
- er is geen materiaal dat uitgewerkt is, het wordt aan de docent overgelaten
- [nog geen] duidelijkheid over wat het gaat worden

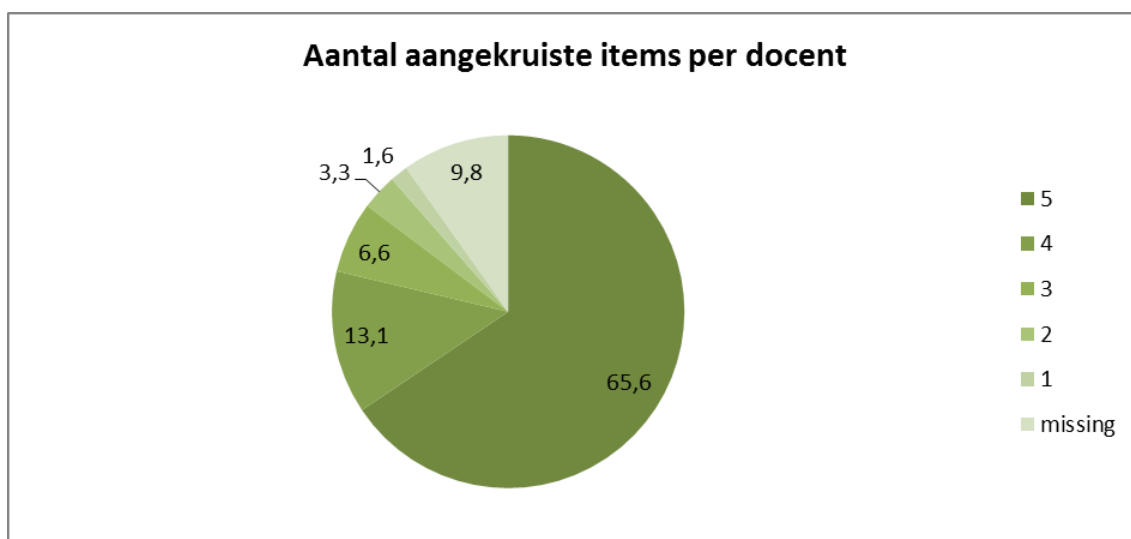
Genoemd onder '*andere*':

- ik zie de contextbenadering zowel als een sterk als zwak punt
- contexten moeten niet te 'gezond' of 'gekunsteld' zijn
- alleen fancy onderwerpen/huidige onderwerpen aanbod?
- geforceerde benadering
- biologie zal minder bètaggericht zijn
- zal er nog voldoende diepgang zijn?
- meer zelfstandigheid van leerlingen
- dat er eigenlijk inhoudelijk weinig verandert

3.3.7 Belangrijke aspecten

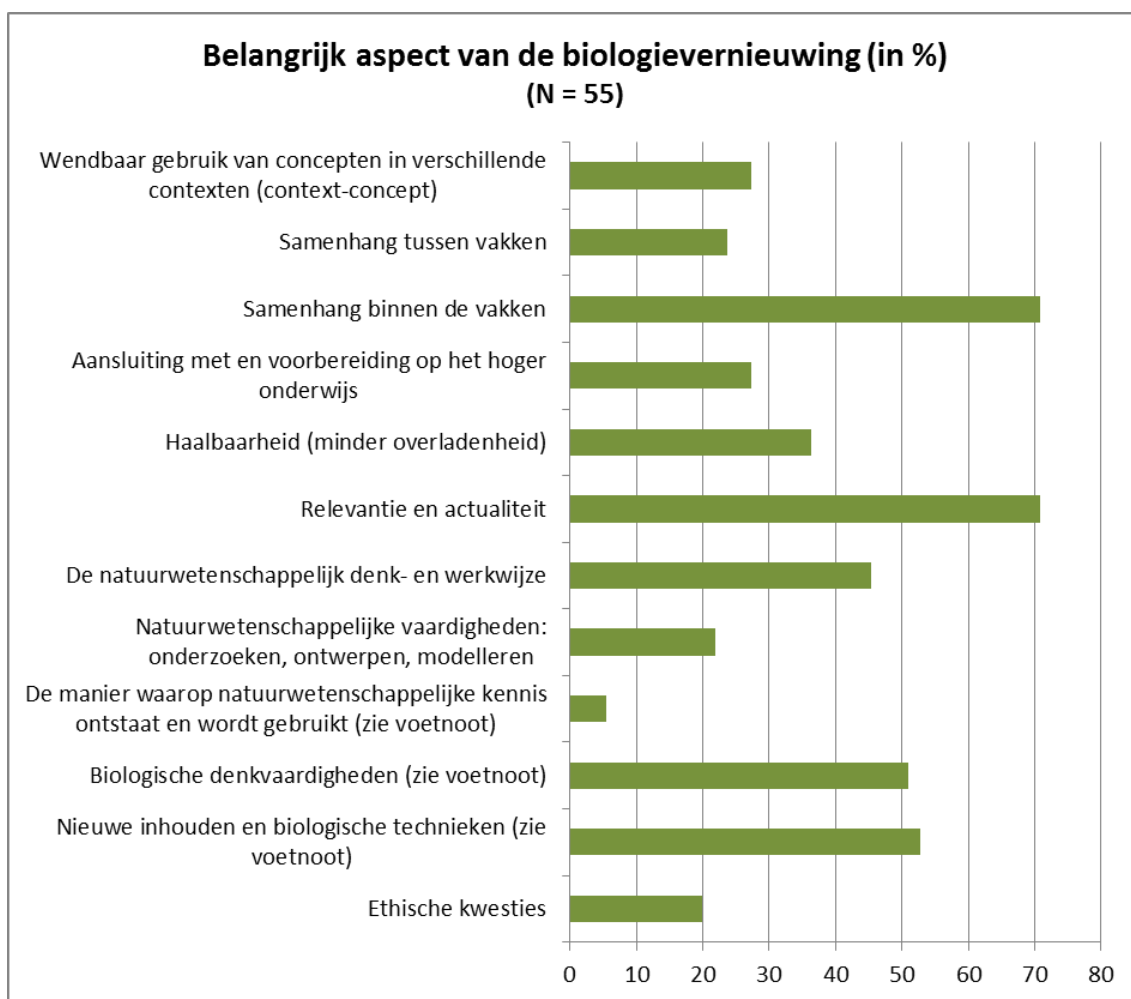
Docenten vinden vooral de samenhang binnen het vak en de relevantie en actualiteit belangrijke aspecten van de biologievernieuwing. Het minst belangrijk vindt men aandacht voor hoe biologische kennis ontstaat.

Aan docenten zijn twaalf aspecten van de biologievernieuwing voorgelegd met de vraag de belangrijkste aspecten van de vernieuwing aan te kruisen. Een docent kon maximaal vijf aspecten aankruisen. In grafieken 3.52 en 3.53 staan de resultaten van deze vraag. De meeste docenten vulden inderdaad vijf aspecten in, ongeveer een kwart van de docenten vulde minder dan vijf aspecten in, wat erop kan duiden dat zij slechts vier of minder aspecten echt belangrijk vinden.



Grafiek 3.52: Verdeling van de hoeveelheid door de biologiedocenten aangekruiste items, docenten konden maximaal 5 items aankruisen.

De meestgenoemde aspecten van de vernieuwing van biologie, die door de docenten belangrijk worden gevonden, zijn relevantie en actualiteit en de samenhang binnen het vak (beide genoemd door meer dan 70% van de docenten). De meerderheid van de docenten noemt ook nog de biologische denkvaardigheden en de nieuwe inhoud. De manier waarop biologische kennis ontstaat en ethische kwesties worden door minder dan 20% van de docenten als belangrijk ervaren.



Grafiek 3.53¹⁶: Belangrijkste aspecten biologievernieuwing volgens docenten

3.4 Verschillen tussen pilot en niet-pilotscholen voor biologie

Deze paragraaf geeft een beschrijving van significante verschillen tussen niet-pilotscholen en pilotscholen biologie met betrekking tot alle stellingen over de huidige praktijk, en de verwachtingen ten aanzien van het nieuwe biologieprogramma. De significante verschillen worden in deze paragraaf beschreven ongeacht de grootte van het verschil. Voor de precieze omvang van de verschillen en een compleet overzicht van stellingen waarop de twee groepen scholen significant van elkaar verschillen, verwijzen we naar bijlage 1.

3.4.1 Docenten

De gevonden significante verschillen tussen pilotdocenten biologie en niet-pilotdocenten biologie zijn samen te vatten in een aantal categorieën:

¹⁶ Toevoeging bij stelling over nieuwe inhoud: "epigenetica, bio-informatica, biosynthese, nanotechnologie, snelle methoden om DNA te sequensen, f-NMR"; toevoeging bij stelling over biologische denkvaardigheden: "vorm-functiedenken, ecologisch denken, evolutionair denken en systeembenken"; toevoeging bij stelling over natuurwetenschappelijke kennis: "(ANW-vaardigheid, opgenomen in de nieuwe programma's)".

Leerdoelen

Pilotdocenten baseren de leerdoelen van hun lessen vaker dan niet-pilotdocenten op wat ze zelf belangrijk vinden en minder vaak op de methode.

Aspecten van de beoogde vernieuwing, natuurwetenschappelijke vaardigheden

Pilotdocenten besteden meer aandacht dan niet-pilotdocenten aan het redeneren aan de hand van verschillende biologische organisatieniveaus, een van de aspecten van de vernieuwde leerinhoud. Pilotdocenten laten hun leerlingen meer dan niet-pilotdocenten werken aan de natuurwetenschappelijke vaardigheden ontwerpen en modelleren.

Contexten

Pilotdocenten vinden meer dan niet-pilotdocenten dat de context-conceptbenadering een belangrijk aspect is van de vernieuwing bij biologie. Pilotdocenten gebruiken vaker dan niet-pilotdocenten contexten, zowel voor het introduceren van vakinhoud, het illustreren van behandelde vakinhoud en het bepalen van de vakinhoud die aan de orde komt. Ook toetsen zij in hun schriftelijke toetsen concepten vaker binnen contexten. Pilotdocenten zijn het meer dan niet-pilotdocenten eens met de stelling dat het voor hen duidelijk is hoe zij invulling kunnen geven aan een context-conceptbenadering en meer pilotdocenten dan niet-pilotdocenten weten dat deze benadering niet verplicht is bij de invoering van het nieuwe programma. Niet-pilotdocenten zijn het meer eens¹⁷ met de stelling dat het verwerven van kennis en inzicht beter gaat zonder contexten. Pilotdocenten zijn het juist meer eens met de stelling dat het belangrijk is dat leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten kunnen toepassen. Pilotdocenten verwachten meer dan niet-pilotdocenten dat het gebruik van contexten het biologieprogramma voor leerlingen eenvoudiger maakt en de samenhang binnen biologie bevordert.

Leeractiviteiten

Pilotdocenten maken meer dan niet-pilotdocenten gebruik van projecten, van computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties en doen vaker practica in de buitenlucht. Bij groepswork laten zij hun leerlingen vaker de taken verdelen. Ook laten ze leerlingen vaker dingen zelf uitzoeken en vaker zelf keuzes maken t.a.v. bijvoorbeeld leeractiviteiten, leerinhoud of gebruikte bronnen en materialen.

Bronnen en materialen, groepeeringsvormen en leeromgeving

Pilotdocenten werken minder dan niet-pilotdocenten met een methode en meer met losse blaadjes of losse modules en in de pilot ontwikkelde modules. Zij laten hun leerlingen meer dan niet-pilotdocenten in groepjes van drie of meer leerlingen werken en laten hun leerlingen vaker computers gebruiken tijdens de les. Verder zijn pilotdocenten het meer dan niet-pilotdocenten eens met de stelling dat er voldoende labruimte voor biologie beschikbaar is.

Toetsing en resultaten

Bij pilotdocenten zijn de toetsen minder vaak gekoppeld aan een methode en vaker zelf gemaakt (of door een collega) dan bij niet-pilotdocenten. Pilotdocenten zijn minder tevreden met de prestaties van hun leerlingen dan niet-pilotdocenten.

Beeld van de vernieuwing

Pilotdocenten zijn het meer dan niet-pilotdocenten eens met de stelling dat zijn goed op de hoogte zijn van de vernieuwing. Naast de genoemde verwachtingen rond contexten,

¹⁷ Bij significante verschillen in vragen die beantwoord konden worden met 'geheel oneens, enigszins oneens, enigszins eens en geheel eens' spreken we in deze analyse over *meer eens* of *minder eens*.

verwachten pilotdocenten meer dan niet-pilotdocenten dat leerlingen door de vernieuwing de relevantie van biologie beter zullen zien en dat meer leerlingen dan voorheen een studie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen.

Niet-pilotdocenten vinden meer dan pilotdocenten dat de nieuwe inhoud en biologische technieken (epigenetica, bio-informatica, biosynthese, nanotechnologie, snelle methoden om DNA te sequensen, f-NMR) een belangrijk aspect van de biologievernieuwing vormen.

Invoering van de vernieuwing

Pilotdocenten zijn het meer dan niet-pilotdocenten eens met de stelling dat zij bezig zijn met de aankomende vernieuwing, en dat er op school overleg wordt gevoerd over de invoering, en hoe het onderbouwprogramma kan worden aangepast op het nieuwe programma in de bovenbouw. Pilotdocenten zijn het minder eens met de stelling dat ze nascholing nodig hebben. Pilotdocenten verwachten meer dan niet-pilotdocenten dat het nieuwe programma best te doen zal zijn in de klas en minder dat het voor hen tot taakverzwaring zal leiden en dat het nieuwe programma moeilijk toetsbaar zal zijn.

3.4.2 Leerlingen

De gevonden significante verschillen tussen leerlingen van niet-pilotscholen en leerlingen van pilotscholen zijn samen te vatten in een aantal categorieën.

Aspecten van de beoogde vernieuwing, natuurwetenschappelijke vaardigheden

Bij pilotleerlingen wordt meer dan bij niet-pilotleerlingen aandacht besteed aan de onderscheiden vernieuwings- en ANW-aspecten. Zij bediscussiëren vaker of alles wat 'kan' ook altijd 'mag', leren vaker over de gevolgen van interne of externe veranderingen op een ecosysteem, verklaren vaker biologische verschijnselen met behulp van de evolutietheorie en leren vaker redeneren aan de hand van verschillende biologische organisatieniveaus. Pilotleerlingen doen vaker dan niet-pilotleerlingen natuurwetenschappelijk onderzoek (ook vanuit een zelf geformuleerde onderzoeksvraag) en doen vaker aan modelleren en technisch ontwerpen.

Contexten

Pilotleerlingen geven aan dat er vaker gebruik wordt gemaakt van voorbeelden uit de praktijk dan niet-pilotleerlingen. Dat geldt voor alle soorten contexten: alledaagse voorbeelden, voorbeelden die aansluiten bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen en voorbeelden die gaan over techniek en technologie.

Leeractiviteiten

Pilotleerlingen werken vaker dan niet-pilotleerlingen aan projecten, geven vaker presentaties en hebben vaker een gastspreker. Pilotleerlingen maken vaker zelf keuzes, zoeken vaker dingen zelf uit en maken vaker gebruik van computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties. Pilotleerlingen geven aan dat ze vaker hun mening over een vakinhoudelijk onderwerp moeten beargumenteren en minder vaak sommen maken.

Bronnen en materialen, groeperingsvormen en leeromgeving

Pilotleerlingen werken vaker met losse modules en minder vaak met een leerboek dan niet-pilotleerlingen. Pilotleerlingen gebruiken vaker computers in de les en 'tastbare modellen', zoals een skelet. Pilotleerlingen geven aan vaker in groepjes te werken (en daarbij vaker de taken te verdelen). Ze krijgen minder vaak klassikaal les en worden vaker individueel of in kleine groepjes begeleid. Pilotleerlingen gaan vaker dan niet-pilotleerlingen het biologielokaal uit voor excursies, veldwerk en om te werken in de mediatheek.

Tijd

Pilotleerlingen zijn het meer dan niet-pilotleerlingen eens met de stelling dat ze voor biologie veel meer moeten doen dan voor andere vakken.

Toetsing

Pilotleerlingen geven aan vaker toetsen te krijgen dan niet-pilotleerlingen, dat geldt voor alle soorten toetsen: schriftelijke toetsen, verslagen, groepswork en overige zaken zoals presentaties, portfolio's etc. Pilotleerlingen hebben in een schriftelijke toets vaker vragen waarbij je je mening moet beargumenteren. Pilotleerlingen zijn het meer dan niet-pilotleerlingen eens met de stelling dat ze nooit precies weten wat ze voor een biologietoets moeten leren.

Aantrekkelijkheid

Pilotleerlingen zijn het meer dan niet-pilotleerlingen eens met de stellingen dat biologie boeiend en interessant is en dat de tijd in de biologieles snel voorbij gaat. Pilotleerlingen zijn het er ook meer mee eens dat hun biologiedocent hen enthousiast maakt voor het vak.

Relevantie

Pilotleerlingen zijn het er meer dan niet-pilotleerlingen mee eens dat biologie belangrijk is om later een baan te krijgen, dat biologie hen goed voorbereidt op een studie in bèta en techniek en laat zien wat ze kunnen verwachten van zo'n studie. Ook zijn pilotleerlingen het meer eens dan niet-pilotleerlingen dat ze bij biologie in aanraking komen met actueel wetenschappelijk onderzoek, ontwikkelingen in het bedrijfsleven en onderwerpen die aan bod komen in media en politiek.

Samenhang

Pilotleerlingen zijn het er meer mee eens dan niet-pilotleerlingen dat ze bij biologie dingen leren, die ze bij andere vakken kunnen gebruiken en dat ze kunnen merken dat hun docent regelmatig overlegt met docenten van de andere bètavakken.

3.5 Conclusie biologie

In deze paragraaf worden eerst de belangrijkste conclusies uit de voorgaande paragrafen op een rij gezet. Vervolgens wordt, op basis van dit overzicht, een eerste beeld geschetst van de stand van zaken bij biologie. Wat vinden biologiedocenten van de beoogde vernieuwing, en hoe ver staat hun huidige lespraktijk nog af van de beoogde lespraktijk?

3.5.1 Overzicht belangrijkste conclusies

De huidige praktijk bij biologie volgens niet-pilotdocenten

- Docenten baseren hun leerdoelen vooral op het examenprogramma en de methode. Iets minder dan de helft van de docenten baseert de leerdoelen ook regelmatig op wat ze zelf belangrijk vinden.
- Aspecten van de beoogde vernieuwde leerinhoud worden volgens een derde tot de helft van de docenten regelmatig onderwezen. Het redeneren aan de hand van biologische organisatieniveaus komt het vaakst aan bod.
- Drie kwart van de docenten besteedt (in 5vwo en in de examenklassen) meer dan 60% van de lestijd aan onderwerpen voor het CE en minder dan 40% aan onderwerpen die alleen in het SE getoetst worden.
- Ruim 80% van de docentantwoorden op de vraag naar onderwerpen van de afgelopen maand, is conceptueel van aard. Sommige docenten noemen een deelgebied uit de biologie. De meestgenoemde onderwerpen zijn *gas- en stofwisseling* en *genetica en erfelijkheid*.
- De meeste docenten maken regelmatig gebruik van contexten/toepassingen, vooral ter

illustratie van behandelde stof of ter introductie van een nieuw onderwerp. Meer dan 80% van de docenten houdt nooit of in enkele lessen rekening met de interesses van meisjes bij de keuze van contexten.

- Practicum doen, onderzoek doen en redeneren zijn activiteiten en vaardigheden die docenten hun leerlingen regelmatig laten doen, andere natuurwetenschappelijk en algemene vaardigheden (waaronder ontwerpen, modelleren, presenteren en argumenteren) komen niet of af en toe aan bod.
- Ongeveer de helft van de docenten gaat met de leerlingen op excursie en laat leerlingen af en toe aan projecten werken, ongeveer 40% van de docenten regelt wel eens een gastspreker.
- Iets minder dan de helft van de docenten laat leerlingen regelmatig in het lab of practicumlokaal werken. Bijna 90% laat leerlingen wel eens buiten het lokaal werken en meer dan twee derde laat leerlingen practicum in de buitenlucht doen.
- Havodocenten hebben in totaal zeven lesuren van 50 minuten ter beschikking (te verdelen over klas 4 en 5). In 4-, 5- en 6vwo hebben de meeste docenten in totaal negen lesuren van 50 minuten. De spreiding is groot. De uren zijn ongeveer evenredig over de verschillende leerjaren verdeeld.
- Een derde van de docenten komt regelmatig in tijdnood. Schrappen van tijdrovende werkvormen en practica, en het zelfstandig laten doorwerken van stof zijn de meest gekozen oplossingen.
- Docenten geven voornamelijk klassikaal les, en begeleiden in mindere mate leerlingen individueel of in kleine groepjes. Groepswerk en leerlingen zelf keuzes laten maken komt weinig voor.
- Een ruime meerderheid van de docenten gebruikt een leerboek in meer dan de helft van de lessen, sommigen vullen dit aan met losse blaadjes of modules. Tastbare modellen worden door 40% van de docenten regelmatig gebruikt. Computers, grafische rekenmachine en pilotmodules worden weinig gebruikt.
- Docenten gebruiken vrijwel allemaal wel eens schriftelijke toetsen om hun leerlingen te beoordelen; diverse andere beoordelingsvormen worden ook door een meerderheid gehanteerd.
- Docenten maken hun toetsen doorgaans zelf of met collega's, gebruikmakend van oude examenopgaven. Iets meer dan de helft gebruikt hierbij contexten. Uitlegvragen komen het meest voor, berekeningen minder en argumenteren af en toe.
- De meeste docenten toetsen zowel centraal-examenstof als schoolexamenstof in het schoolexamen. Extra stof, vaardigheden en differentiatie tussen leerlingen komen weinig voor in SE-toetsen.

De huidige praktijk bij biologie volgens de niet-pilotleerlingen

- Aspecten van de beoogde vernieuwde leerinhoud komen bij een derde tot de helft van de leerlingen regelmatig aan bod. Aspecten van ANW worden op dit moment minder vaak onderwezen binnen de biologielessen.
- De meest genoemde onderwerpen waarover het de afgelopen maand ging bij biologie volgens de leerlingen zijn *ecologie en milieu* en *genetica en erfelijkheid*. De meeste leerlingen een onderwerp dat conceptueel van aard is.
- Meer dan de helft van de leerlingen geeft aan dat er in de lessen regelmatig wordt ingegaan op voorbeelden (contexten). De voorbeelden zijn vaak alledaags. Voorbeelden over actuele wetenschappelijke ontwikkelingen komen minder vaak voor en voorbeelden over techniek/technologie komen volgens ruim 40% van de leerlingen nooit voor.
- Presenteren, modelleren, argumenteren, technisch ontwerpen, onderzoeken en practicum doen, gebeurt volgens leerlingen nooit of hooguit in enkele lessen. Leren redeneren komt vaker voor.

- Projecten en excursies doen iets meer dan de helft van de leerlingen wel eens. Het bezoek van een gastspreker komt bij de meeste leerlingen nooit voor.
- Ongeveer de helft van de leerlingen krijgt nooit les in bijvoorbeeld een mediatheek/ bibliotheek. Ongeveer de helft van de leerlingen krijgt in enkele lessen practica in de buitenlucht. Les in een lab of practicumlokaal gebeurt volgens bijna 30% regelmatig.
- Iets minder dan de helft van de leerlingen geeft aan gemiddeld per week minder dan een uur thuis (buiten schooltijd) aan biologie te besteden.
- Leerlingen krijgen voornamelijk klassikaal les. Groepswerk en zelf keuzes maken komt weinig voor.
- Een ruime meerderheid van de leerlingen gebruikt een leerboek tijdens meer dan de helft van de lessen. Computers, grafische rekenmachines, losse modules, en tastbare modellen worden weinig gebruikt.
- Een grote meerderheid van de leerlingen krijgt cijfers voor schriftelijke toetsen en voor verslagen. Groepswerk en overige zaken (bijv. presentatie, portfolio) komen bij veel minder leerlingen voor.
- In schriftelijke toetsen zitten volgens de leerlingen vaker opgaven waarbij je iets uit moet leggen dan opgaven waarbij je moet beargumenteren of berekenen. Volgens de helft van de leerlingen gaat het vaak of altijd om opgaven over nieuwe situaties.

Meningen van niet-pilotdocenten over het huidige biologieprogramma

- Docenten biologie geven hun vak met plezier en enthousiasme, maar het kost ze wel veel tijd aan lesvoorbereiding. De meeste docenten krijgen voldoende gelegenheid voor nascholing.
- Docenten zijn tevreden over het niveau van het vak en de prestaties van hun leerlingen, maar geven wel aan dat leerlingen het vak moeilijk vinden. Docenten zijn ook tevreden over beschikbare lesmaterialen, toetsmaterialen, labruimte en hun eigen kennis en kunde. De helft van de docenten vindt het biologieprogramma overladen., De meeste docenten zijn tevreden met het aantal contacturen op school.
- Docenten zijn tevreden over de aantrekkelijkheid van het vak voor hun leerlingen, zowel voor jongens en meisjes als voor havo- en vwo-leerlingen.
- Docenten vinden het vak biologie persoonlijk, maatschappelijk en wetenschappelijk relevant voor hun leerlingen. Het vak geeft docenten de mogelijkheid aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Zij stimuleren goede biologieleerlingen te kiezen voor een bèta/techniek-vervolgstudie.
- Docenten zien voldoende interne samenhang bij het vak biologie, maar vinden dat de samenhang tussen de verschillende bèta-examenprogramma's (inclusief wiskunde) onvoldoende is. Wel ziet men voldoende aanknopingspunten om op school tot samenhang met andere bètavakken te komen.
- Sterke punten van het huidige biologieprogramma zijn volgens de docenten de breedte van het programma en de duidelijkheid voor docent en leerling. Zwakke punten zijn overladenheid en het gebrek aan interne samenhang. Kennelijk verschillen docenten van mening aangezien drie kwart vindt dat er voldoende samenhang is tussen de concepten binnen biologie.

Meningen van niet-pilotleerlingen over het huidige biologieprogramma

- Leerlingen zijn verdeeld over de vraag of biologie een moeilijk vak is. Men vindt wel dat het vak te doen is in de beschikbare tijd. Men kan zich over het algemeen goed voorbereiden op de toetsing. De docent wordt als deskundig gezien.
- Leerlingen zijn positief over de aantrekkelijkheid van het vak. Gebruikte voorbeelden helpen het vak te begrijpen.
- Leerlingen zijn verdeeld over de mate waarin biologie hen voorbereidt op een

vervolgopleiding in bèta/techniek. Men vindt niet dat het vak hen kennis laat maken met politiek, media, bedrijfsleven en wetenschap.

- De meeste leerlingen zien dat er sprake is van samenhang tussen de verschillende bètavakken al verschillen de meningen hierover. Leerlingen vinden niet dat biologie uit onsamenhangende onderwerpen bestaat.

Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe biologieprogramma

- Docenten verwachten dat het nieuwe biologieprogramma uitvoerbaar zal zijn, maar hebben twijfels over de toetsbaarheid ervan. Ze voorzien een flinke taakverzwaring voor zichzelf, de sectie en de toa's.
- Docenten vinden dat ze goed op de hoogte zijn en de vernieuwing begrijpen. Ze geven aan dat de vernieuwing vooral de didactiek en het werken met contexten betreft. Er blijkt onduidelijkheid te bestaan over wat wettelijk is voorgeschreven en wat niet.
- De meeste docenten en secties zijn bezig met de aankomende vernieuwing. Men verwacht nascholing nodig te hebben, maar heeft nog geen goed zicht op het aanbod. Ook op de inhoudelijke wijzigingen hebben veel docenten nog geen zicht.
- Een meerderheid van de docenten verwacht dat het nieuwe biologieprogramma niet makkelijker, maar wel aantrekkelijker en relevanter wordt, en dat het beter laat zien wat je later 'met biologie kunt'. Docenten verwachten in meerderheid niet dat hierdoor meer leerlingen voor een bèta of techniek studie zullen kiezen.
- Contexten zijn volgens de meeste docenten geen doel op zich, maar een middel om concepten aan te leren. Vrijwel alle docenten vinden dat concepten binnen (wisselende) contexten gekend en getoetst moeten worden. Men verwacht dat contexten de interne samenhang van het vak versterken. Wetenschappelijke contexten zijn volgens een meerderheid van de docenten ook geschikt voor havoleerlingen.
- Verwachte sterke punten van het nieuwe biologieprogramma zijn volgens docenten zowel de toename in relevantie en aantrekkelijkheid als de aandacht voor contexten. Als zwakke punten verwacht men dat het programma onoverzichtelijk is en overladen.
- Docenten vinden vooral de samenhang binnen het vak en de relevantie en actualiteit belangrijke aspecten van de biologievernieuwing. Het minst belangrijk vindt men aandacht voor hoe biologische kennis ontstaat.

3.5.2 Wat vinden docenten van de vernieuwing?

Van de zes deelvragen van het onderzoek kan met behulp van de resultaten van de nulmeting alleen een voorlopig antwoord worden gegeven op de eerste deelvraag: Wat vinden docenten van de beoogde bèta vernieuwing?

Deze deelvraag is uitgesplitst in de volgende onderzoeksvariabelen (zie paragraaf 1.2):

- bekendheid met het nieuwe programma;
- interpretatie van de vernieuwing;
- beoordeling van de vernieuwing.

Concluderend kan ten aanzien van de bekendheid met het nieuwe programma gesteld worden dat de biologiedocenten zelf aangeven in het jaar voorafgaand aan de vernieuwing goed op de hoogte te zijn van de vernieuwingen en ermee bezig te zijn. Op de inhoudelijke wijzigingen hebben veel docenten echter nog geen zicht.

Ten aanzien van de interpretatie van de vernieuwing geven de biologiedocenten aan dat het vooral een didactische vernieuwing betreft, en dat het gaat om het werken met contexten. Bijna 80% van de biologiedocenten gaat er ten onrechte vanuit, dat het werken volgens een context-conceptdidactiek verplicht wordt.

Wat de beoordeling van de vernieuwing betreft, kan in dit stadium alleen gekeken worden naar de verwachtingen van docenten. De meeste biologiedocenten staan positief tegenover de vernieuwing van hun vak: men verwacht dat het nieuwe programma uitvoerbaar zal zijn, dat het aantrekkelijker en relevanter wordt voor leerlingen en beter laat zien wat je later met biologie kunt. Ook de grotere aandacht voor contexten wordt als positief ervaren, men ziet contexten als een middel om concepten aan te leren en om concepten te toetsen (binnen wisselende contexten). Men verwacht ook dat contexten de interne samenhang van het vak zullen versterken. Biologiedocenten voorzien echter ook een aantal problemen bij de invoering van het nieuwe programma: men twijfelt aan de toetsbaarheid van het programma, men voorziet een flinke taakverzwaring voor docenten en toa's en men is bang dat het programma onoverzichtelijk en overladen zal zijn.

3.5.3 Huidige biologiepraktijk versus beoogde einddoel

Naast dit voorlopige antwoord op de eerste deelvraag van het onderzoek, kan de nulmeting ook gebruikt worden om zicht te krijgen op het verschil tussen de beoogde vernieuwing en de huidige praktijk in het biologie-onderwijs: *Hoe ver is de huidige praktijk van het biologieonderwijs verwijderd van het beoogde einddoel?*

De beoogde vernieuwing kan hiertoe onderverdeeld worden in drie categorieën (zie paragraaf 1.1):

- de verplichte vernieuwingen, zoals vastgelegd in het examenprogramma;
- de achterliggende doelen van de vakvernieuwing zoals verwoord in de pijlers onder de vakvernieuwing;
- de overige veranderingen in het uitgevoerde curriculum die het gevolg zijn van de vernieuwing, maar niet expliciet vereist of gewenst.

Verplichte vernieuwing

Wat betreft de beoogde vernieuwing gaat het bij biologie om de volgende aspecten, zoals vastgelegd in het examenprogramma, (zie paragraaf 3.1.2):

Vernieuwingsaspecten:

- leren redeneren aan de hand van biologische organisatieniveaus;
- verklaren van biologische verschijnselen met behulp van de evolutietheorie;
- leren over de gevolgen van interne of externe veranderingen in het ecosysteem;
- leren over de relatie tussen vorm en functie bij organismen;

ANW-aspecten:

- bediscussiëren of alles wat kan ook altijd mag;
- leren hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt.

Daarnaast maken de vaardigheden natuurwetenschappelijk onderzoeken, technisch ontwerpen en modelleren deel uit van het nieuwe examenprogramma.

Wat de vernieuwingsaspecten betreft kan geconcludeerd worden dat hier in veel biologielessen aandacht aan besteed wordt. Vooral het redeneren aan de hand van verschillende organisatieniveaus doen veel docenten al regelmatig. Opvallend is dat juist dit aspect door pilotdocenten vaker gedaan wordt. Leerlingen herkennen ook dat aan deze aspecten aandacht wordt besteed, vooral het vorm-functiedenken wordt door veel leerlingen herkend als iets dat vaak aan bod komt bij biologie. Dit is dan ook het enige aspect waarvan pilotleerlingen niet ervaren dat er vaker aandacht aan wordt besteed. Ongeveer de helft van de docenten besteedt in enkele lessen per jaar aandacht aan deze onderwerpen en ook de helft van de leerlingen herkent deze aspecten (m.u.v. het eerder genoemde vorm-functiedenken) in geen of enkele lessen.

Wat de ANW-aspecten betreft: een ruime meerderheid van de leerlingen leert bij biologie nooit of in enkele lessen per jaar over hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt en bediscussieert net zo zelden of alles wat kan ook altijd mag. Dit laatste komt in de pilot iets vaker voor.

In de huidige biologiepraktijk is weinig tot geen aandacht voor technisch ontwerpen of modellieren; meer dan de helft van de docenten en leerlingen geeft aan dit nooit te doen. Pilotleerlingen doen dit vaker. Voor practicum en het doen van natuurwetenschappelijk onderzoek is meer aandacht.

Pijlers

Er is sprake van vier pijlers onder de vakvernieuwing (Michels, 2010; zie paragraaf 1.1):

- werken met contexten en concepten
- (wetenschappelijke) actualiteit en relevantie
- aansluiting met het hoger onderwijs
- afstemming en samenhang tussen de bètavakken

Elk van deze pijlers wordt hieronder besproken.

Contexten

Bij biologie wordt door docenten veel gebruik gemaakt van contexten. De meeste leerlingen herkennen ook het gebruik van voorbeelden uit de praktijk. In de meeste toetsen worden concepten binnen (nieuwe) contexten getoetst. De meeste leerlingen vinden dat de voorbeelden aansprekend zijn en helpen het vak te begrijpen.

Biologiedocenten gebruiken contexten vooral ter illustratie van behandelde stof of ter introductie van een nieuw onderwerp. Het is niet gebruikelijk dat contexten bepalen welke vakinhoud aan bod komt. Leerlingen geven aan dat vooral gebruik wordt gemaakt van alledaagse voorbeelden, veel minder over actuele wetenschappelijke ontwikkelingen en vrijwel nooit over techniek en technologie.

(Wetenschappelijke) actualiteit en relevantie

Zoals hierboven beschreven, geven leerlingen aan dat voorbeelden over actuele ontwikkelingen bij biologie niet vaak voorkomen. Hoewel docenten vinden dat het huidige biologieprogramma het mogelijk maakt om aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap, vinden leerlingen in meerderheid niet dat ze bij biologie kennismaken met actueel wetenschappelijk onderzoek, ontwikkelingen in het bedrijfsleven of onderwerpen die aan bod komen in politiek en media.

Docenten geven aan de relevantie en actualiteit van het vak een van de belangrijkste aspecten van de vernieuwing te vinden. Vergelijking tussen de huidige praktijk en de pilotsituatie laat zien dat pilotleerlingen bij biologie meer in aanraking komen met actueel wetenschappelijk onderzoek, ontwikkelingen in het bedrijfsleven en onderwerpen die aan bod komen in media en politiek.

Aansluiting hoger onderwijs

Docenten geven aan dat ze hun goede leerlingen stimuleren om te kiezen voor een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek. Leerlingen zijn verdeeld over de mate waarin biologie hen voorbereidt op een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek. Een meerderheid van de leerlingen vindt niet dat de biologielessen laten zien wat ze kunnen verwachten van een dergelijke vervolgstudie, al beseft men wel dat biologie relevantie is voor veel studies en banen. Pilotleerlingen zijn het meer ermee eens dat biologie belangrijk is voor

baan en studie en zijn vinden ook meer dat biologie hen voorbereidt op een dergelijke studie en laat zien wat ze van zo'n studie kunnen verwachten.

Docenten verwachten dat het nieuwe biologieprogramma nog beter de relevantie van biologie voor een toekomstige studie of baan laat zien, maar men verwacht niet dat hierdoor meer leerlingen een studie in die richting zullen kiezen.

Afstemming en samenhang tussen de bètavakken

Docenten geven in meerderheid aan dat er onvoldoende samenhang is tussen de verschillende bètavakken. Leerlingen zijn verdeeld over de mate waarin biologie de samenhang tussen deze vakken laat zien. Pilotleerlingen zien deze samenhang niet meer dan niet-pilotleerlingen. Wel zien ze vaker de relevantie van biologie voor andere vakken.

Vergroting van de samenhang tussen de vakken wordt door niet veel biologiedocenten als een belangrijk aspect van de vernieuwing gezien, in tegenstelling tot de interne samenhang van het vak, dat als een van de twee belangrijkste aspecten wordt beschouwd. De combinatie van het relatief kleine belang dat docenten aan afstemming en samenhang hechten en de geringe verschillen op dit gebied tussen pilot en niet-pilot, geeft aan dat het wellicht lastig zal worden om dit via de biologievernieuwing te realiseren.

4. Resultaten natuurkunde

In dit hoofdstuk worden alle resultaten van de nulmeting voor natuurkunde zoveel mogelijk grafisch gepresenteerd en beschreven. Grafieken en tabellen in groentinten presenteren data uit de docentvragenlijsten, grafieken en tabellen in blauwtinten zijn afkomstig van de leerlingvragenlijsten.

Het hoofdstuk bestaat uit 6 paragrafen. In de eerste paragraaf wordt de huidige praktijk van het vak beschreven, zoals gerapporteerd door docenten en leerlingen van niet-pilotscholen. De tweede paragraaf geeft weer hoe deze docenten en leerlingen over het huidige vak denken. Waar mogelijk worden in deze twee paragrafen de antwoorden van docenten en leerlingen met elkaar vergeleken¹⁸. In paragraaf 3 van dit resultatenhoofdstuk komen alleen de docenten van niet-pilotscholen aan het woord, het gaat over de verwachtingen van deze docenten ten aanzien van het vernieuwde natuurkundeprogramma. De vierde paragraaf beschrijft in hoeverre de resultaten van de pilotklassen (significant) verschillen van die van de niet-pilotklassen. Het resultatenhoofdstuk eindigt ten slotte met een samenvatting en een conclusie, waarbij we vooruitblikken op de vernieuwing: hoe ver staat de huidige praktijk bij natuurkunde af van de beoogde vernieuwing?

4.1 De huidige praktijk bij natuurkunde op niet-pilotscholen

In deze paragraaf beschrijven we de huidige praktijk van het natuurkundeonderwijs in klas 5havo, 5vwo en 6vwo, zoals gerapporteerd door docenten en leerlingen van niet-pilotscholen. De docent- en leerlingvragenlijsten bevatten verschillende stellingen die betrekking hebben op de praktijk in de natuurkundeles. Docenten en leerlingen konden aangeven hoe vaak per jaar er in hun lessen sprake is van de betreffende praktijk, waarbij meestal gekozen kon worden uit *nooit*, *enkele lessen*, *ongeveer een kwart van de lessen* en *meer dan de helft van de lessen*. Bij de rapportage over de huidige praktijk, worden deze categorieën soms samengenomen. Zo spreken we van *regelmatig* als een praktijk in ongeveer een kwart van de lessen of vaker voorkomt. Met *wel eens* bedoelen we alles behalve de categorie *nooit*. In plaats van enkele lessen spreken we ook wel over *soms* of *af en toe*.

4.1.1 Leerdoelen

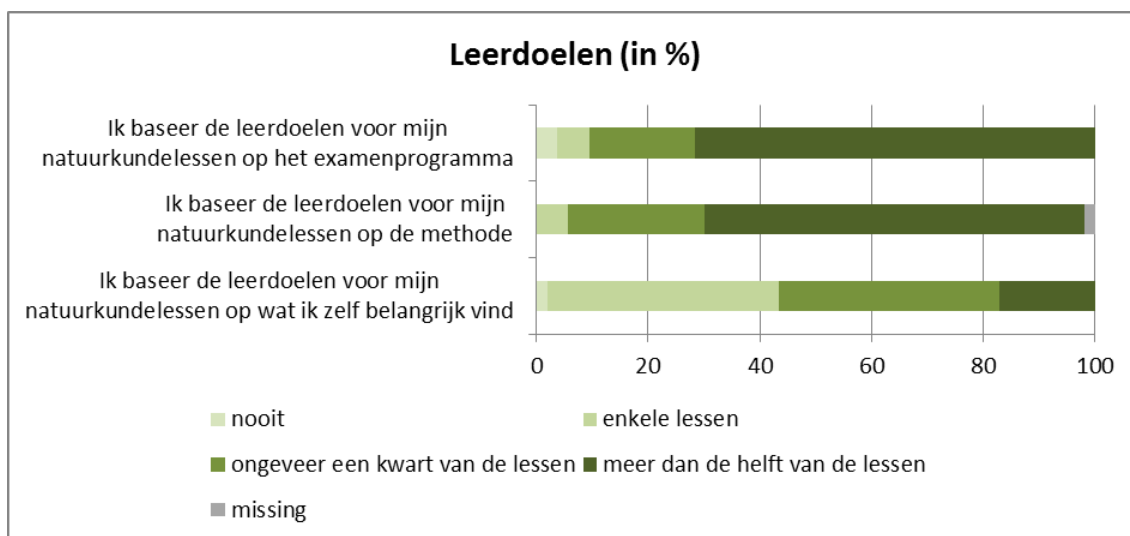
Docenten

Docenten baseren hun leerdoelen vooral op het examenprogramma en de methode. Meer dan de helft van de docenten baseert de leerdoelen ook regelmatig op wat ze zelf belangrijk vinden.

Aan docenten is gevraagd hoe vaak ze de leerdoelen voor hun lessen baseren op het examenprogramma, op de methode en op wat ze zelf belangrijk vinden (grafiek 4.1). Het examenprogramma is voor ruim 90% van de docenten leidend bij een kwart of meer van de lessen. Hetzelfde geldt voor de methode. Meer dan de helft van de docenten baseert de leerdoelen voor meer dan een kwart van de lessen op wat hij zelf belangrijk vindt.

¹⁸ Bij de interpretatie van deze vergelijkingen dient rekening gehouden te worden met het feit dat voor een deel van de metingen geldt dat de antwoorden van docenten en leerlingen van elkaar afhankelijk zijn.

Voor al de domeinen van het schoolexamen bieden ruimte voor de inbreng van eigen leerdoelen. Dat toch 43% van de docenten niet vaker dan in enkele lessen hun leerdoelen baseert op wat ze zelf belangrijk vinden is niet verwonderlijk, gezien het feit dat de helft van de docenten vindt dat het programma voor het centraal en schoolexamen voor een gemiddelde leerling niet te leren is binnen de daarvoor bestemde tijd (grafiek 4.34). Docenten maken naar verwachting binnen het voorgeschreven programma keuzes in wat ze wel en niet kunnen aanbieden en er is maar beperkt ruimte voor dat wat docenten daarnaast zelf ook nog belangrijk vinden (zie paragraaf 4.1.6).



Grafiek 4.1: Leerdoelen natuurkunde

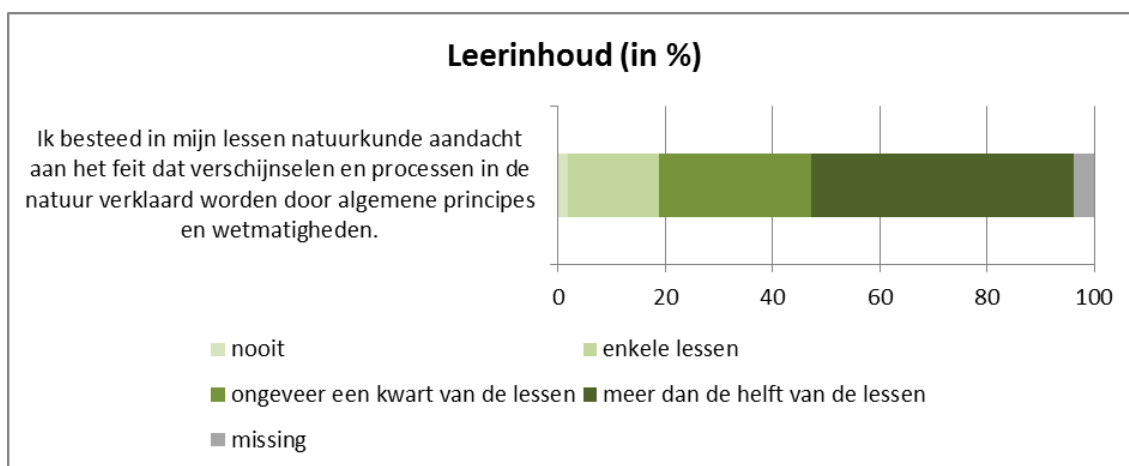
4.1.2 Leerinhoud

Docenten

De helft van de docenten besteedt meer dan de helft van de natuurkundelessen aandacht aan het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden, een aspect van de beoogde vernieuwing.

De docenten is een stelling voorgelegd (grafiek 4.2) met betrekking tot de leerinhoud bij natuurkunde. Deze stelling is afgeleid van de bij natuurkunde beoogde vernieuwing. Het gaat om: aandacht voor het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden.

Bijna de helft van de docenten (49%) geeft aan, hier in meer dan de helft van de lessen natuurkunde aandacht aan te besteden. Een kleine minderheid doet dit in enkele lessen.



Grafiek 4.2: Leerinhoud natuurkunde (docenten)

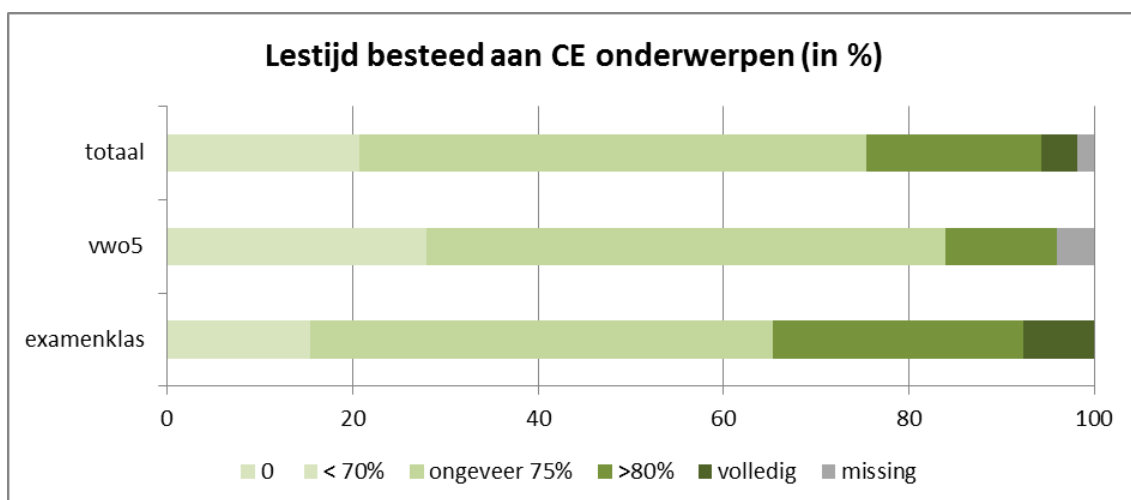
Meer dan de helft van de docenten besteedt (in 5vwo en in de examenklassen) 75% van de lestijd aan onderwerpen voor het CE en 25% van de lestijd aan onderwerpen die alleen in het SE getoetst worden.

Het examenprogramma natuurkunde bevat onderdelen die in het centraal examen (CE) getoetst worden en onderdelen die alleen in het schoolexamen (SE) getoetst worden. De CE-onderdelen mogen wel in het SE getoetst worden, maar SE-onderwerpen komen in het CE niet aan bod. De SE-onderdelen omvatten in het voor 5vwo geldende "oude" examenprogramma (sinds 2007) 25% van het programma.

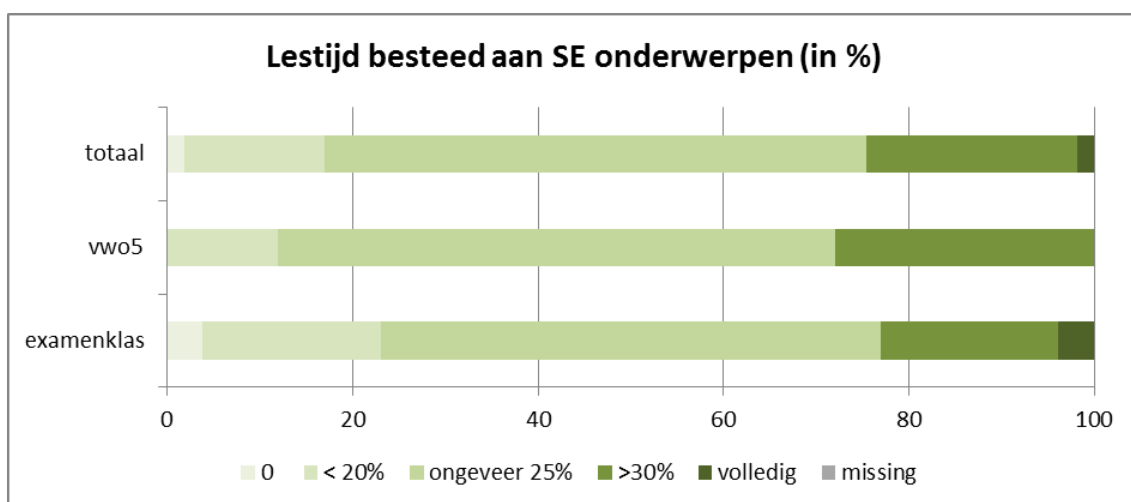
Aan docenten is gevraagd hoeveel procent van de lestijd ze besteden aan onderwerpen die in het CE getoetst zullen worden en hoeveel procent van de lestijd ze besteden aan onderwerpen die alleen in het SE getoetst worden. De resultaten staan in de grafieken 4.3a en 4.3b. In grafiek 4.3a is weergegeven hoeveel procent van de docenten ongeveer 75% (70% tot 80%) van de lestijd gebruikt voor CE onderdelen en hoeveel procent van de docenten meer of minder. In grafiek 4.3b is weergegeven hoeveel procent van de docenten ongeveer 25% (20% tot 30%) van de lestijd gebruikt voor SE-onderdelen en hoeveel procent van de docenten meer of minder.

In 5vwo besteedt ongeveer de helft van de docenten 75% van de lestijd aan CE-onderwerpen, 12% van de docenten besteedt meer dan 80% van de lestijd aan CE-onderwerpen (maar niemand 100%) en 28% minder dan 70%. In het examenjaar ligt er wat meer nadruk op CE-onderwerpen dan in 5vwo: zo'n 35% van de docenten besteedt dan meer dan 80% van de lestijd aan CE-onderwerpen.

Het lijkt gezien deze resultaten aannemelijk dat bij natuurkunde de meeste docenten de beoogde 25% van de lestijd besteden aan SE-onderwerpen (en 75% aan CE-onderwerpen). Dit kan echter niet met zekerheid geconcludeerd worden, omdat geen gegevens verzameld zijn over de vierde klassen.



Grafiek 4.3a: Deel natuurkundelestijd besteed aan CE-stof (uitgezet is het percentage docenten dat aangeeft het in de legenda beschreven deel van de lessen te besteden aan het CE)

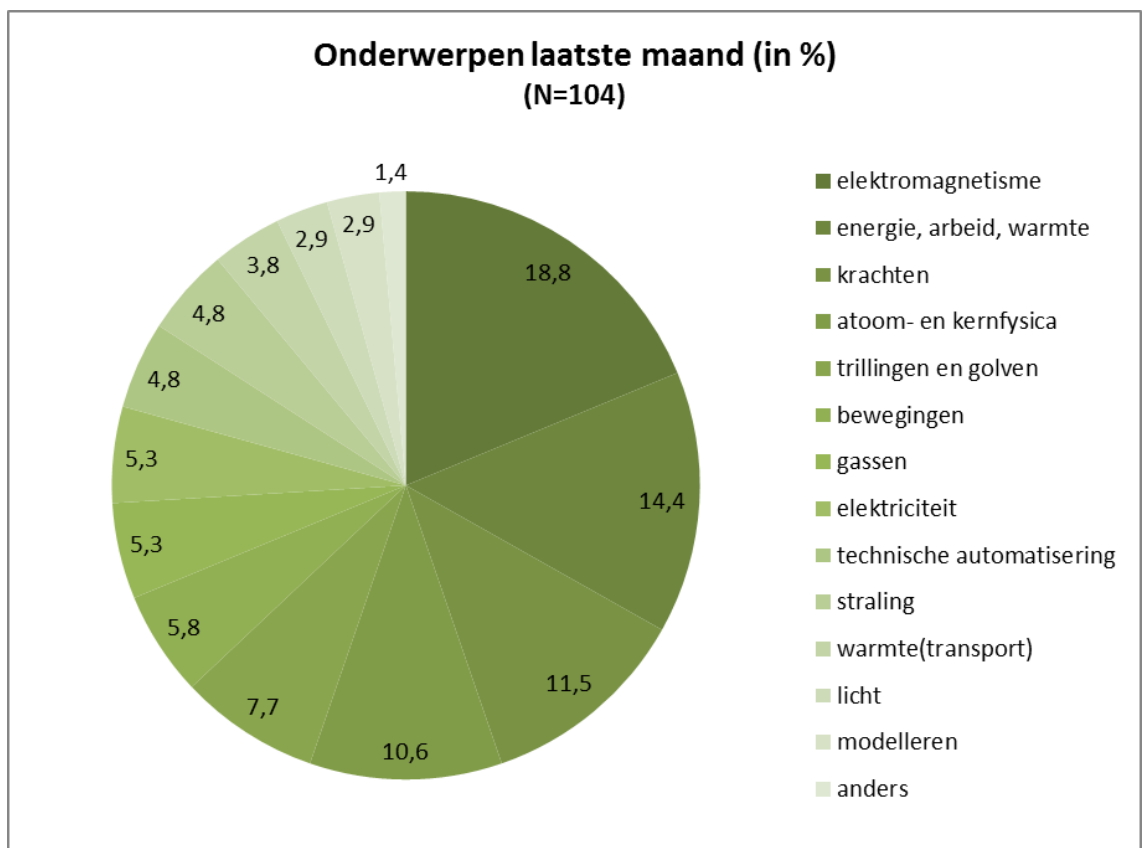


Grafiek 4.3b: Deel natuurkundelestijd besteed aan SE-stof (uitgezet is het percentage docenten dat aangeeft het in de legenda beschreven deel van de lessen te besteden aan het SE)

Ruim 80% van de docentantwoorden op de vraag naar onderwerpen van de afgelopen maand is conceptueel van aard. Sommige docenten noemen een deelgebied uit de natuurkunde. Klassieke onderwerpen in de natuurkunde zoals mechanica en elektriciteit en magnetisme vormen de meest behandelde onderwerpen aan het begin van het vijfde en zesde leerjaar.

Aan docenten (en leerlingen) is gevraagd om twee onderwerpen te noemen, waar het bij natuurkunde de laatste maand over ging. Aan de hand hiervan is gekeken in hoeverre docenten en leerlingen soortgelijke antwoorden geven, zowel qua onderwerp als qua 'aard' van het antwoord (conceptueel of contextueel).

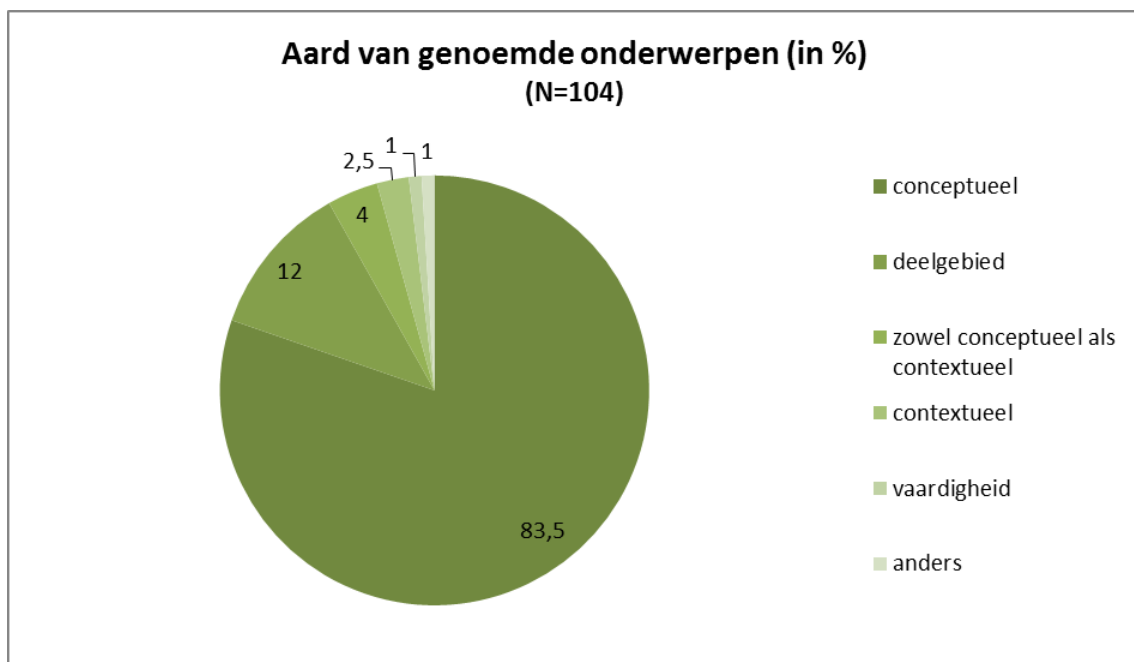
De antwoorden van de docenten zijn gerubriceerd. De meest genoemde onderwerpen (2,5% of meer) staan in grafiek 4.4. Meest genoemd zijn elektromagnetisme (19%) en energie, arbeid en warmte (14%). Andere onderwerpen zijn krachten (12%) en atoom- en kernfysica (11%). De overige onderwerpen betreffen minder dan 10% van de docentantwoorden.



Grafiek 4.4: Onderwerpen natuurkunde laatste maand¹⁹ (docenten)

Ook is gekeken naar de "aard" van de antwoorden die docenten geven op de vraag naar onderwerpen van de laatste maand. Noemen de docenten een onderwerp dat conceptueel van aard is (bijvoorbeeld cirkelbeweging) of een onderwerp dat contextueel van aard is (bijvoorbeeld satellieten). Andere mogelijkheden zijn: een deelgebied (bijvoorbeeld deeltjesfysica), een vaardigheid (bijvoorbeeld modelleren) of iets anders (bijvoorbeeld SE-training). Het overgrote deel van de antwoorden is conceptueel van aard, grafiek 4.5. 12% van de antwoorden verwijst naar een deelgebied van de natuurkunde.

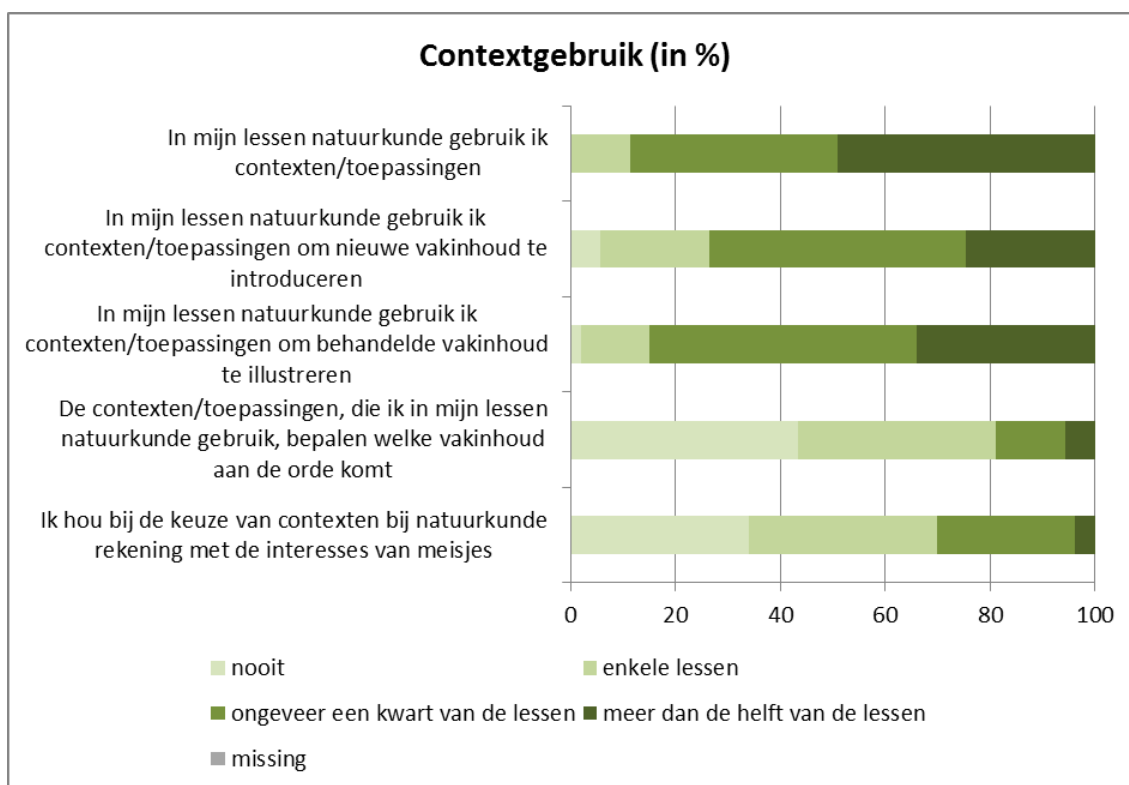
¹⁹ De vragenlijst is afgenomen in de maanden oktober/november 2012.



Grafiek 4.5: Aard van de genoemde onderwerpen bij natuurkunde de laatste maand (docenten)

Bijna alle docenten maken regelmatig gebruik van contexten/toepassingen, vooral ter illustratie van behandelde stof of ter introductie van een nieuw onderwerp. Een derde van de docenten houdt regelmatig rekening met de interesses van meisjes bij de keuze van contexten.

Gevraagd is naar het gebruik van contexten door docenten (grafiek 4.6). Bijna alle docenten maken regelmatig gebruik van contexten of toepassingen in hun lessen, ongeveer een op de tien docenten doet dat in enkele lessen. Contexten/toepassingen worden vooral gebruikt om behandelde natuurkunde-inhoud te illustreren en om een nieuw onderwerp te introduceren. Iets minder dan de helft van de docenten gebruikt nooit een context of toepassing als leidraad om te bepalen welke natuurkunde-inhoud aan bod komt, krap een op de vijf doet dat wel regelmatig. Genderaspecten spelen bij een derde van de docenten nooit, bij een derde af en toe en bij een derde vaker een rol bij de contextkeus.



Grafiek 4.6: Contextgebruik bij natuurkunde (docenten)

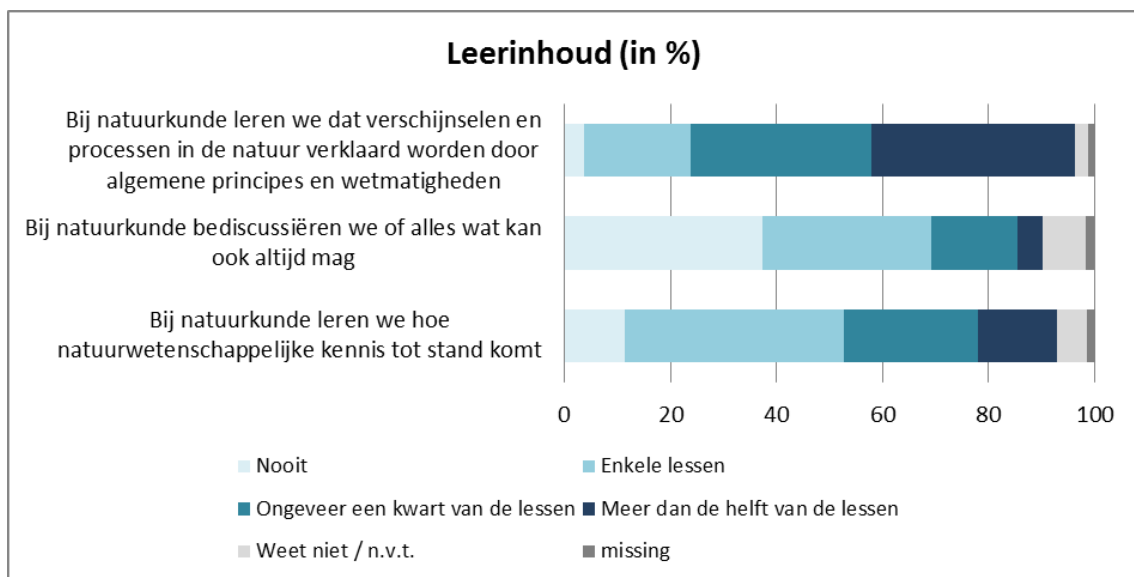
Leerlingen

Het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden, een aspect van de beoogde vernieuwing, komt bij driekwart van de leerlingen regelmatig aan bod. Aspecten van ANW worden op dit moment minder vaak onderwezen binnen de natuurkundelessen.

De leerlingen is een drietal stellingen voorgelegd (grafiek 4.7) met betrekking tot de leerinhoud bij natuurkunde. Deze stellingen zijn afgeleid van de bij natuurkunde beoogde vernieuwing en de 'indaling' van ANW in natuurkunde. Het gaat hierbij om:

- aandacht voor het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden (vernieuwingsaspect);
- bediscussiëren of alles wat kan ook altijd mag (ANW-aspect);
- leren hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt (ANW-aspect).

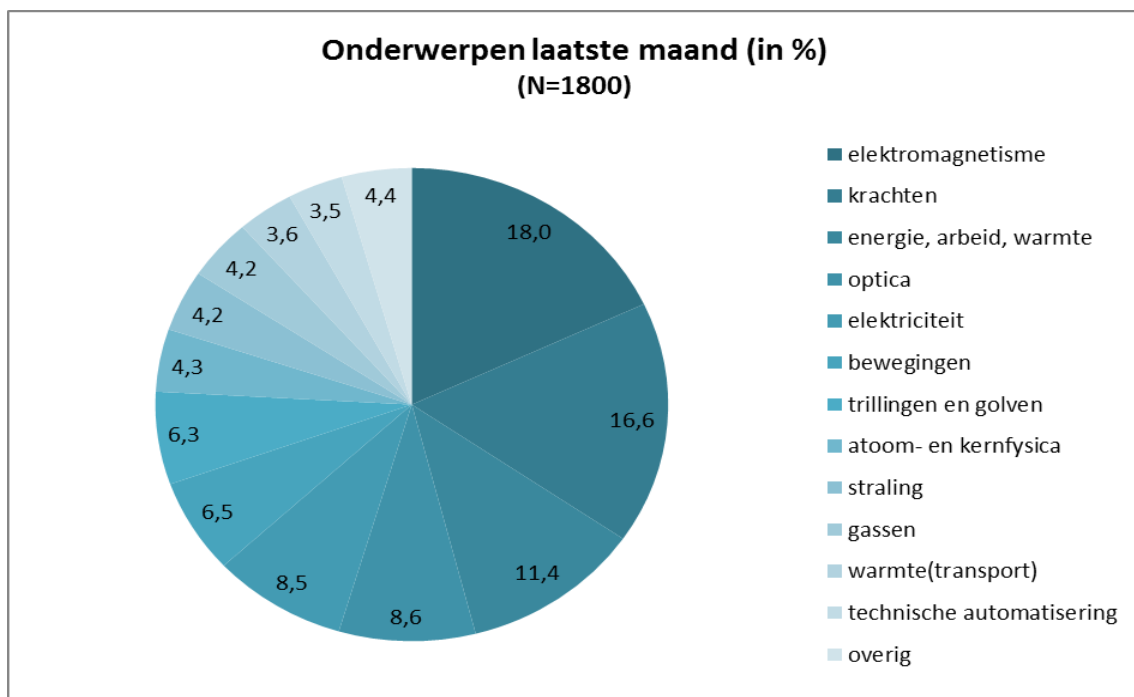
Bijna drie kwart van de leerlingen geeft aan dat er regelmatig aandacht is voor bovengenoemd vernieuwingsaspect. De ANW-aspecten komen bij natuurkunde minder vaak aan bod: zo'n 40% bespreekt bij natuurkunde nooit of alles wat kan ook altijd mag, ruim 30% doet dit in enkele lessen. Hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt, wordt volgens meer dan de helft van de leerlingen nooit of in enkele lessen per jaar besproken.



Grafiek 4.7: Leerinhoud natuurkunde (leerlingen)

De meest genoemde onderwerpen waarover het de afgelopen maand volgens de leerlingen ging bij natuurkunde zijn *elektromagnetisme*, *krachten en energie*, *arbeid en warmte*. Het overgrote deel van de leerlingen geeft een antwoord dat conceptueel van aard is.

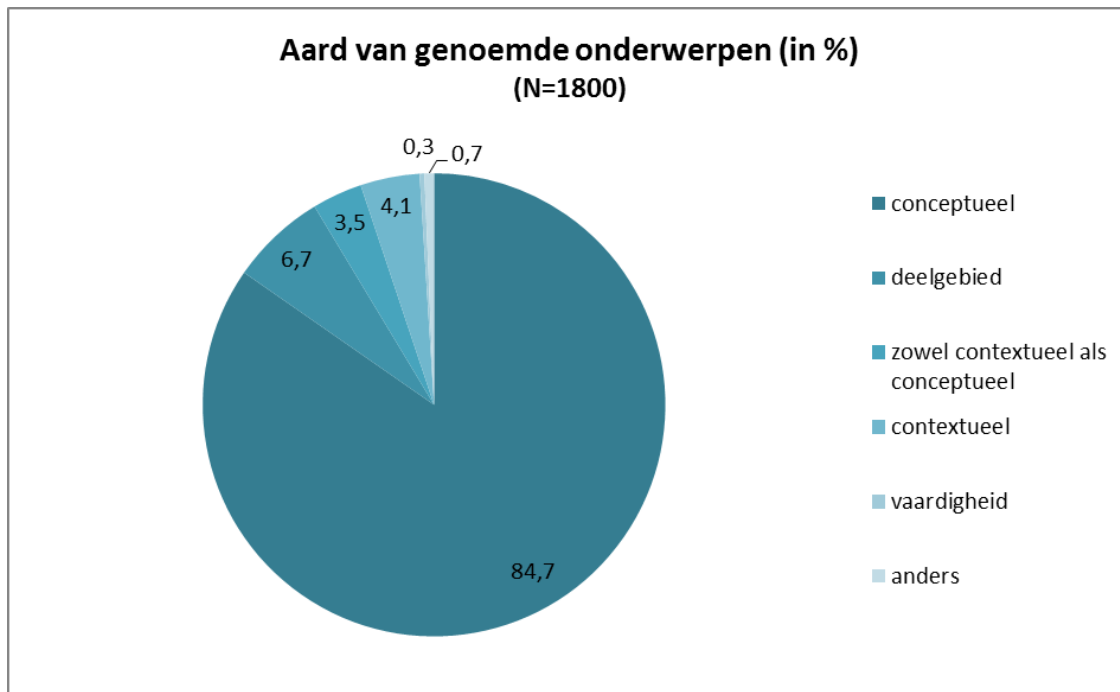
Aan leerlingen is ook gevraagd om twee onderwerpen te noemen, waar het bij natuurkunde de laatste maand over ging. De antwoorden zijn gerubriceerd. In grafiek 4.8 zijn de meest genoemde onderwerpen (meer dan 2,5%) weergegeven. 18% betreft *elektromagnetisme*, 17% *krachten*, 11% *energie, arbeid en warmte*.



Grafiek 4.8: Onderwerpen natuurkunde afgelopen maand²⁰ (leerlingen)

²⁰ De vragenlijst is afgenomen in de maanden oktober/november 2012.

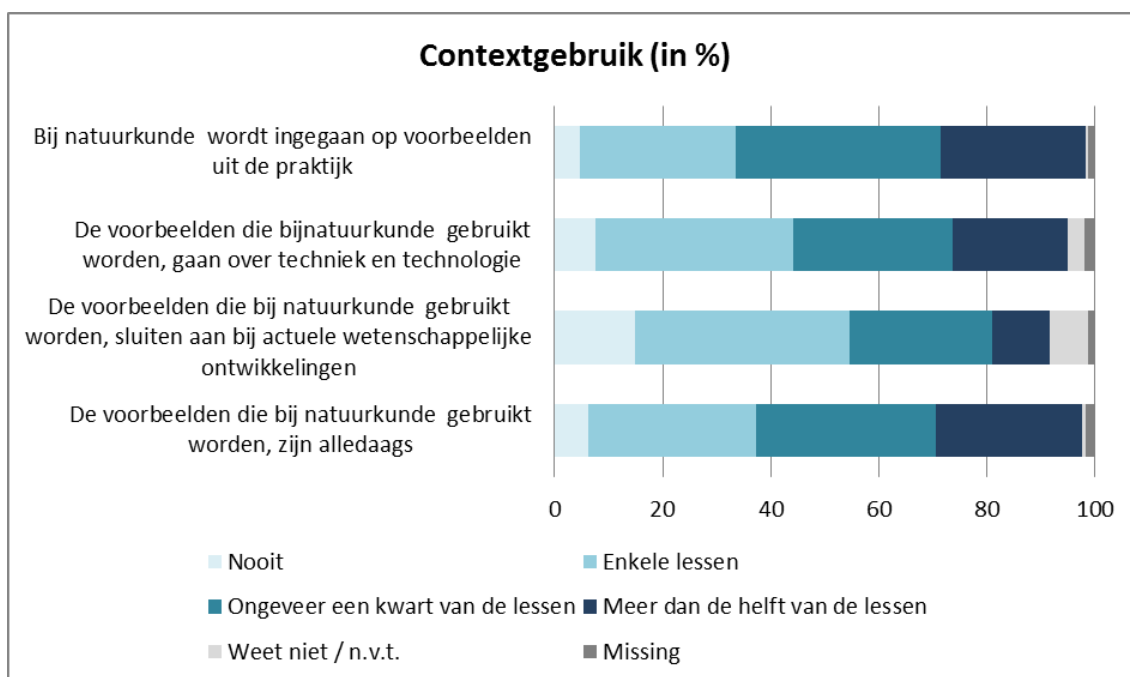
Net als bij docenten is ook gekeken naar de aard van de antwoorden van leerlingen. 85% van de leerlingantwoorden is conceptueel van aard. Ongeveer 8% van de leerlingenantwoorden is (gedeeltelijk) contextueel van aard is. Voorbeelden van deze antwoorden zijn: *communicatie*, *elektromotor* en *planeten*.



Grafiek 4.9: Aard van de genoemde onderwerpen bij natuurkunde de laatste maand (leerlingen)

Twee derde van de leerlingen geeft aan dat er in de lessen regelmatig wordt ingegaan op voorbeelden (contexten). De voorbeelden zijn vaak alledaags en gaan ook vaak over techniek/technologie. Voorbeelden aansluitend bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen komen minder vaak voor.

Ten slotte is de leerlingen gevraagd of bij natuurkunde wordt ingegaan op voorbeelden uit de praktijk (contexten, zie grafiek 4.10). Aansluitend is gevraagd in hoeverre de in de les gebruikte voorbeelden gaan over techniek/technologie, aansluiten bij actuele wetenschappelijk ontwikkelingen, dan wel alledaags zijn. Twee derde van de leerlingen geeft aan dat er regelmatig wordt ingegaan op praktijkvoorbeelden. 60% van de leerlingen vindt de voorbeelden regelmatig alledaags en de helft van de leerlingen geeft aan dat regelmatig voorbeelden uit techniek/technologie worden gebruikt. Voorbeelden die aansluiten bij actuele ontwikkelingen in de wetenschap komen minder vaak voor (15% nooit, 40% enkele lessen).



Grafiek 4.10: Contextgebruik bij natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Het aspect van de beoogde vernieuwde leerinhoud waarbij het er over gaat dat verschijnselen en processen in de natuur worden verklaard door algemene principes en wetmatigheden komt bij de helft van de docenten in de helft van de lessen al aan bod. Leerlingen herkennen dit over het algemeen ook. Ook als het gaat om de onderwerpen die centraal stonden en de aard van die onderwerpen is er sprake van een grote overeenstemming tussen docenten en leerlingen. Natuurkunde op school gaat over klassieke onderwerpen en die onderwerpen zijn conceptueel van aard. Bijna alle docenten maken gebruik van contexten en toepassingen in hun lessen, ongeveer twee derde van de leerlingen herkent dat ook.

4.1.3 Leeractiviteiten: vaardigheden

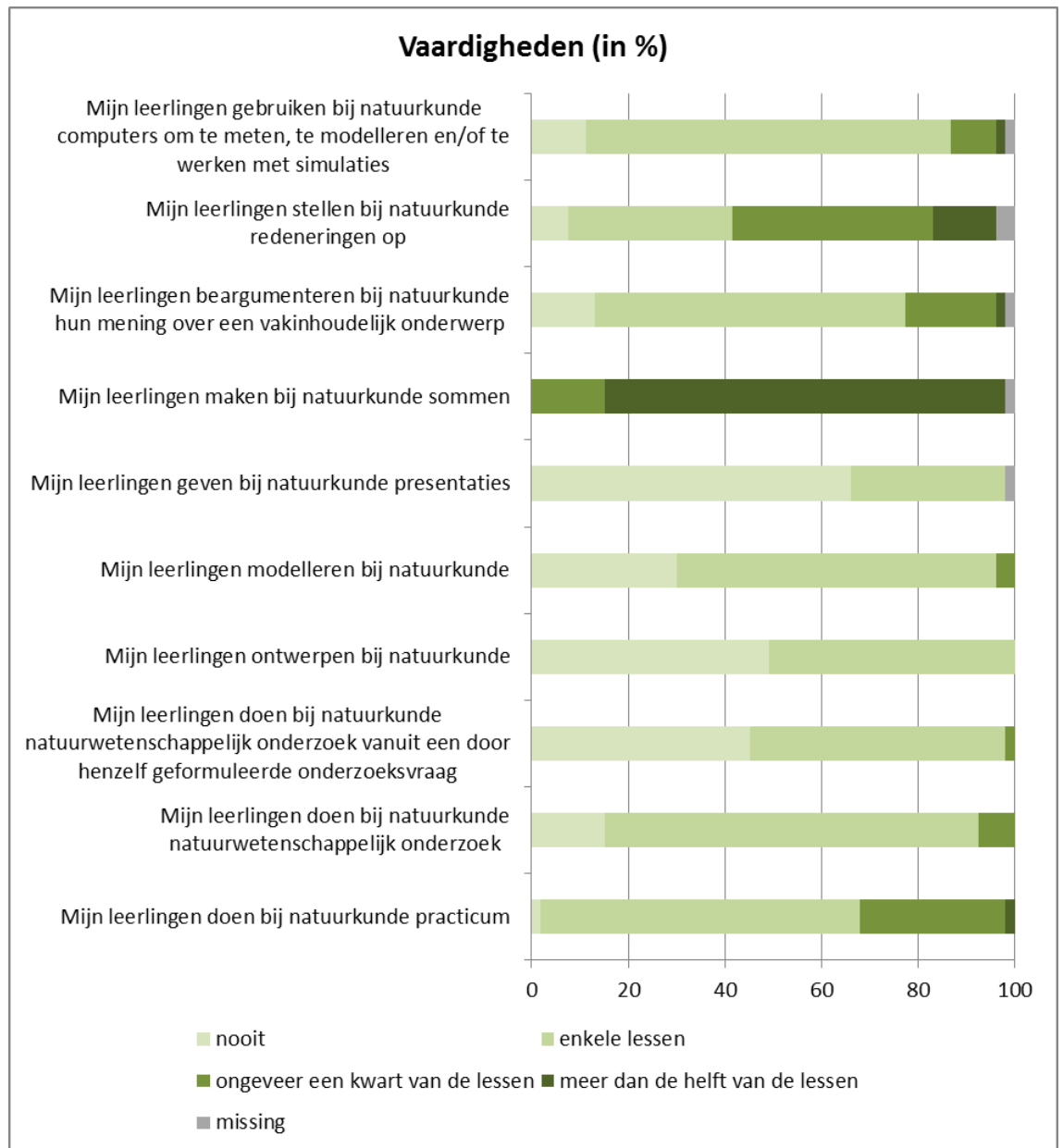
Docenten

Docenten laten leerlingen in meer dan de helft van de lessen sommen maken. Verder is er bij natuurkunde aandacht voor practicum en natuurwetenschappelijke onderzoek, redeneren en het beargumenteren van eigen meningen door leerlingen. Er is niet veel aandacht voor ontwerpen en modelleren.

De docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot een selectie van vaardigheden die opgenomen zijn in het nieuwe examenprogramma natuurkunde. Grafiek 4.11 geeft een beeld van de omvang van deze leeractiviteiten in het schooljaar voordat het nieuwe programma zal worden ingevoerd.

83% van de docenten geeft aan dat leerlingen in meer dan de helft van de natuurkundelessen sommen maken, 15% geeft aan dat dat in ongeveer een kwart van de lessen het geval is. Twee derde van de docenten geeft aan dat leerlingen nooit presentaties geven. Hun mening over een vakinhoudelijk onderwerp beargumenteren doen leerlingen volgens een bijna even groot deel van de docenten in enkele lessen. Het opstellen van redeneringen door leerlingen gebeurt volgens een meerderheid van de docenten, 42% geeft aan dat dat in ongeveer een kwart van de lessen gebeurt. Driekwart van de docenten geeft aan dat er enkele lessen zijn waarin leerlingen natuurwetenschappelijk onderzoek doen. Bijna alle docenten geven aan dat leerlingen daarbij nooit of in enkele lessen een eigen onderzoeksvraag formuleren. Practicum

vindt vaker plaats, 30% van de docenten geeft aan dat leerlingen dat in ongeveer een kwart van de lessen doen. Ongeveer de helft van de docenten laat leerlingen in enkele lessen bij natuurkunde ontwerpen, de andere helft nooit. Modelleren laat twee derde van de docenten in enkele lessen doen, een derde laat dat nooit doen. Ongeveer een op de tien docenten geeft aan dat in ongeveer een kwart van de lessen computers gebruikt worden om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties.



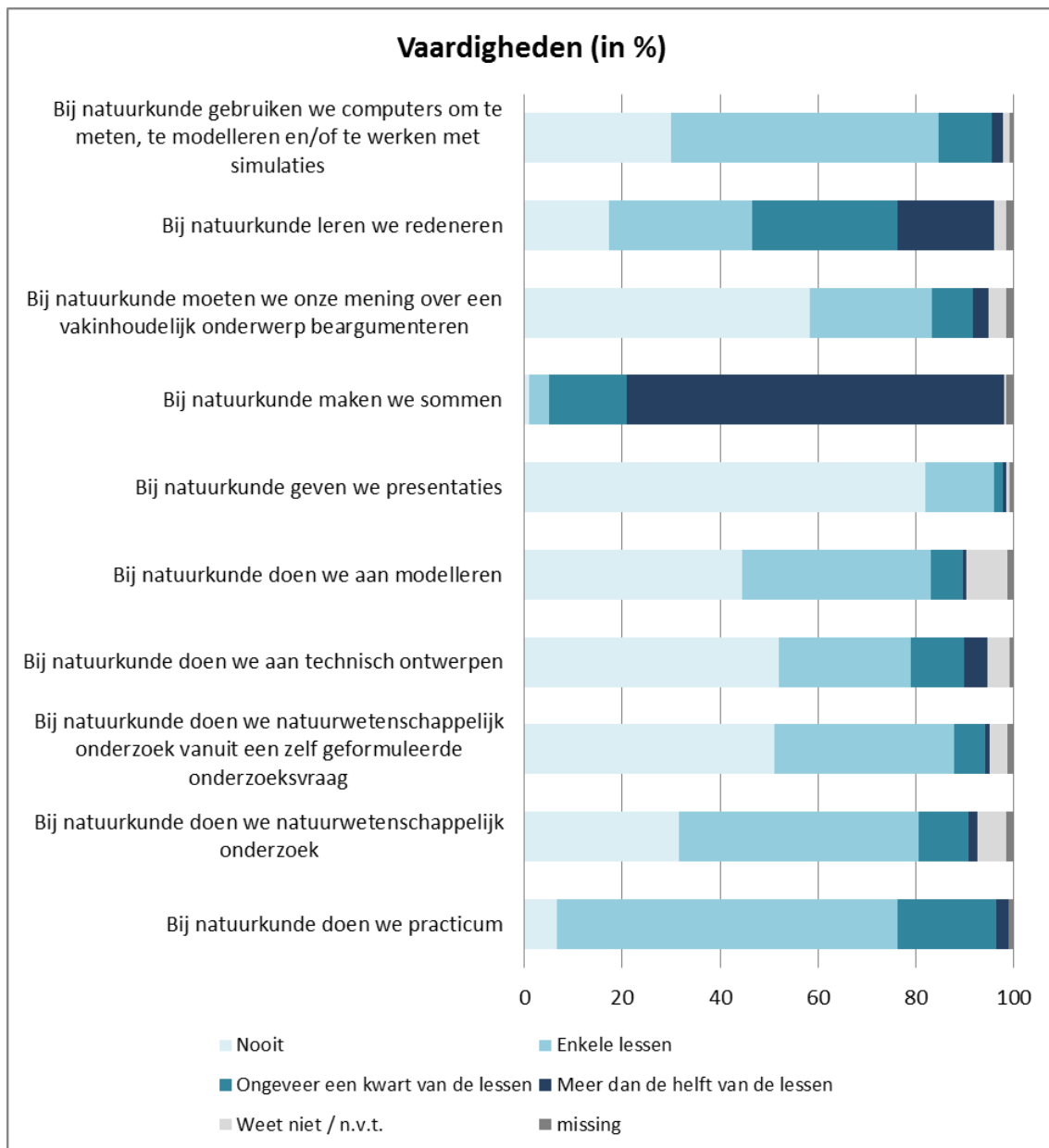
Grafiek 4.11: Vaardigheden natuurkunde (docenten)

Leerlingen

Computergebruik, beargumenteren, presenteren, modelleren, technisch ontwerpen, onderzoeken, en practica komen volgens leerlingen nooit of hooguit in enkele lessen voor. Leren redeneren komt vaker voor. Sommen maken doen leerlingen vaak tijdens de les.

Aan leerlingen zijn dezelfde vaardigheden voorgelegd als aan de docenten (grafiek 4.12). Beargumenteren, presentaties geven, technisch ontwerpen en (natuurwetenschappelijk)

onderzoek doen (vanuit een zelf geformuleerde vraagstelling), komen volgens de meeste leerlingen nooit voor. Computergebruik (om te meten, modelleren of werken met simulaties) en practica doen de meeste leerlingen in enkele lessen. Modelleren doet 45% van de leerlingen enkele lessen per jaar of vaker. In hoeverre leerlingen leren redeneren verschilt. Bijna 60% van de leerlingen geeft aan dit in enkele lessen of in ongeveer een kwart van de lessen te doen. Van de rest geeft ongeveer de helft aan dit nooit te doen, de andere helft juist meer dan de helft van de lessen.



Grafiek 4.12: Vaardigheden natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Over het algemeen zijn docenten en leerlingen het eens over welke vaardigheden er in de natuurkundeles veel en weinig aan bod komen. Docenten en leerlingen verschillen als het gaat om hoe vaak deze vaardigheden aan bod komen. Zowel docenten als leerlingen geven aan dat over het algemeen in meer dan de helft van de lessen sommen worden gemaakt. Docenten geven vaker aan bezig te zijn met vaardigheden als redeneren en beargumenteren van een eigen mening over een vakinhoudelijk onderwerp dan leerlingen dit ervaren. Als het gaat om

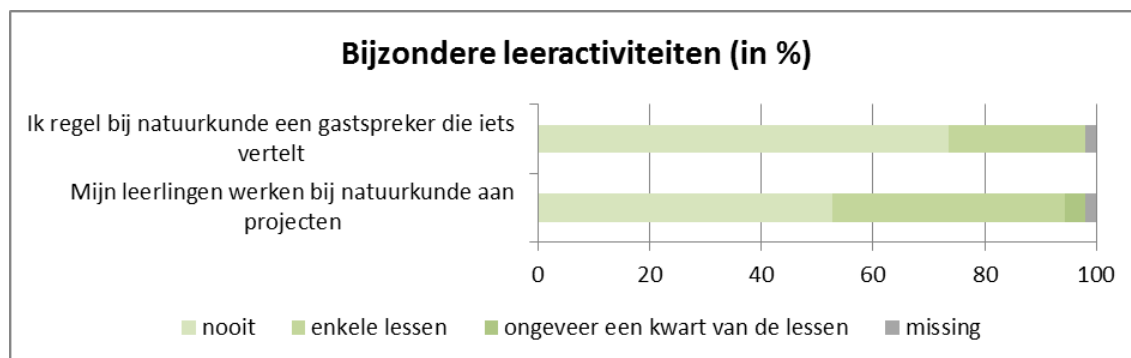
gebruik van de computer geeft ongeveer een op de tien docenten aan dat dat niet gebeurt in de les, een kwart van de leerlingen geeft aan dat dat nooit gebeurt.

4.1.4 Bijzondere leeractiviteiten

Docenten

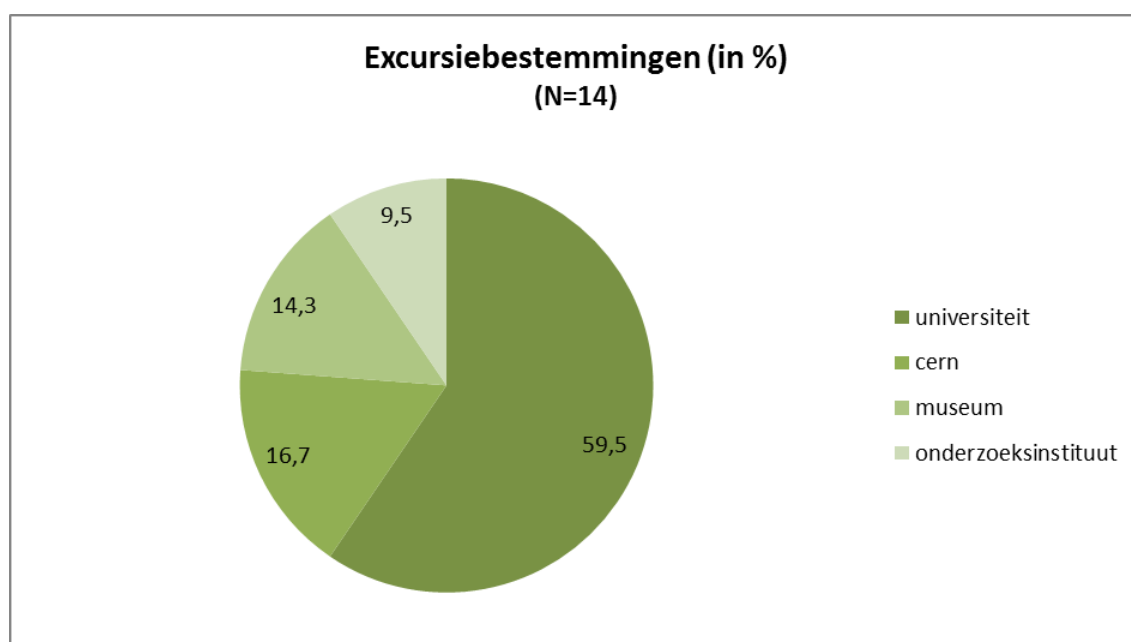
Ongeveer een kwart van de docenten gaat met de leerlingen op excursie. De helft van de docenten laat leerlingen nooit aan projecten werken en driekwart regelt nooit een gastspreker.

Grafiek 4.13 geeft een overzicht van minder vaak voorkomende ('bijzondere') leeractiviteiten bij natuurkunde. Het gaat om leeractiviteiten die relatief veel uitvoerings- en/of voorbereidingstijd kosten, zoals projecten of het bezoek van een gastspreker. Bijna driekwart van de docenten regelt nooit een gastspreker, iets minder dan de helft van de docenten laat leerlingen bij natuurkunde wel eens aan projecten werken.



Grafiek 4.13: Bijzondere leeractiviteiten natuurkunde (docenten)

Ongeveer een kwart van de docenten geeft aan dat men wel eens op excursie gaat, twee derde doet dat niet (ja: 26%; nee: 68%; missing: 6%). Leerlingen die op excursie gaan, gaan volgens meer dan de helft van de docenten naar de universiteit. De rest gaat naar het CERN, een museum of een onderzoeksinstituut (grafiek 4.14).

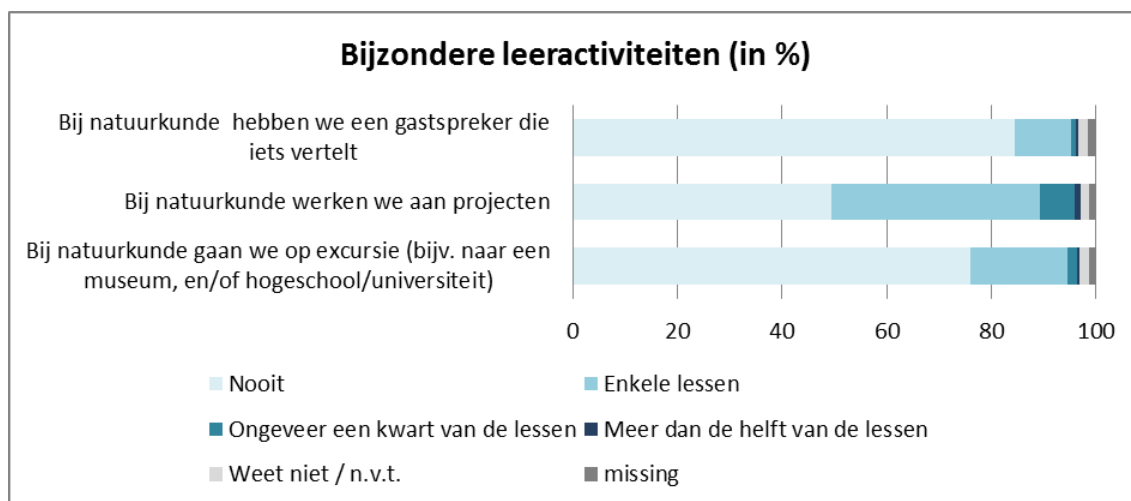


Grafiek 4.14: Excursiebestemmingen natuurkunde

Leerlingen

Excursies en lessen door gastsprekers komen volgens de meeste leerlingen nooit voor, projecten doet de helft van de leerlingen nooit.

Ook aan leerlingen is gevraagd naar leeractiviteiten als projecten, excursies en gastsprekers (grafiek 4.15). De laatste twee activiteiten komen volgens ruim 75% van de leerlingen nooit voor. Ongeveer 40% van de leerlingen werkt in enkele lessen per jaar aan projecten, meer dan de helft van de leerlingen doet dat nooit.



Grafiek 4.15: Bijzondere leeractiviteiten natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Leerlingen geven vaker dan docenten aan dat zij nooit aan projecten werken of op excursie gaan. Ook geven ze vaker dan docenten aan dat er nooit een gastspreker bij natuurkunde komt die iets vertelt.

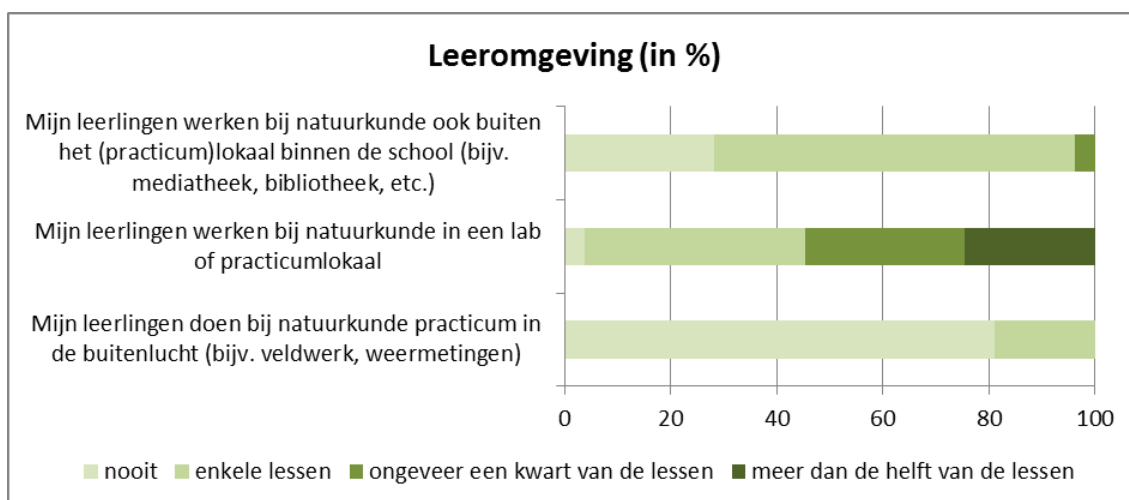
4.1.5 Leeromgeving

Docenten

Ongeveer de helft van de docenten laat leerlingen regelmatig in het lab of practicumlokaal werken. Twee derde laat leerlingen in enkele lessen buiten het lokaal werken en meer dan drie kwart laat leerlingen nooit practicum in de buitenlucht doen.

Aan docenten zijn stellingen voorgelegd met betrekking de leslocatie (grafiek 4.16). Het ging dan om practica in de buitenlucht, lessen in een lab of practicumlokaal en lessen buiten het (practicum)lokaal maar binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc.).

Meer dan de helft van de docenten laat leerlingen regelmatig in een lab of practicumlokaal werken. Bij twee derde van de docenten werken leerlingen ook in enkele lessen buiten het (practicum)lokaal. 81% van de docenten geeft aan dat hun leerlingen bij natuurkunde nooit practicum in de buitenlucht doen (bijv. veldwerk of weerwaarnemingen).

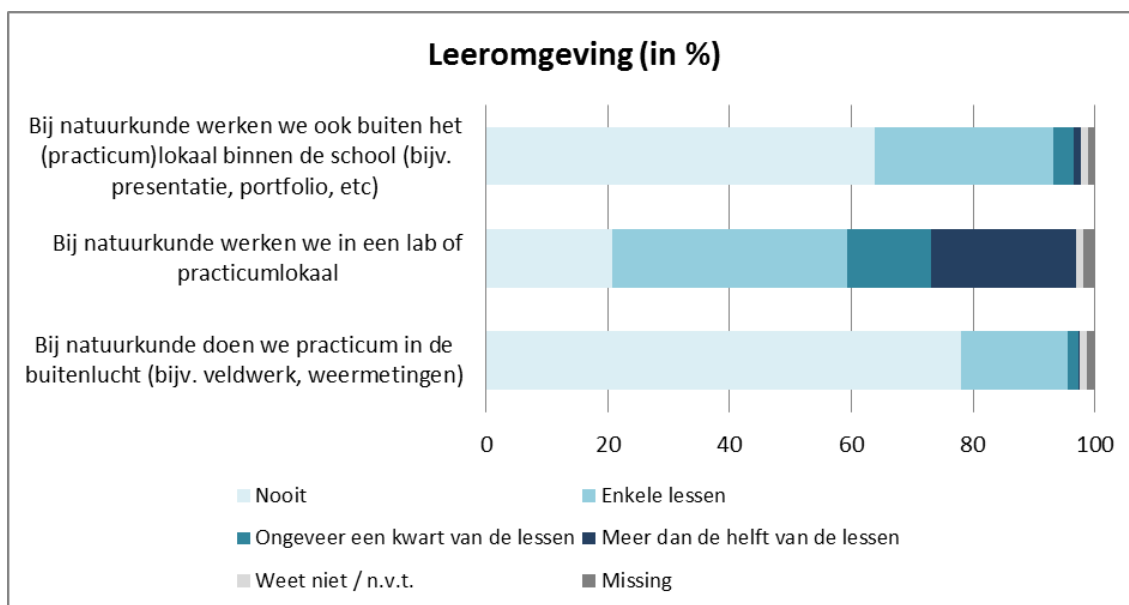


Grafiek 4.16: Leeromgeving natuurkunde (docenten)

Leerlingen

Practica in de buitenlucht, of les in bijvoorbeeld een mediatheek/bibliotheek komt bij twee derde tot drie kwart van de leerlingen nooit voor. Les in een practicumlokaal gebeurt vaker; een derde van de leerlingen doet dit regelmatig.

Ook de leerlingen is gevraagd naar alternatieve leslocaties: buiten het (practicum)lokaal maar binnen school, in een lab of practicumlokaal of in de buitenlucht (grafiek 4.17). Lessen in mediatheek/bibliotheek etc., en in de buitenlucht komen volgens twee derde respectievelijk drie kwart van de leerlingen nooit voor. Les in een lab of practicumlokaal duidelijk vaker al is de situatie wel wisselend (nooit: 21%; enkele lessen: 39%; ongeveer een kwart van de lessen: 14%; meer dan de helft van de lessen: 24%).



Grafiek 4.17: Leeromgeving natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Over het algemeen komt het beeld van leerlingen en docenten over de leeromgeving natuurkunde overeen. Meer leerlingen dan docenten geven aan nooit in een lab of practicumlokaal te werken of buiten het (practicum)lokaal te werken.

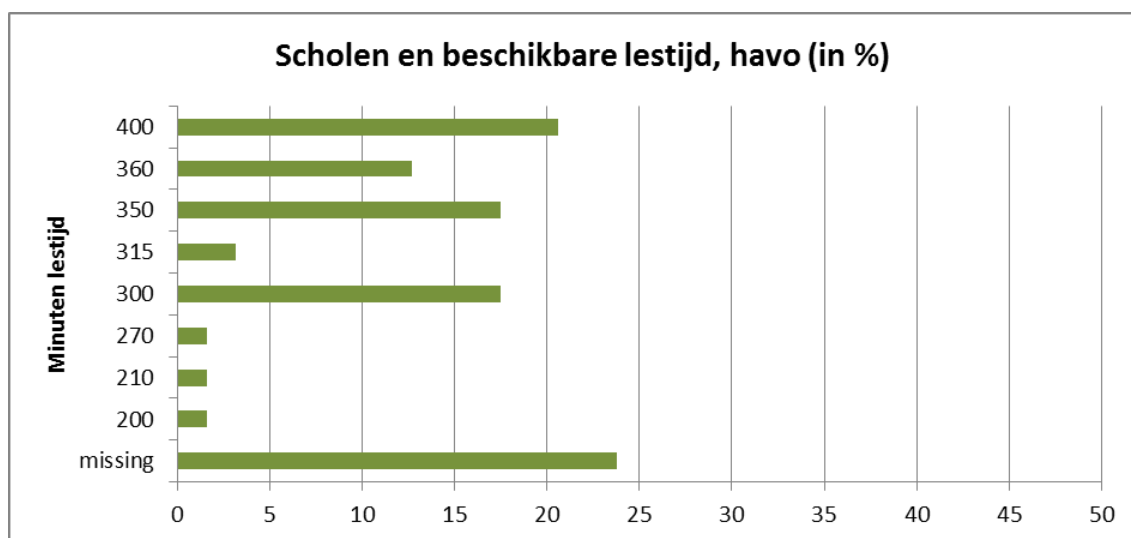
4.1.6 Tijdsbesteding

Docenten

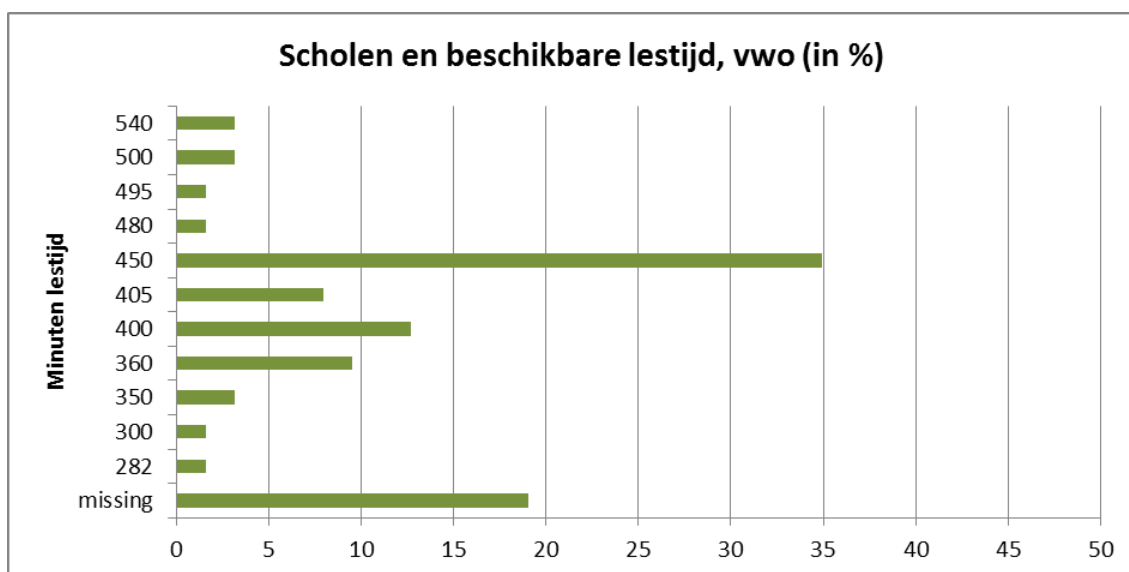
Havodocenten hebben in totaal acht lesuren van 50 minuten ter beschikking (te verdelen over klas 4 en 5). In 4-, 5- en 6vwo hebben de meeste docenten in totaal negen lesuren van 50 minuten. Er zijn echter verschillen tussen scholen, de spreiding op havo is veel groter dan op vwo. De uren zijn ongeveer evenredig over de verschillende leerjaren verdeeld.

In grafieken 4.18a en 4.18b is weergegeven hoeveel lestijd docenten beschikbaar hebben voor hun vak. De weergegeven lestijd is het aantal minuten per week, gesommeerd over de beschikbare jaren (4- en 5havo of 4-,5- en 6vwo). De verdeling van de lestijd over de verschillende jaren staat in grafiek 4.19.

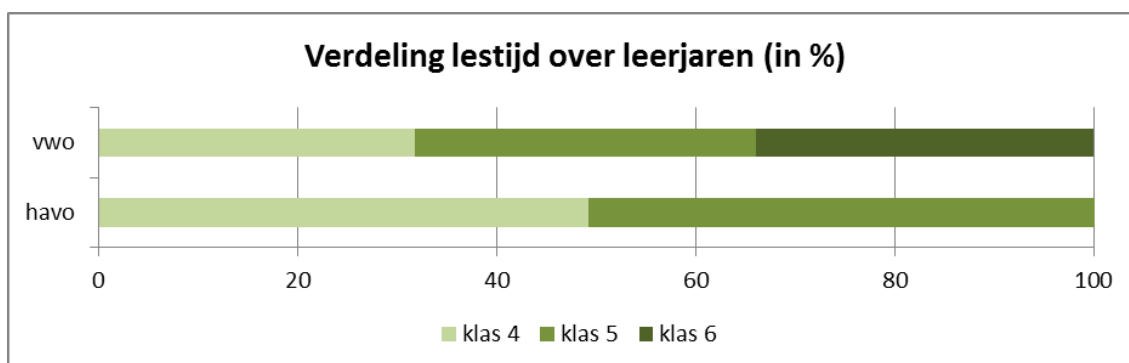
Uit de grafieken blijkt dat de meeste scholen voor natuurkunde 400 minuten/week op 4- en 5havo samen beschikbaar hebben. Dat zijn acht lesuren van 50 minuten. Er zijn echter grote verschillen, het aantal minuten per week loopt uiteen van 200 (4 lesuren) tot 400 (8 lesuren). De helft van de lestijd is gemiddeld beschikbaar voor 4havo, de andere helft voor 5havo. Op vwo is de meest voorkomende lestijd voor natuurkunde 450 minuten per week (9 lesuren van 50 minuten), maar ook hier is er spreiding, van 282 minuten (ongeveer 5,5 lesuur) tot 540 (bijna 11 lesuren). Opvallend is dat de spreiding op havo veel groter is dan op vwo. De verdeling over klas 4-, 5- en 6vwo is redelijk evenredig, dat geldt ook voor 4- en 5havo.



Grafiek 4.18a: Beschikbare lestijd voor natuurkunde in minuten per week (gesommeerd over 4- en 5havo)



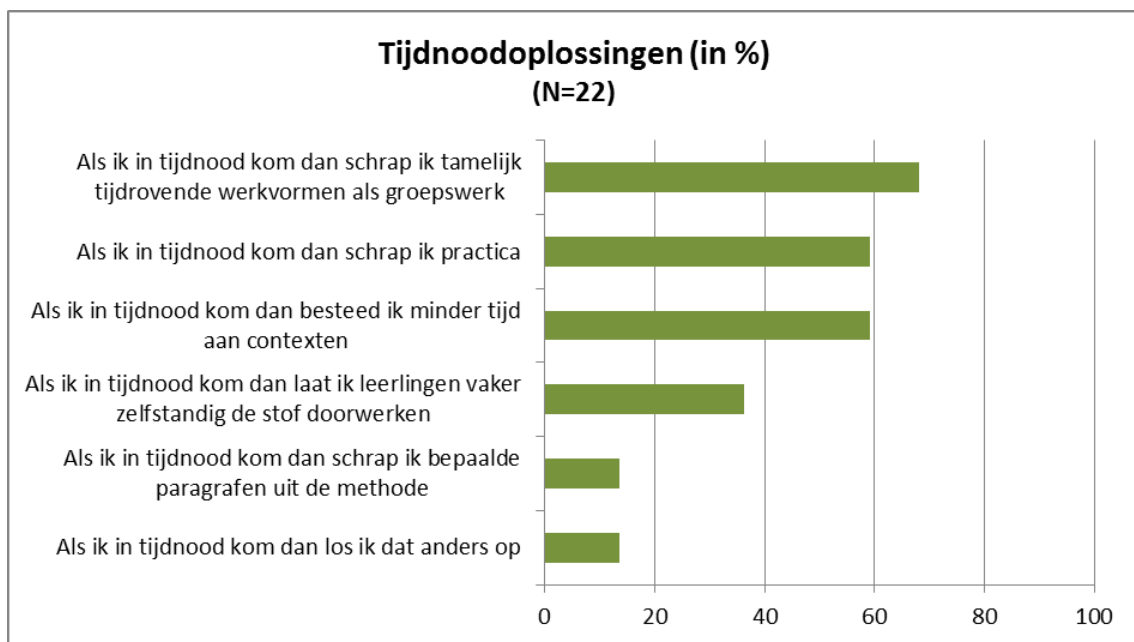
Grafiek 4.18b: Beschikbare lestijd voor natuurkunde in minuten per week (gesommeerd over 4-, 5- en 6vwo)



Grafiek 4.19: Verdeling van de lestijd over de jaren

40% van de docenten komt regelmatig in tijdnood. Schrappen van tijdrovende werkvormen en practica en minder tijd besteden aan contexten zijn de meest gekozen oplossingen.

Aan docenten is gevraagd of ze regelmatig in tijdnood komen bij natuurkunde. Zo'n 40% van de docenten overkomt dit (ja: 42%; nee: 59%). In grafiek 4.20 staan de oplossingen, die docenten aangeven te kiezen als ze in tijdnood komen. Ongeveer 60% van de docenten die in tijdnood komen, geeft aan tijdrovende werkvormen als groepswork en practica te schrappen en minder tijd te besteden aan contexten. Ongeveer 36% laat leerlingen vaker zelfstandig stof doorwerken en 14% kiest ervoor bepaalde paragrafen uit de methode te schrappen of lost het op een andere manier op. Genoemde andere oplossingen zijn: geef een extra stencil met uitleg/uitwerkingen; harder werken en meer huiswerk; minder opgaven en klassikale theorie; stof doorschuiven naar volgend leerjaar.

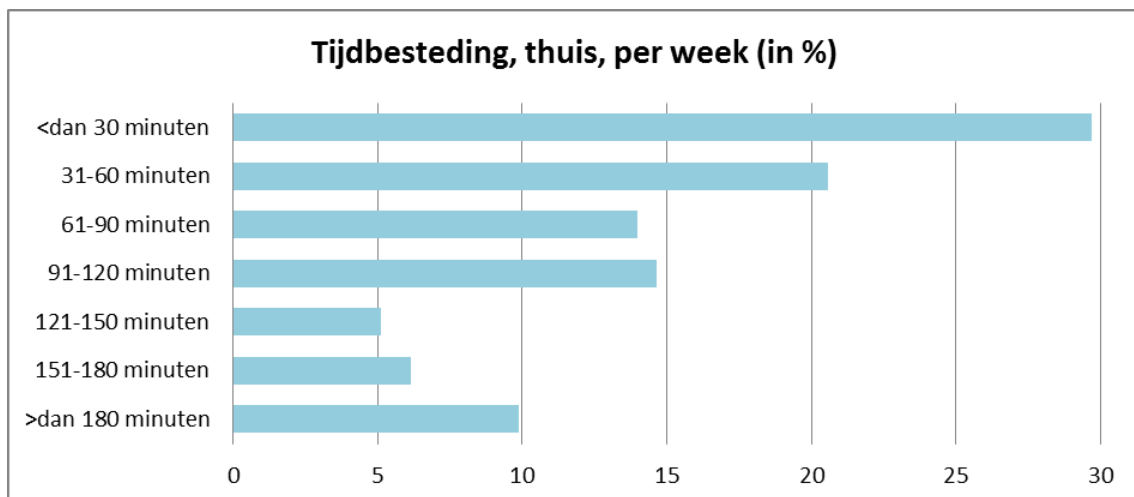


Grafiek 4.20: Tijdnoodoplossingen van natuurkundedocenten

Leerlingen

De helft van de leerlingen geeft aan gemiddeld per week minder dan een uur thuis (buiten schooltijd) aan natuurkunde te besteden.

De leerlingen is gevraagd hoeveel tijd zij gemiddeld per week thuis (buiten schooltijd) aan natuurkunde besteden (grafiek 4.21). De meest genoemde antwoorden zijn minder dan 30 minuten (bijna 30%) en tussen de 30 en 60 minuten (21%). 15% van de leerlingen geeft een antwoord tussen de 91 en 120 minuten.



Grafiek 4.21: Tijdsbesteding leerlingen thuis aan natuurkunde

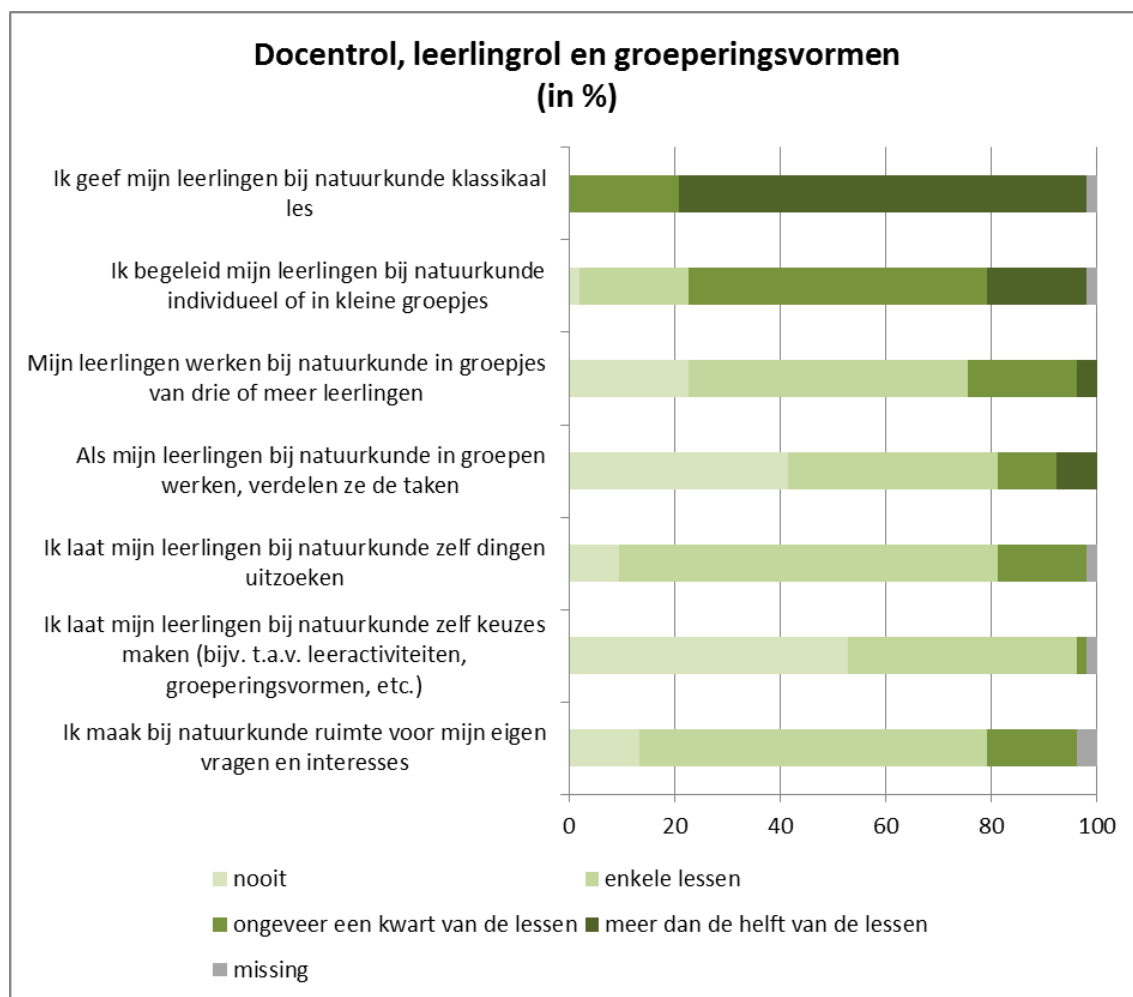
4.1.7 Docentenrol, leerlingrol en groepeeringsvormen

Docenten

Docenten geven voornamelijk klassikaal les, en begeleiden in mindere mate leerlingen individueel of in kleine groepjes. Groepswork en leerlingen zelf keuzes laten maken komt weinig voor.

Docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van henzelf, de rol van de leerlingen en de groeperingsvorm die zij hanteren (grafiek 4.22).

Docenten geven doorgaans klassikaal les: ruim drie kwart van de docenten geeft aan dit meer dan de helft van de lessen te doen. Daarnaast begeleidt drie kwart van de docenten regelmatig de leerlingen terwijl deze individueel of in kleine groepjes werken. 53% van de docenten laat leerlingen nooit zelf keuzes maken, 43% doet dat gedurende enkele lessen. Ruim drie kwart van de docenten doet nooit of in enkele lessen aan groepswork. Een op de vijf docenten laat leerlingen ongeveer een kwart van de lessen zelf iets uitzoeken. 66% van de docenten maakt enkele lessen per jaar ruimte voor hun eigen vragen en interesses.



Grafiek 4.22: Docentrol, leerlingrol en groeperingsvormen natuurkunde (docenten)

Leerlingen

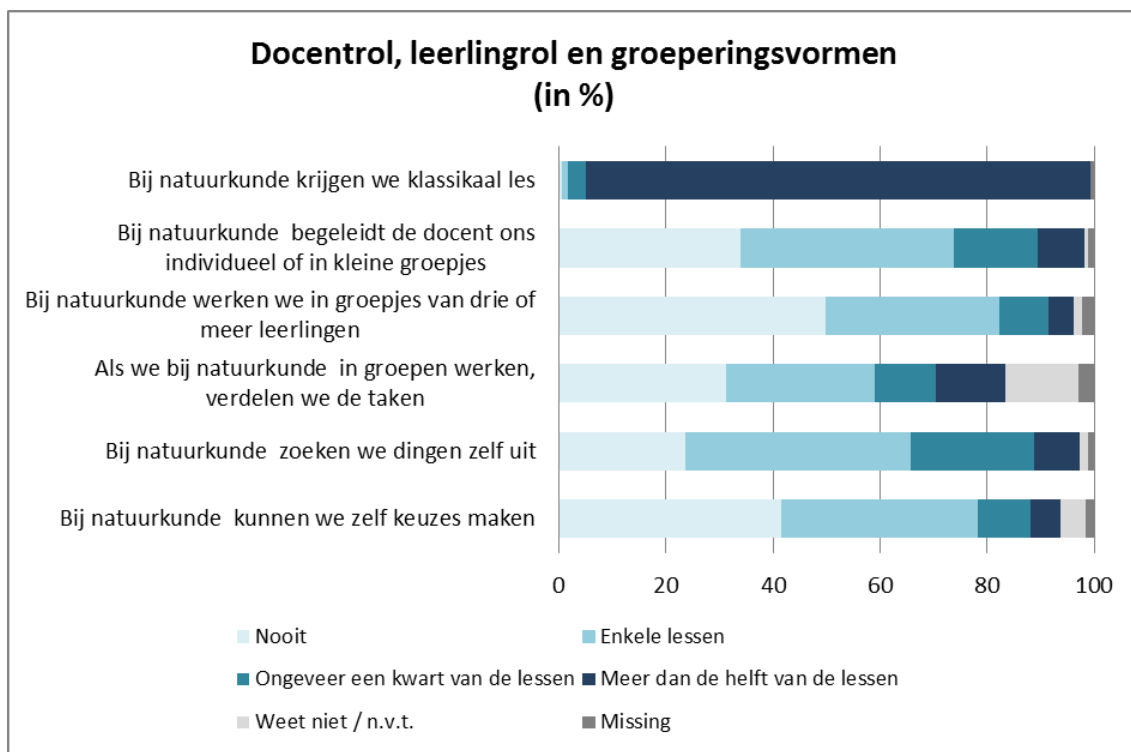
Leerlingen krijgen voornamelijk klassikaal les. Groepswork en het zelf keuzes maken komt weinig voor.

Leerlingen is een zestal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van de docent, de rol van henzelf en de groeperingsvorm waarin zij les krijgen (grafiek 4.23).

Klassikaal les blijkt de meest voorkomende groeperingsvorm. Bijna 95% van de leerlingen geeft aan dat dit gebeurt tijdens meer dan de helft van de lessen. Werken in groepjes van drie of meer leerlingen komt volgens de meeste leerlingen nooit of tijdens enkele lessen voor.

Wanneer er in groepen wordt gewerkt worden de taken volgens de meeste leerlingen nooit of gedurende enkele lessen verdeeld, bijna 25% geeft aan dat dit regelmatig gebeurt. Dingen zelf uitzoeken, zelf keuzes maken en docentbegeleiding individueel of in kleine groepjes gebeurt

volgens de meeste leerlingen nooit of gedurende enkele lessen. Het zelf uitzoeken van dingen komt volgens zo'n 30% van de leerlingen regelmatig voor. Docentbegeleiding individueel of in kleine groepjes gebeurt bij een kwart van de leerlingen regelmatig.



Grafiek 4.23: Docentrol, leerlingrol en groeperingsvormen natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Klassikaal lesgeven vindt in meer dan de helft van de lessen plaats volgens drie kwart van de docenten en volgens bijna alle leerlingen. 40% van de leerlingen tegenover 57% van de docenten geeft aan dat zij ongeveer een kwart van de lessen individueel of in kleine groepjes leerlingen begeleiden. De helft van de leerlingen geeft aan nooit in groepjes van drie of meer leerlingen te werken, terwijl dat volgens de helft van de docenten in enkele lessen gebeurt. 72% van de leerlingen in tegenstelling tot 42% van de docenten geeft aan dat leerlingen bij natuurkunde zelf dingen moeten uitzoeken. Ook bij het zelf keuzes kunnen maken geven leerlingen minder vaak dan docenten aan dat dit gebeurt. 42% van hen geeft aan nooit eigen keuzes te kunnen maken, terwijl dat volgens 13% van de docenten het geval is. Als het gaat om het verdelen van taken bij groepswork is het echter omgekeerd. 31% van de docenten geeft aan dat de taken verdeeld worden tegenover 42% van de leerlingen.

4.1.8 Bronnen materialen

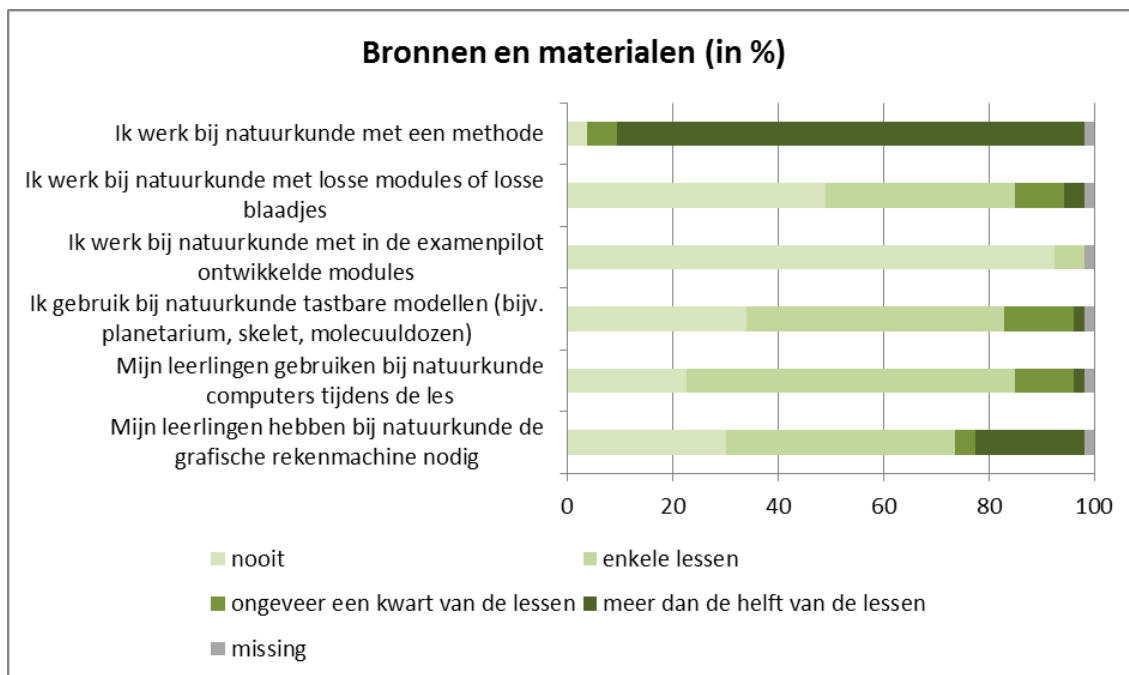
Docenten

Een ruime meerderheid van de docenten gebruikt in meer dan de helft van de lessen een methode. 13% van de docenten werkt met NiNa modules. De grafische rekenmachine wordt door een meerderheid van de docenten niet of nauwelijks gebruikt.

Aan docenten is gevraagd welke materialen ze in hun lessen gebruiken. Een grote meerderheid van de docenten gebruikt een methode in meer dan de helft van de lessen (grafiek 4.24). Zo'n 36% van de docenten vult deze methode in meer dan een kwart van de lessen aan met losse blaadjes of losse modules. Vrijwel alle docenten geven aan dat ze nooit met in de examenpilot ontwikkelde modules werken. Zowel computers als tastbare modellen (zoals een planetarium)

worden weinig gebruikt in de natuurkundeles; meer dan 80% gebruikt ze nooit of in enkele lessen. Ongeveer een kwart van de docenten laat leerlingen regelmatig een grafische rekenmachine in de natuurkundeles gebruiken, bijna drie kwart doet dit nooit of in enkele lessen.

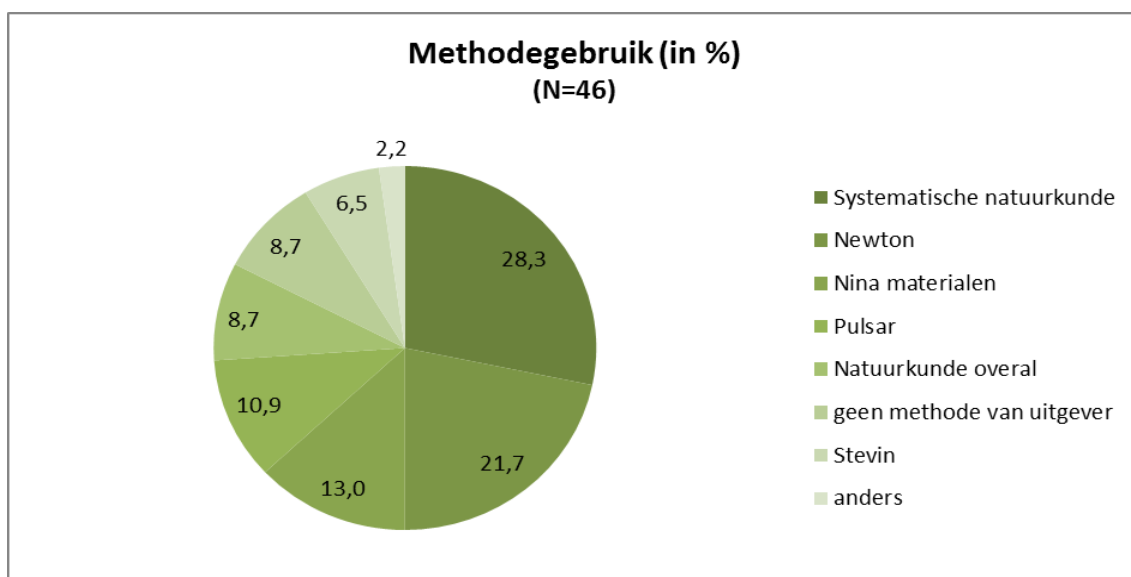
In grafiek 4.25 staat weergegeven welke methodes gebruikt worden. 28% van de docenten gebruikt Systematische natuurkunde, 21% Newton en 13% gebruikt NiNa-materialen²¹.



Grafiek 4.24: Bronnen en materialen natuurkunde²² (docenten)

²¹ Dat 13% van de docenten aangeeft met NiNa-materialen te werken, lijkt in tegenspraak met dat vrijwel alle docenten aangeven nooit met de in de examenpilot ontwikkelde modules werken. Het woord 'examenpilot' is echter een niet algemeen gebruikte term. Mogelijk hebben de docenten niet begrepen dat met 'in de examenpilot ontwikkelde modules' NiNa-materialen werden bedoeld.

²² In de vragenlijst was het woord 'grafische' in de laatste stelling onderstreept.

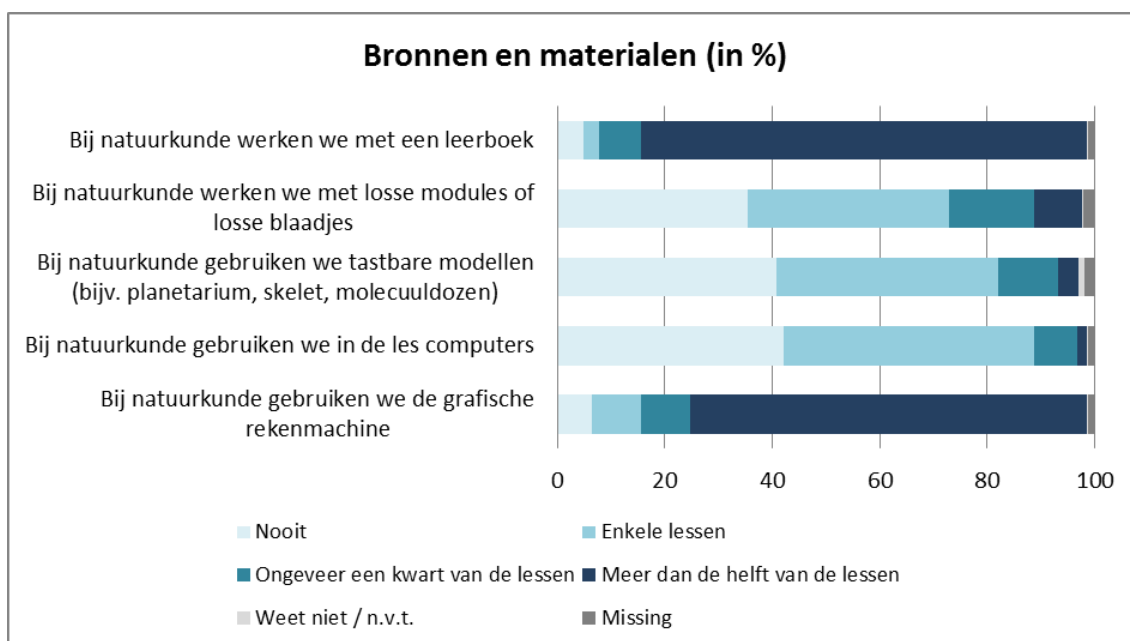


Grafiek 4.25: Methodegebruik natuurkunde

Leerlingen

Een ruime meerderheid van de leerlingen gebruikt een leerboek en de grafische rekenmachine tijdens meer dan de helft van de lessen. Computers, losse modules, en modellen worden weinig gebruikt.

Aan leerlingen is gevraagd welke materialen ze gebruiken tijdens de natuurkundelessen (grafiek 4.26). Ruim 80% gebruikt in meer dan de helft van de lessen een leerboek. De grafische rekenmachine wordt volgens bijna drie kwart van de leerlingen in meer dan de helft van de lessen gebruikt. Computers, losse modules, en tastbare modellen worden door 35% tot 40% van de leerlingen nooit gebruikt en door een even grote groep in enkele lessen.



Grafiek 4.26: Bronnen en materialen natuurkunde²³ (leerlingen)

²³ In de vragenlijst was het woord 'grafische' in de laatste stelling onderstreept.

Vergelijking docenten – leerlingen

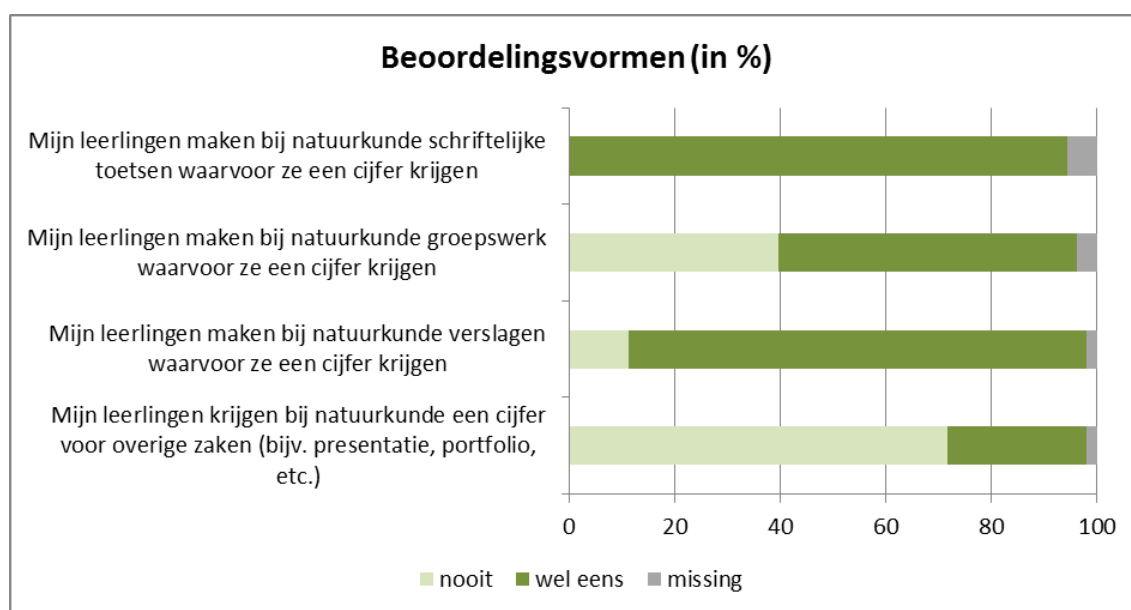
Leerlingen en docenten zijn het eens dat zij bij natuurkunde met een methode werken. De helft van de docenten in tegenstelling tot een derde van de leerlingen geeft aan nooit met losse modules of blaadjes te werken. Ook bij het gebruik van computers en tastbare modellen in de les (planetarium) geeft een groter deel van de docenten dan van de leerlingen aan dat die in enkele lessen gebruikt worden. Bij het gebruik van de grafische rekenmachine is het omgekeerde beeld te zien. Drie kwart van de leerlingen zegt de grafische rekenmachine te gebruiken in meer dan de helft van de lessen, terwijl een vijfde van de docenten zegt dat de grafische rekenmachine in meer dan de helft van de lessen nodig is.

4.1.9 Toetsing: beoordelingsvormen

Docenten

Het merendeel van de docenten gebruikt schriftelijke toetsen en verslagen om hun leerlingen te beoordelen. Andere beoordelingsvormen worden door het merendeel van de docenten nooit gebruikt.

Grafiek 4.27 geeft weer waarvoor docenten natuurkunde een cijfer geven. De meest gebruikte toetsvorm is de schriftelijke toets gevolgd door het verslag (11% nooit) en het groepswork (40% nooit). Meer dan twee derde van de docenten geeft aan andere toetsvormen (presentaties, portfolio, etc.) nooit te gebruiken.



Grafiek 4.27²⁴: Beoordelingsvormen natuurkunde (docenten)

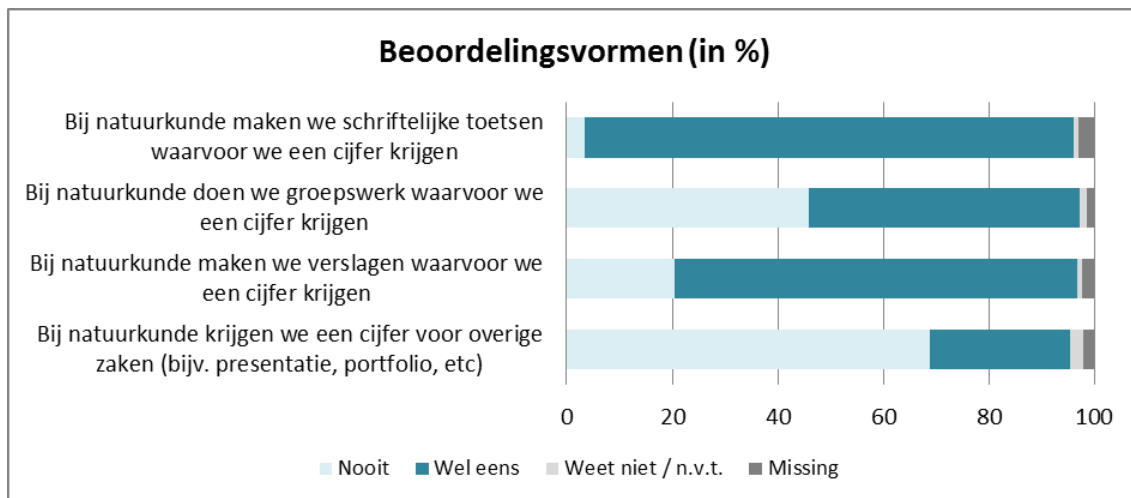
Leerlingen

Leerlingen krijgen voornamelijk cijfers voor schriftelijke toetsen en verslagen.

Grafiek 4.28 laat zien waarvoor leerlingen bij natuurkunde een cijfer krijgen. Vrijwel alle leerlingen geven aan dat ze voor natuurkunde schriftelijke toetsen maken. Ook voor verslagen krijgen de meeste leerlingen (76%) wel eens een cijfer. Groepswork en overige zaken (bijv.

²⁴ De oorspronkelijke antwoordmogelijkheden op deze vraag waren 'nooit', 'enkele lessen', 'ongeveer een kwart van de lessen' en 'meer dan de helft van de lessen'. De laatste drie categorieën zijn samengenomen, omdat het verschil tussen deze categorieën voor deze vraag niet zinvol bleek.

presentatie, portfolio) komen veel minder voor: 46% respectievelijk 69% krijgt hier nooit een cijfer voor.



Grafiek 4.28:²⁵ Beoordelingsvormen natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

De resultaten van docenten en leerlingen laten een eenduidig beeld zien van de toetsvormen die bij natuurkunde gebruikt worden. Meer docenten dan leerlingen geven aan dat er bij natuurkunde verslagen worden gemaakt waarvoor leerlingen een cijfer krijgen.

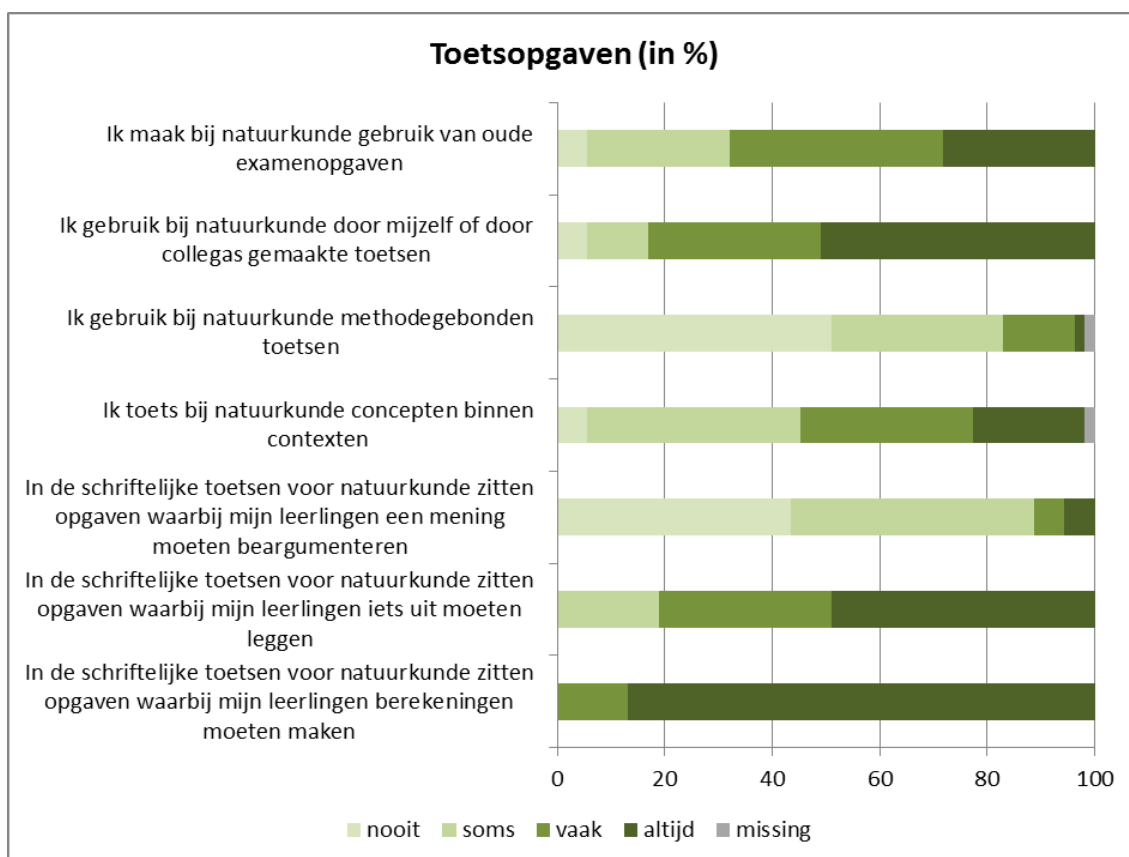
4.1.10 Toetsing: toetsopgaven

Docenten

Docenten maken hun toetsen doorgaans zelf of met collega's, gebruikmakend van oude examenopgaven. Iets meer dan de helft toetst concepten binnen contexten. Opgaven gaan over berekeningen, maar leerlingen worden ook gevraagd iets uit te leggen. Het beargumenteren van een mening komt weinig voor in opgaven.

Aan docenten is gevraagd naar de manier waarop hun schriftelijke toetsen tot stand komen en naar de aard van de vragen in deze toetsen (grafiek 4.29). Docenten maken hun toetsen doorgaans zelf of met collega's, waarbij veelvuldig gebruik wordt gemaakt van oude examenopgaven: 83% doet dat vaak of altijd. De helft van de docenten toetst in hun schriftelijke toetsen vaak of altijd concepten binnen contexten. Alle docenten vragen leerlingen vaak of altijd om in opgaven berekeningen te maken. Een grote meerderheid (82%) vraagt leerlingen ook om iets uit te leggen. Argumenteren komt nauwelijks voor; 45% soms, 43% van de docenten laat dit nooit in een schriftelijke toets doen.

²⁵ Ook hier zijn drie antwoord categorieën samengenomen tot 'wel eens'.



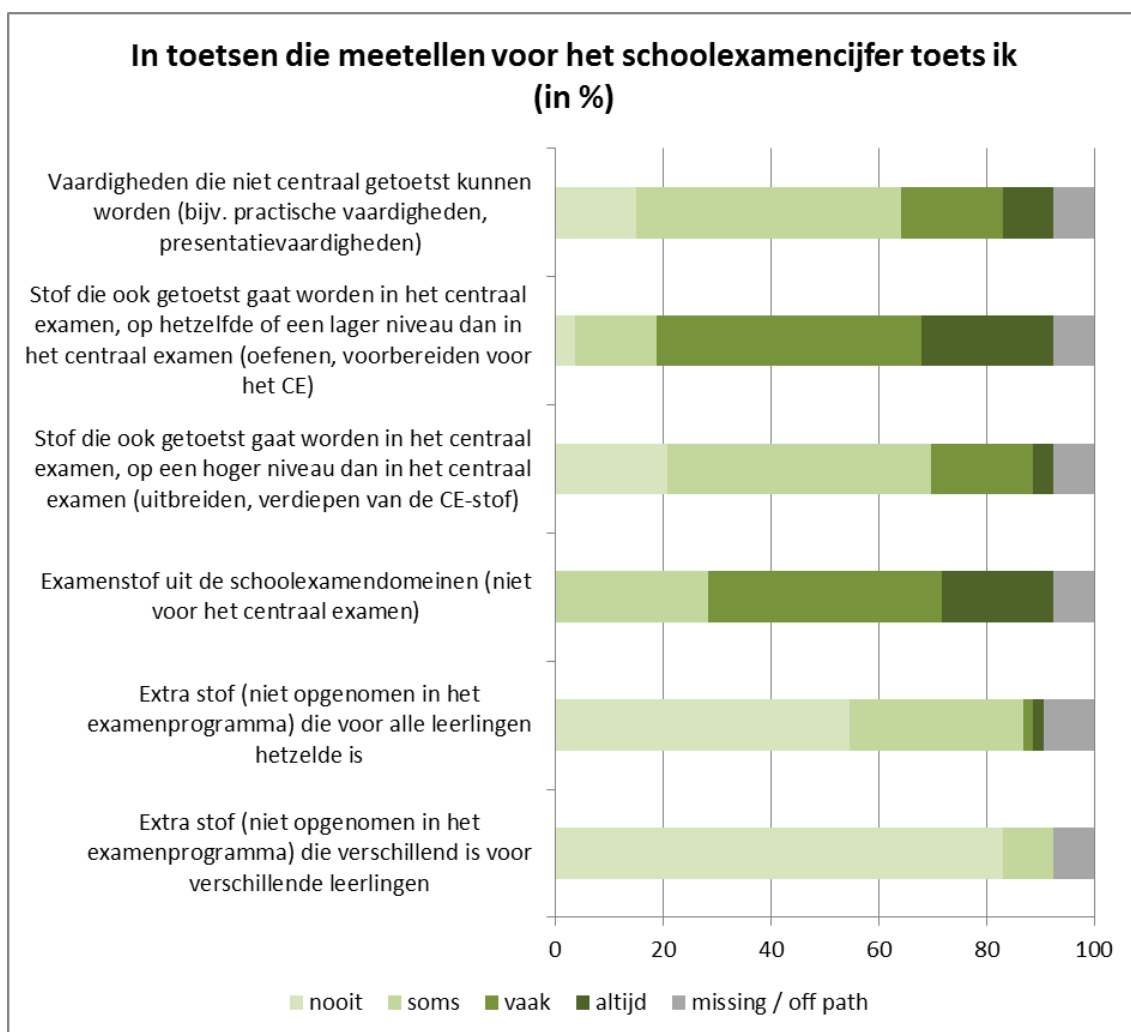
Grafiek 4.29: Toetsopgaven natuurkunde (docenten)

De meeste docenten toetsen in het schoolexamen zowel centraal-examenstof als schoolexamenstof. Extra stof, vaardigheden en differentiatie tussen leerlingen komen weinig voor in SE-toetsen.

In de examenklassen nemen alle docenten toetsen af, die meetellen voor het schoolexamencijfer. In 5vwo geldt dat voor bijna alle docenten (88%, zie tabel 4.1). In grafiek 4.30 is weergegeven wat voor inhoud getoetst wordt in deze SE-toetsen (schriftelijke toetsen en andere toetsvormen). Drie kwart (74%) van de docenten toetst vaak of altijd CE-stof in het schoolexamen SE-stof geldt dat voor 65% van de docenten. De CE-stof wordt in het schoolexamen vooral op hetzelfde of een lager niveau getoetst, een minderheid (19%) toetst deze stof op een hoger niveau. Bijna een derde van de docenten toetst vaak of altijd vaardigheden die niet centraal kunnen worden getoetst in het schoolexamen, bijna twee derde doet dat niet. Over het algemeen wordt er geen extra stof in het schoolexamen getoetst. Er vindt in de toetsing voor het schoolexamen vrijwel geen differentiatie tussen leerlingen plaats: 83% van de docenten geeft aan nooit extra stof te toetsen die verschillend is voor verschillende leerlingen.

Neemt u - in het leerjaar waarvoor u de vragenlijst invult - toetsen af (schriftelijke toetsen of andere toetsvormen), die meetellen voor het schoolexamencijfer natuurkunde?						
	totaal		5 vwo		examenklassen	
	N	%	N	%	N	%
ja	50	94,3	22	88,0	26	100,0
nee	3	5,7	3	12,0	0	0
missing	0	0	0	0	0	0

Tabel 4.1: Afname SE-toetsen bij natuurkunde



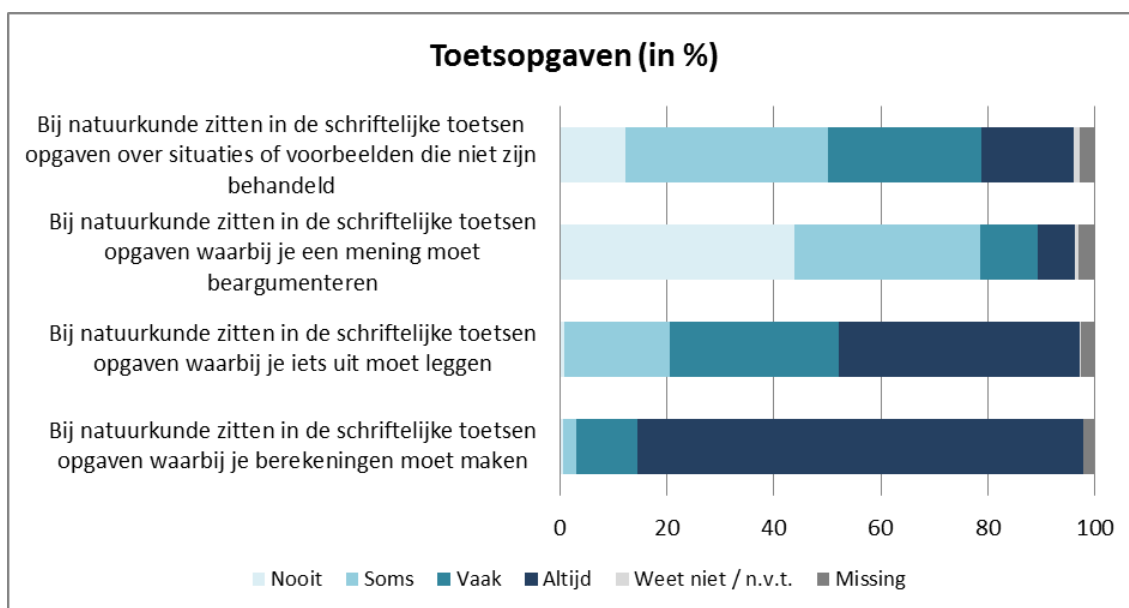
Grafiek 4.30: Inhoud SE toetsen²⁶ natuurkunde

Leerlingen

In schriftelijke toetsen zitten volgens de leerlingen vaak of altijd opgaven waarin je wat moet uitleggen of berekenen. Opgaven over onbekende situaties en opgaven waarbij je moet beargumenteren komen minder vaak voor.

Grafiek 4.31 gaat in op de inhoud van de schriftelijke natuurkundetoetsen volgens de leerlingen. Wat opvalt, is dat ruim 80% aangeeft dat er altijd opgaven zijn waarbij berekeningen moeten worden gemaakt. Bijna de helft van de leerlingen geeft aan dat er altijd opgaven zijn waarbij je iets uit moet leggen (soms: 20%; vaak: 32%). Opgaven waarbij je moet beargumenteren en opgaven over situaties die niet zijn behandeld komen duidelijk minder vaak voor. De laatste volgens 17% altijd, volgens 29% vaak en volgens 38% soms.

²⁶ zowel schriftelijke toetsen als andere toetsvormen.



Grafiek 4.31: Toetsopgaven natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Docenten en leerlingen zijn het over het algemeen eens wat betreft het soort opgaven, die in de toetsen voorkomen.

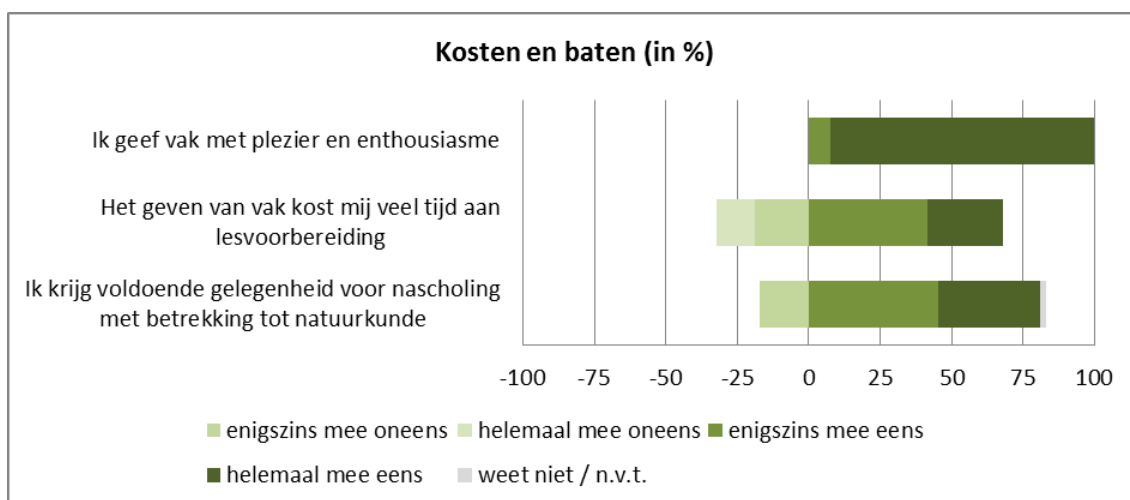
4.2 Meningen over het huidige natuurkundeprogramma op niet-pilotscholen

Aan docenten en leerlingen zijn diverse stellingen voorgelegd die betrekking hebben op het huidige (2007) natuurkundeprogramma. Een deel van deze stellingen is gerelateerd aan de vier pijlers onder de vakvernieuwing (zie paragraaf 1.1). Gevraagd is naar de verwachtingen van de docenten en leerlingen. Net als in de vorige paragrafen zijn alleen de resultaten van de niet-pilotscholen hier opgenomen.

4.2.1 Kosten/baten

Docenten natuurkunde geven hun vak met plezier en enthousiasme, maar het kost ze wel veel tijd aan lesvoorbereiding. Het overgrote deel van de docenten heeft voldoende gelegenheid voor nascholing.

Bijna alle docenten (93%) zijn het helemaal eens met de stelling dat zij natuurkunde met plezier en enthousiasme geven (grafiek 4.32). Twee derde van de docenten is het eens met de stelling dat het geven van natuurkunde veel tijd aan lesvoorbereiding kost. Het overgrote deel van de docenten is het er mee eens dat zij voldoende gelegenheid voor nascholing met betrekking tot natuurkunde krijgen.



Grafiek 4.32: Kosten en baten natuurkunde volgens²⁷ docenten

4.2.2 Uitvoerbaarheid

Docenten

Een grote meerderheid van de docenten is tevreden over het niveau van het vak en de prestaties van hun leerlingen, maar docenten geven aan dat leerlingen het vak moeilijk vinden. Docenten zijn ook tevreden over beschikbare lesmaterialen, toetsmaterialen, labruimte en hun eigen kennis en kunde. Drie kwart van de docenten vindt het natuurkundeprogramma niet overladen, de helft vindt het aantal contacturen echter ontoereikend.

Aan docenten zijn stellingen voorgelegd met betrekking tot de uitvoerbaarheid van het vak natuurkunde (grafieken 4.33 en 4.34 en tabel 4.2). Over het algemeen zijn docenten tevreden over het niveau van het vak en de prestaties van hun leerlingen. Meer dan twee derde van de docenten is het helemaal eens met de stelling dat hun leerlingen natuurkunde moeilijk vinden. Bijna alle docenten voelen zich voldoende toegerust voor het geven van natuurkunde. Er is voldoende bruikbaar lesmateriaal en toetsmateriaal beschikbaar. Meer dan drie kwart van de docenten geeft aan dat er voldoende labruimte beschikbaar is voor natuurkunde, ongeveer 20% van de docenten vindt dat niet het geval.

Drie kwart van de docenten natuurkunde vindt het natuurkundeprogramma niet overladen. Over de uitvoerbaarheid voor de gemiddelde leerling van het CE-deel binnen 60% en het SE-deel binnen 40% van de studielast zijn docenten verdeeld. De helft van de docenten is het niet eens met de stelling dat de syllabus voor natuurkunde te doen is in 60% van de studielast²⁸. Eveneens de helft van de docenten is het oneens met de stelling dat 40% van de studielast

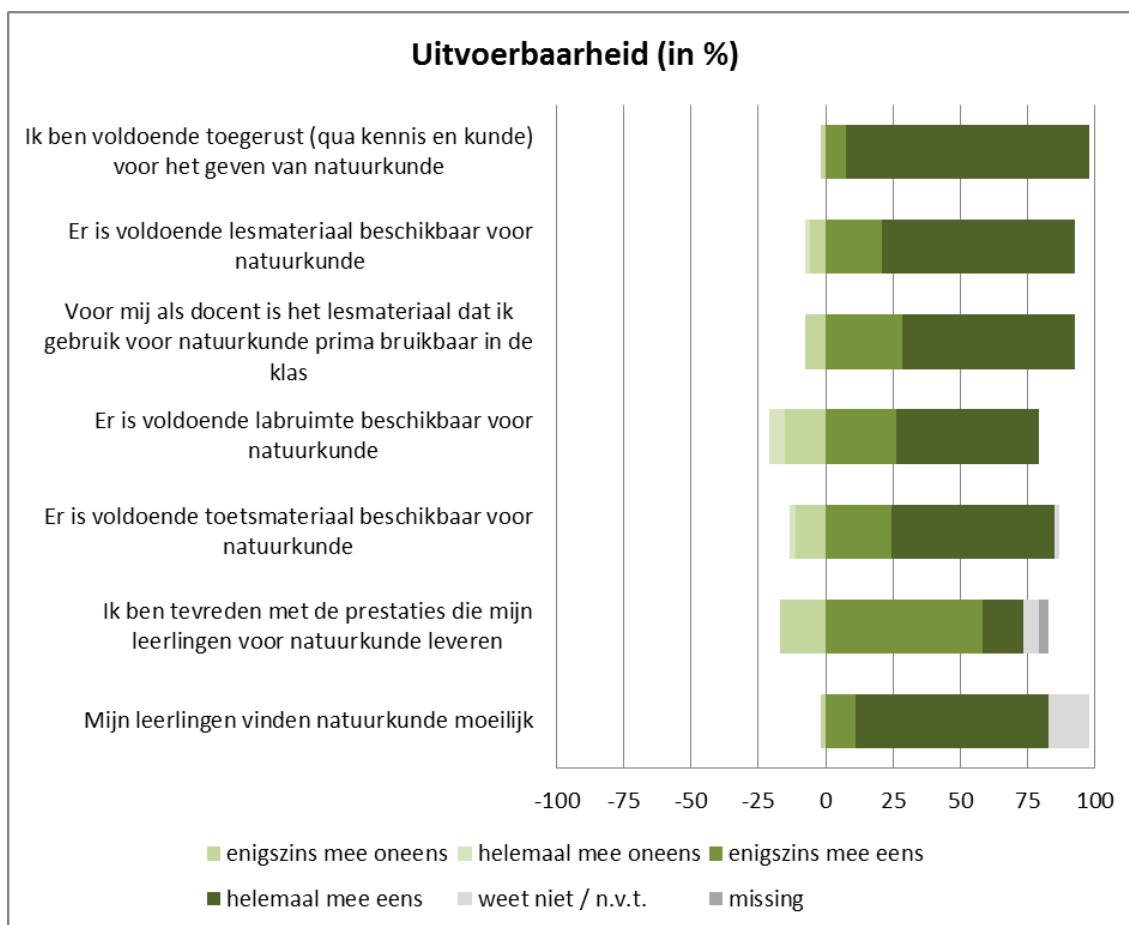
²⁷ In grafieken waarin we de resultaten van *meningsvragen* presenteren, zijn de percentages 'oneens' als negatieve percentages weergegeven, wat strikt genomen natuurlijk onjuist is. Hiervoor is echter gekozen, omdat op die manier snel te zien is hoeveel procent van de respondenten het eens is (balk naar rechts vanuit de nul) of juist oneens (balk naar links van de nul). De percentages 'weet niet/n.v.t.' en 'missing' worden toegevoegd aan de 'eens' kant, maar zijn in kleurstelling van de percentages 'eens' te onderscheiden.

²⁸ De CE-onderdelen omvatten in het 2007-examenprogramma (waarover deze vragenlijst gaat) ongeveer 75% van het programma. De SE-onderdelen omvatten ongeveer 25% van het programma. In de vragenlijst is helaas per abuis het verkeerde percentage genoemd, namelijk 60% CE en 40% SE (geldig voor biologie en scheikunde). Geen van de respondenten heeft hier echter een opmerking over gemaakt.

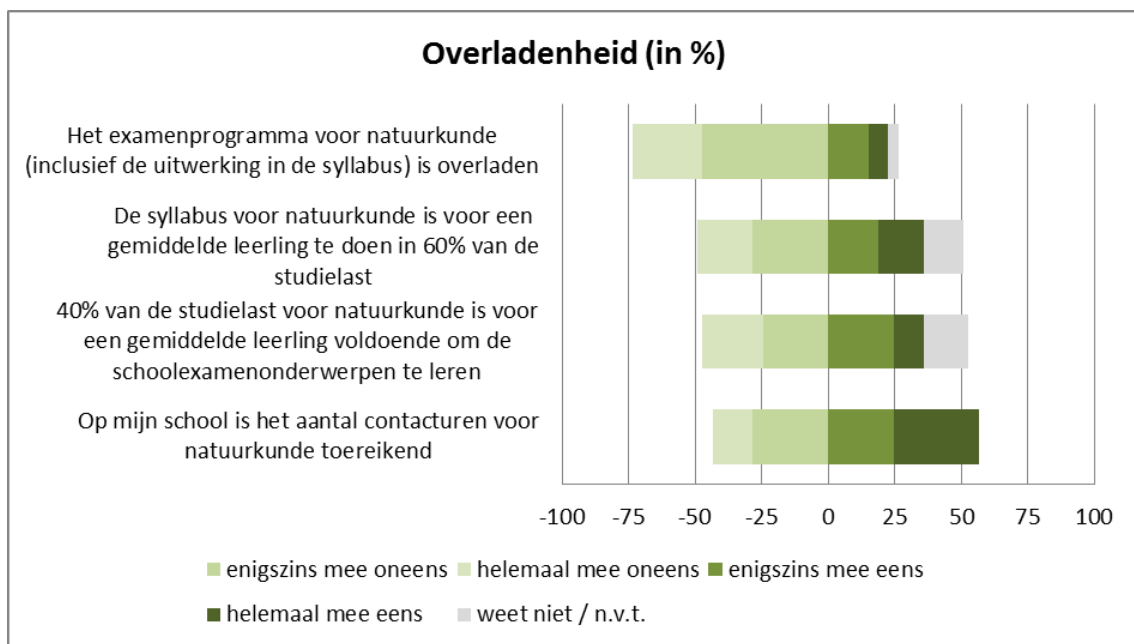
voldoende is om schoolexamenonderwerpen te leren. Ruim 15% van de docenten geeft aan dit niet te weten. Docenten zijn verdeeld als het gaat om de toereikendheid van het aantal contacturen op school. Iets meer dan de helft vindt het aantal contacturen voor natuurkunde toereikend, voor 43% van de docenten geldt dat dat niet.

Wat vindt u van het niveau van het natuurkundeprogramma voor uw leerlingen?		
	N	%
goed	38	71,7
te hoog	2	3,8
te laag	13	24,5

Tabel 4.2: Niveau natuurkundeprogramma



Grafiek 4.33: Uitvoerbaarheid natuurkunde (docenten)

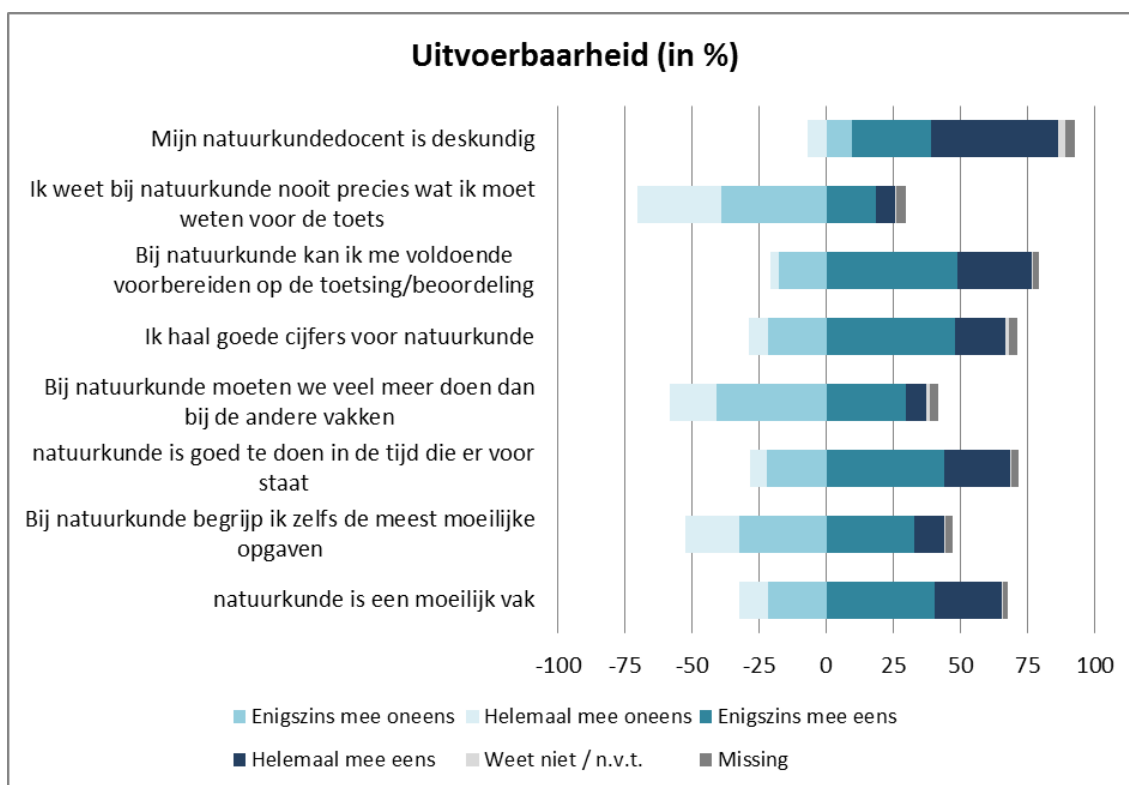


Grafiek 4.34: Overladenheid natuurkunde

Leerlingen

De meeste leerlingen vinden natuurkunde een moeilijk vak dat is te doen in de beschikbare tijd. Men kan zich over het algemeen goed voorbereiden op de toetsing. De docent wordt als deskundig gezien.

Grafiek 5.35 geeft informatie met betrekking tot de uitvoerbaarheid van het vak natuurkunde volgens leerlingen. Zo'n 65% van de leerlingen vindt natuurkunde een moeilijk vak. Zo'n 40% geeft aan zelfs de meest moeilijke opgaven te begrijpen. Toch geeft zo'n drie kwart van de leerlingen aan goede cijfers te halen voor natuurkunde. De meeste leerlingen zijn van mening dat ze zich goed kunnen voorbereiden op de toetsing/beoordeling. De meeste leerlingen vinden dat natuurkunde goed is te doen in de tijd die ervoor staat, eveneens de meeste leerlingen vinden niet dat er bij natuurkunde meer moet worden gedaan dan bij de andere vakken. De overgrote meerderheid vindt de docent deskundig.



Grafiek 4.35: Uitvoerbaarheid natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Docenten geven aan voldoende toegerust te zijn voor het geven van natuurkunde, leerlingen zijn in meerderheid van mening dat hun docent deskundig is. Zowel docenten als leerlingen vinden natuurkunde over het algemeen een moeilijk vak voor leerlingen. Twee derde van de leerlingen vindt het vak moeilijk, terwijl bijna alle docenten het vak voor hun leerlingen moeilijk vinden.

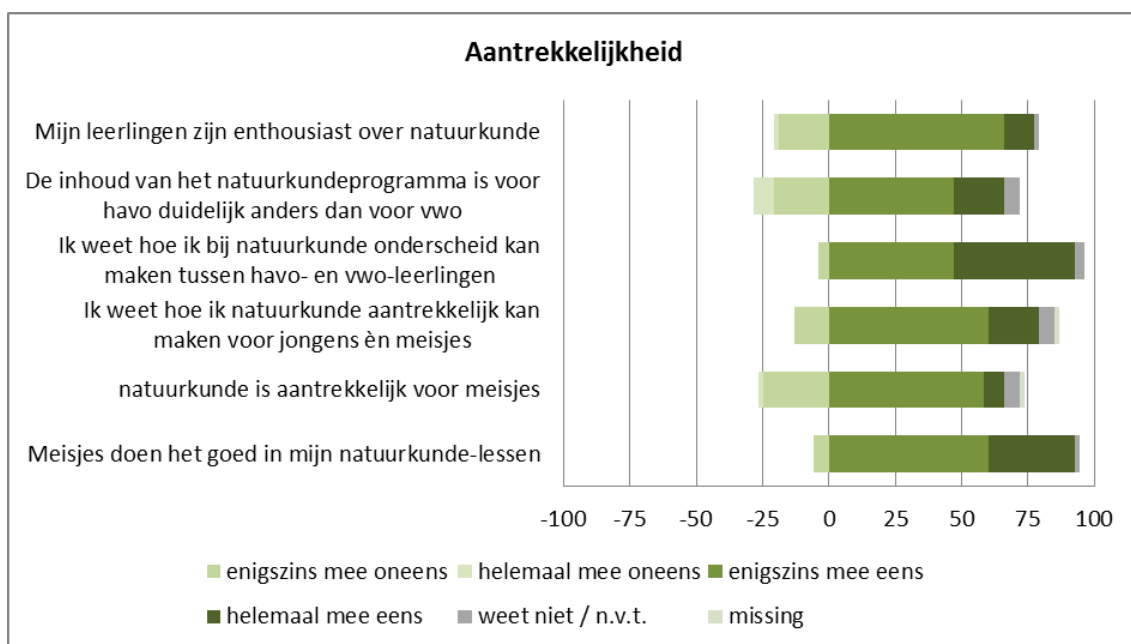
4.2.3 Aantrekkelijkheid

Docenten

Docenten zijn tevreden over de aantrekkelijkheid van het vak voor hun leerlingen, zowel voor jongens en meisjes als voor havo- en vwo-leerlingen. Meisjes doen het goed in natuurkundelessen.

Docenten zijn gevraagd naar hun mening over de aantrekkelijkheid van hun vak voor leerlingen. De resultaten staan in grafiek 4.36.

Drie kwart van de docenten geeft aan dat leerlingen enthousiast zijn over het vak en twee derde vindt dat er voldoende onderscheid in het programma is tussen havo en vwo. Twee derde van de docenten is het eens met de stelling dat natuurkunde aantrekkelijk is voor meisjes. Bijna alle docenten vinden dat meisjes het goed doen in hun natuurkundelessen.

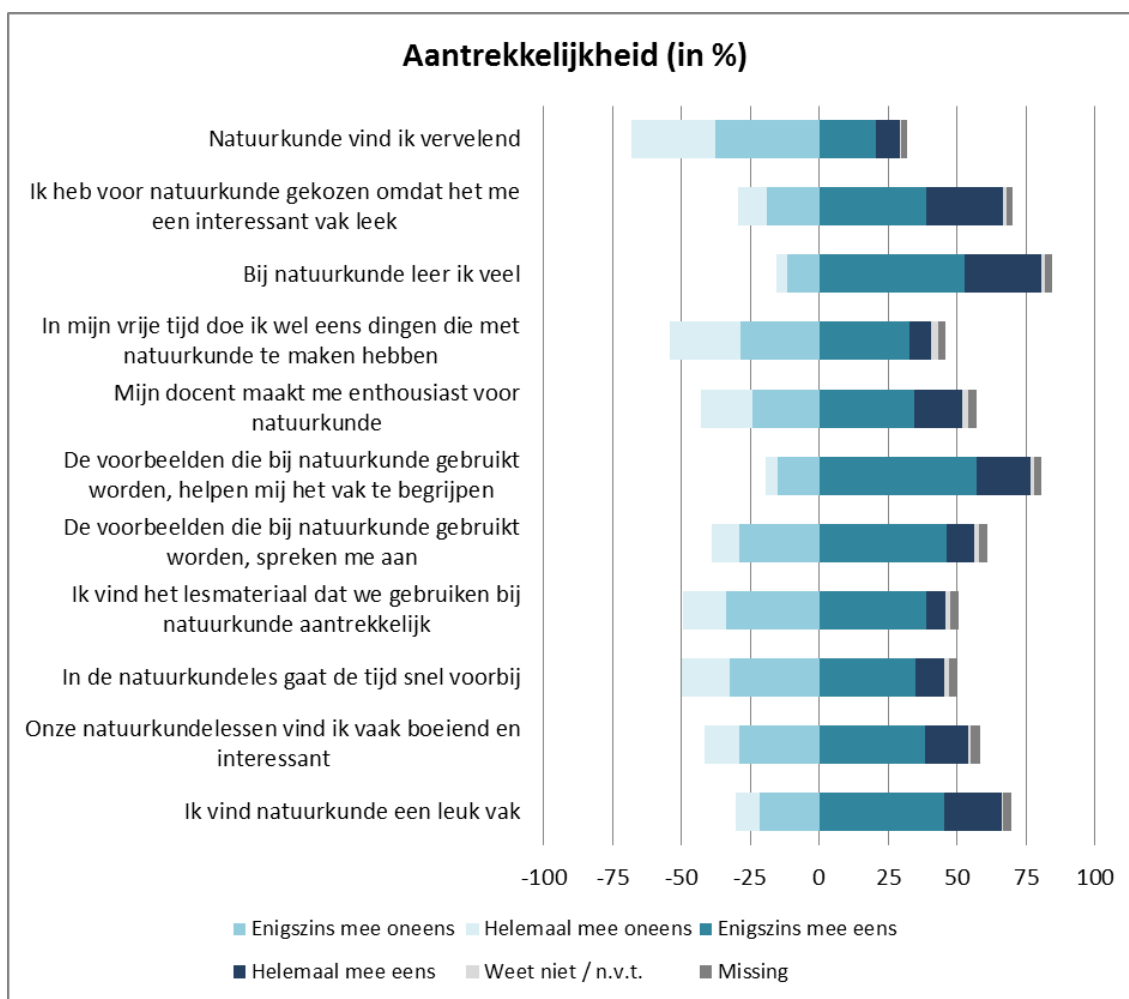


Grafiek 4.36: Aantrekkelijkheid natuurkunde (docenten)

Leerlingen

Leerlingen zijn positief over de aantrekkelijkheid van het vak. Gebruikte voorbeelden helpen het vak te begrijpen.

Grafiek 4.37 geeft een beeld van de aantrekkelijkheid van het vak. Leerlingen zijn over het algemeen positief; twee derde vindt het vak niet vervelend maar leuk en heeft ervoor gekozen omdat het een interessant vak leek. Ruim 80% is van mening dat men bij natuurkunde veel leert. Een meerderheid vindt de lessen vaak boeiend en interessant en is van mening dat de docent hem/haar enthousiast maakt voor het vak, ruim 40% vindt dat niet. Ongeveer 40% van de leerlingen doet in de vrije tijd wel eens dingen die met natuurkunde hebben te maken, een meerderheid doet dat niet. Over het lesmateriaal verschilt men van mening; de helft vindt het materiaal niet aantrekkelijk, zo'n 45% vindt van wel. Leerlingen zijn verdeeld over de stelling dat in de natuurkundeles de tijd snel voorbij gaat, 50% vindt van niet, 45% vindt van wel. Ruim drie kwart van de leerlingen is van mening dat de voorbeelden die in het vak gebruikt worden, helpen om het vak te begrijpen. Iets minder leerlingen (ruim de helft) vindt dat de voorbeelden aansprekend zijn.



Grafiek 4.37: Aantrekkelijkheid natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Zowel docenten als leerlingen zijn het erover eens dat natuurkunde over het algemeen een aantrekkelijk vak is. Leerlingen zijn echter minder positief dan docenten.

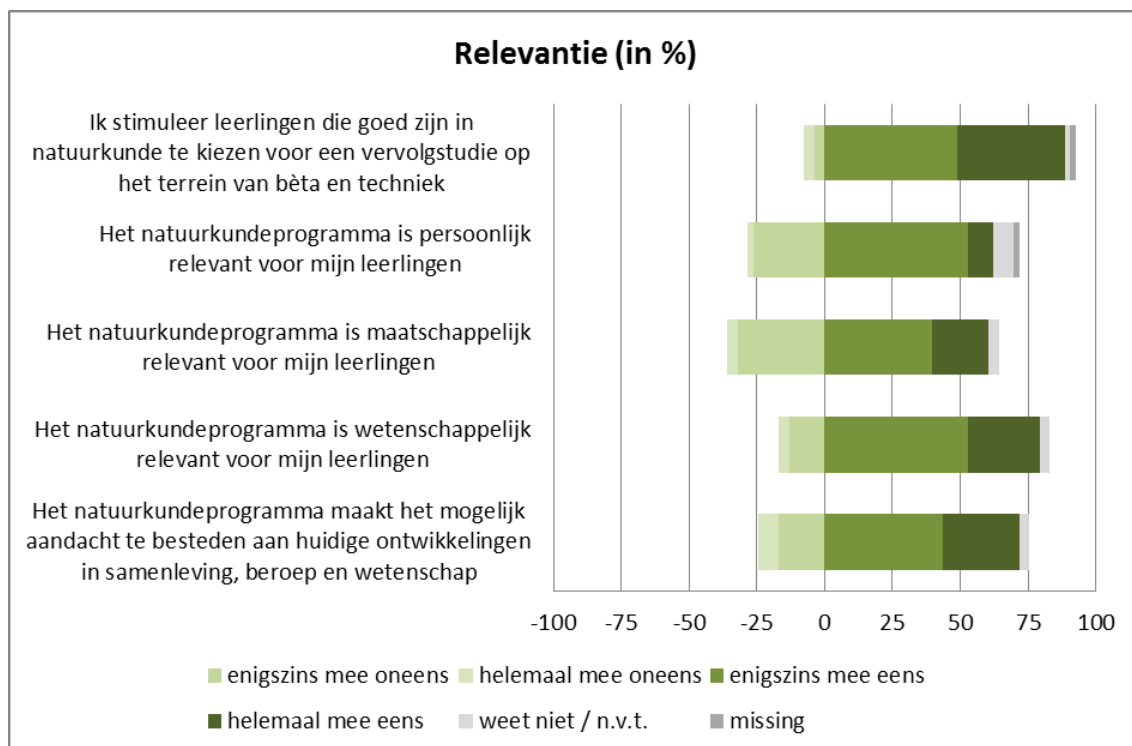
4.2.4 Relevantie

Docenten

Docenten vinden het natuurkundeprogramma persoonlijk en maatschappelijk, maar vooral wetenschappelijk relevant voor leerlingen. Het vak geeft docenten de mogelijkheid aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Bijna alle docenten stimuleren leerlingen die goed zijn in natuurkunde te kiezen voor bèta/techniek-vervolgstudie.

Docenten zijn gevraagd naar de relevantie van hun vak voor leerlingen (grafiek 4.38). Meer dan drie kwart van de docenten vindt het natuurkundeprogramma wetenschappelijk relevant voor hun leerlingen. Als het gaat om de maatschappelijke en persoonlijke relevantie van het programma is een ruime meerderheid het enigszins eens met de betreffende stelling. Meer dan een kwart van de docenten is het enigszins oneens met de stellingen dat het natuurkundeprogramma persoonlijk en maatschappelijk relevant voor hun leerlingen is. Bijna drie kwart van de docenten geeft aan dat het natuurkundeprogramma het mogelijk maakt aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap, een

kwart is het daar niet mee eens. Bijna alle docenten stimuleren leerlingen die goed zijn in natuurkunde te kiezen voor een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek.



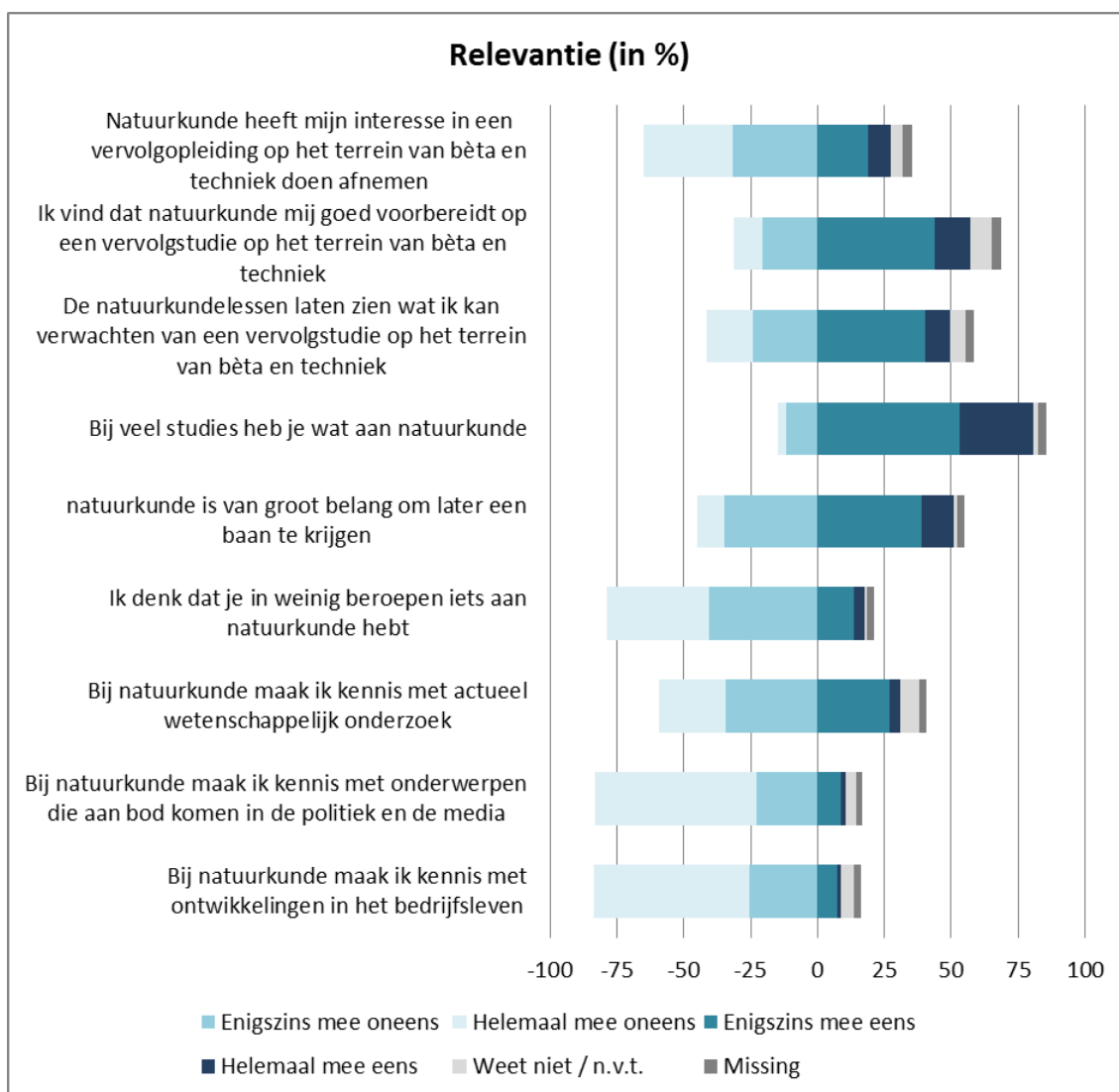
Grafiek 4.38: Relevantie natuurkunde (docenten)

Leerlingen

Leerlingen reageren wisselend op de stelling dat natuurkunde hen goed voorbereidt op een vervolgopleiding in bèta/techniek. Men vindt niet dat het vak hen kennis laat maken met onderwerpen uit politiek, media, bedrijfsleven en wetenschap.

Grafiek 4.39 geeft een beeld van wat leerlingen vinden van de relevantie van het vak natuurkunde. Het gaat over de voorbereiding op een vervolgopleiding, het kennismaken met onderwerpen uit wetenschap, politiek, media en bedrijfsleven, en het belang van het vak in beroepen dan wel het vinden van een baan.

De meerderheid van de leerlingen vindt dat natuurkunde hen voorbereidt op een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek. De leerlingen zijn verdeeld over de mate waarin natuurkunde laat zien wat je van een dergelijke vervolgstudie kunt verwachten. Het vak heeft de interesse in een dergelijke vervolgopleiding bij de meeste leerlingen niet doen afnemen, bij een op de vier leerlingen echter wel. Ruim drie kwart van de leerlingen denkt dat je bij veel studies en beroepen iets aan natuurkunde hebt. Bij natuurkunde maakt drie kwart van de leerlingen niet kennis met onderwerpen die aan bod komen in politiek en media en met ontwikkeling in het bedrijfsleven. Iets meer dan de helft van de leerlingen geeft aan geen kennis te maken met actueel wetenschappelijk onderzoek.



Grafiek 4.39: Relevantie natuurkunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

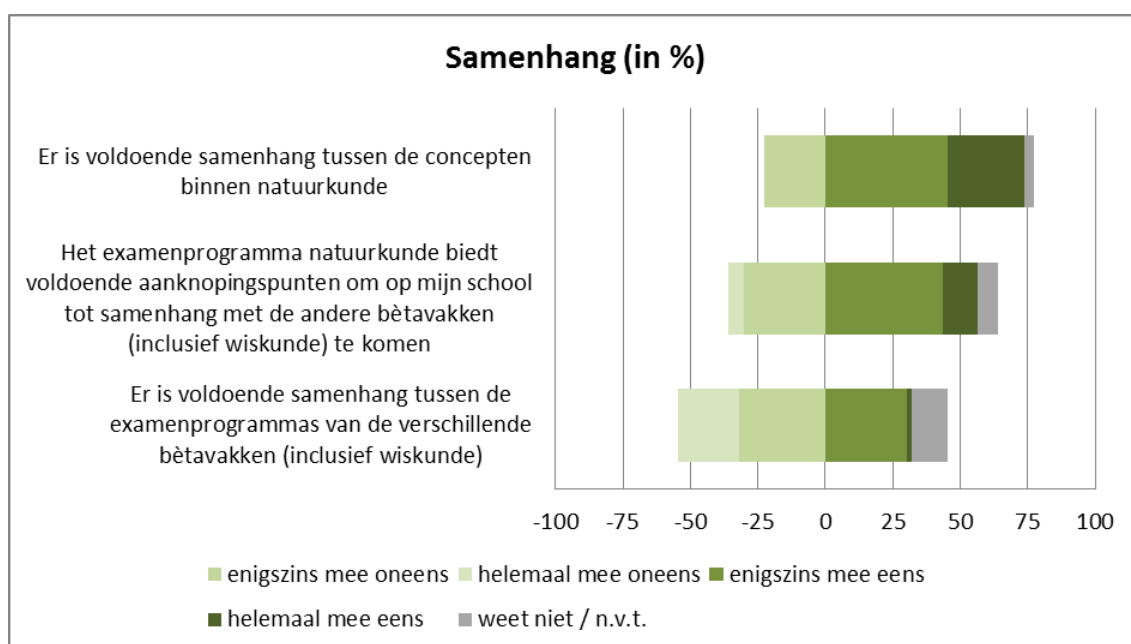
Docenten en leerlingen laten een verschillend beeld zien als het gaat om hun mening over de relevantie van het natuurkundeprogramma. Docenten vinden het natuurkundeprogramma vooral wetenschappelijk relevant, het merendeel van de leerlingen is het er niet mee eens dat ze bij natuurkunde kennismaken met actueel wetenschappelijk onderzoek. Docenten vinden het natuurkundeprogramma ook persoonlijk en maatschappelijk relevant. Meer dan de helft van de leerlingen is het er helemaal niet mee eens dat ze bij natuurkunde kennis maken met onderwerpen uit politiek en media of ontwikkelingen in het bedrijfsleven.

4.2.5 Samenhang

Docenten

Meer dan drie kwart van de docenten vindt dat er voldoende interne samenhang is bij het vak natuurkunde. Meer dan de helft van de docenten vindt niet dat er voldoende samenhang is tussen de bèta-examenprogramma's (inclusief wiskunde). De meerderheid vindt wel dat het mogelijk is om op hun school samenhang met andere bètavakken te realiseren.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de samenhang binnen het vak en met andere vakken (grafiek 4.40). Drie kwart van de docenten is het eens met de stelling dat er voldoende samenhang is tussen de concepten binnen natuurkunde. Een meerderheid van de docenten vindt niet dat er voldoende samenhang is tussen de examenprogramma's van de verschillende bètavakken (inclusief wiskunde), iets minder dan de helft vindt dat dat wel het geval is. Over de mogelijkheid om op schoolniveau tot samenhang te komen zijn docenten positiever. Desondanks vindt een derde van de docenten dat het examenprogramma natuurkunde niet voldoende aanknopingspunten biedt om op school te komen tot samenhang met de andere bètavakken.



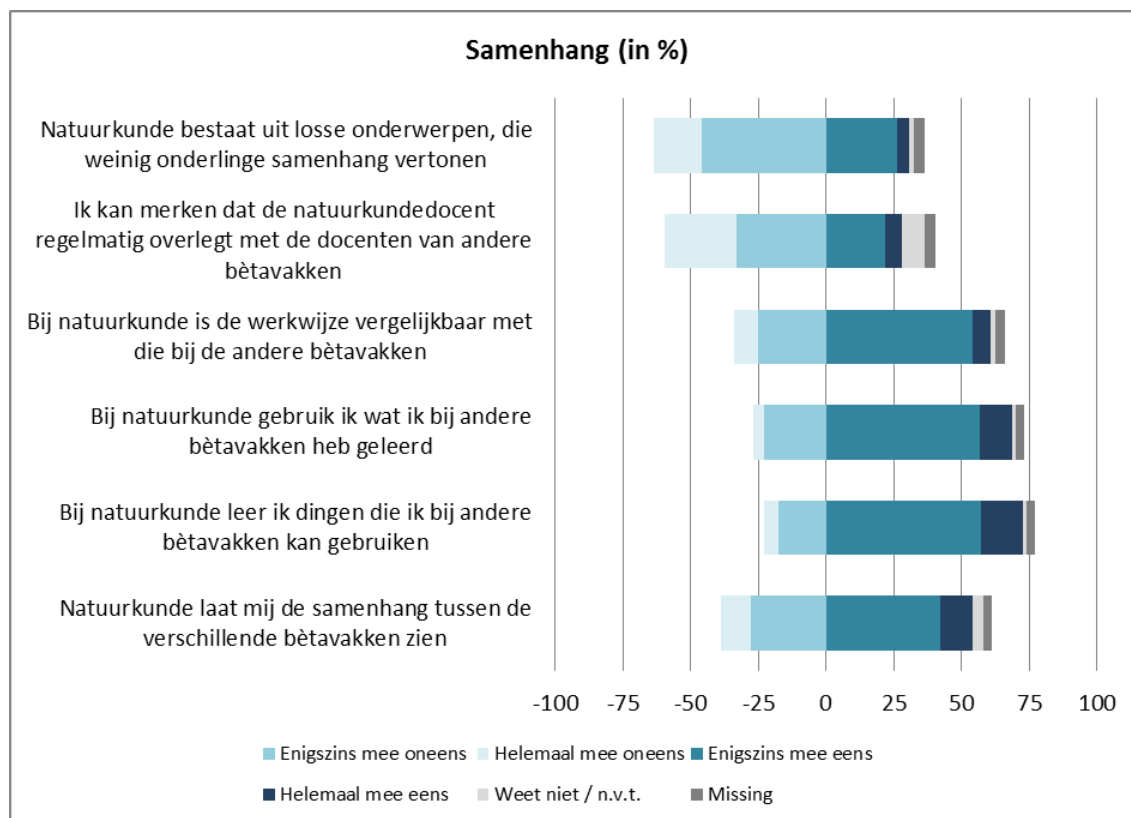
Grafiek 4.40: Samenhang natuurkunde (docenten)

Leerlingen

De meeste leerlingen zien dat natuurkunde samenhangt met de andere bètavakken. De meesten merken niet dat hun docent regelmatig overlegt met docenten van andere bètavakken.

Grafiek 4.41 gaat in op de mate waarin er volgens leerlingen sprake is van samenhang binnen natuurkunde en met de andere bètavakken. Een ruime meerderheid van de leerlingen is van mening dat bij natuurkunde dingen worden geleerd die bruikbaar zijn bij de andere bètavakken (73%), dat er bij natuurkunde gebruik wordt gemaakt van wat zij bij andere bètavakken hebben geleerd (69%), en dat de werkwijze bij natuurkunde vergelijkbaar is met die van de andere bètavakken (61%). Zo'n 50% is van mening dat natuurkunde hen de samenhang tussen de verschillende bètavakken laat zien, zo'n 40% vindt van niet. De meerderheid van de leerlingen

kan niet merken dat de natuurkundedocent regelmatig overlegt met de docenten van andere bètavakken. De meeste leerlingen zijn niet van mening dat natuurkunde bestaat uit losse onderwerpen, die onderling weinig samenhang vertonen. Een kleine groep leerlingen is negatief over deze interne samenhang bij het vak.



Grafiek 4.41: Samenhang natuurkunde (leerlingen)

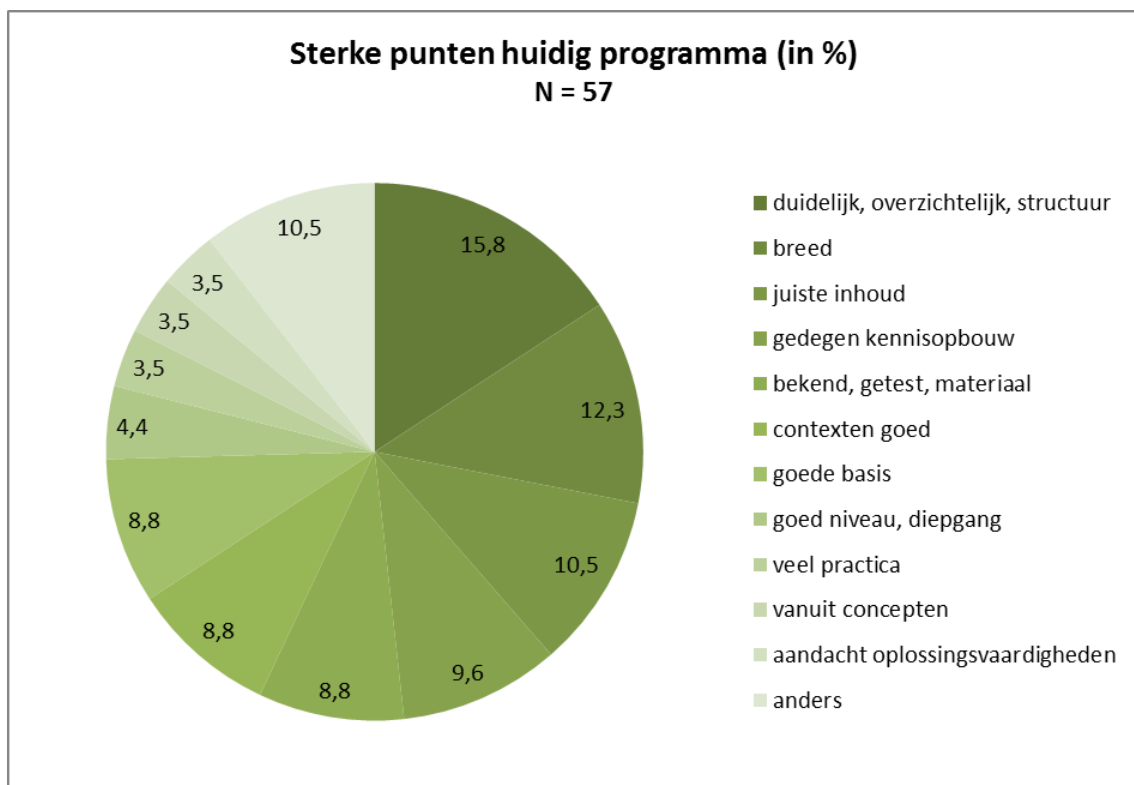
Vergelijking docenten - leerlingen

Zowel docenten als leerlingen vinden dat er voldoende interne samenhang is bij het vak natuurkunde. Over de samenhang met andere vakken is er onder docenten meer verdeeldheid dan bij de leerlingen. Leerlingen herkennen dat de werkwijzen bij de bètavakken vergelijkbaar zijn en geven aan dat wat ze bij andere bètavakken leren kunnen gebruiken bij natuurkunde. Leerlingen zijn echter net als docenten verdeeld met betrekking tot de stelling dat natuurkunde hen de samenhang tussen verschillende bètavakken laat zien.

4.2.6 Sterke en zwakke punten

Sterke punten van het huidige natuurkundeprogramma hebben volgens de docenten te maken met de conceptuele vakstructuur. Zwakke punten van het huidige programma zijn het ontbreken van moderne natuurkunde, het te lage niveau en overladenheid.

Docenten is gevraagd om twee sterke en twee zwakke punten van het huidige programma te noemen. In grafieken 4.42 en 4.43 staan de door de docenten genoemde punten, waar mogelijk gerubriceerd. De meest genoemde sterke punten van het huidige programma zijn de duidelijkheid, overzichtelijkheid en de structuur, de breedte en de juiste inhoud. Ook biedt het programma ruimte voor een gedegen kennisopbouw. Als zwakke punten van het huidige programma noemen de docenten vooral het ontbreken van moderne natuurkunde, het te lage niveau en overladenheid.



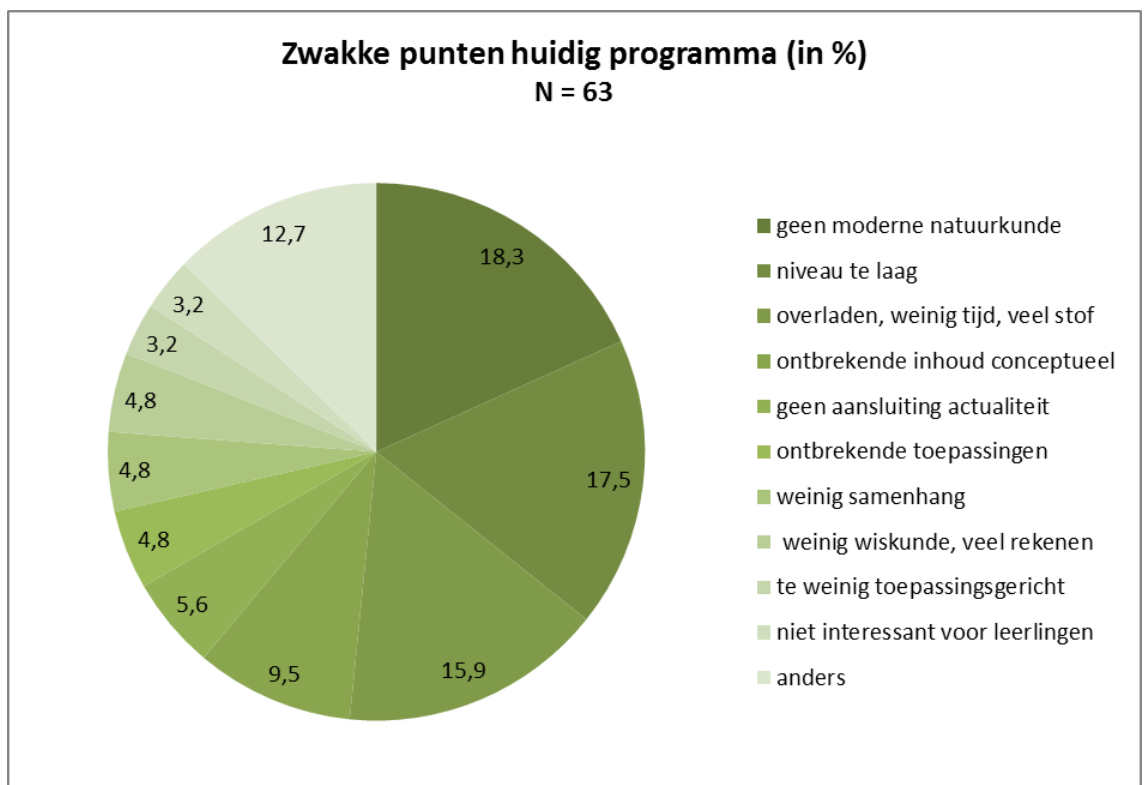
Grafiek 4.42: Sterke punten van het huidige natuurkundeprogramma

Toelichting bij grafiek 4.42

Contexten goed omvat zowel opmerkingen dat de contexten in het huidige programma goed zijn als opmerkingen dat de aandacht voor/hoeveelheid contexten goed is. *Inhoud* omvat algemene opmerkingen dat de inhoud goed is en specifiek genoemde inhoudelijke onderwerpen, namelijk: straling, elektromagnetisme en lichtmodellen.

Genoemd onder '*anders*':

- enkele grote gebieden goed uitwerken
- het laten terugkomen van onderwerpen ieder leerjaar en dan uitbreiden
- leerbaar/maakbaar
- rekentoepassing
- geen
- samenhang tussen onderwerpen



Grafiek 4.43: Zwakke punten huidig natuurkundeprogramma

Toelichting bij grafiek 4.43

Onder *ontbrekende inhoud conceptueel* is genoemd: basiskennis hydrostatica, wet van Coulomb, impuls (2x), geluid en astronomie, onder *ontbrekende toepassingen* is genoemd: geen beroepsoriëntatie, telecom, medische beeldvorming en geen maatschappelijke contexten.

Genoemd onder '*anders*':

- onderwerpen steeds hetzelfde
- te weinig practica
- weinig aandacht voor overstijgende concepten (bijvoorbeeld energie en behoudswetten)
- die zullen er wel zijn, maar je kunt daar mee leven
- systeembord en binair tellen hoort niet in natuurkunde
- praktisch schoolonderzoek ontbreekt, praktische opdrachten zijn zeer mager overblijfsel
- veel technische onderwerpen
- sommige leerlingen vinden het steeds moeilijker om de inspanningshobbel van natuurkunde te nemen

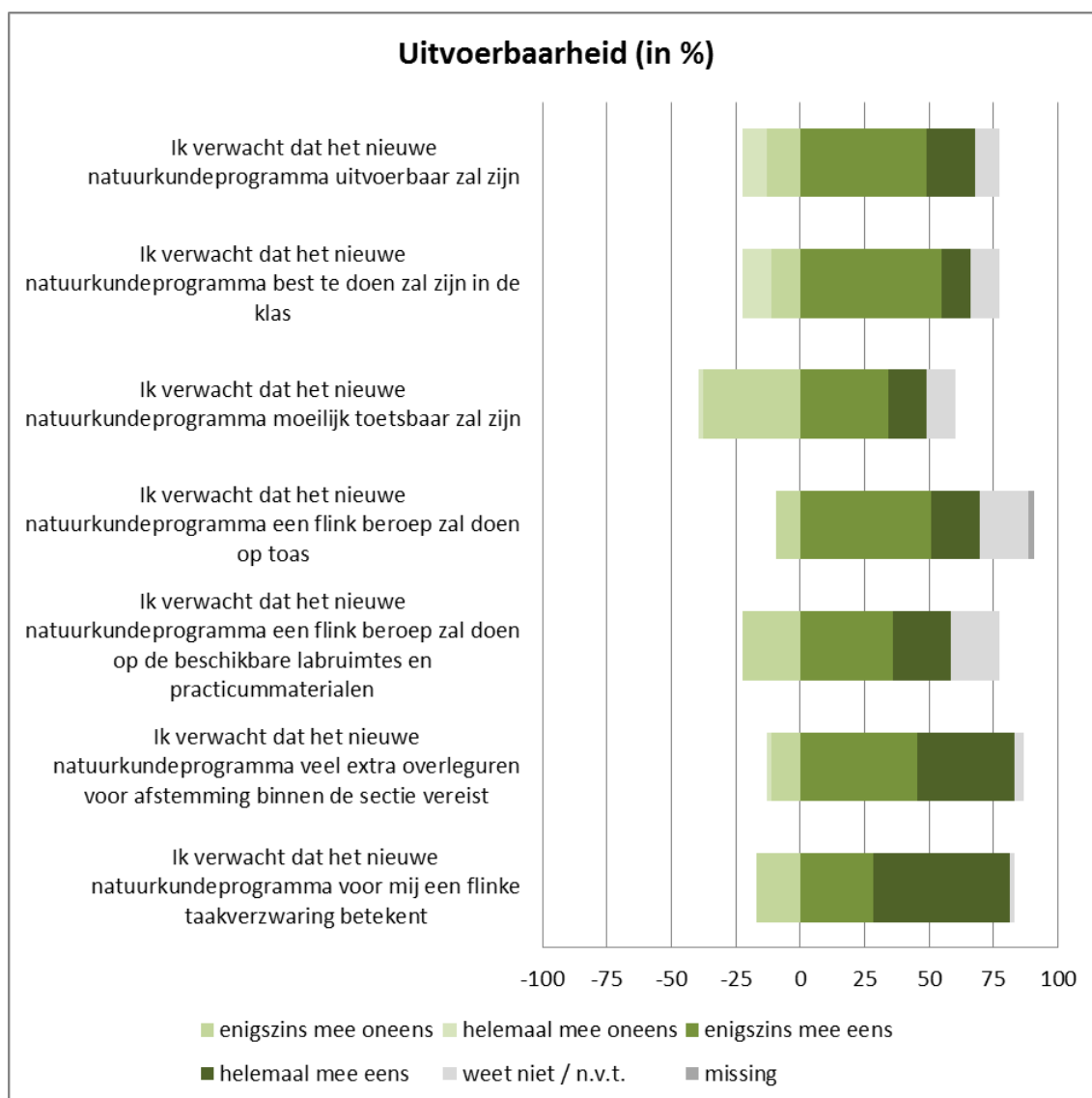
4.3 Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe natuurkundeprogramma

Aan docenten zijn diverse stellingen voorgelegd die betrekking hebben op het nieuwe (toekomstige) natuurkundeprogramma. Gevraagd is naar hun verwachtingen. Alleen de resultaten van de niet-pilotdocenten zijn hier opgenomen.

4.3.1 Uitvoerbaarheid

Docenten verwachten dat het nieuwe natuurkundeprogramma uitvoerbaar zal zijn. Over de toetsbaarheid van het programma is men verdeeld. Docenten verwachten een flinke taakverzwaring voor zichzelf, de sectie en de toa's.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd ten aanzien van de verwachte uitvoerbaarheid van het nieuwe programma (grafiek 4.44). Ongeveer twee derde van de docenten verwacht dat het nieuwe programma uitvoerbaar en in de klas best te doen zal zijn. Over de toetsbaarheid van het programma is men verdeeld. Bijna de helft van de docenten geeft aan dat het nieuwe natuurkundeprogramma moeilijk toetsbaar zal zijn, 37% is het niet eens met de betreffende stelling. 70% van de docenten verwacht dat het nieuwe programma een flink beroep op toa's zal doen. Meer dan de helft van de docenten verwacht ook dat het programma een flink beroep zal doen op de beschikbare labruimte en practicummaterialen, bijna een kwart is het daar niet mee eens. Meer dan 80% van de docenten verwacht dat er veel extra overleguren nodig zijn voor afstemming binnen de sectie en dat het nieuwe programma voor henzelf een flinke taakverzwaring zal betekenen.

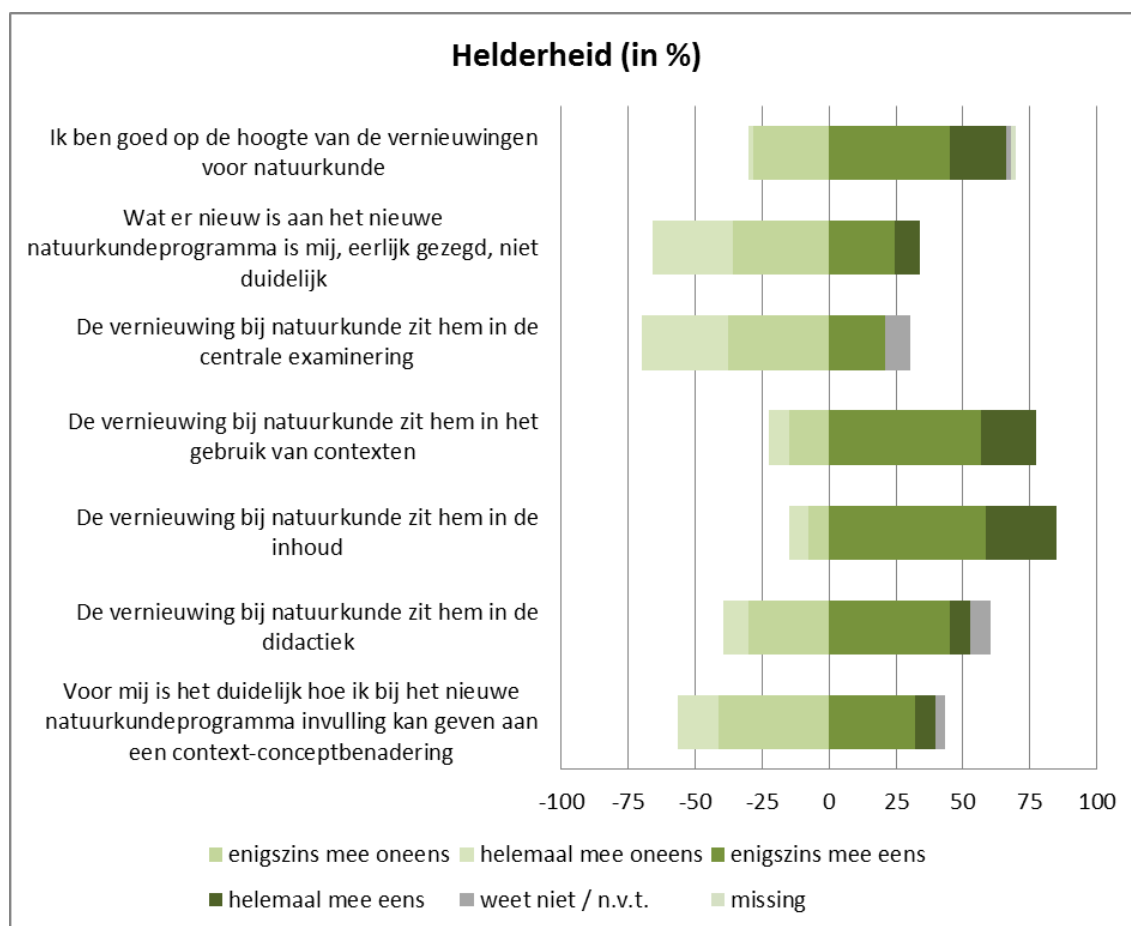


Grafiek 4.44: Verwachte uitvoerbaarheid nieuwe natuurkundeprogramma

4.3.2 Helderheid

De meeste docenten vinden dat ze goed op de hoogte zijn van de vernieuwing en vinden die duidelijk. De vernieuwing zit hem volgens docenten in nieuwe inhoud en het gebruik van contexten, maar niet in de centrale examinering. Er blijkt onduidelijkheid te bestaan over wat wettelijk is voorgeschreven en wat niet.

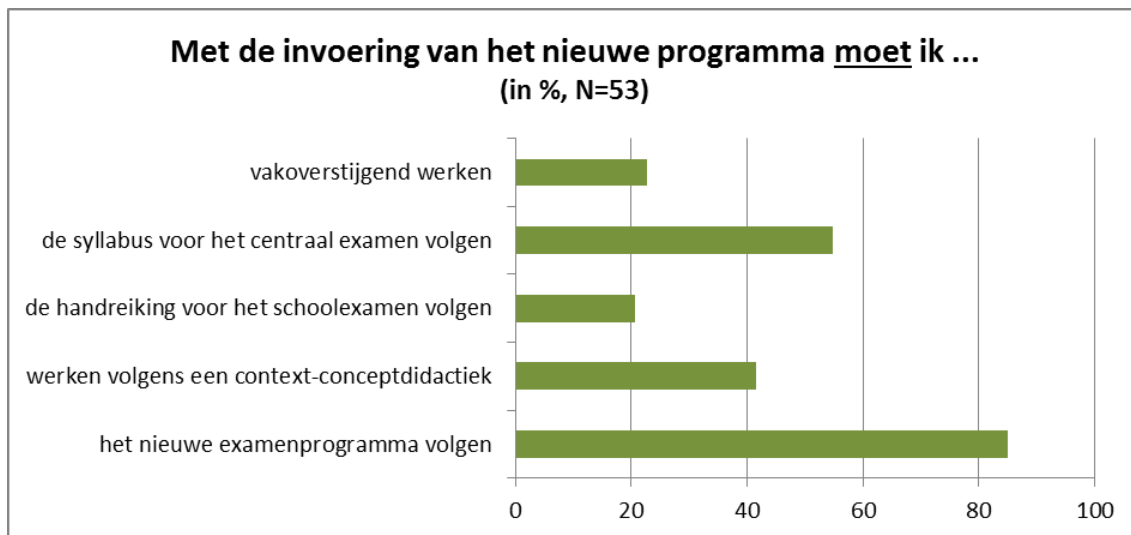
Grafiek 4.45 geeft weer in hoeverre docenten op de hoogte zijn van het nieuwe programma. Twee derde van de docenten geeft aan goed op de hoogte te zijn van de vernieuwingen voor natuurkunde, voor iets meer dan een kwart van de docenten geldt dat niet. Ongeveer een derde van de docenten vindt de vernieuwing bij natuurkunde niet duidelijk, twee derde is het daar niet mee eens. De vernieuwing van natuurkunde zit hem volgens docenten in de inhoud (75%) en in het gebruik van contexten (66%). Docenten reageren verdeeld op de stelling dat de vernieuwing ook in de didactiek zit, de helft is het met de betreffende stelling eens, 40% is het ermee oneens. Meer dan de helft van de docenten vindt het niet duidelijk hoe zij bij het nieuwe natuurkundeprogramma invulling kunnen geven aan een context-conceptbenadering, voor 40% is dat wel duidelijk. De vernieuwing bij natuurkunde zit hem volgens een ruime meerderheid niet in de centrale examinering, een kleine minderheid (21%) vindt van wel.



Grafiek 4.45: Helderheid vernieuwing natuurkunde

Een grote meerderheid (85%) van de docenten geeft aan dat zij met de invoering van het nieuwe programma het examenprogramma moeten volgen (grafiek 4.46). Iets meer dan de helft (55%) geeft aan dat zij ook de syllabus voor het centraal examen moeten volgen. 42% van de docenten geeft aan dat zij met de invoering van het nieuwe programma moeten werken volgens een context-conceptdidactiek. Een kleinere minderheid geeft aan dat zij vakoverstijgend moeten werken (23%) en de handreiking voor het schoolexamen moeten volgen (21%).

Het examenprogramma en de syllabus zijn documenten met een verplicht en voorgeschreven karakter, voor de handreiking geldt dat niet. Vakoverstijgend werken en het werken volgens een context-conceptdidactiek zijn aspecten van de vernieuwing die niet wettelijk voorgeschreven zijn. Het blijkt dus dat veel docenten niet goed op de hoogte zijn van wat wel en niet moet.



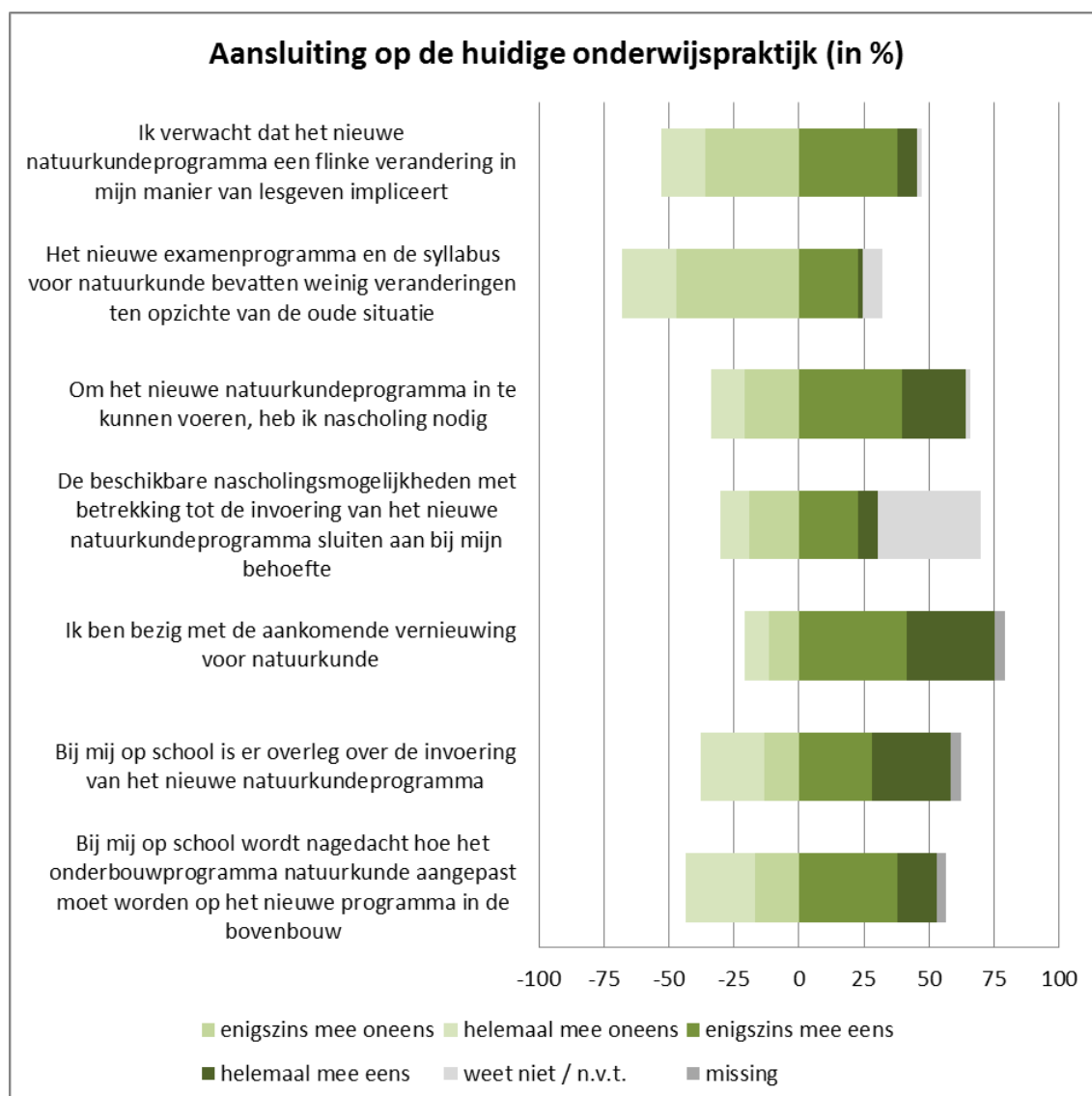
Grafiek 4.46: Wat moet bij de invoering van het nieuwe natuurkundeprogramma?

4.3.3 Aansluiting op huidige onderwijspraktijk

Drie kwart van de docenten is bezig met de vernieuwing voor natuurkunde. De meerderheid van de docenten geeft aan dat de inhoud van het examenprogramma en de syllabus verandert en dat zij behoefte hebben aan nascholing. Over de aansluiting van beschikbare nascholing bij de eigen behoefte is onduidelijkheid.

Grafiek 4.47 geeft inzicht in de mate waarin docenten grote veranderingen met de invoering van het nieuwe programma verwachten en in hoeverre men daar zelf en op school al mee bezig is. Twee derde van de docenten is het oneens met de stelling dat het nieuwe examenprogramma en de syllabus voor de natuurkunde weinig veranderingen bevatten ten opzichte van de oude situatie, een kwart is het eens met de stelling. Docenten verschillen van mening over de vraag of het nieuwe programma een flinke verandering in de manier van lesgeven impliceert: 42% is het ermee eens, 53% is het er niet mee eens. Drie kwart van de docenten geeft aan bezig te zijn met de aankomende vernieuwing en meer dan de helft (59%) is het eens met de stelling dat er op school overleg is over het nieuw programma. Er is sprake van verdeeldheid als het er om gaat of er op school overleg is over de aanpassing van het onderbouwprogramma op het bovenbouw programma, voor 53% van de docenten is dat wel het geval voor 43% van de docenten is dat niet het geval.

Bijna twee derde van de docenten geeft aan behoefte te hebben aan nascholing, voor een derde van de docenten is dat niet het geval. Er is verdeeldheid en onduidelijkheid over de aansluiting van de beschikbare nascholingsmogelijkheden bij de behoefte: 30% geeft aan dat de beschikbaarheid wel aansluit, 30% dat het niet aansluit bij de behoefte, maar 40% geeft aan het niet te weten.

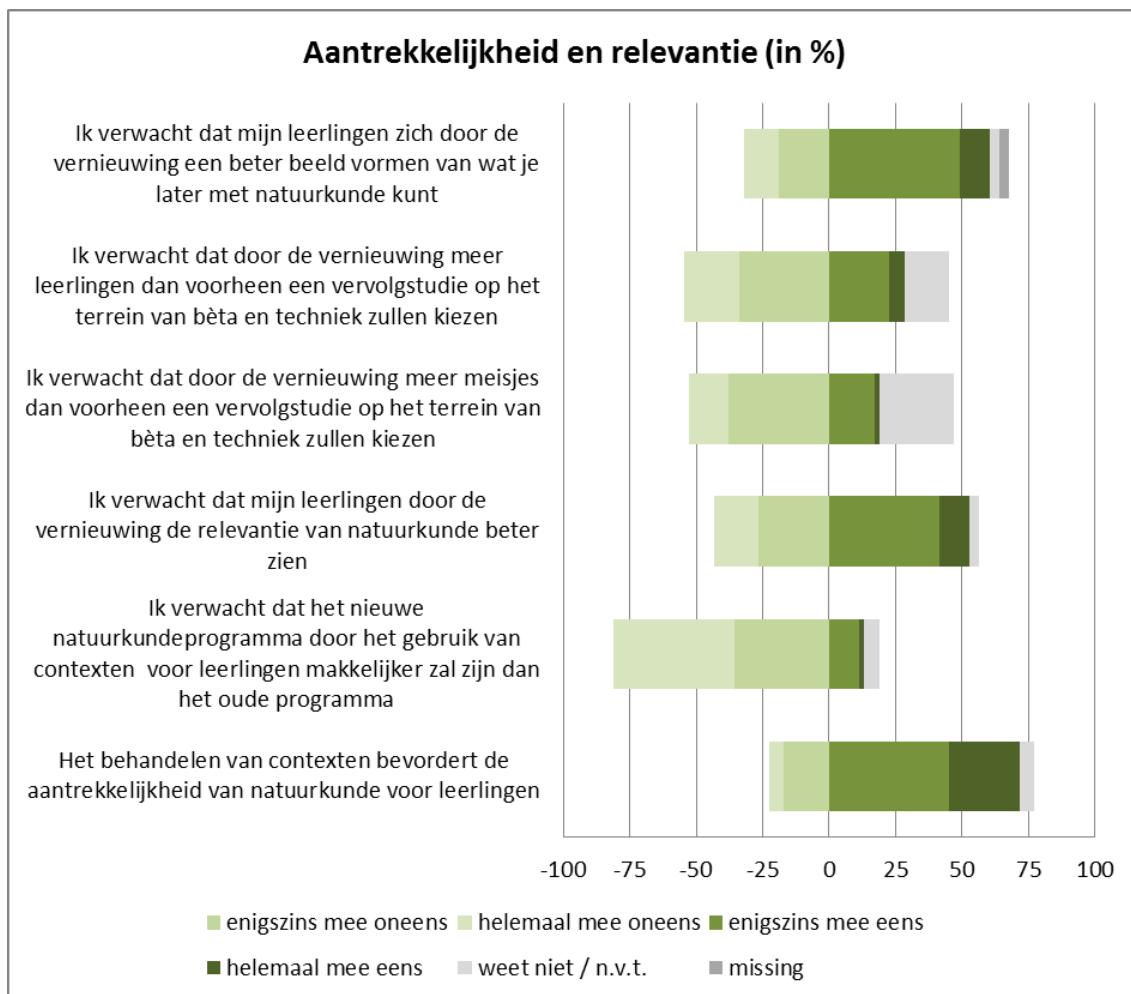


Grafiek 4.47: Verwachte aansluiting nieuwe natuurkundeprogramma op de huidige onderwijspraktijk

4.3.4 Aantrekkelijkheid en relevantie

Docenten vinden dat het behandelen van contexten de aantrekkelijkheid van natuurkunde bevordert, maar niet dat contexten het voor leerlingen makkelijker maken. Men reageert verdeeld op de stelling dat natuurkunde relevanter wordt voor leerlingen en dat meer leerlingen zullen kiezen voor bèta en techniek.

Docenten zijn gevraagd naar de verwachte aantrekkelijkheid van het nieuwe programma en de relevantie ervan voor leerlingen (grafiek 4.48). Meer dan de helft van de docenten (60%) verwacht dat hun leerlingen door de vernieuwing een beter beeld vormen van wat je later 'met natuurkunde kunt', bijna een derde is het daar niet mee eens. De helft van de docenten verwacht niet dat leerlingen meer dan voorheen een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen, maar wel dat ze de relevantie van natuurkunde beter zien. Ongeveer de helft van de docenten verwacht niet dat meer meisjes dan voorheen bèta en techniek zullen kiezen, meer dan een kwart geeft aan het niet te weten. Een grote meerderheid vindt dat het behandelen van contexten de aantrekkelijkheid van natuurkunde (86%) voor leerlingen bevordert, maar verwacht niet dat het programma daardoor voor leerlingen makkelijker (81%) zal zijn.



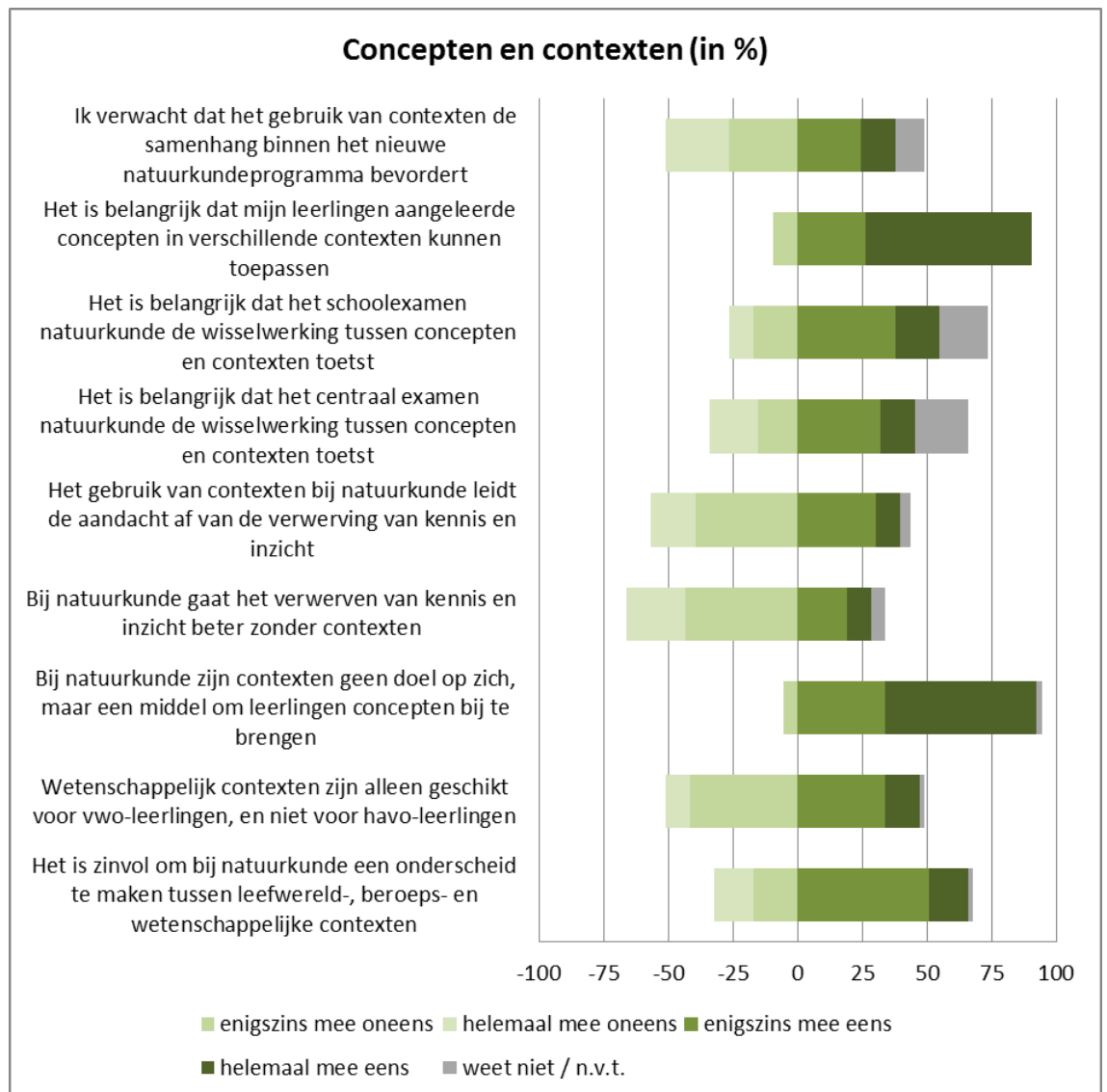
Grafiek 4.48: Verwachte aantrekkelijkheid en relevantie nieuwe natuurkundeprogramma

4.3.5 Concepten en contexten

Docenten vinden dat contexten geen doel op zich zijn, maar een middel om leerlingen concepten bij te brengen en dat hun leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten moeten kunnen toepassen. Over de toetsing van de wisselwerking tussen concepten en contexten en de mate waarin contexten meer interne samenhang brengen zijn docenten verdeeld.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van concepten en contexten in het natuurkunde-onderwijs. De resultaten staan in grafiek 4.49. 80% van de docenten vindt dat contexten geen doel op zich zijn, maar een middel om leerlingen concepten bij te brengen en dat hun leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten moeten kunnen toepassen. Docenten reageren verdeeld op de stelling dat het gebruik van contexten de samenhang binnen het nieuwe programma bevordert en of de wisselwerking tussen concepten en contexten in het examen getoetst moet worden. Zo'n 20% van de docenten geeft aan niet te weten of het belangrijk is dat deze wisselwerking in het examen getoetst moet worden. 40% van de docenten is het eens met de stelling dat het gebruik van contexten bij natuurkunde de aandacht afleidt van de verwerving van kennis en inzicht, meer dan de helft is het er niet mee eens. 28% van de docenten vindt dat het verwerven van kennis en inzicht bij natuurkunde beter gaat zonder contexten, twee derde is het daar niet mee eens. Docenten reageren verdeeld op de stelling dat wetenschappelijke contexten geschikt zijn voor havo-leerlingen. Twee derde van

de docenten vindt het zinvol om onderscheid te maken tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten.

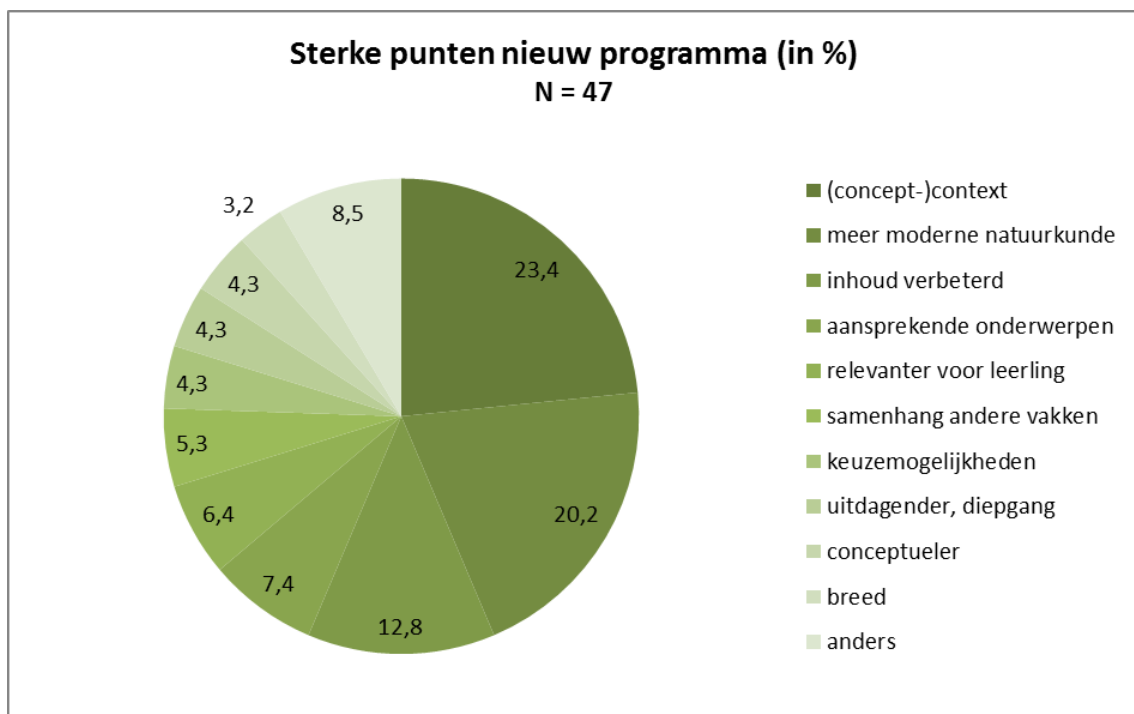


Grafiek 4.49: Mening docenten over de rol van concepten en contexten bij natuurkunde

4.3.6 Sterke en zwakke punten

De verbetering van de inhoud met meer ruimte voor moderne natuurkunde is het meest genoemde sterke punt van het nieuwe programma. Ook concept-context wordt als een sterk punt gezien. Als zwak punt noemen docenten dat de inhoud verslechterd is en het programma versnipperd, rommelig en breed is. Contexten worden ook genoemd als zwak punt.

Docenten is gevraagd om twee sterke en twee zwakke punten te noemen, zoals ze die van het nieuwe programma verwachten. In grafiek 4.50 en 4.51 staan de door de docenten genoemde punten, waar mogelijk gerubriceerd. De verbetering van de inhoud van het programma is het meestgenoemde sterke punt, met name dat er meer aandacht is voor moderne natuurkunde. Daarnaast wordt concept-context veel genoemd als sterk punt van het nieuwe programma. De meestgenoemde zwakke punten zijn dat het programma versnipperd, rommelig en te breed is, de contexten en een verslechterde inhoud.



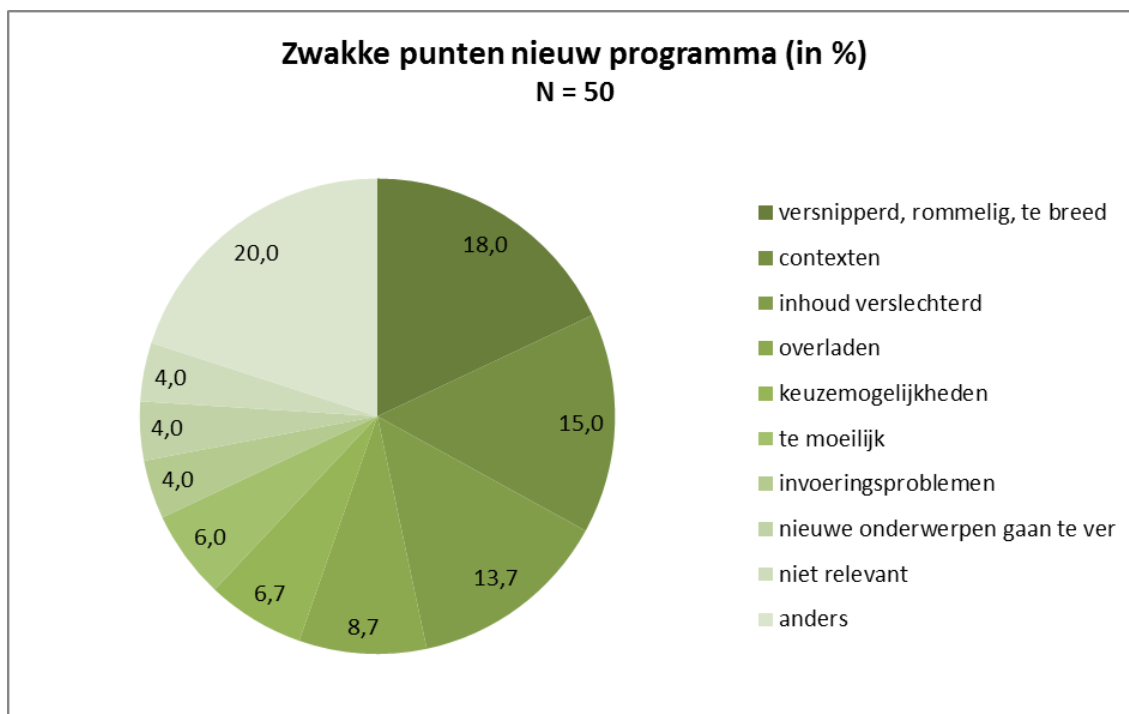
Grafiek 4.50: Verwachte sterke punten van het nieuwe natuurkundeprogramma

Toelichting bij grafiek 4.50

Onder *inhoud verbeterd* vallen zowel algemene opmerkingen als 'nieuwe onderwerpen' als specifiek: het schrappen van optica, het terugkeren van de momentenwet voor havo (2x) en impuls terug. Onder *(concept)-context* vallen alle opmerkingen over deze benadering of over het opnemen van contexten en nadruk op toepassingen. *Keuzemogelijkheden* verwijst naar de keuzemogelijkheden in het SE.

Genoemd onder '*anders*':

- een groot deel van de huidige lesmethode hoeft niet direct naar de prullenbak
- meer aandacht voor persoonlijke interesse leerlingen
- mogelijk beter toegankelijk voor leerlingen
- geen



Grafiek 4.51: Verwachte zwakke punten van het nieuwe natuurkundeprogramma

Toelichting bij grafiek 4.51

Onder *inhoud verslechterd* vallen zowel algemene opmerkingen als 'vreemde keuze van onderdelen' als specifiek: het schrappen van optica (4x), het opnemen van frequentiemodulaties en elasticiteitsmodulus. *Keuzemogelijkheden* wordt als nadeel genoemd, omdat daardoor niet alle leerlingen hetzelfde programma volgen. Onder *te moeilijk* wordt ook een keer verwezen naar de docenten ('overschatting leerlingen en 2^{de}-graadsdocenten')

Genoemd onder '*anders*':

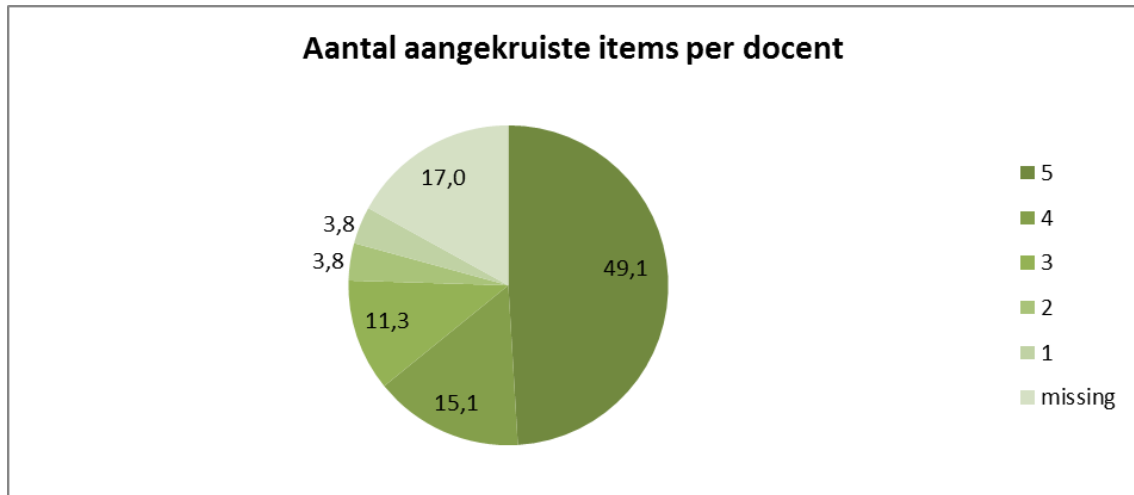
- soms erg omslachtige manier van werken
- totaal vaag, is het nog een vak?
- zelfstandig werken is nog erg moeilijk voor deze leeftijd
- verdeling SE-CE
- combinatie natuurkunde scheikunde biologie wiskunde haalbaar?
- geen beroepsoriëntatie
- uitdrukkingsvaardigheden van leerlingen middels taal is veel zwakker dan formules gebruiken
- inhoud SE-domeinen te open
- net zo oppervlakkig
- te weinig rekenen en te veel gezwam

4.3.7 Belangrijke aspecten

Nieuwe inhouden vinden docenten het meest van belang bij natuurkunde, de manier waarop natuurwetenschappelijke kennis ontstaat en wordt gebruikt is het minst belangrijk.

Aan docenten zijn twaalf aspecten van de natuurkunde vernieuwing voorgelegd met de vraag de belangrijkste aspecten van de vernieuwing aan te kruisen. Een docent kon maximaal vijf aspecten aankruisen. In grafieken 4.52 en 4.53 staan de resultaten van deze vraag. De helft van de docenten kruiste minder dan vijf aspecten aan, wat erop kan duiden dat zij slechts vier of minder aspecten echt belangrijk vinden. Nieuwe inhouden vindt bijna twee derde van de

docenten (64%) het meest van belang bij natuurkunde. De relevantie en actualiteit, de natuurwetenschappelijke denk- en werkwijzen, de samenhang binnen de vakken en het natuurkundig redeneren worden daarnaast door meer dan 40% van de docenten als het meest belangrijk aangemerkt. Aan de manier waarop wetenschappelijke kennis ontstaat en wordt gebruikt, de keuzemogelijkheden voor leerlingen en de haalbaarheid van het programma wordt minder belang gehecht (minder dan 20%).



Grafiek 4.52: Verdeling van de hoeveelheid door de natuurkundedocenten aangekruiste items, docenten konden maximaal 5 items aankruisen



Grafiek 4.53:²⁹ Belangrijkste aspecten natuurkunde vernieuwing volgens docenten.

4.4 Verschillen tussen pilot en niet-pilotscholen voor natuurkunde

Deze paragraaf geeft een beschrijving van significante verschillen tussen niet-pilotscholen en pilotscholen natuurkunde met betrekking tot alle stellingen over de huidige praktijk, en de verwachtingen ten aanzien van het nieuwe scheikundeprogramma. De significante verschillen worden in deze paragraaf beschreven ongeacht de grootte van het verschil. Voor de precieze omvang van de verschillen en een compleet overzicht van stellingen waarop de twee groepen scholen significant van elkaar verschillen, verwijzen we naar bijlage 2.

4.4.1 Docenten

De gevonden significante verschillen tussen pilotdocenten natuurkunde en niet-pilotdocenten natuurkunde zijn samen te vatten in een aantal categorieën:

Aspecten van de beoogde vernieuwing

Pilotdocenten laten hun leerlingen meer dan niet-pilotdocenten werken aan natuurwetenschappelijke onderzoek vanuit een door henzelf geformuleerde onderzoeksvraag.

²⁹ Toevoeging bij stelling over nieuwe inhoud: "communicatietechnologie, medische beeldvorming, biofysica, geofysica, sterrenkunde, materialen (havo), kwantumfysica en relativiteitstheorie (vwo)"; toevoeging bij stelling over natuurwetenschappelijke kennis: " (ANW-vaardigheid, opgenomen in de nieuwe programma's)".

Contexten

Pilotdocenten toetsen vaker dan niet-pilotdocenten concepten binnen contexten. Ook stemmen ze meer dan niet-pilotdocenten ermee in, dat het voor hen duidelijk is hoe ze bij het nieuwe programma invulling kunnen geven aan een context-conceptbenadering.

Leeractiviteiten

Pilotdocenten laten bij groepswork hun leerlingen vaker de taken verdelen. Ook laten ze leerlingen vaker dingen zelf uitzoeken en vaker zelf keuzes maken ten aanzien van bijvoorbeeld leeractiviteiten, leerinhoud of gebruikte bronnen en materialen. Pilotdocenten laten hun leerlingen meer dan niet-pilotdocenten hun mening beargumenteren over een vakinhoudelijk onderwerp.

Bronnen en materialen en leeromgeving

Pilotdocenten maken meer dan niet-pilotdocenten gebruik van losse modules en losse blaadjes. Zij werken vaker met in de examenpilot ontwikkelde modules en laten leerlingen vaker tijdens de les computers gebruiken. Pilotdocenten laten hun leerlingen vaker dan niet-pilotdocenten in groepjes van drie of meer werken. Ook zijn pilotdocenten het meer eens³⁰ met de stelling dat er voldoende labruimte voor biologie beschikbaar is.

Overladenheid en tijd

Als docenten in tijdnood komen geven zij vaker dan pilotdocenten aan dat zij bepaalde paragrafen uit de methode schrappen. Niet-pilotdocenten geven echter vaker aan dat zij in die situatie meer dan pilotdocenten minder tijd aan contexten besteden.

Toetsing en resultaten

Pilotdocenten geven aan vaker dan niet-pilotdocenten in hun schriftelijke toetsen opgaven te hebben zitten, waarbij leerlingen berekeningen moeten maken.

Beeld van de vernieuwing

Pilotdocenten zijn het vaker eens met de stelling dan niet-pilotdocenten dat zij goed op de hoogte zijn van de vernieuwingen voor natuurkunde. Pilotdocenten stemmen meer dan niet-pilotdocenten in met de stelling dat hun leerlingen door de vernieuwing een beter beeld vormen van wat je later met natuurkunde kunt. Ook zijn zij het meer eens met de stelling dan hun niet-pilotcollega's dat door de vernieuwing meer leerlingen (en ook meer meisjes) dan voorheen een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen. De natuurwetenschappelijke denk- en werkwijze vinden pilotdocenten meer dan niet-pilotdocenten een belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing. Daarentegen zijn keuzemogelijkheden voor leerlingen voor niet-pilotdocenten meer van belang bij de natuurkunde vernieuwing dan voor pilotdocenten.

Invoering van de vernieuwing

Niet-pilotdocenten zijn het meer eens met de stelling dan pilotdocenten dat het nieuwe natuurkundeprogramma veel extra overleguren voor afstemming binnen de sectie vereist. Dat geldt ook voor de stelling dat dit nieuwe programma voor hen een flinke taakverzwarende betekent. Niet-pilotdocenten verwachten meer dan hun pilotcollega's dat het nieuwe natuurkundeprogramma moeilijk toetsbaar zal zijn. Pilotdocenten zijn het ook meer eens dan de niet-pilotdocenten dat het nieuwe natuurkundeprogramma uitvoerbaar zal zijn en best te doen zal zijn in de klas. Pilotdocenten zijn het meer eens met de stelling dan niet-pilotdocenten dat zij bezig zijn met de aankomende vernieuwing op school en dat er sprake is van overleg over de

³⁰ Bij significante verschillen in vragen die beantwoord konden worden met 'geheel oneens, enigszins oneens, enigszins eens en geheel eens' spreken we in deze analyse over *meer eens* of *minder eens*.

invoering daarvan. Pilotdocenten zijn het meer eens met de stelling dan hun niet-pilotcollega's dat zij voldoende gelegenheid krijgen voor nascholing met betrekking tot natuurkunde.

4.4.2 Leerlingen

De gevonden significante verschillen tussen leerlingen van niet-pilotscholen en leerlingen van pilotscholen zijn samen te vatten in een aantal categorieën.

Aspecten van de beoogde vernieuwing, natuurwetenschappelijke vaardigheden

Leerlingen op pilotscholen vinden in vergelijking met hun niet-pilotcollega's dat in de natuurkundeles vaker aandacht wordt besteed aan de diverse aspecten van de vernieuwing. Het gaat dan om de aspecten 'leren hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt', 'bediscussiëren of alles wat kan ook altijd mag' en 'leren dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden'. Pilotleerlingen doen vaker dan niet-pilotleerlingen aan technisch ontwerpen en modelleren en doen vaker natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een zelf geformuleerde onderzoeksvraag.

Contexten

Als het gaat over ingaan op voorbeelden uit de praktijk geven pilotleerlingen in vergelijking met niet-pilotleerlingen aan dat die voorbeelden vaker alledaags zijn of aansluiten bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen. Pilotleerlingen zijn het minder dan niet-pilotleerlingen eens met de stellingen dat de voorbeelden bij natuurkunde hen aanspreken en dat die voorbeelden hen helpen het vak te begrijpen.

Leeractiviteiten

Niet-pilotleerlingen geven aan vaker practicum te doen, vaker sommen te maken en vaker computers te gebruiken om te meten en/of te werken met simulaties. Pilotleerlingen maken vaker dan niet-pilotleerlingen zelf keuzes, zoeken vaker dingen zelf uit en werken vaker aan projecten. Ook leren pilotleerlingen vaker dan niet-pilotleerlingen redeneren en moeten zij vaker hun mening geven over een vakinhoudelijk onderwerp.

Bronnen en materialen, groepeeringsvormen en leeromgeving

Niet-pilotleerlingen werken vaker met een boek dan pilotleerlingen, pilotleerlingen daarentegen werken vaker met losse modules of losse blaadjes. Pilotleerlingen maken vaker gebruik van computers in de les, maar minder vaak van 'tastbare modellen', zoals een planetarium. Pilotleerlingen geven daarentegen vaker aan de grafische rekenmachine te gebruiken. Pilotleerlingen krijgen minder vaak klassikaal les dan niet-pilotleerlingen, ze worden vaker door hun docent individueel of in kleine groepjes begeleid. Niet-pilotleerlingen werken vaker in een lab of practicumlokaal, pilotleerlingen werken vaker in groepjes (en verdelen daarbij de taken) en gaan vaker het natuurkundelokaal uit op excursies, veldwerk of om te werken in de mediatheek.

Tijd

Pilotleerlingen stemmen meer dan niet-pilotleerlingen in met de stelling dat zij veel meer moeten doen bij natuurkunde dan bij de andere vakken en zijn het er minder mee eens dat natuurkunde goed te doen is in de tijd die ervoor staat.

Toetsing

Niet-pilotleerlingen geven vaker dan pilotleerlingen aan verslagen te maken waarvoor ze een cijfer krijgen. Pilotleerlingen geven vaker aan groepswork te doen en daar een cijfer voor te krijgen. Ook geven zij aan vaker voor andere zaken een cijfer te krijgen, bijvoorbeeld een presentatie, portfolio etc.

Niet-pilotleerlingen zijn het meer dan pilotleerlingen eens met de stelling dat ze zich goed kunnen voorbereiden op toetsing en dat zij goede cijfers halen voor natuurkunde. Zij zijn het minder eens met de stelling dat zij nooit precies weten wat zij moeten leren voor de toets. Pilotleerlingen geven vaker dan niet-pilotleerlingen aan dat er in schriftelijke toetsen opgaven zitten waarbij je iets moet uitleggen of waarbij je een mening moet beargumenteren.

Aantrekkelijkheid

Pilotleerlingen zijn het meer dan niet-pilotleerlingen eens met de stelling dat natuurkunde vervelend is en minder dat natuurkunde een leuk vak is. Zij stemmen minder in met de stelling dat zij om die reden voor natuurkunde gekozen hebben. Pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat natuurkunde een moeilijk vak is, zij stemmen minder in met de stelling dat zij zelfs de moeilijkste opgaven begrijpen. Pilotleerlingen stemmen meer in met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat zij bij natuurkunde veel leren. Pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat hun docent hen enthousiast gemaakt heeft voor natuurkunde en dat hun docent deskundig is.

Relevantie

Pilotleerlingen stemmen meer in met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat zij bij natuurkunde kennis maken met actueel wetenschappelijk onderzoek, met ontwikkelingen in het bedrijfsleven en met onderwerpen die aan bod komen in de politiek en de media. Pilotleerlingen zijn het minder eens met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat je bij veel studies iets hebt aan natuurkunde. Pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dat natuurkunde hun interesse in een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek heeft doen afnemen. Pilotleerlingen stemmen meer in met de stelling dat zij wel eens dingen doen in hun vrije tijd die met natuurkunde te maken hebben.

Samenhang

Pilotleerlingen stemmen meer in met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat ze bij natuurkunde dingen leren, die ze bij andere vakken kunnen gebruiken en andersom dat ze bij natuurkunde iets gebruiken dat ze bij andere vakken hebben geleerd. Ze zijn het er meer mee eens dat natuurkunde hen de samenhang tussen de verschillende bètavakken laat zien en dat de werkwijze bij natuurkunde vergelijkbaar is met die bij de andere bètavakken. Pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat natuurkunde bestaat uit losse onderwerpen, die weinig onderlinge samenhang vertonen, maar vinden daarentegen wel dat zij de samenhang tussen de verschillende bètavakken zien. Tenslotte zijn pilotleerlingen het meer eens dan niet-pilotleerlingen met de stelling dat zij merken dat de natuurkundedocent regelmatig overlegt met de docenten van andere bètavakken.

4.5 Conclusie natuurkunde

In deze paragraaf worden eerst de belangrijkste conclusies uit de voorgaande paragrafen op een rij gezet. Vervolgens wordt, op basis van dit overzicht, een eerste beeld geschetst van de stand van zaken bij natuurkunde. Wat vinden natuurkundedocenten van de beoogde vernieuwing, en hoe ver staat hun huidige lespraktijk nog af van de beoogde lespraktijk?

4.5.1 Overzicht belangrijkste conclusies

De huidige praktijk bij natuurkunde volgens niet-pilotdocenten

- Docenten baseren hun leerdoelen vooral op het examenprogramma en de methode. Meer dan de helft van de docenten baseert de leerdoelen ook regelmatig op wat ze zelf belangrijk vinden.

- De helft van de docenten besteedt meer dan de helft van de natuurkundelessen aandacht aan het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden, een aspect van de beoogde vernieuwing.
- Meer dan de helft van de docenten besteedt (in 5vwo en in de examenklassen) 75% van de lestijd aan onderwerpen voor het CE en 25% van de lestijd aan onderwerpen die alleen in het SE getoetst worden.
- Ruim 80% van de docentantwoorden op de vraag naar onderwerpen van de afgelopen maand is conceptueel van aard. Sommige docenten noemen een deelgebied uit de natuurkunde. Klassieke onderwerpen in de natuurkunde zoals *mechanica* en *elektriciteit en magnetisme* vormen de meest behandelde onderwerpen aan het begin van het vijfde en zesde leerjaar.
- Bijna alle docenten maken regelmatig gebruik van contexten/toepassingen, vooral ter illustratie van behandelde stof of ter introductie van een nieuw onderwerp. Een derde van de docenten houdt regelmatig rekening met de interesses van meisjes bij de keuze van contexten.
- Docenten laten leerlingen in meer dan de helft van de lessen sommen maken. Verder is er bij natuurkunde aandacht voor practicum en natuurwetenschappelijke onderzoek, redeneren en het beargumenteren van eigen meningen door leerlingen. Er is niet veel aandacht voor ontwerpen en modelleren.
- Ongeveer een kwart van de docenten gaat met de leerlingen op excursie. De helft van de docenten laat leerlingen nooit aan projecten werken en driekwart regelt nooit een gastspreker.
- Ongeveer de helft van de docenten laat leerlingen regelmatig in het lab of practicumlokaal werken. Twee derde laat leerlingen in enkele lessen buiten het lokaal werken en meer dan drie kwart laat leerlingen nooit practicum in de buitenlucht doen.
- Havodocenten hebben in totaal acht lesuren van 50 minuten ter beschikking (te verdelen over klas 4 en 5). In 4-, 5- en 6vwo hebben de meeste docenten in totaal negen lesuren van 50 minuten. Er zijn echter verschillen tussen scholen, de spreiding op havo is veel groter dan op vwo. De uren zijn ongeveer evenredig over de verschillende leerjaren verdeeld.
- 40% van de docenten komt regelmatig in tijdnood. Schrappen van tijdrovende werkvormen en practica en minder tijd besteden aan contexten zijn de meest gekozen oplossingen.
- Docenten geven voornamelijk klassikaal les, en begeleiden in mindere mate leerlingen individueel of in kleine groepjes. Groepswerk en leerlingen zelf keuzes laten maken komt weinig voor.
- Een ruime meerderheid van de docenten gebruikt in meer dan de helft van de lessen een methode. 13% van de docenten werkt met NiNa modules. De grafische rekenmachine wordt door een meerderheid van de docenten niet of nauwelijks gebruikt.
- Het merendeel van de docenten gebruikt schriftelijke toetsen en verslagen om hun leerlingen te beoordelen. Andere beoordelingsvormen worden door het merendeel van de docenten nooit gebruikt.
- Docenten maken hun toetsen doorgaans zelf of met collega's, gebruikmakend van oude examenopgaven. Iets meer dan de helft toetst concepten binnen contexten. Opgaven gaan over berekeningen, maar leerlingen worden ook gevraagd iets uit te leggen. Het beargumenteren van een mening komt weinig voor in opgaven.
- De meeste docenten toetsen in het schoolexamen zowel centraal-examenstof als schoolexamenstof. Extra stof, vaardigheden en differentiatie tussen leerlingen komen weinig voor in SE-toetsen.

De huidige praktijk bij natuurkunde volgens niet-pilotleerlingen

- Het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden, een aspect van de beoogde vernieuwing, komt bij driekwart van de leerlingen regelmatig aan bod. Aspecten van ANW worden op dit moment minder vaak onderwezen binnen de natuurkundelessen.
- De meest genoemde onderwerpen waarover het de afgelopen maand volgens de leerlingen ging bij natuurkunde zijn *elektromagnetisme*, *krachten* en *energie*, *arbeid* en *warmte*. Het overgrote deel van de leerlingen geeft een antwoord dat conceptueel van aard is.
- Twee derde van de leerlingen geeft aan dat er in de lessen regelmatig wordt ingegaan op voorbeelden (contexten). De voorbeelden zijn vaak alledaags en gaan ook vaak over techniek/technologie. Voorbeelden aansluitend bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen komen minder vaak voor.
- Computergebruik, beargumenteren, presenteren, modelleren, technisch ontwerpen, onderzoeken, en practica komen volgens leerlingen nooit of hooguit in enkele lessen voor. Leren redeneren komt vaker voor. Sommen maken doen leerlingen vaak tijdens de les.
- Excursies en lessen door gastsprekers komen volgens de meeste leerlingen nooit voor, projecten doet de helft van de leerlingen nooit.
- Practica in de buitenlucht, of les in bijvoorbeeld een mediatheek/bibliotheek komt bij twee derde tot drie kwart van de leerlingen nooit voor. Les in een practicumlokaal gebeurt vaker; een derde van de leerlingen doet dit regelmatig.
- De helft van de leerlingen geeft aan gemiddeld per week minder dan een uur thuis (buiten schooltijd) aan natuurkunde te besteden.
- Leerlingen krijgen voornamelijk klassikaal les. Groepswork en het zelf keuzes maken komt weinig voor.
- Een ruime meerderheid van de leerlingen gebruikt een leerboek en de grafische rekenmachine tijdens meer dan de helft van de lessen. Computers, losse modules, en modellen worden weinig gebruikt.
- Leerlingen krijgen voornamelijk cijfers voor schriftelijke toetsen en verslagen.
- In schriftelijke toetsen zitten volgens de leerlingen vaak of altijd opgaven waarin je wat moet uitleggen of berekenen. Opgaven over onbekende situaties en opgaven waarbij je moet beargumenteren komen minder vaak voor.

Meningen van niet-pilotdocenten over het huidige natuurkundeprogramma

- Docenten natuurkunde geven hun vak met plezier en enthousiasme, maar het kost ze wel veel tijd aan lesvoorbereiding. Het overgrote deel van de docenten heeft voldoende gelegenheid voor nascholing.
- Een grote meerderheid van de docenten is tevreden over het niveau van het vak en de prestaties van hun leerlingen, maar docenten geven aan dat leerlingen het vak moeilijk vinden. Docenten zijn ook tevreden over beschikbare lesmaterialen, toetsmaterialen, labruimte en hun eigen kennis en kunde. Drie kwart van de docenten vindt het natuurkundeprogramma niet overladen, de helft vindt het aantal contacturen echter ontoereikend.
- Docenten zijn tevreden over de aantrekkelijkheid van het vak voor hun leerlingen, zowel voor jongens en meisjes als voor havo- en vwo-leerlingen. Meisjes doen het goed in natuurkundelessen.
- Docenten vinden het natuurkundeprogramma persoonlijk en maatschappelijk, maar vooral wetenschappelijk relevant voor leerlingen. Het vak geeft docenten de mogelijkheid aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Bijna alle docenten stimuleren leerlingen die goed zijn in natuurkunde te kiezen voor bèta/techniek-vervolgstudie.

- Meer dan drie kwart van de docenten vindt dat er voldoende interne samenhang is bij het vak natuurkunde. Meer dan de helft van de docenten vindt niet dat er voldoende samenhang is tussen de bèta-examenprogramma's (inclusief wiskunde). De meerderheid vindt wel dat het mogelijk is om op hun school samenhang met andere bètavakken te realiseren.
- Sterke punten van het huidige natuurkundeprogramma hebben volgens de docenten te maken met de conceptuele vakstructuur. Zwakke punten van het huidige programma zijn het ontbreken van moderne natuurkunde, het te lage niveau en overladenheid.

Meningen van niet-pilotleerlingen over het huidige natuurkundeprogramma

- De meeste leerlingen vinden natuurkunde een moeilijk vak dat is te doen in de beschikbare tijd. Men kan zich over het algemeen goed voorbereiden op de toetsing. De docent wordt als deskundig gezien.
- Leerlingen zijn positief over de aantrekkelijkheid van het vak. Gebruikte voorbeelden helpen het vak te begrijpen.
- Leerlingen reageren wisselend op de stelling dat natuurkunde hen goed voorbereidt op een vervolgopleiding in bèta/techniek. Men vindt niet dat het vak hen kennis laat maken met onderwerpen uit politiek, media, bedrijfsleven en wetenschap.
- De meeste leerlingen zien dat natuurkunde samenhangt met de andere bètavakken. De meesten merken niet dat hun docent regelmatig overlegt met docenten van andere bètavakken.

Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe natuurkundeprogramma

- Docenten verwachten dat het nieuwe natuurkundeprogramma uitvoerbaar zal zijn. Over de toetsbaarheid van het programma is men verdeeld. Docenten verwachten een flinke taakverzwaring voor zichzelf, de sectie en de toa's.
- De meeste docenten vinden dat ze goed op de hoogte zijn van de vernieuwing en vinden die duidelijk. De vernieuwing zit hem volgens docenten in nieuwe inhoud en het gebruik van contexten, maar niet in de centrale examinering. Er blijkt onduidelijkheid te bestaan over wat wettelijk is voorgeschreven en wat niet.
- Drie kwart van de docenten is bezig met de vernieuwing voor natuurkunde. De meerderheid van de docenten geeft aan dat de inhoud van het examenprogramma en de syllabus verandert en dat zij behoefte hebben aan nascholing. Over de aansluiting van beschikbare nascholing bij de eigen behoefte is onduidelijkheid.
- Docenten vinden dat het behandelen van contexten de aantrekkelijkheid van natuurkunde bevordert, maar niet dat contexten het voor leerlingen makkelijker maken. Men reageert verdeeld op de stelling dat natuurkunde relevanter wordt voor leerlingen en dat meer leerlingen zullen kiezen voor bèta en techniek.
- Docenten vinden dat contexten geen doel op zich zijn, maar een middel om leerlingen concepten bij te brengen en dat hun leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten moeten kunnen toepassen. Over de toetsing van de wisselwerking tussen concepten en contexten en de mate waarin contexten meer interne samenhang brengen zijn docenten verdeeld.
- De verbetering van de inhoud met meer ruimte voor moderne natuurkunde is het meestgenoemde sterke punt van het nieuwe programma. Ook concept-context wordt als een sterk punt gezien. Als zwak punt noemen docenten dat de inhoud verslechterd is en het programma versnipperd, rommelig en breed is. Contexten worden ook genoemd als zwak punt.
- Nieuwe inhoud vinden docenten het meest van belang bij natuurkunde, de manier waarop natuurwetenschappelijke kennis ontstaat en wordt gebruikt is het minst belangrijk.

4.5.2 Wat vinden docenten van de vernieuwing?

Van de zes deelvragen van het onderzoek kan met behulp van de resultaten van de nulmeting alleen een voorlopig antwoord worden gegeven op de eerste deelvraag: *Wat vinden docenten van de beoogde bèta vernieuwing?*

Deze deelvraag heeft betrekking op de volgende onderzoeksvariabelen (zie paragraaf 1.2):

- bekendheid met het nieuwe programma;
- interpretatie van de vernieuwing;
- beoordeling van de vernieuwing.

Concluderend kan ten aanzien van de bekendheid met het nieuwe programma gesteld worden dat de meerderheid van de natuurkundedocenten in het jaar voorafgaand aan de invoering van zichzelf vindt dat zij goed op de hoogte zijn van de vernieuwing. Drie kwart van docenten geeft aan bezig te zijn met de vernieuwing.

Ten aanzien van de interpretatie van de vernieuwing zit de vernieuwing volgens natuurkundedocenten in nieuwe inhoud en in het gebruik van contexten, maar niet in de centrale examinering. Voor iets meer dan de helft van de natuurkundedocenten is het niet duidelijk hoe zij bij het nieuwe natuurkundeprogramma invulling kunnen geven aan een context-conceptbenadering. Meer dan een derde van de docenten gaat er ten onrechte vanuit, dat het werken volgens een context-conceptdidactiek verplicht wordt. De meerderheid van de docenten geeft aan dat de inhoud van het examenprogramma en de syllabus veranderd is. Iets meer dan de helft van de docenten geeft aan te weten dat zij die syllabus voor het centraal examen moeten volgen.

Wat de beoordeling van de vernieuwing betreft, kan in dit stadium alleen gekeken worden naar de verwachtingen van docenten. Docenten verwachten dat het nieuwe natuurkundeprogramma uitvoerbaar zal zijn, maar over de toetsbaarheid van het programma is men verdeeld. Docenten verwachten dat het gebruik van contexten de aantrekkelijkheid van natuurkunde bevordert, maar zijn verdeeld als het gaat om de stelling dat ook meer leerlingen zullen kiezen voor bèta techniek. Contexten zijn voor natuurkundedocenten geen doel op zich, maar een middel om leerlingen concepten bij te brengen. Docenten vinden het belangrijk dat leerlingen leren aangeleerde concepten in verschillende contexten toe te passen. De ruimte voor moderne natuurkunde en concept-context worden als sterke punten van het nieuwe programma genoemd. Over het toetsen van de wisselwerking tussen concepten en contexten zijn docenten verdeeld.

Natuurkundedocenten vinden dat het nieuwe programma breed, versnipperd en rommelig is en noemen dat als zwak punt. Ook is er, zoals eerder gesteld, verdeeldheid over de verwachte toetsbaarheid van het nieuwe programma. Docenten verwachten dat zij nascholing nodig hebben en dat de invoering van de vernieuwing een flinke taakverzwaring voor zichzelf, de sectie en de toa's zal betekenen.

4.5.3 Huidige natuurkundepraktijk versus beoogde einddoel

Naast dit voorlopige antwoord op de eerste deelvraag van het onderzoek, kan de nulmeting ook gebruikt worden om zicht te krijgen op het verschil tussen de beoogde vernieuwing en de huidige praktijk in het natuurkundeonderwijs: *Hoe ver is de huidige praktijk van het natuurkundeonderwijs verwijderd van het beoogde einddoel?*

De beoogde vernieuwing kan hiertoe onderverdeeld worden in drie categorieën (zie paragraaf 1.1):

- de verplichte vernieuwingen, zoals vastgelegd in het examenprogramma;
- de achterliggende doelen van de vakvernieuwing zoals verwoord in de pijlers onder de vakvernieuwing;
- de overige veranderingen in het uitgevoerde curriculum die het gevolg zijn van de vernieuwing, maar niet expliciet vereist of gewenst.

Verplichte vernieuwing

Wat betreft de beoogde vernieuwing gaat het bij natuurkunde om de volgende aspecten, zoals vastgelegd in het examenprogramma, (zie paragraaf 4.1.2):

Vernieuwingsaspect:

- aandacht voor het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden.

ANW-aspecten:

- bediscussiëren of alles wat kan ook altijd mag;
- leren hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt.

Daarnaast maken de vaardigheden natuurwetenschappelijk onderzoeken, technisch ontwerpen en modelleren en natuurkundig redeneren deel uit van het nieuwe examenprogramma.

Wat het vernieuwingsaspect betreft kan geconcludeerd worden dat de helft van de docenten in meer dan de helft van de lessen natuurkunde aandacht besteedt aan het feit dat verschijnselen en processen verklaard kunnen worden door algemene principes en wetmatigheden. Leerlingen herkennen dit over het algemeen ook. De huidige praktijk sluit daarmee aan bij de beoogde vernieuwing.

Wat de ANW-aspecten betreft: bediscussiëren of alles wat kan ook altijd mag komt volgens 40% van de leerlingen nooit aan bod en leren hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt volgens 30% van de leerlingen in enkele lessen aan bod. Leerlingen op pilotscholen vinden vaker dan leerlingen op niet-pilotscholen dat in de natuurkundeles aandacht besteed wordt aan de diverse aspecten van de vernieuwing. Om recht te doen aan het nieuwe examenprogramma (waar beide ANW-aspecten deel van uit maken), is er in de nieuwe situatie meer aandacht nodig zijn voor deze aspecten.

In meer dan de helft van de lessen laten docenten leerlingen sommen maken. Vaardigheden als onderzoeken, ontwerpen en modelleren blijken in de huidige natuurkundepraktijk veel minder aan bod te komen. Drie kwart van de docenten geeft aan dat er enkele lessen zijn waarin leerlingen natuurwetenschappelijk onderzoek doen. Practicum vindt vaker plaats. Ongeveer een derde van de docenten geeft aan dat leerlingen dat in ongeveer een kwart van de lessen doen. Modelleren, technisch ontwerpen, onderzoeken en practica komen volgens leerlingen nooit of hooguit in enkele lessen voor. Om het examenprogramma te volgen moet er in de lespraktijk meer nadruk komen te liggen op natuurwetenschappelijke vaardigheden als onderzoeken, ontwerpen en modelleren. Minder dan de helft van de docenten blijkt met het examenprogramma 2007 regelmatig in tijdnood te komen. Het schrappen van practica is dan voor meer dan de helft van de docenten een oplossing.

Meer nadruk op de vaardigheid natuurkundig redeneren is ook een van de beoogde vernieuwingsaspecten. Het opstellen van redeneringen door leerlingen gebeurt in de huidige lespraktijk volgens een meerderheid van de docenten met enige regelmaat. Leren redeneren komt volgens een meerderheid van de leerlingen hooguit een enkele keer voor.

Pijlers

Er is sprake van vier pijlers onder de vakvernieuwing (Michels, 2010; zie paragraaf 1.1):

- werken met contexten en concepten;
- (wetenschappelijke) actualiteit en relevantie;
- aansluiting met het hoger onderwijs;
- afstemming en samenhang tussen de bètavakken.

Elk van deze pijlers wordt hieronder besproken.

Contexten

Docenten geven aan regelmatig gebruik maken van contexten/toepassingen, vooral ter illustratie van behandelde stof of ter introductie van een nieuw onderwerp. Iets minder dan de helft van de docenten gebruikt nooit een context of toepassing als leidraad om te bepalen welke natuurkunde-inhoud aan bod komt. Als het gaat om toetsing in contexten geeft de helft van de docenten aan in hun schriftelijke toetsen vaak of altijd concepten binnen contexten te toetsen. Docenten maken deze toetsen doorgaans zelf of met collega's, gebruikmakend van oude examenopgaven. In de beoogde vernieuwing ligt naast het gebruik van contexten het accent ook op het wendbaar toepassen van kennis in verschillende (onbekende) situaties en toepassingen. De antwoorden van leerlingen laten hier een gevarieerd beeld zien. Bijna de helft van de leerlingen geeft aan dat zij vaak of altijd opgaven moeten maken over situaties of voorbeelden die niet behandeld zijn. De helft van de leerlingen geeft echter aan dat dit nooit of soms gebeurt.

Minder dan de helft van de docenten komt met het examenprogramma 2007 regelmatig in tijdnood. Minder tijd besteden aan contexten is dan voor de meeste docenten een oplossing.

(Wetenschappelijke) actualiteit en relevantie

Zowel docenten als leerlingen zijn het erover eens dat natuurkunde een aantrekkelijk vak is. Leerlingen zijn echter minder positief dan docenten, een kwart tot de helft van de leerlingen is het niet eens met stellingen die betrekkingen hebben op de aantrekkelijkheid van het vak, bijvoorbeeld dat de natuurkundelessen vaak boeiend en interessant zijn. Docenten vinden het natuurkundeprogramma (2007) persoonlijk, maatschappelijk, maar vooral wetenschappelijk relevant voor hun leerlingen. Volgens de meeste leerlingen maken zij bij natuurkunde geen kennis met onderwerpen die aan bod komen in politiek en media, met ontwikkelingen in het bedrijfsleven of met actueel wetenschappelijk onderzoek.

Aansluiting hoger onderwijs

Bijna alle docenten stimuleren leerlingen die goed zijn in natuurkunde te kiezen voor een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek. Leerlingen zijn verdeeld over de mate waarin natuurkunde hen voorbereidt op zo'n opleiding. Het vak heeft de interesse in een dergelijke vervolgopleiding bij de meeste leerlingen niet doen afnemen, bij een kwart echter wel. Ruim drie kwart van de leerlingen denkt dat je bij veel studies iets aan natuurkunde hebt.

Afstemming en samenhang tussen de bètavakken

Docenten geven in meerderheid aan dat er onvoldoende samenhang is tussen de bètaexamenprogramma's, maar de meerderheid vindt wel dat het mogelijk is om op hun school tot samenhang te realiseren. Leerlingen herkennen dat de werkwijzen bij de bètavakken vergelijkbaar zijn en geven aan dat wat zij bij andere vakken leren kunnen gebruiken bij natuurkunde. De meeste leerlingen merken echter niet dat hun docent regelmatig overlegt met docenten van andere vakken. Zowel docenten als leerlingen vinden dat er voldoende interne samenhang is binnen het vak natuurkunde. Pilotdocenten vinden meer dan niet-pilotdocenten

dat het examenprogramma natuurkunde voldoende aanknopingspunten biedt om op hun school tot samenhang met de andere bètavakken te komen. Ook pilotleerlingen geven vaker dan niet-pilotleerlingen aan dat zij de samenhang tussen de verschillende bètavakken beter zien. Natuurkundedocenten vinden samenhang binnen vakken van groter belang bij natuurkunde dan samenhang tussen vakken.

Overige veranderingen

Overladenheid van het programma 2007 was mede aanleiding voor de vakvernieuwing bij natuurkunde. Uit grafiek 4.34 blijkt dat de meeste docenten niet vinden dat het examenprogramma voor natuurkunde (inclusief de uitwerking in de syllabus) overladen is. Wel is er sprake van grote verdeeldheid, zowel als het gaat om de vraag of de studielast voor natuurkunde voldoende is en of het aantal contacturen toereikend is. De meeste docenten toetsen zowel centraal-examenstof als schoolexamenstof in het schoolexamen. Extra stof, vaardigheden en differentiatie tussen leerlingen komen weinig voor in SE-toetsen.

De vernieuwing bij natuurkunde beoogt leerlingen ook een grotere diversiteit aan leeractiviteiten en een gevarieerde leeromgeving te bieden (Commissie Vernieuwing Natuurkundeonderwijs, 2006). In de huidige onderwijspraktijk krijgen leerlingen voornamelijk klassikaal les. Groepswork in groepjes van 3 of meer leerlingen, het zelf uitzoeken van dingen dan wel het zelf keuzes maken komt weinig voor bij natuurkunde. Verder gaat ongeveer een kwart van de docenten met hun leerlingen op excursie. De helft van de docenten laat leerlingen nooit aan projecten werken en driekwart regelt nooit een gastspreker. Volgens de leerlingen komen excursies en lessen door gastsprekers nooit voor. De helft van de leerlingen geeft ook aan nooit projecten te doen. Ongeveer de helft van de docenten laat leerlingen regelmatig in het lab of practicumlokaal werken. Volgens leerlingen is dat minder vaak het geval, maar de situatie verschilt per leerling. Practica in de buitenlucht of een les in bijvoorbeeld een mediatheek of bibliotheek komt volgens de leerlingen nauwelijks voor.

5. Resultaten scheikunde

In dit hoofdstuk worden alle resultaten van de nulmeting voor scheikunde zoveel mogelijk grafisch gepresenteerd en beschreven. Grafieken en tabellen in groentinten presenteren data uit de docentvragenlijsten, grafieken en tabellen in blauwtinten zijn afkomstig van de leerlingvragenlijsten.

Het hoofdstuk bestaat uit 6 paragrafen. In de eerste paragraaf wordt de huidige praktijk van het vak beschreven, zoals gerapporteerd door docenten en leerlingen van niet-pilotscholen. De tweede paragraaf geeft weer hoe deze docenten en leerlingen over het huidige vak denken. Waar mogelijk worden in deze twee paragrafen de antwoorden van docenten en leerlingen met elkaar vergeleken³¹. In paragraaf 3 van dit resultatenhoofdstuk komen alleen de docenten van niet-pilotscholen aan het woord, het gaat over de verwachtingen van deze docenten ten aanzien van het vernieuwde scheikundeprogramma. De vierde paragraaf beschrijft in hoeverre de resultaten van de pilotklassen (significant) verschillen van die van de niet-pilotklassen. Het resultatenhoofdstuk eindigt ten slotte met een samenvatting en een conclusie, waarbij we vooruitblikken op de vernieuwing: hoe ver staat de huidige praktijk bij scheikunde af van de beoogde vernieuwing?

5.1 De huidige praktijk bij scheikunde op niet-pilotscholen

In deze paragraaf beschrijven we de huidige praktijk van het scheikundeonderwijs in klas 5havo, 5vwo en 6vwo, zoals gerapporteerd door docenten en leerlingen van niet-pilotscholen. De docent- en leerlingvragenlijsten bevatten verschillende stellingen die betrekking hebben op de praktijk in de scheikundeles. Docenten en leerlingen konden aangeven hoe vaak per jaar er in hun lessen sprake is van de betreffende praktijk, waarbij meestal gekozen kon worden uit *nooit*, *enkele lessen*, *ongeveer een kwart van de lessen* en *meer dan de helft van de lessen*. Bij de rapportage over de huidige praktijk, worden deze categorieën soms samengenomen. Zo spreken we van *regelmatig* als een praktijk in ongeveer een kwart van de lessen of vaker voorkomt. Met *wel eens* bedoelen we alles behalve de categorie *nooit*. In plaats van enkele lessen spreken we ook wel over *soms* of *af en toe*.

5.1.1 Leerdoelen

Docenten

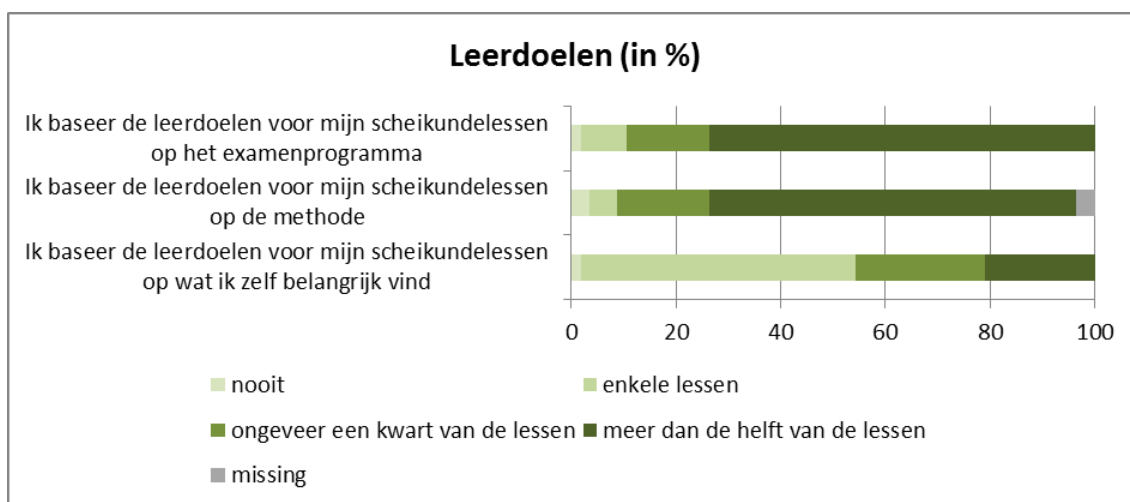
Docenten baseren hun leerdoelen vooral op het examenprogramma en de methode. Iets minder dan de helft van de docenten baseert de leerdoelen ook regelmatig op wat ze zelf belangrijk vinden.

Aan docenten is gevraagd hoe vaak ze de leerdoelen voor hun lessen baseren op het examenprogramma, op de methode en op wat ze zelf belangrijk vinden (grafiek 5.1). Uit hun antwoorden blijkt dat docenten zich voor leerdoelen hoofdzakelijk baseren op het examenprogramma (75% van de docenten geeft aan dat dat voor meer dan de helft van de lessen geldt) en op de methode (ook 75%). Daarnaast geven docenten aan leerdoelen soms

³¹ Bij de interpretatie van deze vergelijkingen dient rekening gehouden te worden met het feit dat de metingen voor een deel van de docenten en leerlingen van elkaar afhankelijk zijn.

ook te baseren op wat ze zelf belangrijk vinden (ongeveer 20% van de docenten voor meer dan de helft van de lessen, iets meer dan 20% voor ongeveer een kwart van de lessen).

Voor al de domeinen van het schoolexamen bieden ruimte voor de inbreng van eigen leerdoelen. Dat toch meer dan de helft van de docenten niet vaker dan in enkele lessen hun leerdoelen baseren op wat ze zelf belangrijk vinden, is niet verwonderlijk gezien het feit dat de helft van de docenten het programma voor het centraal examen als overladen ervaart (grafiek 5.34). Docenten maken naar verwachting binnen het voorgeschreven programma keuzes in wat ze wel en niet kunnen aanbieden en er is maar beperkt ruimte voor dat wat docenten daarnaast zelf ook nog belangrijk vinden (zie paragraaf 5.1.6).



Grafiek 5.1: Leerdoelen scheikunde

5.1.2 Leerinhoud

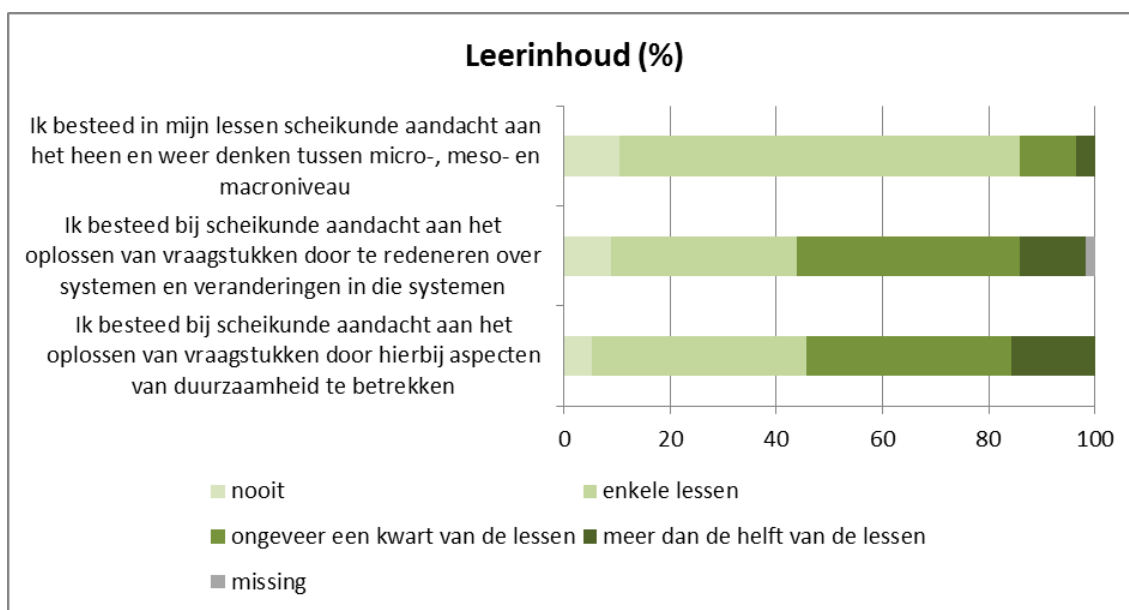
Docenten

Drie kwart van de docenten besteedt gedurende enkele lessen aandacht aan het heen-en-weer denken tussen micro-, meso- en macroniveau. Aan andere beoogde aspecten van de vernieuwing (het oplossen van vraagstukken door te redeneren over (veranderingen in) systemen, en door het betrekken van aspecten van duurzaamheid), wordt vaker aandacht besteed.

De docenten is een aantal stellingen voorgelegd (grafiek 5.2) met betrekking tot de leerinhoud bij scheikunde. Deze stellingen zijn afgeleid van de bij scheikunde beoogde vernieuwing. Het gaat hierbij om:

- heen-en-weerdenken tussen micro-, meso- en macroniveau;
- oplossen van vraagstukken door te redeneren over systemen en veranderingen in die systemen;
- oplossen van vraagstukken door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken.

Het overgrote deel van de docenten (85%) geeft aan nooit of in enkele lessen aandacht te besteden aan het heen-en-weerdenken tussen micro-, meso- en macroniveau. Aan het oplossen van vraagstukken door te redeneren over systemen en veranderingen daarin, en het oplossen van vraagstukken door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken wordt meer aandacht besteed, meer dan de helft van de docenten doet dit regelmatig.



Grafiek 5.2: Leerinhoud scheikunde (docenten)

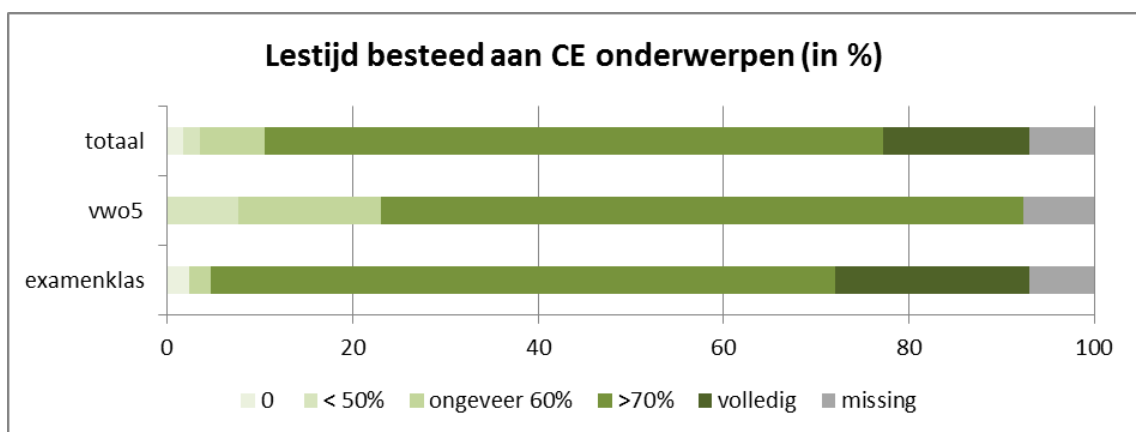
In 5vwo besteedt ruim twee derde van de docenten meer dan 70% van de lestijd aan CE-onderwerpen. In de examenklas neemt dat toe tot 95% van de docenten, met ongeveer een kwart daarvan die de volledige lestijd aan CE besteedt. Deze docenten besteden dus minder dan 40% van de lestijd aan onderwerpen die alleen in het SE worden getoetst.

Het examenprogramma scheikunde bevat onderdelen die in het centraal examen (CE) getoetst worden en onderdelen die alleen in het schoolexamen (SE) getoetst worden. De CE-onderdelen mogen wel in het SE getoetst worden, maar SE-onderwerpen komen in het CE niet aan bod. De SE-onderdelen omvatten 40% van het programma.

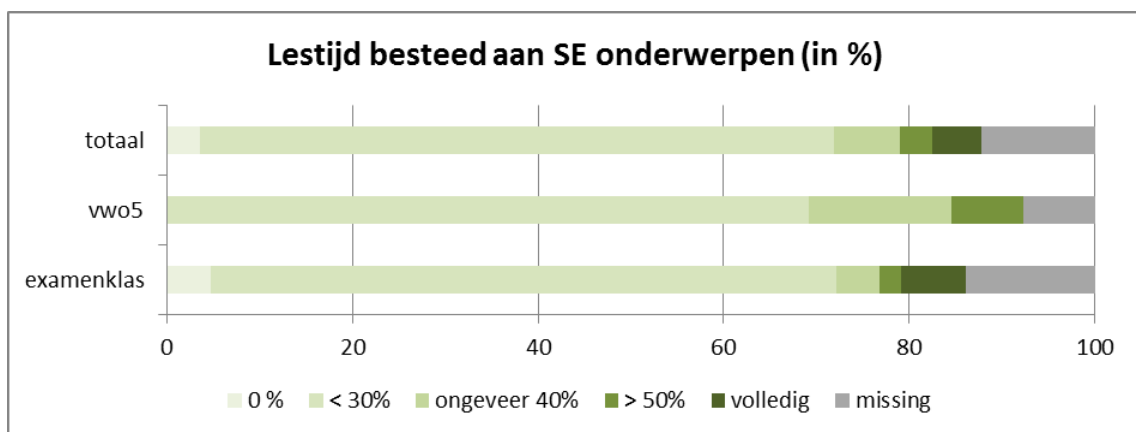
Aan docenten is gevraagd hoeveel procent van de lestijd ze besteden aan onderwerpen die in het CE getoetst zullen worden en hoeveel procent van de lestijd ze besteden aan onderwerpen die alleen in het SE getoetst worden. De resultaten staan in de grafieken 5.3a en 5.3b. In grafiek 5.3a is weergegeven hoeveel procent van de docenten ongeveer 60% (50% tot 70%) van de lestijd gebruikt voor CE onderdelen en hoeveel procent van de docenten meer of minder. In grafiek 5.3b is weergegeven hoeveel procent van de docenten ongeveer 40% (30% tot 50%) van de lestijd gebruikt voor SE-onderdelen en hoeveel procent van de docenten meer of minder.

Ongeveer 70% van de docenten geeft aan in 5vwo meer dan 70% van de lestijd te besteden aan CE-onderwerpen. In de examenklas neemt de tijd die aan CE-onderwerpen wordt toe: 88% van de docenten noemt een percentage boven de 70% (21% van de docenten besteedt de volledige lestijd aan CE-onderwerpen). Ongeveer 70% van de docenten, in 5vwo, besteedt minder dan 30% van de lestijd aan SE-onderwerpen, 15% van de docenten ongeveer 40% en ongeveer 8% meer dan 50% van de lestijd. In de examenklas is die besteding vergelijkbaar, met de toevoeging dat 7% van de docenten aangeeft de volledige lestijd aan SE-onderwerpen te besteden, en ongeveer 5% helemaal geen tijd aan SE-onderwerpen besteedt.

Het lijkt gezien deze resultaten aannemelijk dat er relatief minder lestijd (minder dan de beoogde 40%) besteed wordt aan SE-onderdelen. Dit kan echter niet met zekerheid geconcludeerd worden, omdat geen gegevens verzameld zijn over de vierde klassen.



Grafiek 5.3a: Deel scheikundelestijd besteed aan CE-stof (uitgezet is het percentage docenten dat aangeeft het in de legenda beschreven deel van de lessen te besteden aan het CE)

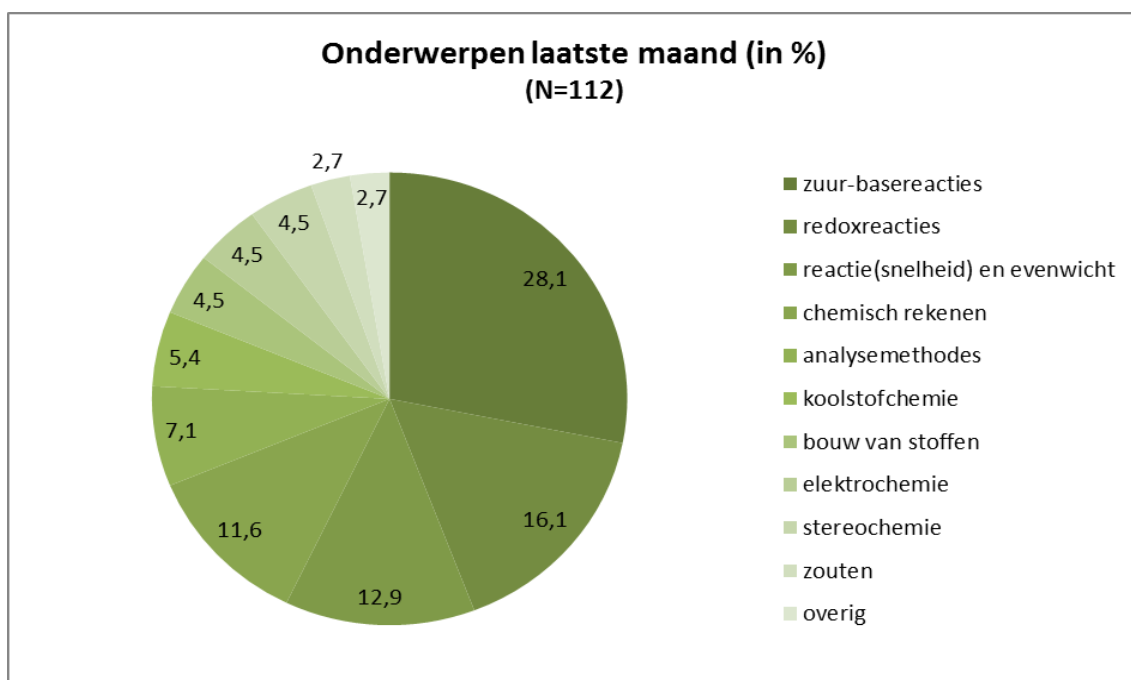


Grafiek 5.3b: Deel scheikundelestijd besteed aan SE-stof (uitgezet is het percentage docenten dat aangeeft het in de legenda beschreven deel van de lessen te besteden aan het SE)

Twee derde van de docentantwoorden op de vraag naar onderwerpen van de afgelopen maand is conceptueel van aard. Ongeveer 20% van de antwoorden verwijst naar een vaardigheid. Zuur-basereacties (28%) wordt het meest genoemd als onderwerp, gevolgd door redoxreacties.

Aan docenten (en leerlingen) is gevraagd om twee onderwerpen te noemen, waar het bij scheikunde de laatste maand over ging. Aan de hand hiervan is gekeken in hoeverre docenten en leerlingen soortgelijke antwoorden geven, zowel qua onderwerp als qua 'aard' van het antwoord (conceptueel of contextueel).

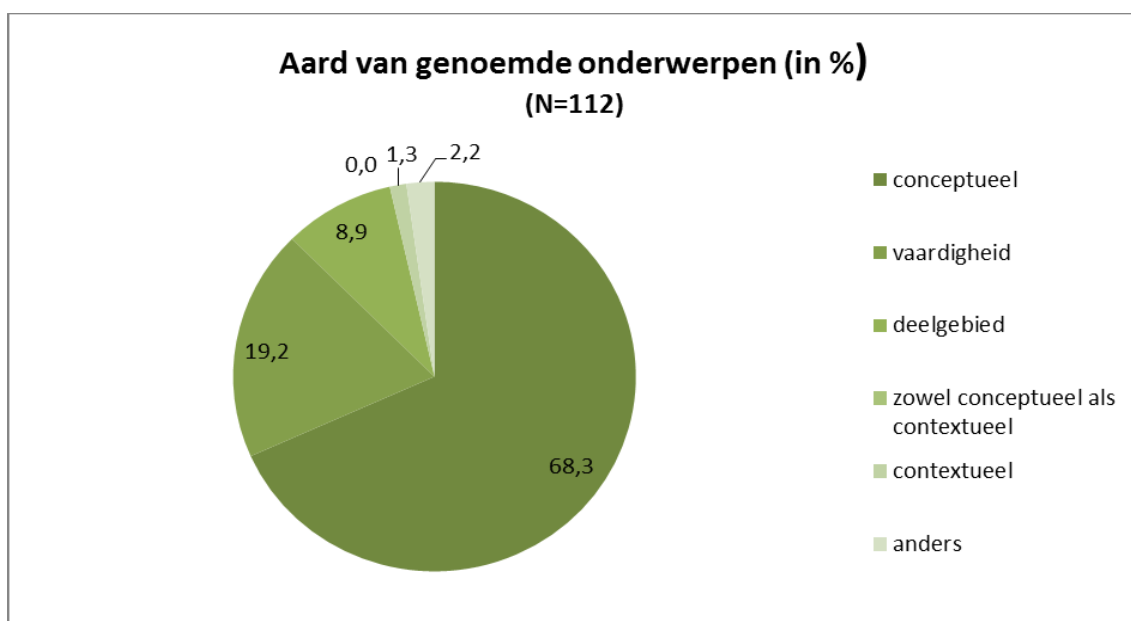
De antwoorden van de docenten zijn gerubriceerd. De meest genoemde onderwerpen (2,5% of meer) staan in grafiek 5.4. *Zuur-basereacties* wordt het meest genoemd (28%). Daarna volgt *redoxreacties* (16%), *reactie(snelheid)* en *evenwicht* (13%), en *chemisch rekenen* (12%). De overige onderwerpen betreffen minder dan 10% van de docentantwoorden.



Grafiek 5.4: Onderwerpen scheikunde laatste maand³² (docenten)

Ook is gekeken naar de "aard" van de antwoorden van docenten op deze vraag: noemen de docenten een onderwerp dat conceptueel van aard is (bijvoorbeeld *evenwichten*) of een onderwerp dat contextueel van aard is (bijvoorbeeld *batterij*). Andere mogelijkheden zijn: een deelgebied (bijvoorbeeld *elektrochemie*), een vaardigheid (bijvoorbeeld *chemisch rekenen*) of iets anders (bijvoorbeeld *herhaling 4^{de} klas*).

Grafiek 5.5 geeft de aard van de genoemde onderwerpen weer. De meest genoemde onderwerpen zijn conceptueel van aard (68%), daarnaast heeft 19% van de onderwerpen betrekking op vaardigheden. Contextuele onderwerpen worden niet of nauwelijks genoemd.

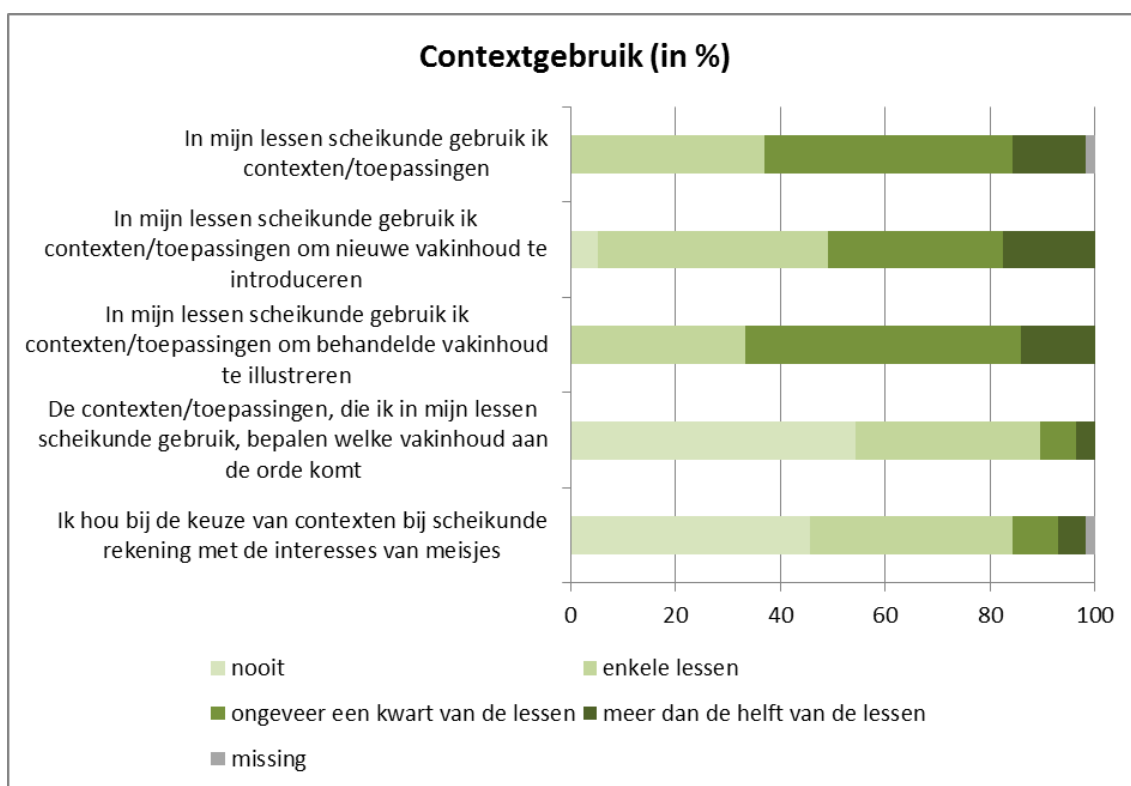


Grafiek 5.5: Aard van de genoemde onderwerpen bij scheikunde de laatste maand (docenten)

³² De vragenlijst is afgenomen in de maanden oktober/november 2012.

Docenten maken gebruik van contexten/toepassingen, vooral om vakinhouden te illustreren en in mindere mate om deze te introduceren. Meer dan 80% van de docenten houdt nooit of in enkele lessen rekening met de interesses van meisjes bij de keuze van contexten.

Gevraagd is naar het gebruik van contexten door docenten (grafiek 5.6). 60% van de docenten geeft aan voor een kwart tot meer dan de helft van de lessen contexten dan wel toepassingen te gebruiken. Echter, die contexten bepalen maar in beperkte mate de inhoud van de lessen scheikunde (bij meer dan 50% van de docenten is dat nooit het geval, bij 23% bij enkele lessen). Docenten gebruiken contexten/toepassingen vooral om vakinhouden te illustreren (ongeveer 70% regelmatig), en in mindere mate om vakinhouden te introduceren (ongeveer 50% regelmatig). Genderaspecten spelen bij ruim een derde van de docenten af en toe een rol bij de contextkeus en bij zo'n 10% van de docenten vaker.



Grafiek 5.6: Contextgebruik bij scheikunde (docenten)

Leerlingen

Aspecten van de beoogde vernieuwde leerinhoud bij scheikunde worden nu nog weinig onderwezen. Uitzondering vormt het redeneren over systemen volgens een deel van de leerlingen.

De leerlingen is een vijftal stellingen voorgelegd (grafiek 5.7) met betrekking tot de leerinhoud bij scheikunde. Deze stellingen zijn afgeleid van de bij scheikunde beoogde vernieuwing en van de 'indaling' van ANW in scheikunde. Het gaat hierbij om:

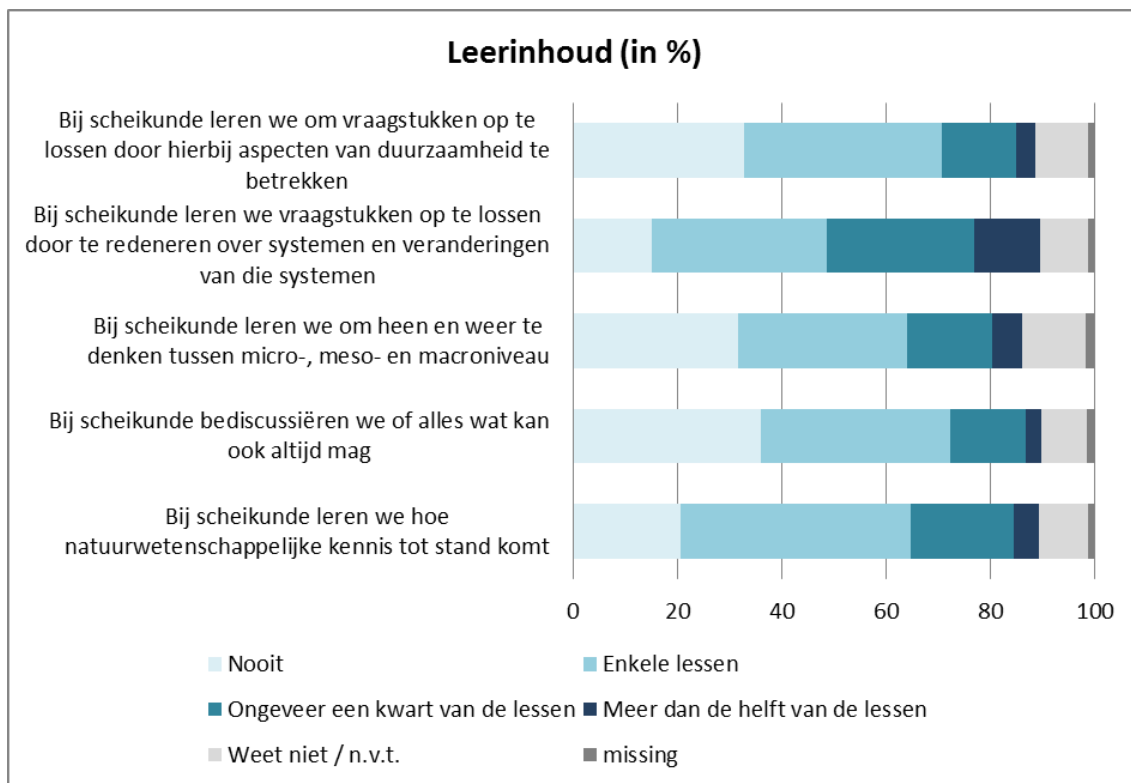
Vernieuwingsaspecten:

- heen-en-weerdenken tussen micro-, meso- en macroniveau;
- oplossen van vraagstukken door te redeneren over systemen en veranderingen in die systemen;
- oplossen van vraagstukken door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken.

ANW-aspecten:

- bediscussiëren of alles wat kan ook altijd mag;
- leren hoe wetenschappelijke kennis tot stand komt.

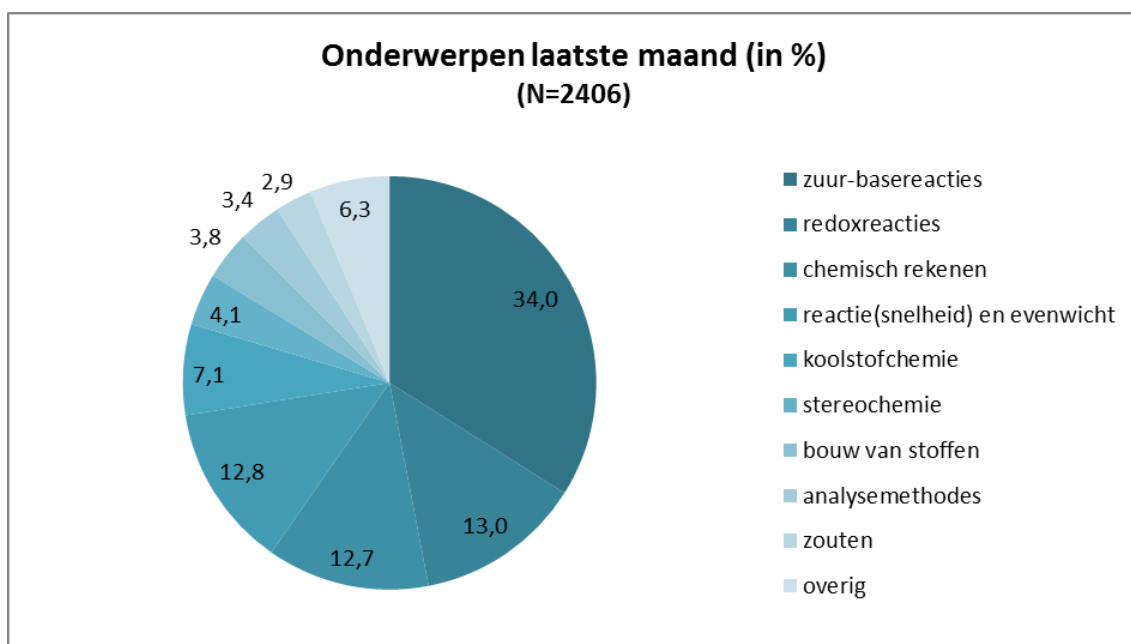
Voor de meeste van deze stellingen geldt dat de meeste leerlingen antwoorden dat dit niet vaak voorkomt (nooit of enkele lessen). Een uitzondering vormt het redeneren over systemen: zo'n 40% geeft aan dat dat regelmatig aan de orde komt.



Grafiek 5.7: Leerinhoud scheikunde (leerlingen)

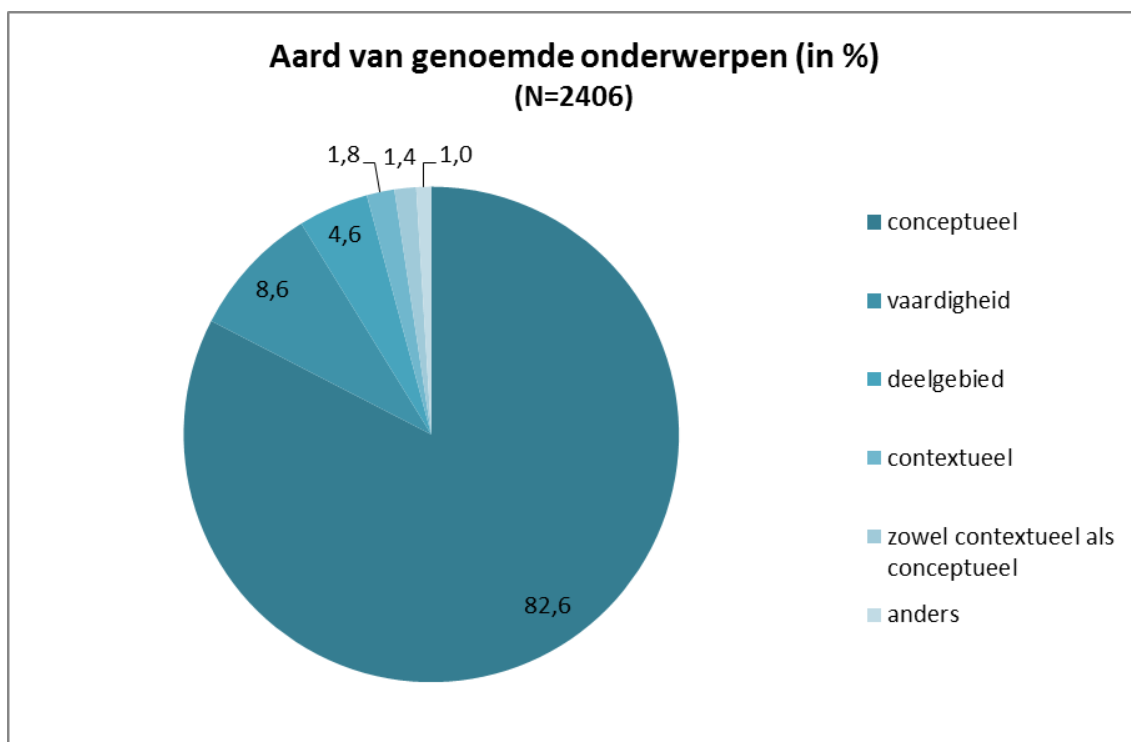
Een derde van de door leerlingen genoemde onderwerpen van de laatste maand betreft **zuur-basereacties**. Andere relatief vaak genoemde onderwerpen zijn **redoxreacties**, **chemisch rekenen** en **reacties, -snelheid en –evenwicht**. De aard van de genoemde onderwerpen is over het algemeen conceptueel.

Aan leerlingen is ook gevraagd om twee onderwerpen te noemen, waar het bij scheikunde de laatste maand over ging. De antwoorden zijn gerubriceerd. In grafiek 5.8 zijn de meest genoemde onderwerpen (meer dan 2,5%) weergegeven. Het meest genoemde onderwerp (34%) is **zuur-basereacties**. Andere onderwerpen die meer dan tien procent van de genoemde onderwerpen vormen, zijn: **redoxreacties**, **chemisch rekenen**, en **reactie(snelheid) en evenwicht**.



Grafiek 5.8: Onderwerpen scheikunde afgelopen maand³³ (leerlingen)

Net als bij docenten is ook gekeken naar de aard van de antwoorden van leerlingen. Het overgrote deel (ruim 80%) van de leerlingantwoorden is conceptueel van aard, grafiek 5.9).

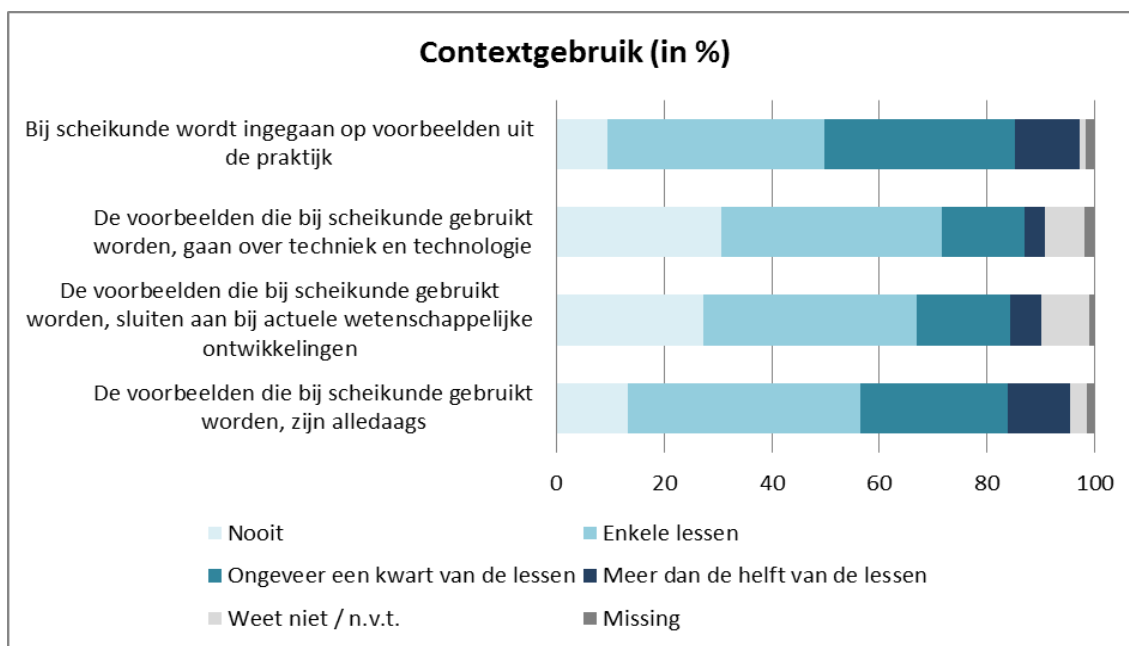


Grafiek 5.9: Aard van de genoemde onderwerpen bij scheikunde de laatste maand (leerlingen)

³³ De vragenlijst is afgenomen in de maanden oktober/november 2012.

iets minder dan de helft van de leerlingen geeft aan dat er in de lessen regelmatig wordt ingegaan op voorbeelden (contexten). Alledaagse voorbeelden komen vaker voor dan voorbeelden die aansluiten bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen en voorbeelden over wetenschap en techniek.

Ten slotte is de leerlingen gevraagd of bij scheikunde wordt ingegaan op voorbeelden uit de praktijk (contexten, grafiek 5.10). Aansluitend is gevraagd in hoeverre de in de les gebruikte voorbeelden gaan over techniek/technologie, aansluiten bij actuele wetenschappelijk ontwikkelingen, dan wel alledaags zijn. Bijna de helft van de leerlingen geeft aan dat er regelmatig wordt ingegaan op voorbeelden uit de praktijk, zo'n 10% zegt dat dit nooit gebeurt. Ruim 40% geeft aan dat de voorbeelden in enkele lessen alledaags zijn, bijna 20% geeft aan dat dat in ongeveer een kwart van de lessen het geval is. Het beeld ten aanzien van voorbeelden over techniek/technologie en wetenschap is enigszins vergelijkbaar: zo'n 40% geeft aan dat voorbeelden in enkele lessen over deze onderwerpen gaan, ruim 15% geeft aan dat dat in ongeveer een kwart van de lessen het geval is. Globaal gezien lijken voorbeelden vaker alledaags te zijn dan te gaan over wetenschap en techniek.



Grafiek 5.10: Contextgebruik bij scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Meer dan de helft van de docenten geeft aan regelmatig aandacht te besteden aan het oplossen van vraagstukken door te redeneren over systemen en veranderingen in die systemen of door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken. Alleen het eerste wordt ook door leerlingen herkend.

Docenten en leerlingen reageren vergelijkbaar op de vraag welke onderwerpen de laatste maand aan de orde zijn gekomen. Beide geven aan dat het vooral ging om *zuur-basereacties*, en daarnaast om *chemisch rekenen*, *redoxreacties*, en *reactie(snelheid) en evenwicht*. Bijna 70% van de docenten geeft onderwerpen aan die conceptueel van aard zijn, onder leerlingen is dit percentage met ruim 80% hoger.

Ruim 60% van de docenten geeft aan in een kwart tot meer dan de helft van de lessen contexten dan wel toepassingen te gebruiken. Dit is vergelijkbaar met de reacties van leerlingen op de stelling of er tijdens de lessen wordt ingegaan op vragen uit de praktijk. Ongeveer 50% van de leerlingen geeft aan dat dat regelmatig gebeurt.

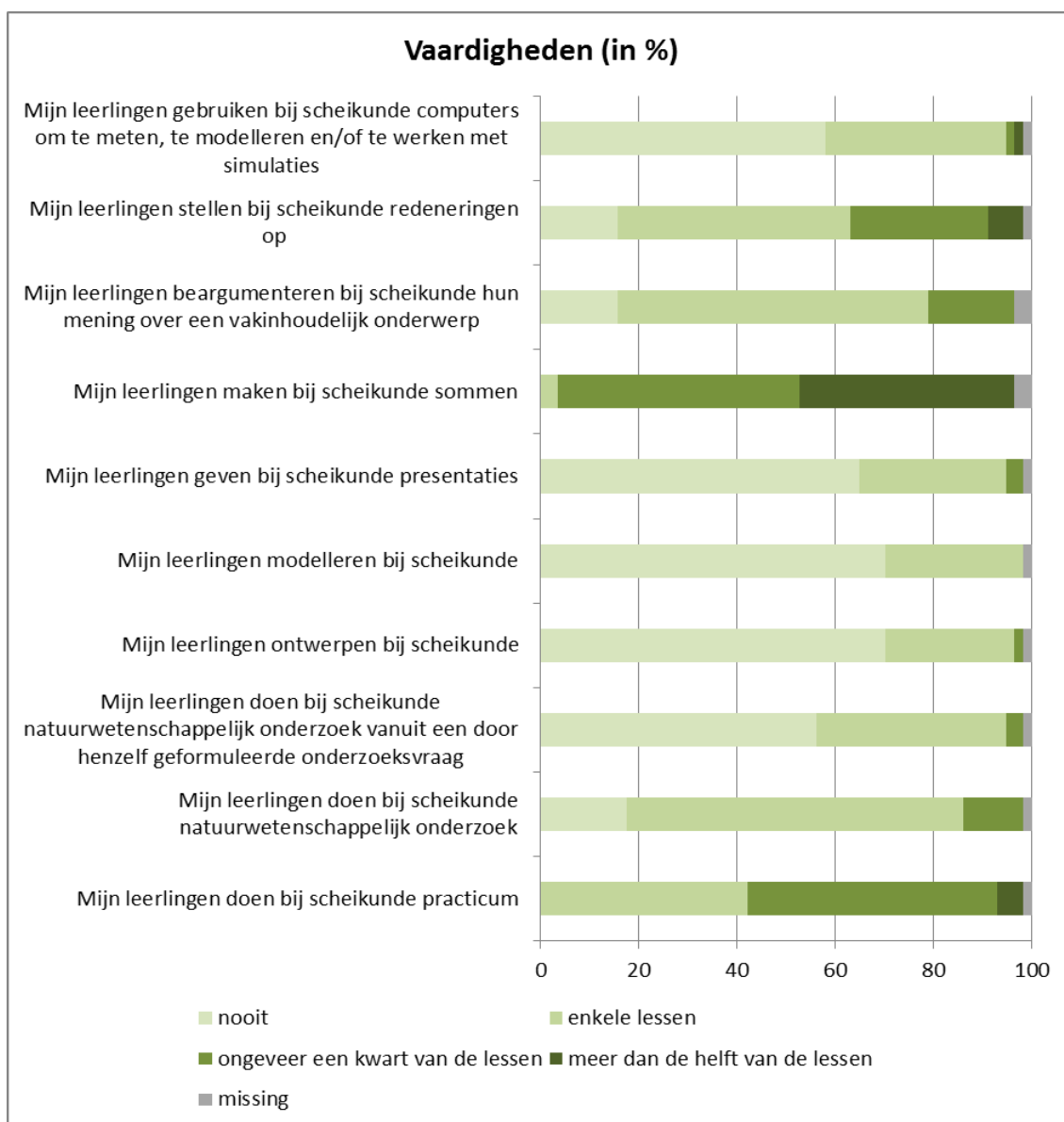
5.1.3 Leeractiviteiten: vaardigheden

Docenten

Practicum doen, sommen maken en in mindere mate redeneren en argumenteren zijn activiteiten die docenten hun leerlingen regelmatig laten doen, andere natuurwetenschappelijk en algemene vaardigheden (waaronder onderzoeken, ontwerpen, modelleren, en presenteren) komen af en toe aan bod.

De docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot een selectie van vaardigheden die opgenomen zijn in het nieuwe examenprogramma scheikunde. Grafiek 5.11 geeft een beeld van de omvang van deze leeractiviteiten in het schooljaar voordat het nieuwe programma zal worden ingevoerd.

Ongeveer twee derde van de docenten geeft aan dat er bij scheikunde nooit gemodelleerd of ontworpen wordt, en dat er geen presentaties worden gegeven. Bijna 60% geeft aan dat er nooit met computers gemodelleerd, gemeten of gesimuleerd wordt. Leerlingen doen volgens meer dan 80% van de docenten natuurwetenschappelijk onderzoek in enkele of in een kwart van de lessen. Volgens 56% van de docenten gebeurt dit nooit vanuit een door de leerlingen zelf geformuleerde onderzoeksvraag. Sommen maken en practicum doen zijn de activiteiten die het meest geoefend worden in de scheikundeles: ongeveer de helft van de docenten geeft aan een kwart van de lessen practicum te doen, voor 5% van de docenten gebeurt dat in meer dan de helft van de lessen. Sommen maken gebeurt volgens bijna 50% van de leerlingen in ongeveer een kwart van de lessen, en volgens ruim 40% in meer dan de helft van de lessen. Redeneren gebeurt volgens 28% van de docenten in een kwart van de lessen en volgens 7% in meer dan de helft van de lessen. Argumenteren over een vakinhoudelijk onderwerp gebeurt volgens 17% van de docenten in ongeveer een kwart van de lessen, volgens 63% in enkele lessen.

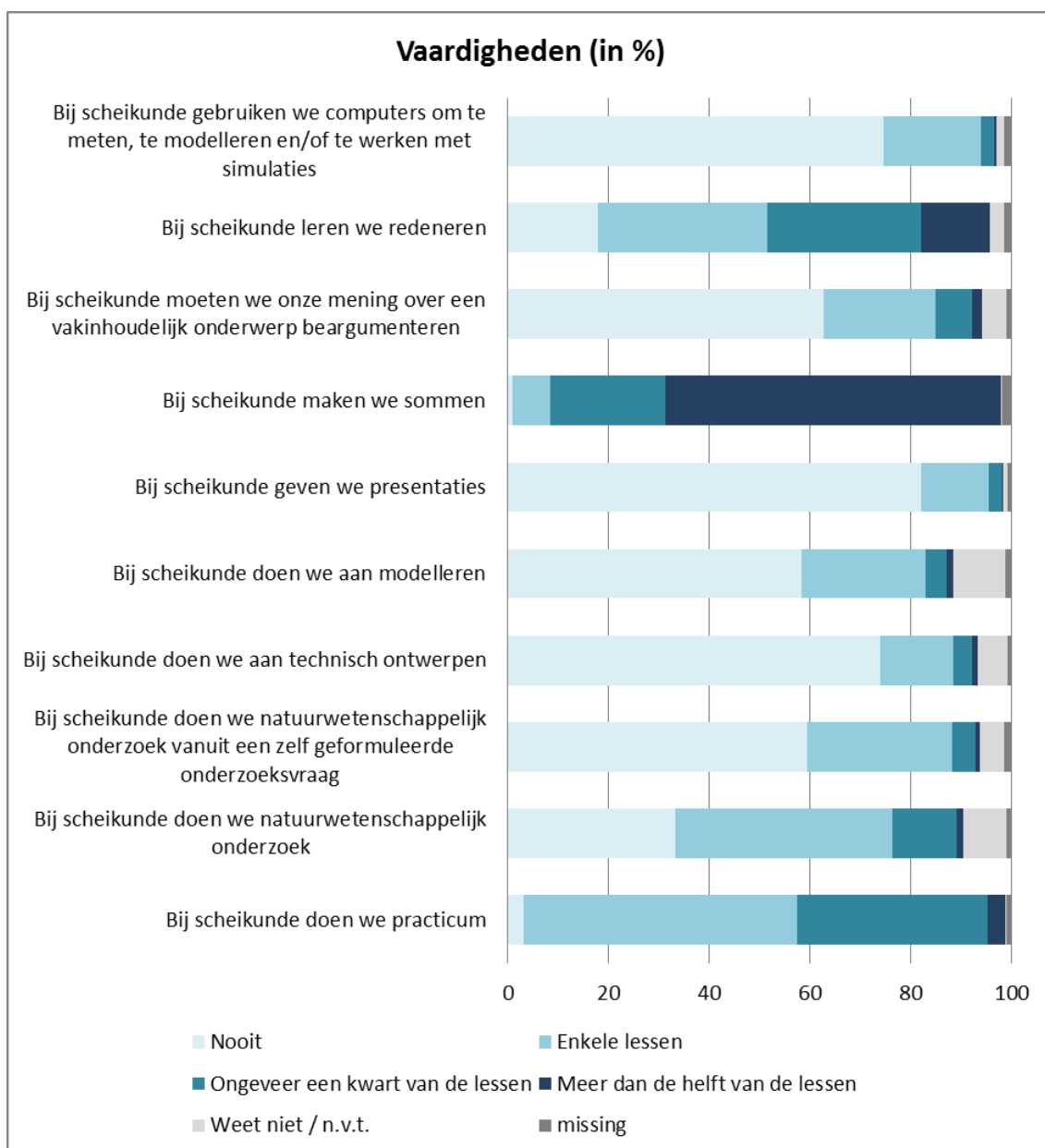


Grafiek 5.11: Vaardigheden scheikunde (docenten)

Leerlingen

Presenteren, modelleren, argumenteren, technisch ontwerpen, en onderzoeken komen nooit of hooguit in enkele lessen voor. Practica worden vaker gedaan. Leren redeneren ligt verschillend. Sommen maken doen leerlingen vaak tijdens de les.

Aan leerlingen zijn dezelfde vaardigheden voorgelegd als de docenten (grafiek 5.12). Het geven van presentaties, modelleren, argumenteren, technisch ontwerpen, en onderzoek vanuit een zelf geformuleerde vraag worden volgens de meeste leerlingen nooit gedaan. Hetzelfde geldt voor computergebruik ten behoeve van meten, modelleren en/of werken met simulaties. Het doen van natuurwetenschappelijk onderzoek gebeurt nooit of gedurende enkele lessen. Practicum gebeurt in enkele lessen en volgens een redelijk grote groep in ongeveer een kwart van de lessen. De mate waarin er aandacht wordt besteed aan leren redeneren verschilt: zo'n 60% van de leerlingen geeft aan dit in enkele lessen of in ongeveer een kwart van de lessen te doen. Van de rest geeft ongeveer de helft aan dit nooit te doen, de andere helft juist meer dan de helft van de lessen. 66% van de leerlingen maakt in meer dan de helft van de lessen sommen, 23% doet dat in ongeveer een kwart van de lessen.



Grafiek 5.12: Vaardigheden scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

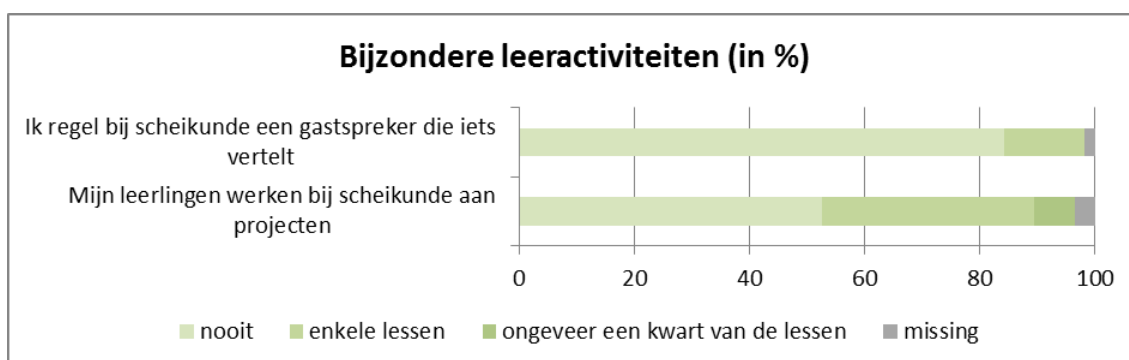
Over het algemeen zijn docenten en leerlingen het eens over welke vaardigheden er in de scheikundeles veel en weinig aan bod komen. Docenten en leerlingen verschillen echter als het gaat om hoe vaak bepaalde vaardigheden aan bod komen. Docenten geven aan vaker bezig te zijn met de verschillende vaardigheden dan leerlingen. De grootste verschillen treden op bij het gebruik van computers om te meten, modelleren of simuleren (leerlingen: 74% nooit, docenten 58% nooit), het beargumenteren van een vakinhoudelijk onderwerp (leerlingen: 63% nooit, docenten 16% nooit), het geven van presentaties (leerlingen: 82% nooit, docenten 65% nooit). Docenten en leerlingen zijn het meest eensluidend over het maken van sommen en het doen van practicum als meest prominente vaardigheden bij scheikunde.

5.1.4 Bijzondere leeractiviteiten

Docenten

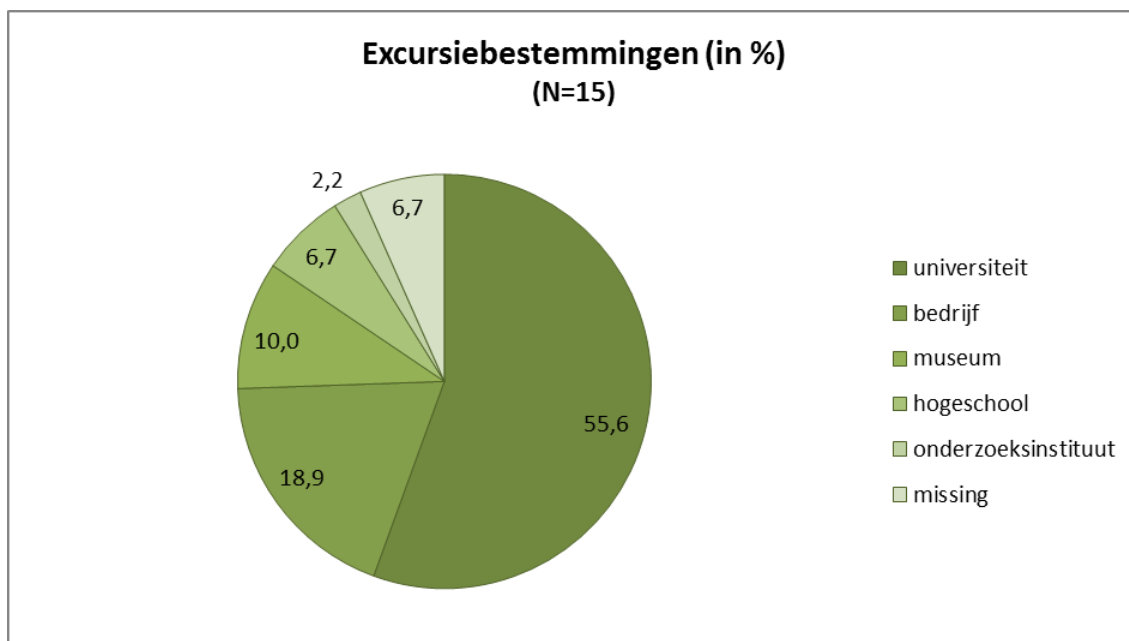
Ongeveer een kwart van de docenten gaat met hun leerlingen op excursie, ongeveer de helft van docenten laat leerlingen af en toe aan projecten werken, enkele docenten regelen wel eens een gastspreker.

Grafiek 5.13 geeft een overzicht van minder vaak voorkomende ('bijzondere') leeractiviteiten bij scheikunde. Het gaat om leeractiviteiten die relatief veel uitvoerings- en/of voorbereidingstijd kosten, zoals projecten of het bezoek van een gastspreker: 14% van de docenten geeft aan dat er in een enkele les sprake is van een gastspreker. Volgens 44% van de docenten werken leerlingen wel eens aan projecten.



Grafiek 5.13: Bijzondere leeractiviteiten scheikunde (docenten)

70% van de docenten gaat nooit met hun leerlingen op excursie (ja: 26%; nee: 70%; missing: 4%). De meest genoemde excursiebestemmingen zijn een universiteit (56%) of een bedrijf (19%), grafiek 5.14.

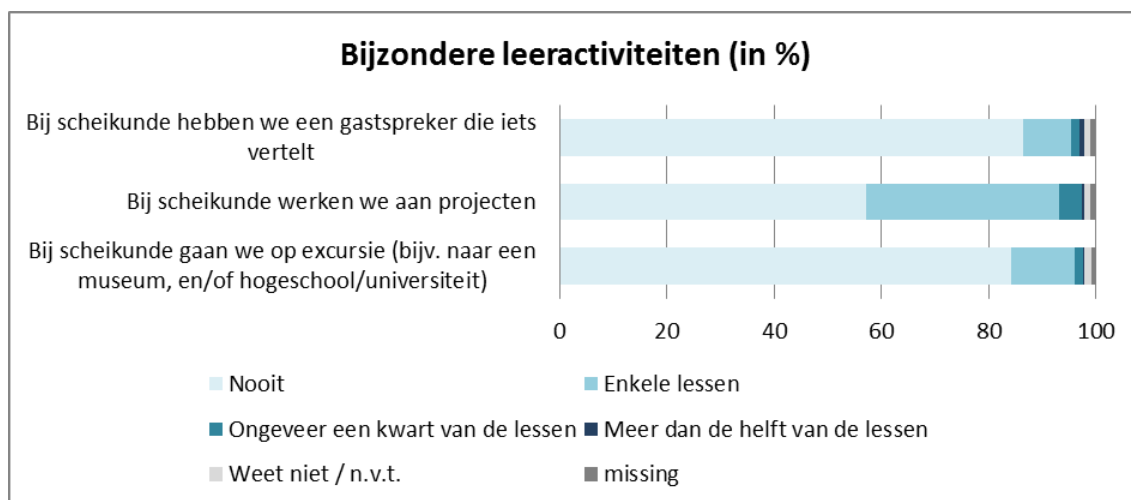


Grafiek 5.14: Excursiebestemmingen scheikunde

Leerlingen

Excursies, en lessen door gastsprekers komen volgens de meesten leerlingen nooit voor. Ruim 50% van de leerlingen werkt nooit aan projecten. Bijna 40% doet dat in enkele lessen.

Ook aan leerlingen is gevraagd naar leeractiviteiten als projecten, excursies en gastsprekers (grafiek 5.15). De laatste twee activiteiten komen volgens ruim 85% van de leerlingen nooit voor. Ongeveer 40% van de leerlingen werkt in enkele lessen per jaar aan projecten, meer dan de helft van de leerlingen doet dat nooit.



Grafiek 5.15: Bijzondere leeractiviteiten scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

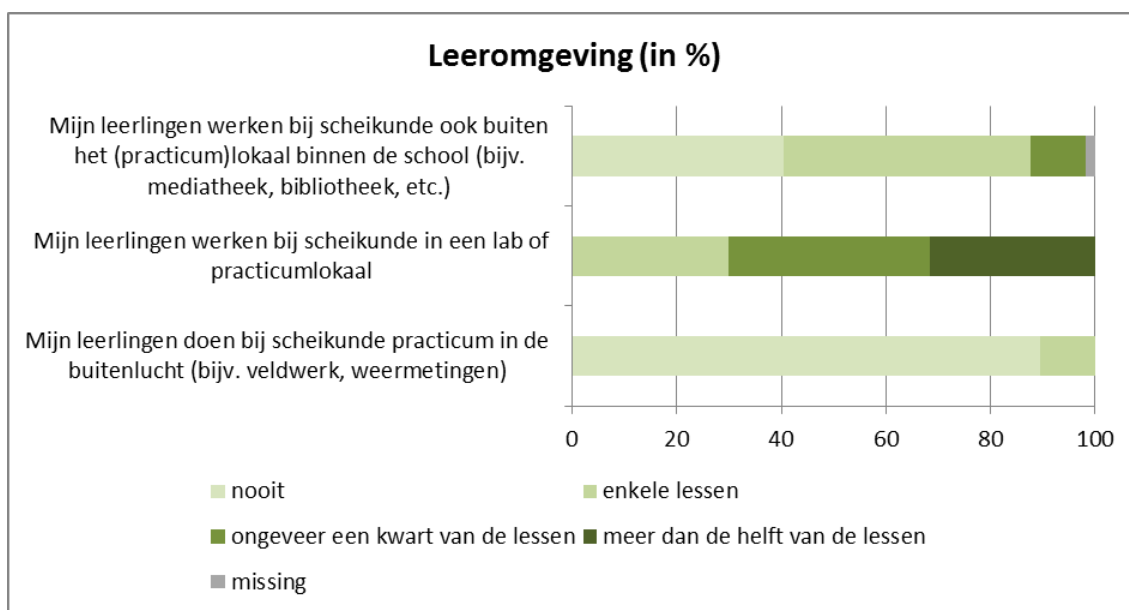
Leerlingen en docenten komen redelijk overeen als het gaat om het gaan op excursie (leerlingen: 84% nooit, docenten 70% nee), het werken aan projecten (leerlingen 57% nooit, docenten 53% nooit) en het hebben van gastsprekers (docenten 84% nooit, leerlingen 86% nooit).

5.1.5 Leeromgeving

Docenten

Vrijwel alle docenten laten leerlingen nooit in de buitenlucht werken. Meer dan de helft van de docenten laat leerlingen wel eens in bijvoorbeeld een mediatheek/bibliotheek werken. Twee derde laat de leerlingen regelmatig in een lab of practicumlokaal werken.

Aan docenten zijn stellingen voorgelegd over de leslocatie (grafiek 5.16). Het ging dan om practica in de buitenlucht, lessen in een lab of practicumlokaal en lessen buiten het (practicum)lokaal maar binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc.). Ongeveer 70% van de docenten geeft aan dat hun leerlingen regelmatig practicum doen in een lab of practicumlokaal. Volgens ongeveer 60% van de docenten werken hun leerlingen ook in enkele lessen of in een kwart van de lessen buiten het practicumlokaal (maar binnen de school). 10% van de docenten laat hun leerlingen wel eens buiten metingen doen, 90% doet dat nooit.



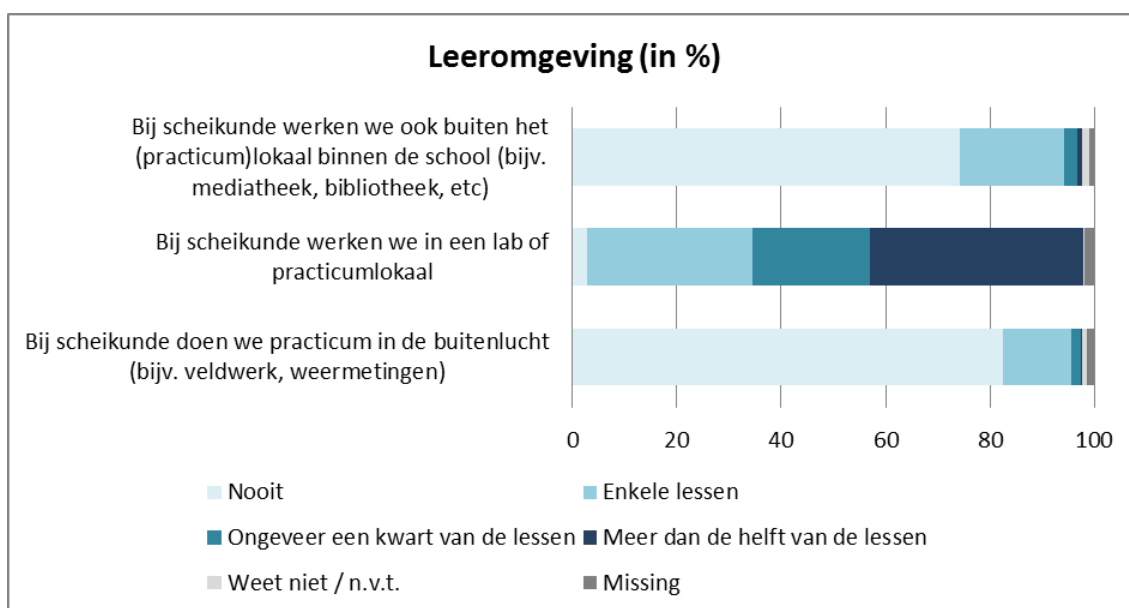
Grafiek 5.16: Leeromgeving scheikunde (docenten)

Leerlingen

Zo'n drie kwart van de leerlingen krijgen nooit practica in de buitenlucht, of les in bijvoorbeeld een mediatheek/bibliotheek. Les in een lab of practicumlokaal gebeurt volgens twee derde van de leerlingen regelmatig.

Ook de leerlingen is gevraagd naar alternatieve leslocaties: buiten het (practicum)lokaal maar binnen school, in een lab of practicumlokaal of in de buitenlucht.

Voor werken buiten het lokaal maar binnen de school en practica in de buitenlucht geldt dat de zo'n drie kwart van de leerlingen aangeeft dat dit nooit gebeurt (grafiek 5.17). Werken in een lab of practicumlokaal gebeurt doorgaans vaker, ruim 60% doet dit regelmatig.



Grafiek 5.17: Leeromgeving scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Leerlingen en docenten komen goed overeen voor wat betreft de leeromgeving voor scheikunde, met dien verstande dat docenten iets vaker aangeven dat leerlingen ook werk in de mediatheek of bibliotheek doen, 57% en 22% respectievelijk.

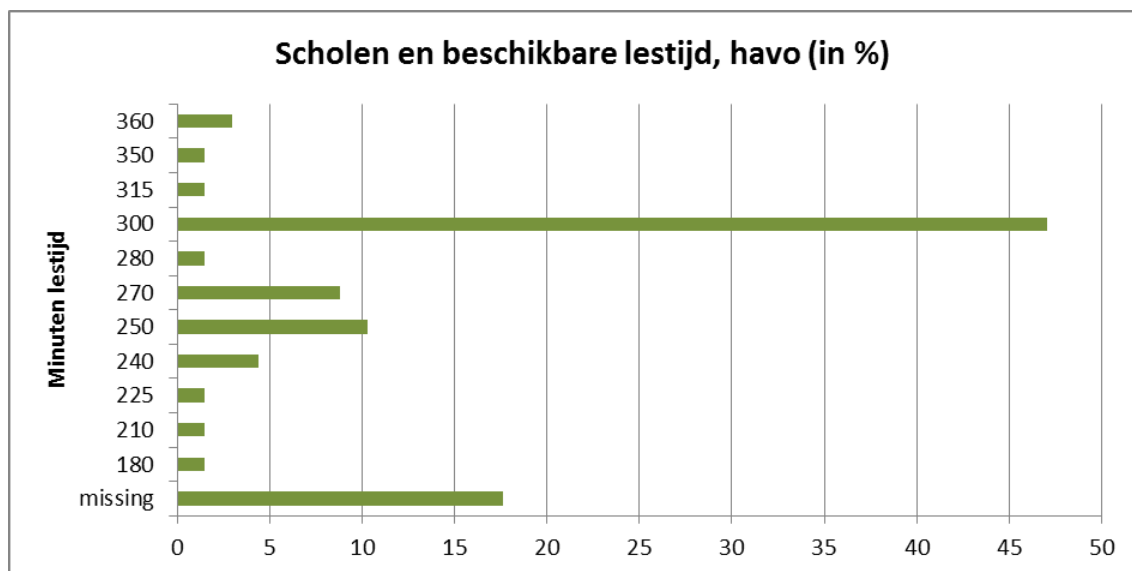
5.1.6 Tijdsbesteding

Docenten

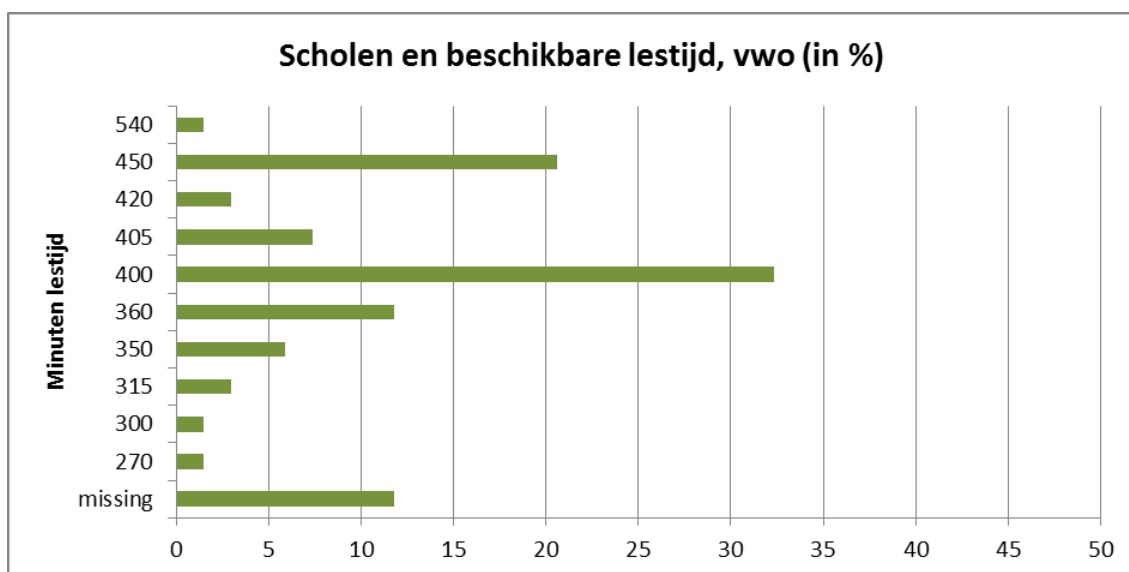
Havodocenten hebben in totaal zes lesuren van 50 minuten ter beschikking (te verdelen over klas 4 en 5). In 4-, 5- en 6vwo hebben de meeste docenten in totaal acht lesuren van 50 minuten. De spreiding is groot. De uren zijn ongeveer evenredig over de verschillende leerjaren verdeeld.

In grafieken 5.18a en 5.18b is weergegeven hoeveel lestijd docenten beschikbaar hebben voor hun vak. De weergegeven lestijd is het aantal minuten per week, gesommeerd over de beschikbare jaren (4- en 5havo of 4-,5- en 6vwo). De verdeling van de lestijd over de verschillende jaren staat in grafiek 5.19.

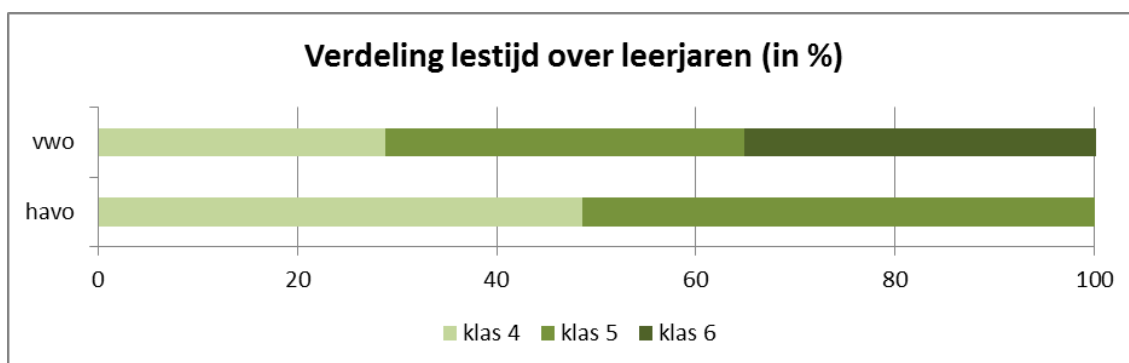
Uit de grafieken blijkt dat verreweg de meeste scholen voor scheikunde 300 minuten/week op 4- en 5havo samen beschikbaar hebben. Dat zijn 6 lesuren van 50 minuten. Er zijn echter grote verschillen, het aantal minuten per week varieert van 180 (3,6 lesuren) tot 360 (7,2 lesuren). De helft van de lestijd is gemiddeld beschikbaar voor 4havo, de andere helft voor 5havo. Op vwo is de meest voorkomende lestijd voor scheikunde 400 minuten per week (8 lesuren van 50 minuten voor 4-, 5- en 6vwo samen), maar ook hier is de spreiding groot, van 270 minuten (5,4 lesuren) tot 540 minuten (10,8 lesuren). De verdeling over 4, 5, en 6 vwo is evenredig.



Grafiek 5.18a: Beschikbare lestijd voor scheikunde in minuten per week (gesommeerd over 4- en 5havo)



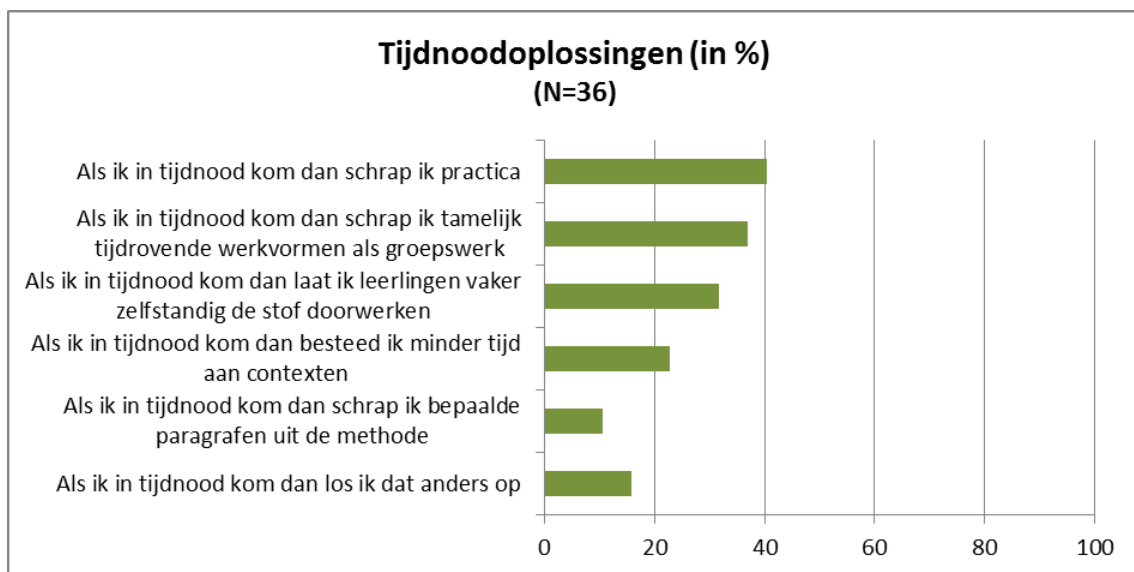
Grafiek 5.18b: Beschikbare lestijd voor scheikunde in minuten per week (gesommeerd over 4-, 5- en 6vwo)



Grafiek 5.19: Verdeling van de lestijd over de jaren

Twee derde van de docenten komt regelmatig in tijdnood. Schrappen van tijdrovende werkvormen en practica, en het zelfstandig laten doorwerken van stof zijn de meest gekozen oplossingen.

Aan docenten is gevraagd of ze regelmatig in tijdnood komen bij scheikunde. Zo'n twee derde van de docenten overkomt dit (ja: 63%; nee: 35%; missing: 2%). In grafiek 5.20 staan de oplossingen die de docenten aangeven te kiezen als ze in tijdnood komen. Meest gekozen oplossingen zijn het schrappen in practica (40%) en in tijdrovende werkvormen zoals groepswork (37%). Daarnaast laten docenten leerlingen vaker zelfstandig door de stof werken (32%). 23% besteedt minder tijd aan contexten, 11% schrapt paragrafen uit de methode en 16% lost het anders op. Genoemde andere oplossingen zijn: extra lessen (2x), meer huiswerk geven (2x), harder doorwerken (2x), alleen hoofdpunten behandelen, demo practica in plaats van eigen practicum en het verkleinen van de eindopdracht.

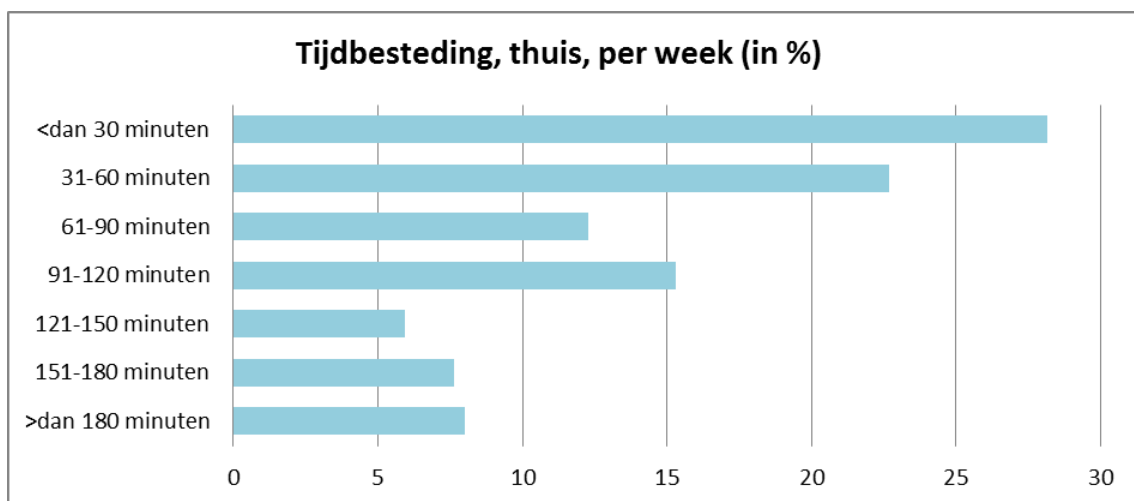


Grafiek 5.20: Tijdnoodoplossingen van scheikundedocenten

Leerlingen

De helft van de leerlingen geeft aan gemiddeld per week minder dan een uur thuis (buiten schooltijd) aan scheikunde te besteden.

De leerlingen is gevraagd hoeveel tijd zij gemiddeld per week thuis (buiten schooltijd) aan scheikunde besteden (grafiek 5.21). De meest genoemde antwoorden zijn minder dan 30 minuten (28%) of tussen de 30 en 60 minuten (23%). 15% van de leerlingen geeft een antwoord tussen de 91 en 120 minuten. 15% van de leerlingen geeft een antwoord tussen de 91 en 120 minuten.



Grafiek 5.21: Tijdsbesteding leerlingen thuis aan scheikunde

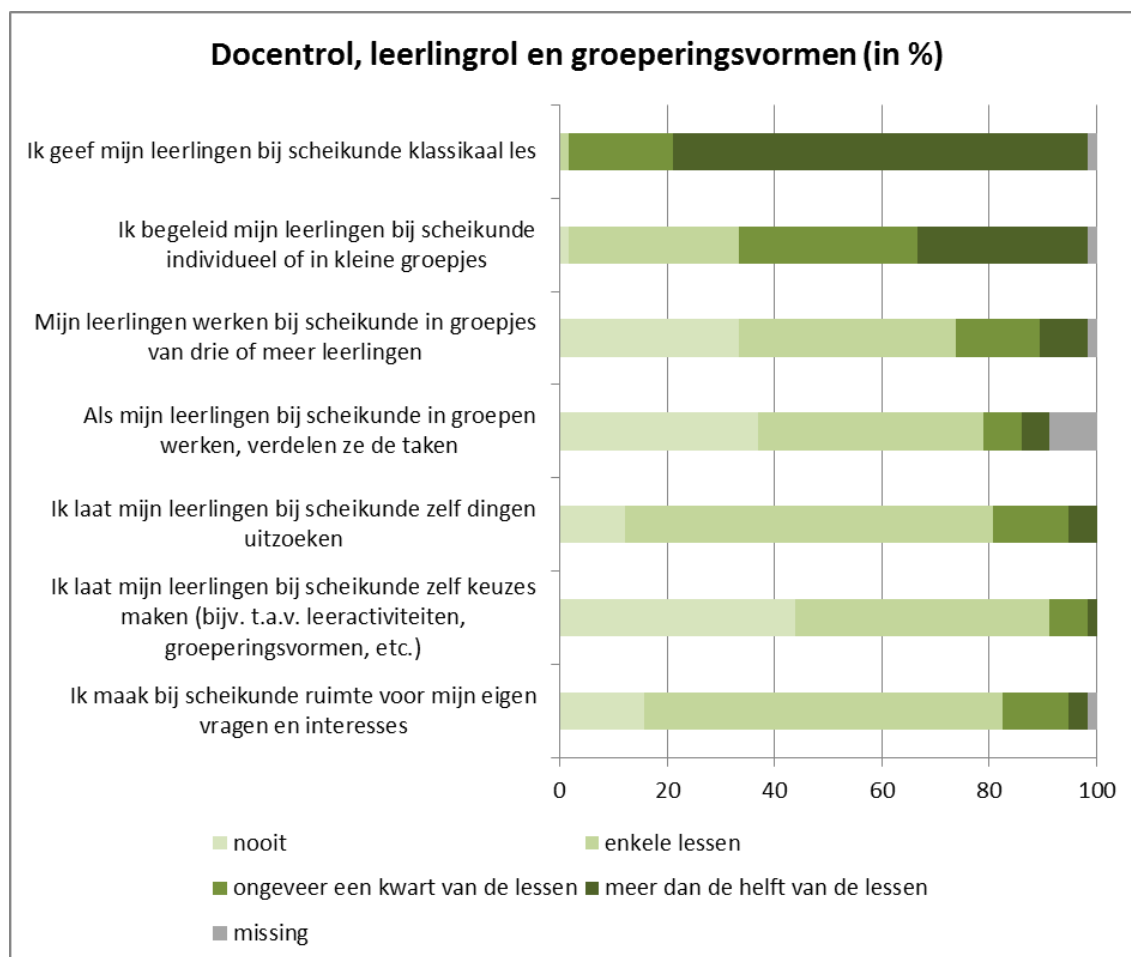
5.1.7 Docentrol, leerlingrol en groepeeringsvormen

Docenten

Docenten geven voornamelijk klassikaal les, en begeleiden in mindere mate leerlingen individueel of in kleine groepjes. Groepswork en leerlingen zelf keuzes laten maken komt weinig voor.

Docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van henzelf, de rol van de leerlingen en de groepeeringsvorm die zij hanteren (grafiek 5.22). Docenten geven doorgaans

klassikaal les: ruim drie kwart van de docenten geeft aan dit meer dan de helft van de lessen te doen. Daarnaast begeleidt twee derde van de docenten regelmatig de leerlingen terwijl deze individueel of in kleine groepjes werken. 44% van de docenten laat leerlingen nooit zelf keuzes maken, 47% doet dat gedurende enkele lessen. Drie kwart van de docenten doet nooit of in enkele lessen aan groepswerk. Evenmin laten docenten leerlingen vaak zelf iets uitzoeken: 80% van de docenten doet dat nooit of in enkele lessen. Twee derde van de docenten maakt in enkele lessen per jaar ruimte voor hun eigen vragen en interesses.



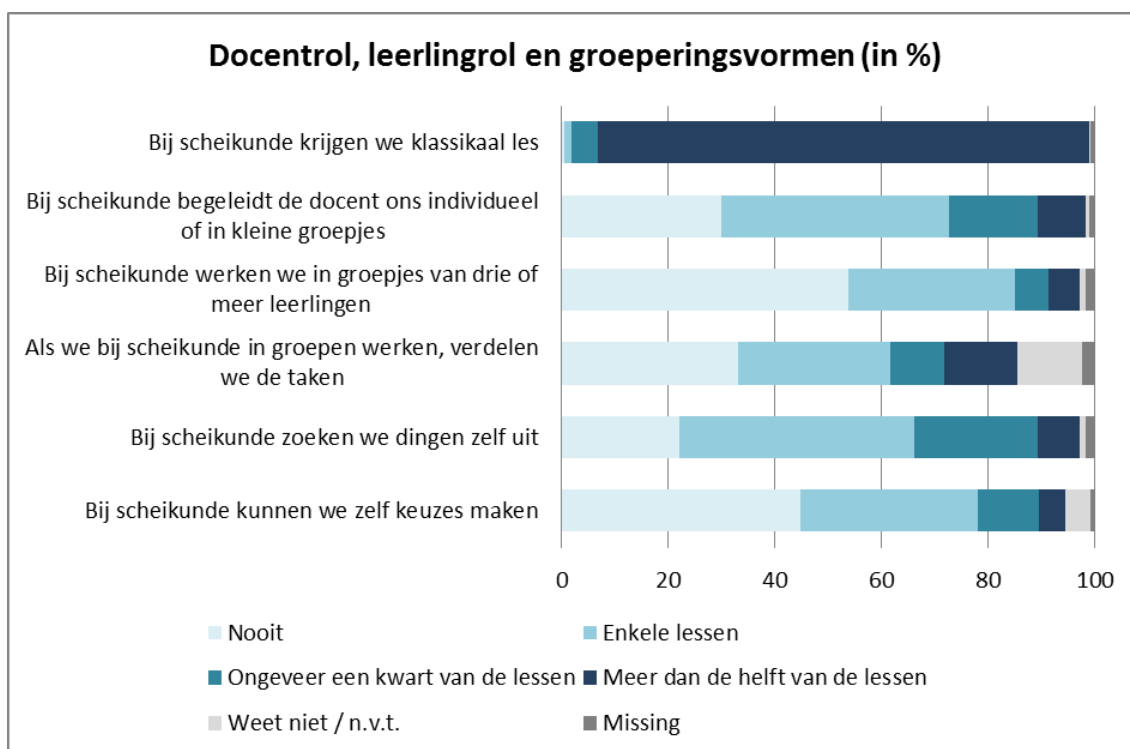
Grafiek 5.22: Docentrol, leerlingrol en groepeeringsvormen scheikunde (docenten)

Leerlingen

Leerlingen krijgen vaak klassikaal les. Groepswerk en zelf keuzes maken komt weinig voor.

Leerlingen is een zestal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van de docent, de rol van henzelf en de groepeeringsvorm waarin zij les krijgen (grafiek 5.23).

Klassikaal les blijkt de meest voorkomende groepeeringsvorm. Ruim 90% van de leerlingen geeft aan dat dit gebeurt tijdens meer dan de helft van de lessen. Werken in groepjes gebeurt volgens de meeste leerlingen nooit of gedurende enkele lessen. Wanneer er in groepen wordt gewerkt, worden de taken volgens de meeste leerlingen nooit of gedurende enkele lessen verdeeld, bijna 25% geeft aan dat dit regelmatig gebeurt. Dingen zelf uitzoeken, zelf keuzes maken en docentbegeleiding individueel of in kleine groepjes gebeurt volgens de meeste leerlingen nooit of gedurende enkele lessen. Het zelf uitzoeken van dingen, komt echter volgens 30% van de leerlingen regelmatig voor, docentbegeleiding individueel of in kleine groepjes gebeurt bij een kwart van de leerlingen regelmatig.



Grafiek 5.23: Docentrol, leerlingrol en groeperingsvormen scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Docenten en leerlingen zijn het eens dat er vooral klassikaal wordt lesgegeven bij scheikunde, al geven leerlingen aan dat dit nog vaker gebeurt (92% meer dan de helft van de lessen) dan docenten (72% meer dan de helft van de lessen). Docenten rapporteren ook meer groepswork (33% nooit) dan leerlingen (54% nooit). Hetzelfde geldt voor het zelf uitzoeken van dingen (leerlingen 44% enkele lessen, docenten 68% enkele lessen). 60% van de docenten geeft aan dat zij regelmatig leerlingen individueel of in kleine groepjes begeleiden, slechts 26% van de leerlingen herkent dit. Het percentage docenten en leerlingen dat aangeeft dat leerlingen geen eigen keuzes kunnen maken bij scheikunde is vrijwel gelijk (leerlingen 45% nooit, docenten 44%).

5.1.8 Bronnen en materialen

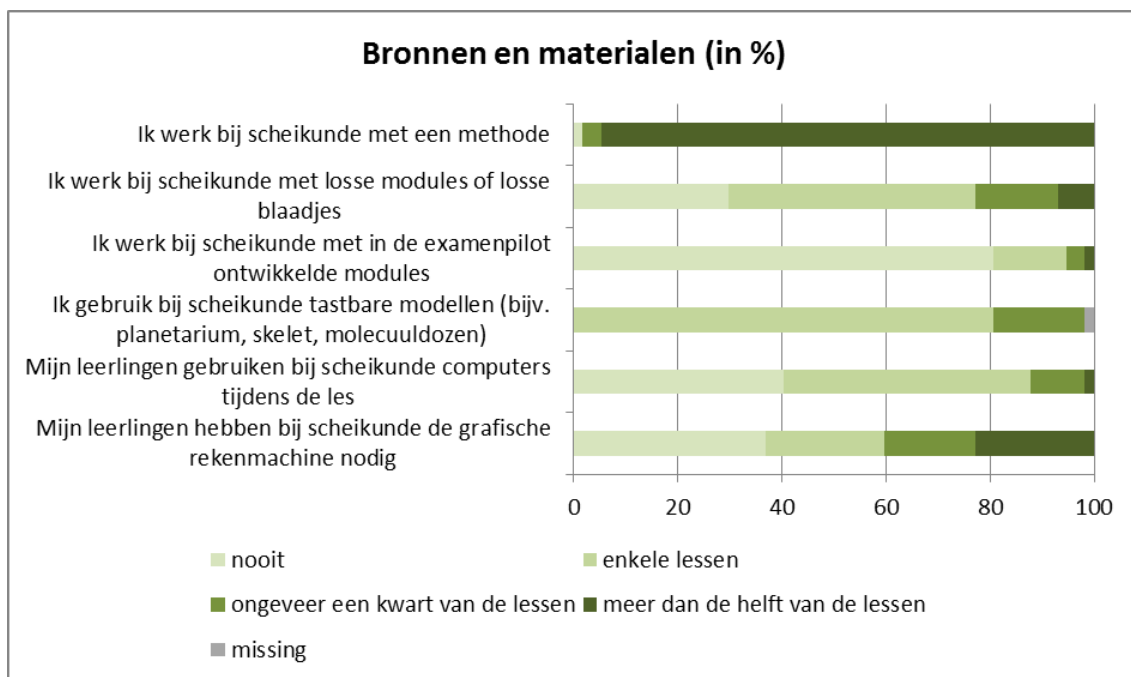
Docenten

Vrijwel alle docenten gebruiken een leerboek in meer dan de helft van de lessen, sommigen vullen dit aan met losse blaadjes of modules, pilotmodules worden weinig gebruikt. Tastbare modellen worden door bijna de helft van de docenten af en toe gebruikt. Grafische rekenmachines en computers worden in verschillende mate benut.

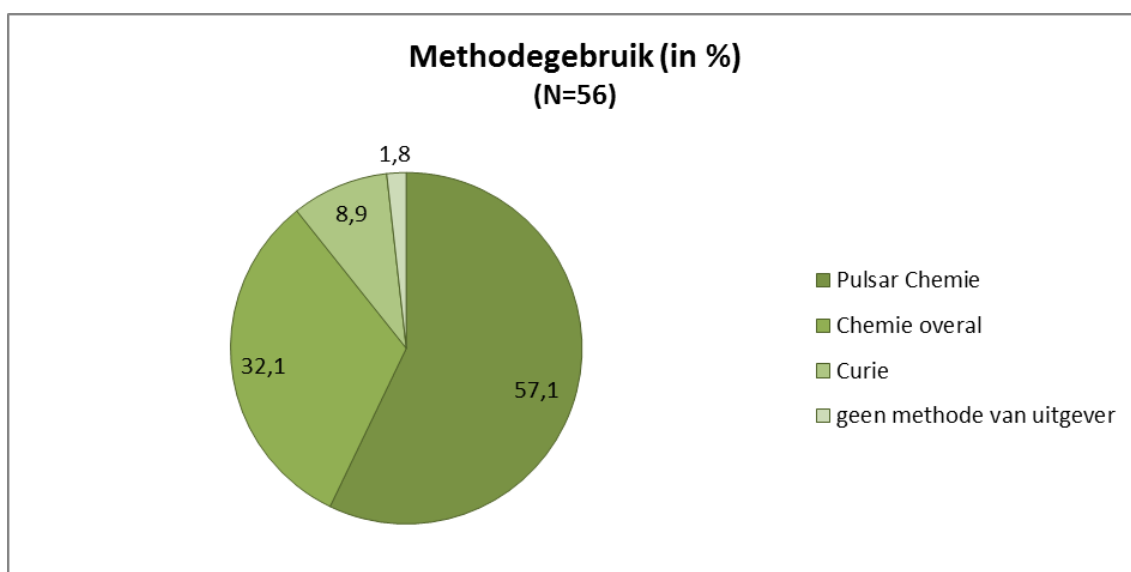
Aan docenten is gevraagd welke materialen ze in hun lessen gebruiken. Een grote meerderheid van de docenten gebruikt een methode in meer dan de helft van de lessen (grafiek 5.24). In grafiek 5.25 staat weergegeven welke methodes gebruikt worden.

Pulsar Chemie (57%) wordt het meest genoemd, gevolgd door Chemie overal (32%). Zo'n 16% van de docenten vult deze methode in een kwart of meer van de lessen aan met losse blaadjes of losse modules. Maar weinig docenten maken wel eens gebruik van een pilotmodule scheikunde. Computers worden weinig gebruikt in de scheikundeles: 47% gebruikt ze af en toe, tastbare modellen (zoals molecuuldozen) worden wel gebruikt: 80% van de docenten in enkele lessen, 10% in ongeveer een kwart van de lessen. De grafische rekenmachine wordt in de

scheikundeles ook gebruikt: docenten geven aan dat hun leerlingen deze in een kwart van de lessen (18%) dan wel in meer dan de helft van de lessen (23%) te gebruiken.



Grafiek 5.24: Bronnen en materialen scheikunde³⁴ (docenten)



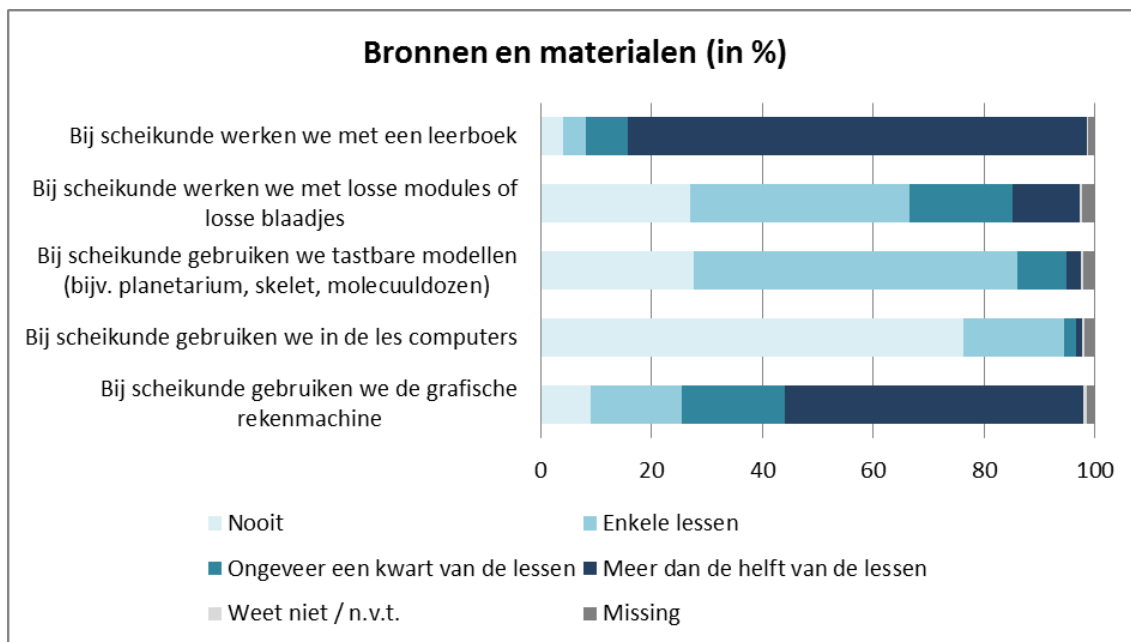
Grafiek 5.25: Methodegebruik scheikunde

Leerlingen

Een ruime meerderheid van de leerlingen gebruikt een leerboek tijdens meer dan de helft van de lessen. Er wordt door een groot deel ook gewerkt met losse modules/blaadjes. De mate waarin verschilt. De grafische rekenmachine wordt door de meeste leerlingen in meer dan de helft van de lessen gebruikt, tastbare modellen in enkele lessen en computers door de meeste leerlingen nooit.

³⁴ In de vragenlijst was het woord 'grafische' in de laatste stelling onderstreept.

Aan leerlingen is gevraagd welke materialen ze gebruiken tijdens de scheikundelessen (grafiek 5.26). Ruim 80% gebruikt in meer dan de helft van de lessen een leerboek. Computers worden door de meeste leerlingen nooit gebruikt. Tastbare modellen gebruiken de meeste leerlingen in enkele lessen. Losse modules worden door zo'n 30% van de leerlingen regelmatig gebruikt en de grafische rekenmachine wordt volgens ruim de helft van de leerlingen in meer dan de helft van de lessen gebruikt. Volgens ruim 15% wordt deze gebruikt in enkele lessen of in ongeveer een kwart van de lessen (eveneens ruim 15%).



Grafiek 5.26: Bronnen en materialen scheikunde³⁵ (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Docenten en leerlingen geven allebei aan dat er vooral met een methode wordt gewerkt, maar dat ook losse blaadjes of modules voorkomen (leerlingen 40% in enkele lessen, docenten 47% in enkele lessen). Docenten en leerlingen rapporteren verschillend over het gebruik van tastbare modellen (zoals het de molecuuldoos): leerlingen 58% enkele lessen, en docenten 81% enkele lessen en van de grafische rekenmachine in de les (leerlingen 54% in meer dan de helft van de lessen, docenten 23% in meer dan de helft van de lessen).

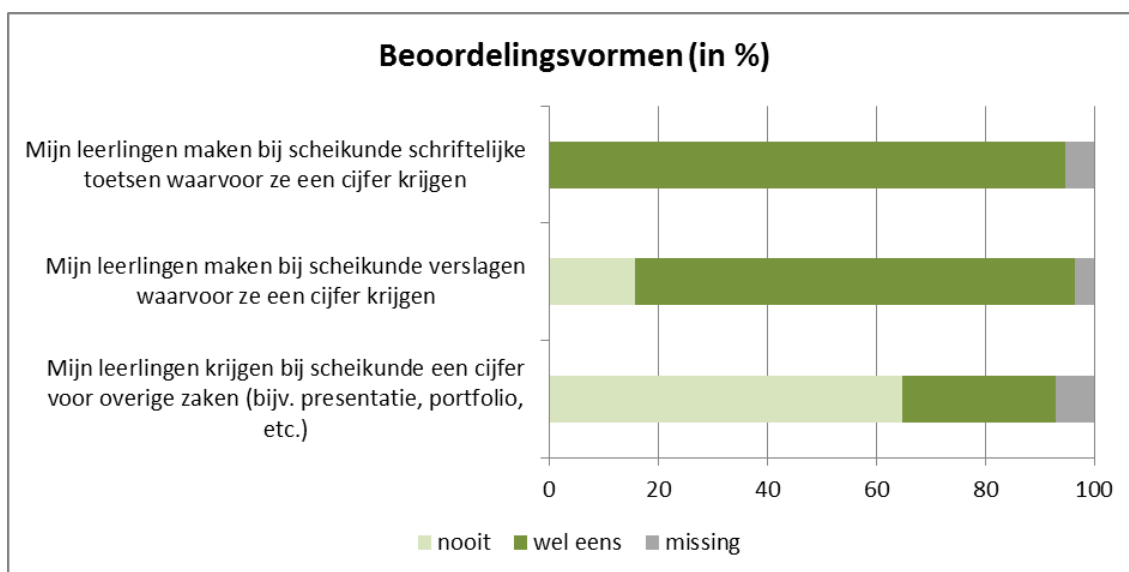
5.1.9 Toetsing: beoordelingsvormen

Docenten

Docenten gebruiken allemaal schriftelijke toetsen om hun leerlingen te beoordelen, maar hanteren af en toe ook diverse andere beoordelingsvormen.

Grafiek 5.27 geeft weer waarvoor docenten scheikunde een cijfer geven. De meest gebruikte toetsvorm is de schriftelijke toets, vrijwel alle docenten gebruiken deze wel eens, gevolgd door het verslag (gebruikt door 81% van de docenten) en andere toetsvormen (door 28%).

³⁵ In de vragenlijst was het woord 'grafische' in de laatste stelling onderstreept.

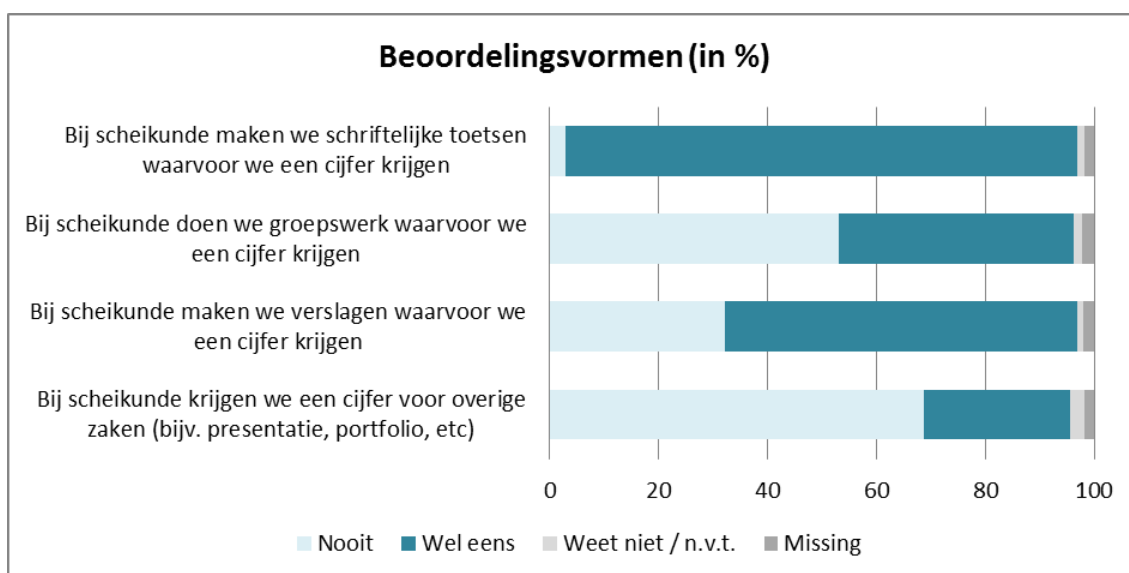


Grafiek 5.27^{36 37}: Beoordelingsvormen scheikunde (docenten)

Leerlingen

Leerlingen krijgen voornamelijk cijfers voor schriftelijke toetsen en verslagen.

Grafiek 5.28 laat zien waarvoor leerlingen bij scheikunde een cijfer krijgen. Vrijwel alle leerlingen geven aan dat ze voor scheikunde schriftelijke toetsen maken. Ook voor verslagen krijgen de meeste leerlingen (65%) wel eens een cijfer. Groepswork en overige zaken (bijv. presentatie, portfolio) komen veel minder voor: meer dan de helft van de leerlingen (53% respectievelijk 69%) krijgt hier nooit een cijfer voor.



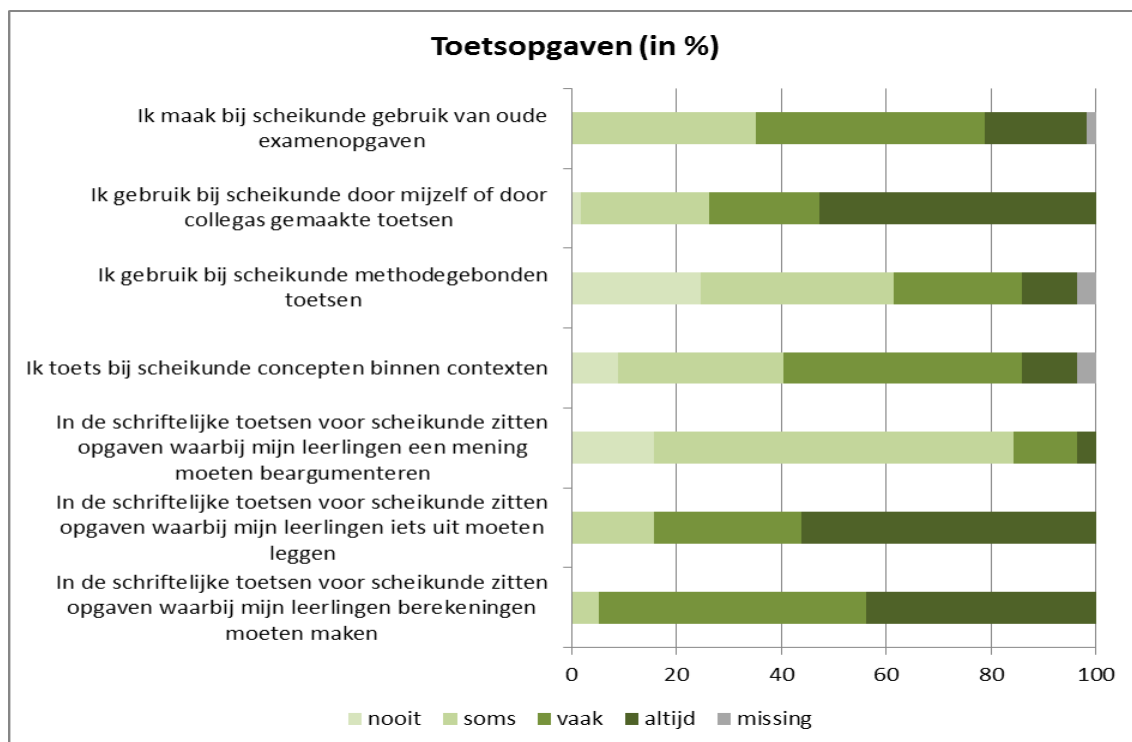
Grafiek 5.28³⁸: Beoordelingsvormen scheikunde (leerlingen)

³⁶ De oorspronkelijke antwoordmogelijkheden op deze vraag waren 'nooit', 'enkele lessen', 'ongeveer een kwart van de lessen' en 'meer dan de helft van de lessen'. De laatste drie categorieën zijn samengenomen, omdat het verschil tussen deze categorieën voor deze vraag niet zinvol bleek

³⁷ De vraag over groepswork (die bij de leerlingen wel staat) is bij de docenten weggelaten. In de vragenlijst was het woord 'groepswork' weggefallen, waardoor de vraag onbegrijpelijk werd.

Vergelijking docenten - leerlingen

De resultaten van docenten en leerlingen zijn gelijk daar waar het de gebruikte toetsvormen betreft: vooral schriftelijke toetsen, gevolgd door cijfers voor verslagen (leerlingen 32% nooit; docenten 16% nooit). Van de leerlingen geeft 69% aan nooit een cijfer voor overige zaken te krijgen, ook dat sluit aan bij de 65% van de docenten die dit aangeeft.



Grafiek 5.29: Toetsopgaven scheikunde (docenten)

Docenten toetsen in het SE zowel stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen als schoolexamenstof. Af en toe wordt ook extra stof die niet in het examenprogramma zit in het SE getoetst, evenals vaardigheden die niet centraal getoetst kunnen worden. Differentiatie tussen leerlingen in het SE komt vrijwel niet voor.

In de examenklassen neemt 98% van de docenten schriftelijke toetsen af, die meetellen voor het schoolexamen, in 5vwo is dat 85% (tabel 5.1).

Neemt u - in het leerjaar waarvoor u de vragenlijst invult - toetsen af (schriftelijke toetsen of andere toetsvormen), die meetellen voor het schoolexamencijfer scheikunde?						
	totaal		5 vwo		examenklassen	
	N	%	N	%	N	%
ja	53	94,7	11	84,6	42	97,7
nee	3	5,3	2	15,4	1	2,3
missing	1 ³⁹	0	0	0	0	0

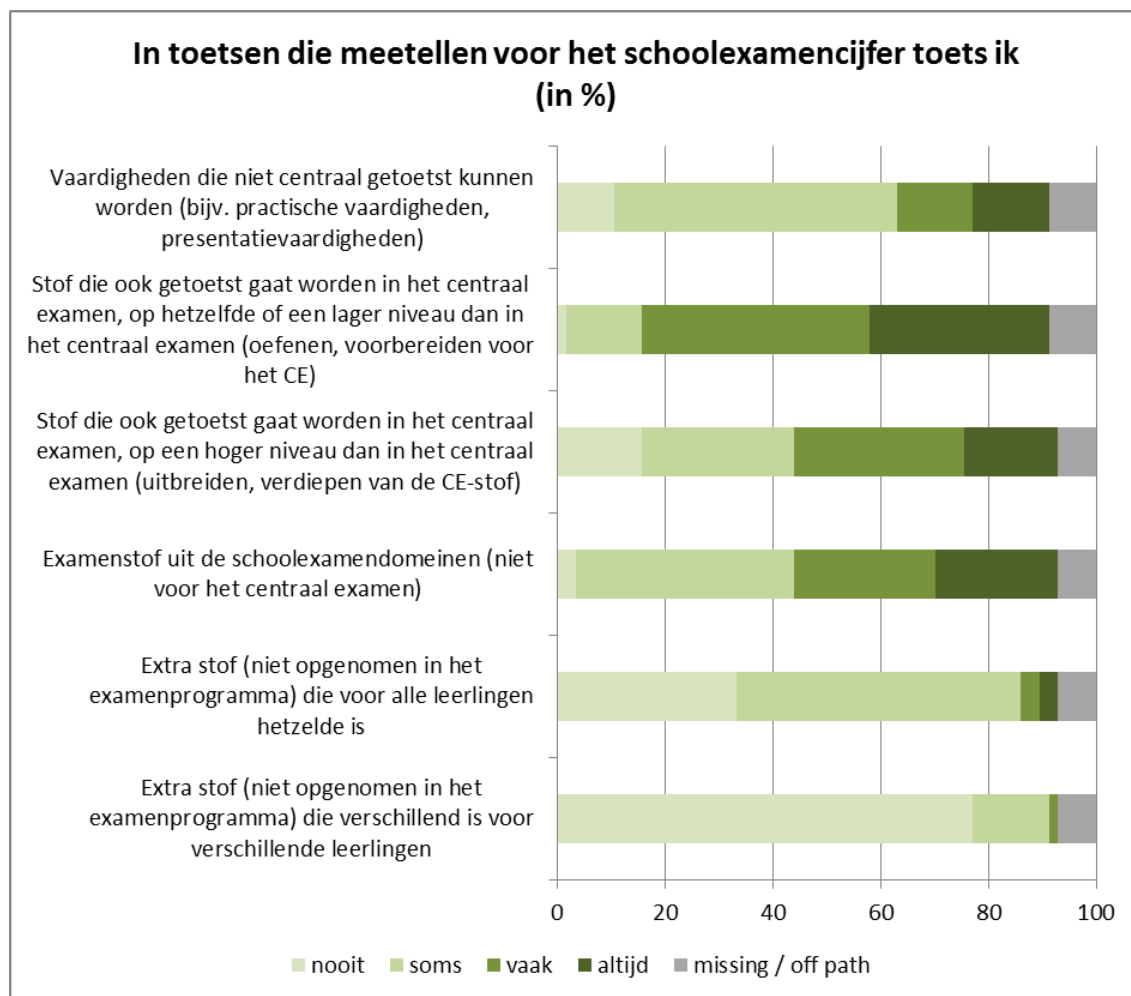
Tabel 5.1: Afname SE toetsen bij scheikunde

In grafiek 5.30 is weergegeven wat voor inhoud getoetst wordt in deze SE-toetsen (schriftelijke

³⁸ Ook hier zijn de drie antwoordcategorieën 'enkele lessen', 'ongeveer een kwart van de lessen' en 'meer dan de helft van de lessen' samengenomen tot 'wel eens'

³⁹ Van een docent is niet bekend in welke klas hij/zij lesgeeft.

toetsen en andere toetsvormen). Drie kwart van de docenten toetst (vaak of altijd) stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen op het zelfde of een lager niveau. Ongeveer de helft van de docenten doet dit (vaak of altijd), op een hoger niveau. Bijna de helft van de docenten geeft aan (vaak of altijd) examenstof uit de schoolexamendomeinen te toetsen. De meeste docenten toetsen in het SE nooit extra stof die verschillend is voor verschillende leerlingen.



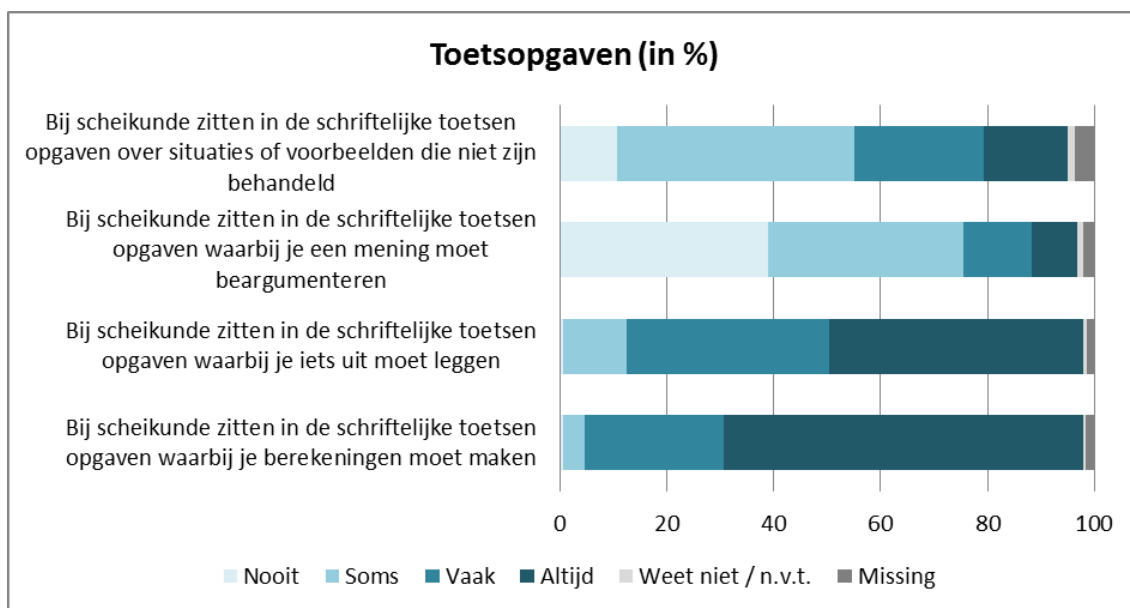
Grafiek 5.30: Inhoud SE toetsen⁴⁰ scheikunde

Leerlingen

In schriftelijke toetsen zitten volgens de leerlingen vaker opgaven waarbij je iets uit moet leggen of berekenen dan opgaven waarbij je moet beargumenteren.

Grafiek 5.31 gaat in op de inhoud van de schriftelijke scheikundetoetsen volgens de leerlingen. Wat opvalt, is dat opgaven waarin je berekeningen moet maken of iets moet uitleggen heel vaak voorkomen. Iets uitleggen komt volgens de meeste leerlingen vaak of altijd voor in schriftelijke toetsen. Berekeningen maken komt volgens de grootste groep leerlingen altijd voor. Opgaven over situaties of voorbeelden die niet zijn behandeld, en opgaven waarbij je moet argumenteren komen minder vaak voor. Hier antwoorden de meeste leerlingen met nooit of enkele lessen. Echter het percentage dat aangeeft dat nieuwe situaties en voorbeelden in schriftelijke toetsen vaak of altijd voorkomen is groter dan bij de vraag naar argumenteeropgaven.

⁴⁰ zowel schriftelijke toetsen als andere toetsvormen.



Grafiek 5.31: Toetsopgaven scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten – leerlingen

Docenten en leerlingen zijn het er over eens dat er in schriftelijke toetsen vooral opgaven zitten waarbij je berekeningen moet uitvoeren of iets moet uitleggen, maar minder opgaven waarbij je een mening moet beargumenteren. Meer dan de helft van de docenten geeft aan dat concepten regelmatig in contexten getoetst worden, zo'n 40% van de leerlingen geeft aan dat opgaven gaan over situaties of voorbeelden die niet eerder zijn behandeld.

5.2 Meningen over het huidige scheikundeprogramma op niet-pilotscholen

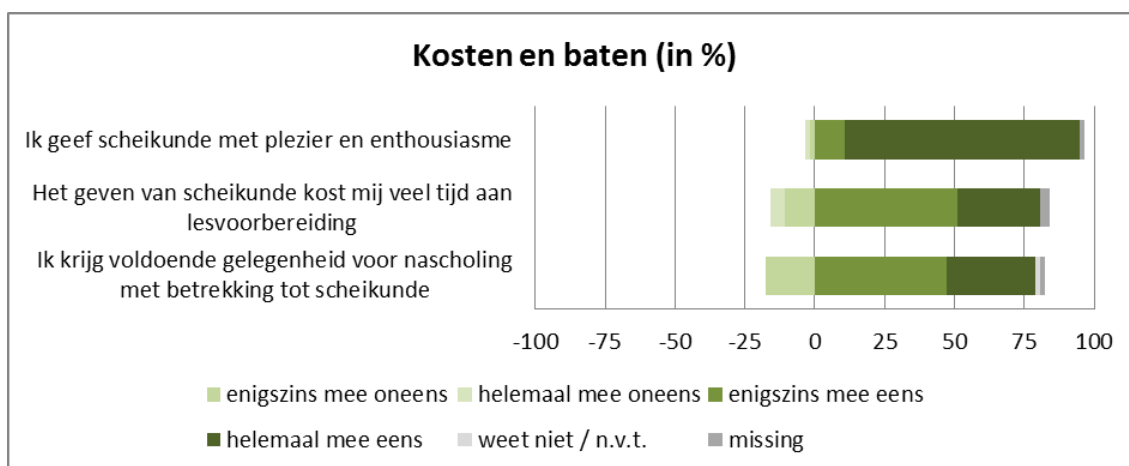
Aan docenten en leerlingen zijn diverse stellingen voorgelegd die betrekking hebben op het huidige (2007) scheikundeprogramma. Een deel van deze stellingen is gerelateerd aan de vier pijlers onder de vakvernieuwing (zie paragraaf 1.1). Gevraagd is naar de verwachtingen van de docenten en leerlingen. Net als in de vorige paragrafen zijn alleen de resultaten van de niet-pilotscholen hier opgenomen.

5.2.1 Kosten/baten

Docenten

Docenten scheikunde geven hun vak met plezier en enthousiasme, maar het kost ze veel tijd aan lesvoorbereiding. De meeste docenten krijgen voldoende gelegenheid voor nascholing.

Vrijwel alle docenten zijn het helemaal eens met de stelling 'ik geef scheikunde met plezier en enthousiasme' (grafiek 5.32). Ruim drie kwart van de docenten vindt dat het voorbereiden van de lessen veel tijd kost. De meeste docenten (79%) vinden dat ze voldoende tijd voor nascholing krijgen.



Grafiek 5.32: Kosten en baten scheikunde volgens⁴¹ docenten

5.2.2 Uitvoerbaarheid

Docenten

Docenten zijn tevreden over het niveau van het vak en de prestaties van hun leerlingen, maar geven wel aan dat leerlingen het vak moeilijk vinden. Docenten zijn ook tevreden over beschikbare lesmaterialen, toetsmaterialen, labruimte en hun eigen kennis en kunde. De helft van de docenten vindt het scheikundeprogramma overladen, en het aantal contacturen voor scheikunde onvoldoende.

Aan docenten zijn stellingen voorgelegd met betrekking tot de uitvoerbaarheid van het vak scheikunde (grafieken 5.33 en 5.34). De meeste docenten geven aan dat hun leerlingen scheikunde een moeilijk vak vinden, maar zijn wel tevreden over de prestaties van hun leerlingen. Op de vraag wat docenten vinden van het niveau van het scheikundeprogramma geeft 75% aan dat dit goed is (tabel 3.2). Docenten geven aan dat er voldoende middelen voor hun vak (lesmateriaal, toetsmateriaal, labruimte) zijn en vrijwel alle docenten voelen zichzelf voldoende toegerust om het vak te geven.

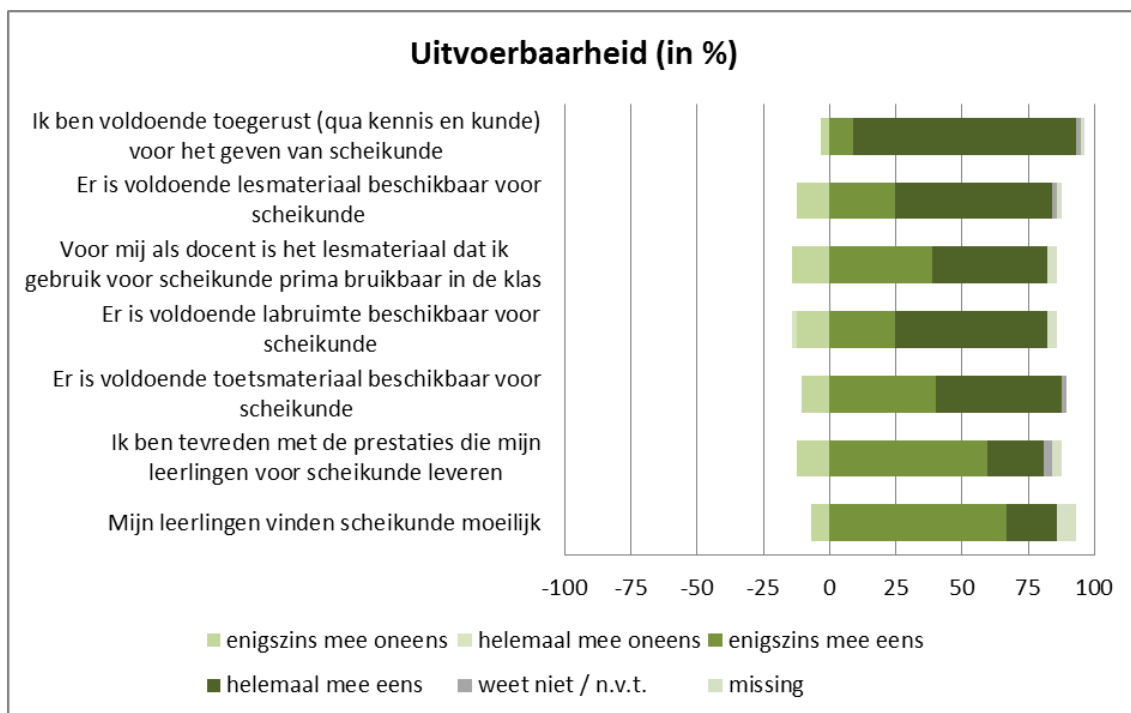
Wat vindt u van het niveau van het scheikundeprogramma voor uw leerlingen?		
	N	%
goed	43	75,4
te hoog	10	17,5
te laag	1	1,8
missing	3	5,3

Tabel 5.2: Niveau scheikundeprogramma

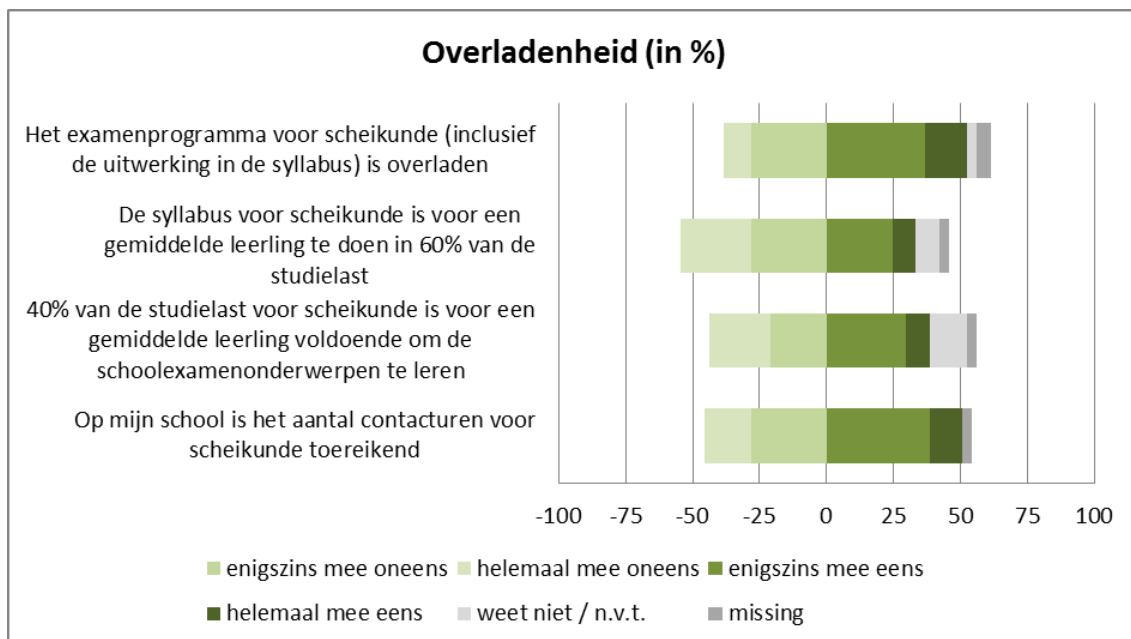
Over overladenheid van het scheikundeprogramma verschillen docenten van mening: ongeveer de helft van de docenten vindt het programma overladen, de andere helft vindt dat niet. Docenten verschillen ook van mening met betrekking tot de stelling over de beschikbare tijd

⁴¹ In grafieken waarin we de resultaten van *meningsvragen* presenteren, zijn de percentages 'oneens' als negatieve percentages weergegeven, wat strikt genomen natuurlijk onjuist is. Hiervoor is echter gekozen, omdat op die manier snel te zien is hoeveel procent van de respondenten het eens is (balk naar rechts vanuit de nul) of juist oneens (balk naar links van de nul). De percentages 'weet niet/n.v.t.' en 'missing' worden toegevoegd aan de 'eens' kant, maar zijn in kleurstelling van de percentages 'eens' te onderscheiden.

voor de gemiddelde leerling voor de CE- en SE-stof. Hetzelfde geldt voor de stelling betreffende het aantal beschikbare contacturen.



Grafiek 5.33: Uitvoerbaarheid scheikunde (docenten)

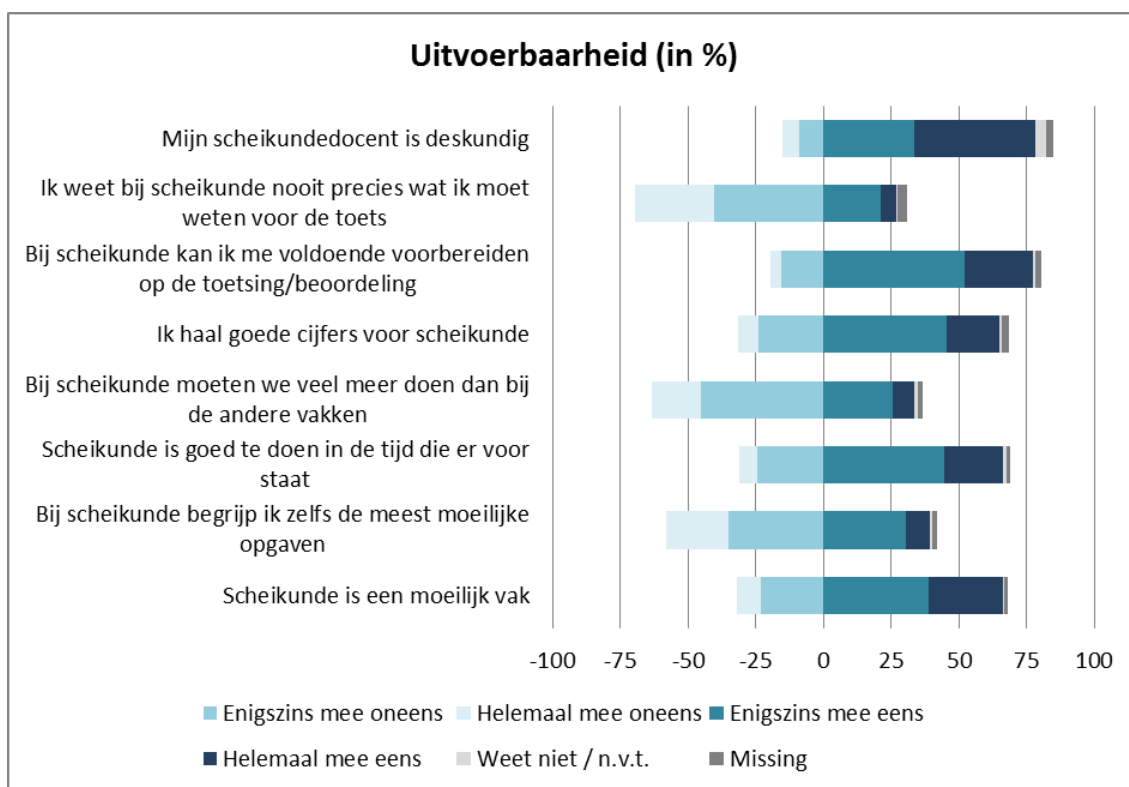


Grafiek 5.34: Overladenheid scheikunde

Leerlingen

De meeste leerlingen vinden scheikunde een moeilijk vak dat wel is te doen in de beschikbare tijd. Men kan zich over het algemeen goed voorbereiden op de toetsing. De docent wordt als deskundig gezien.

Grafiek 5.35 geeft informatie met betrekking tot de uitvoerbaarheid van het vak scheikunde volgens leerlingen. Ruim 60% van de leerlingen vindt scheikunde een moeilijk vak. Bijna 60% is het oneens met de stelling zelfs de moeilijkste opgaven te begrijpen. Wel geeft een meerderheid van zo'n 60% aan goede cijfers te halen voor scheikunde. De meeste leerlingen zijn van mening dat ze zich goed kunnen voorbereiden op de toetsing/beoordeling, zo'n kwart van de leerlingen geeft aan nooit te precies te weten wat ze moeten weten voor de toets. De meeste leerlingen vinden dat scheikunde is te doen in de tijd die ervoor staat, eveneens de meeste leerlingen vinden niet dat er bij scheikunde meer moet worden gedaan dan bij de andere vakken. De overgrote meerderheid vindt de docent deskundig.



Grafiek 5.35: Uitvoerbaarheid scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Docenten geven aan voldoende toegerust te zijn voor het geven van scheikunde, leerlingen zijn in meerderheid van mening dat hun docent deskundig is. Ook met betrekking tot de leerprestaties zijn docenten en leerlingen het eens. Docenten zijn hierover in meerderheid tevreden, en leerlingen geven in meerderheid aan goede cijfers te halen. Zowel docenten als leerlingen zijn van mening dat scheikunde een moeilijk vak is voor leerlingen.

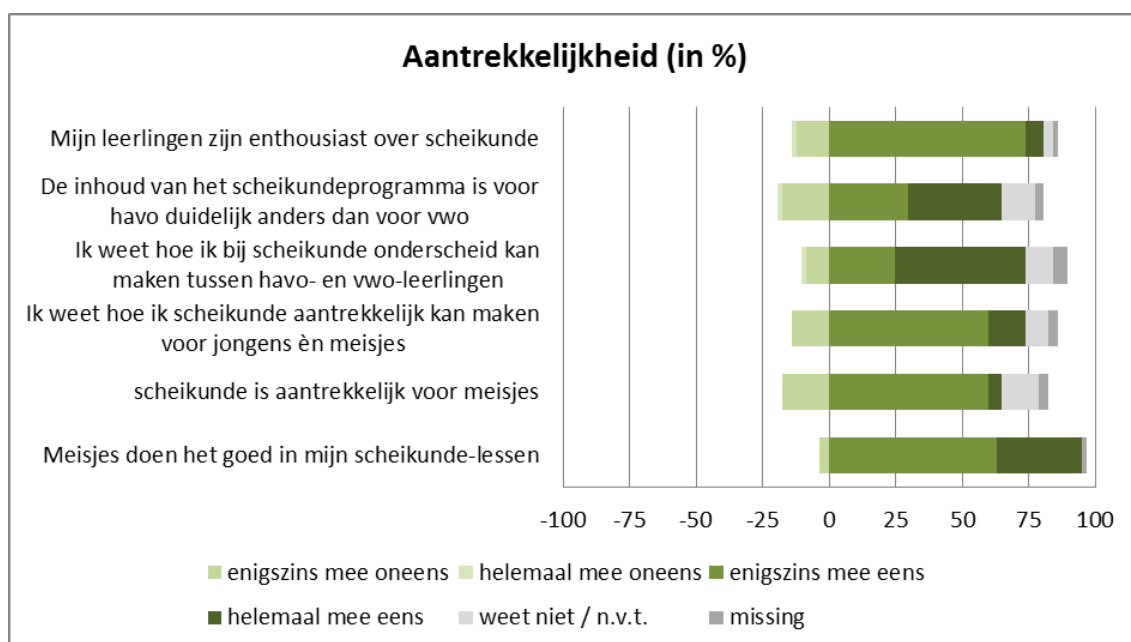
5.2.3 Aantrekkelijkheid

Docenten

Docenten geven aan dat hun leerlingen enthousiast zijn over scheikunde, en dat zij zelf weten hoe zij het vak aantrekkelijk kunnen maken voor verschillende groepen leerlingen.

Docenten zijn gevraagd naar hun mening over de aantrekkelijkheid van hun vak voor leerlingen. De resultaten staan in grafiek 5.36.

Docenten geven aan dat leerlingen enthousiast zijn over het vak en dat er voldoende onderscheid in het programma is tussen havo en vwo (al geeft een op de vijf docenten aan dit niet te vinden). Ook vindt men over het algemeen dat het vak zowel voor jongens als meisjes aantrekkelijk is (een op de vijf docenten vindt van niet), en dat meisjes het goed doen in de scheikundelessen.

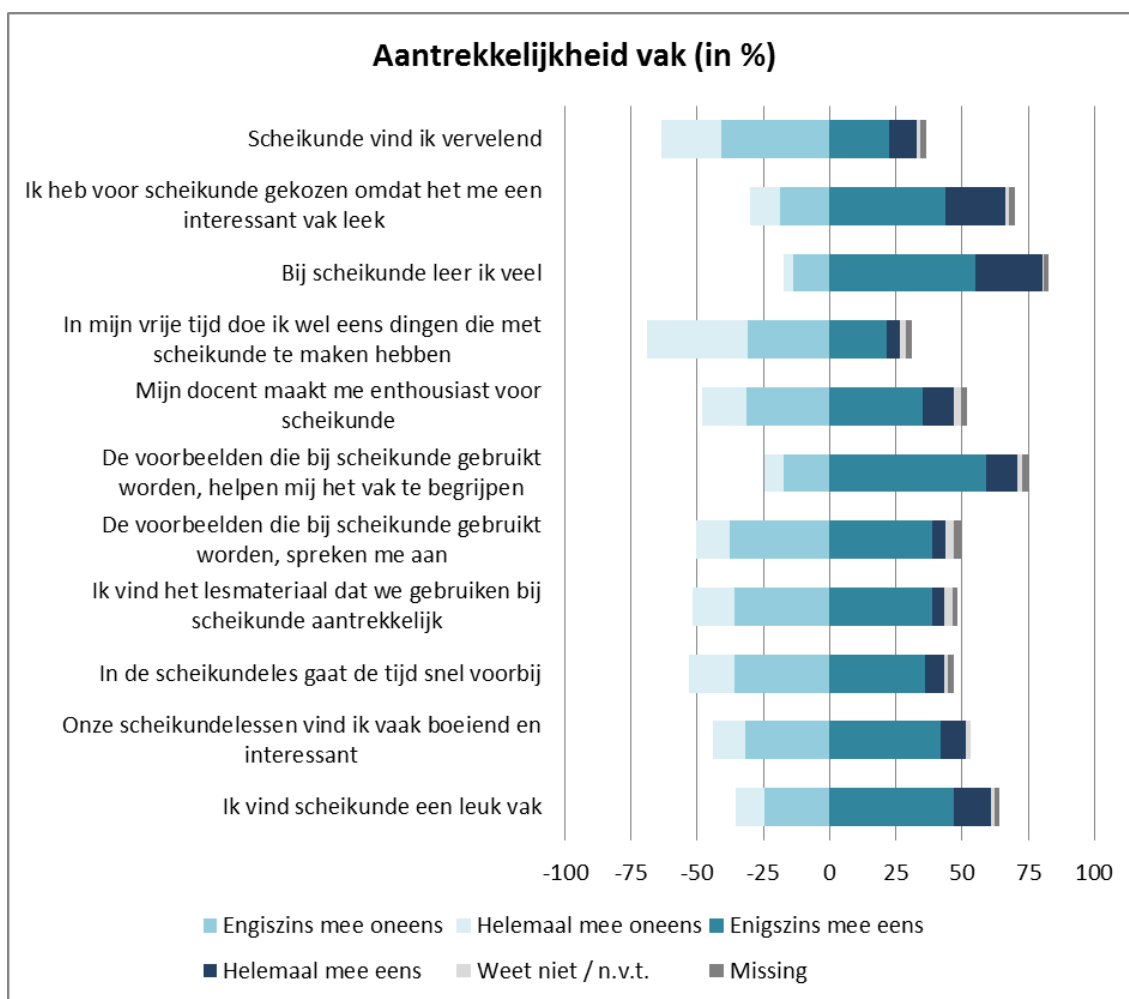


Grafiek 5.36: Aantrekkelijkheid scheikunde (docenten)

Leerlingen

De meeste leerlingen vinden scheikunde een leuk vak, voor een derde deel van de leerlingen geldt dit echter niet. De meeste leerlingen vinden dat voorbeelden helpen het vak te begrijpen.

Grafiek 5.37 geeft een beeld van de aantrekkelijkheid van het vak volgens de leerlingen. Ongeveer twee derde van de leerlingen vindt het vak leuk en niet vervelend. De leerlingen zijn verdeeld over of de lessen boeiend en interessant zijn. Een meerderheid heeft scheikunde gekozen omdat het een interessant vak leek. De leerlingen verschillen van mening over de stelling of hun docent hen enthousiast maakt voor het vak. Leerlingen zijn over het algemeen van mening dat de gebruikte voorbeelden helpen het vak te begrijpen. Over de mate waarin de voorbeelden aansprekend zijn verschillen de meningen. Dat geldt ook voor wat betreft de aantrekkelijkheid van het lesmateriaal. Meer dan de helft van de leerlingen is het oneens met de stelling dat ze in de vrije tijd wel eens dingen doen die met scheikunde hebben te maken hebben.



Grafiek 5.37: Aantrekkelijkheid scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Een ruime meerderheid van de leerlingen vindt scheikunde een leuk vak en docenten herkennen dat ook bij hun leerlingen. Er is echter ook een groep leerlingen (een derde) dat het oneens is met de stelling dat scheikunde een leuk vak is. Docenten geven aan in staat te zijn het vak aantrekkelijk te maken. Zij slagen daar gedeeltelijk in; ongeveer de helft vindt de lessen boeiend en interessant, vindt dat er aansprekende voorbeelden worden gebruikt, en vindt dat het lesmateriaal aantrekkelijk is, voor de andere helft van de leerlingen geldt dit echter niet.

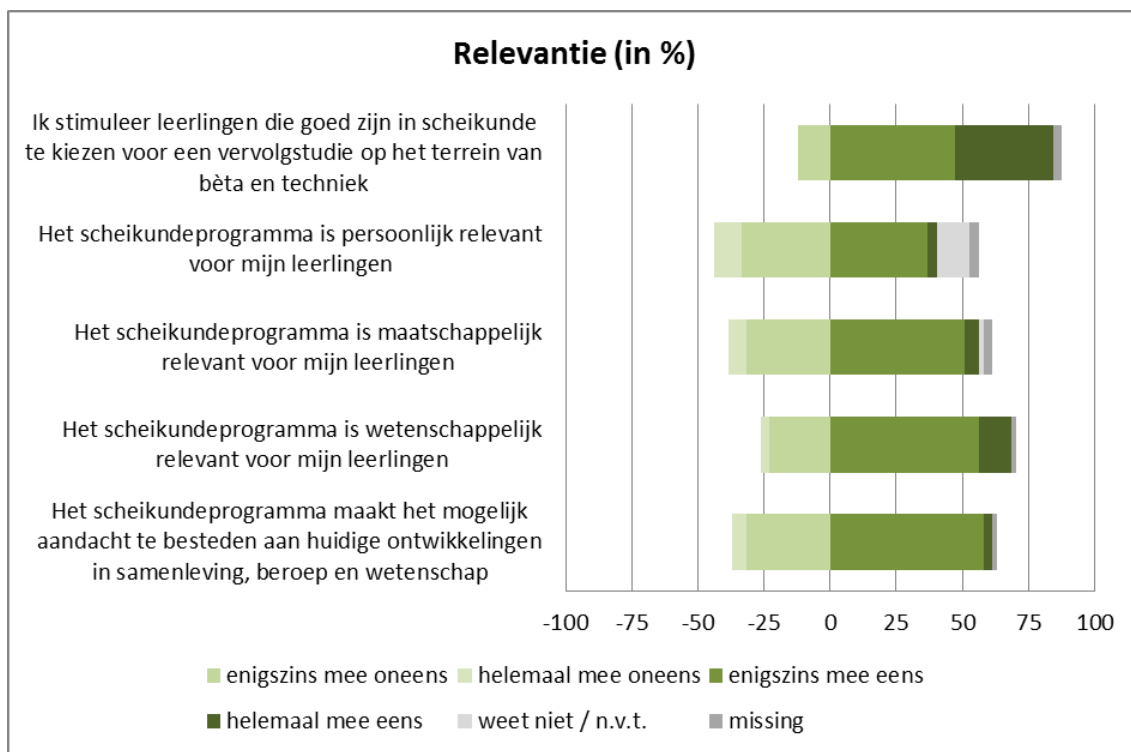
5.2.4 Relevantie

Docenten

Een ruime meerderheid van de docenten vindt het vak scheikunde wetenschappelijk relevant voor hun leerlingen. Over de maatschappelijke en persoonlijke relevantie zijn ze meer verdeeld. Het vak geeft docenten de mogelijkheid aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Zij stimuleren goede leerlingen te kiezen voor een bèta/techniek vervolgstudie.

De meeste docenten zien de relevantie van het vak scheikunde voor hun leerlingen (grafiek 5.38). Ruim twee derde van de docenten vindt het vak wetenschappelijk relevant voor leerlingen, de meerderheid van de docenten vindt het vak ook maatschappelijk relevant. Docenten zijn verdeeld over de vraag of scheikunde ook persoonlijk relevant is voor leerlingen. Ongeveer 60% van de docenten is het eens met de stelling dat het scheikundeprogramma het

mogelijk maakt om aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Het overgrote deel van de docenten (84%) stimuleert leerlingen die goed zijn in scheikunde te kiezen voor een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek.

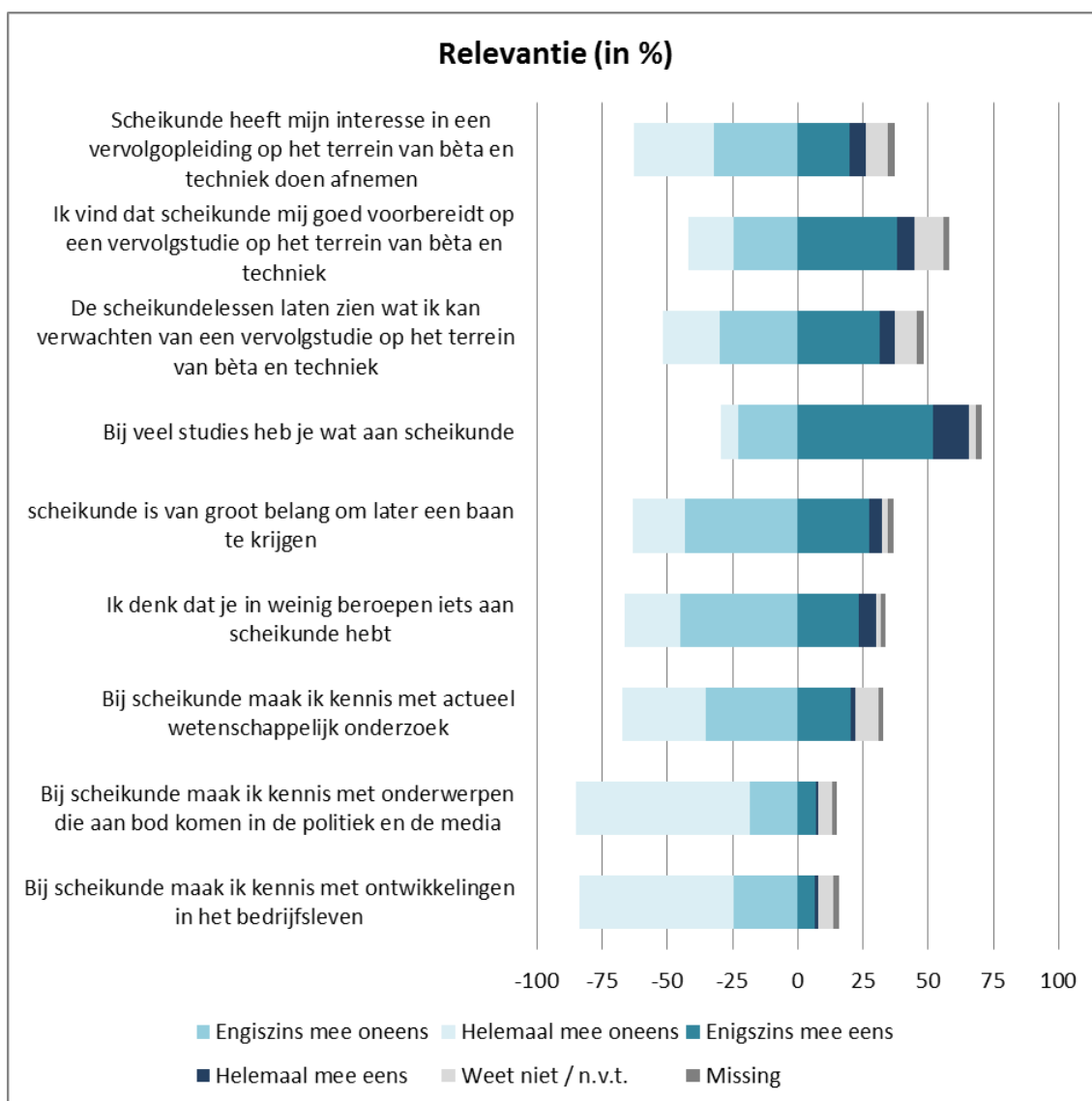


Grafiek 5.38: Relevantie scheikunde (docenten)

Leerlingen

Leerlingen verschillen van mening over de mate waarin scheikunde hen voorbereidt op een vervolgopleiding in bèta/techniek. De meesten vinden niet dat het vak hen kennis laat maken met politiek, media, bedrijfsleven en wetenschap.

Grafiek 5.39 geeft een beeld van wat leerlingen vinden van de relevantie van het vak scheikunde. Het gaat over de voorbereiding op een vervolgopleiding, het kennismaken met wetenschap, politiek, media en bedrijfsleven, en het belang van het vak in beroepen danwel het vinden van een baan. Een ruime meerderheid van de leerlingen denkt dat je bij veel studies en beroepen iets aan scheikunde hebt, maar de meningen zijn verdeeld ten aanzien van de mate waarin scheikunde de leerlingen ook voorbereidt op een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek. Het vak heeft de interesse in een dergelijke vervolgopleiding bij de meeste leerlingen niet doen afnemen, maar bij een op de vier leerlingen is dat wel het geval. Bij scheikunde maken de meeste leerlingen geen kennis met onderwerpen die aan bod komen in politiek en media, met ontwikkeling in het bedrijfsleven of met actueel wetenschappelijk onderzoek.



Grafiek 5.39: Relevantie scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

Een ruime meerderheid van de docenten (60%) geeft aan dat het scheikundeprogramma het mogelijk maakt om aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Leerlingen vinden echter in ruime meerderheid dat ze in scheikunde niet in aanraking komen met actueel wetenschappelijk onderzoek, onderwerpen uit politiek of media of ontwikkelingen in het bedrijfsleven.

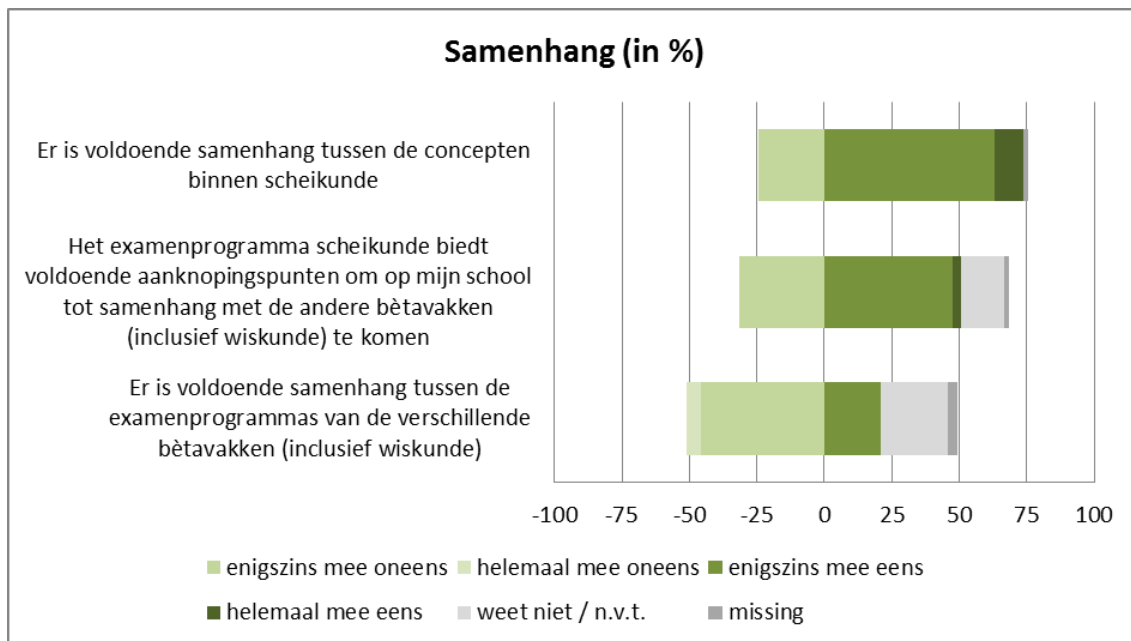
5.2.5 Samenhang

Docenten

Docenten zien voldoende interne samenhang bij het vak scheikunde, maar vinden dat de samenhang tussen de verschillende bèta-examenprogramma's (inclusief wiskunde) onvoldoende is. Wel ziet men voldoende aanknopingspunten om op school tot samenhang met andere bètavakken te komen.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de samenhang binnen het vak en met andere vakken (grafiek 5.40). Drie kwart van de docenten vindt dat er voldoende samenhang is tussen de concepten binnen scheikunde. De helft van de docenten geeft aan dat

er te weinig samenhang is tussen de verschillende bètavakken (inclusief wiskunde), een kwart zegt dit niet te weten. Een vrijwel even grote groep (51%) vindt wel dat het programma voldoende aanknopingspunten biedt om op schoolniveau tot samenhang met de andere bètavakken te komen.

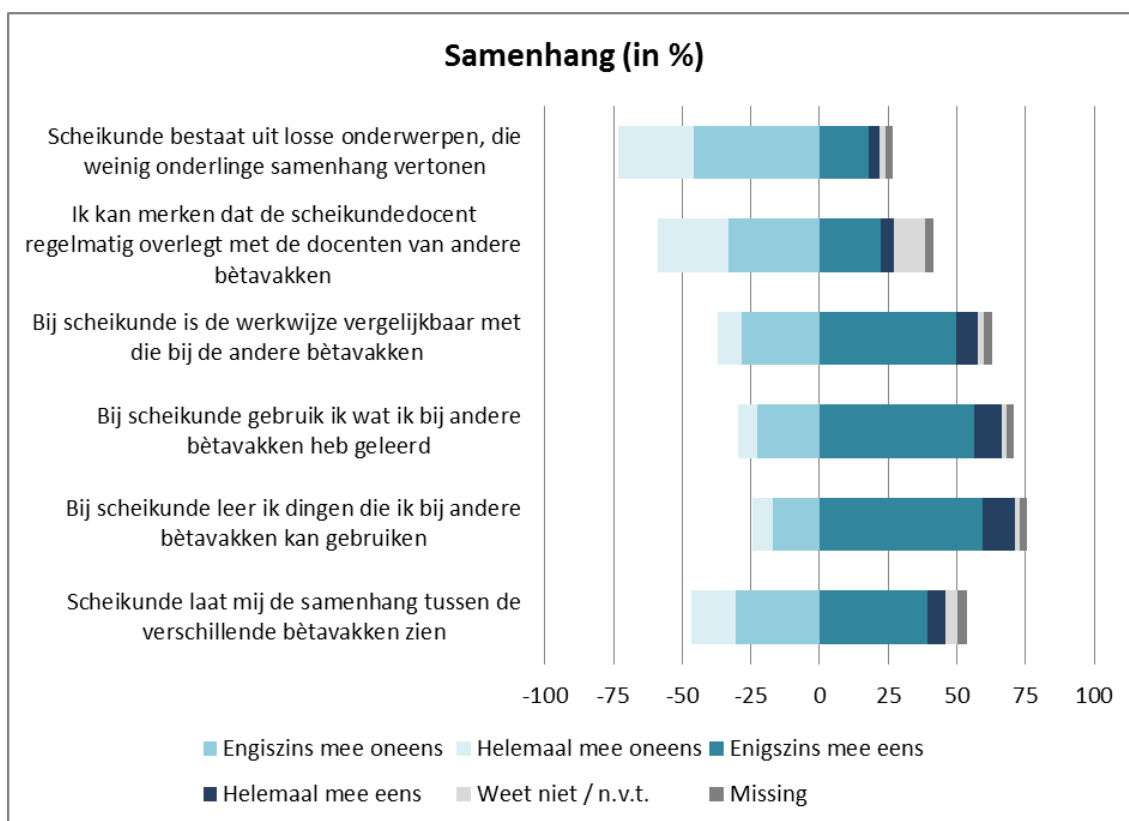


Grafiek 5.40: Samenhang scheikunde (docenten)

Leerlingen

De meeste leerlingen zien enige samenhang tussen de bètavakken. De meerderheid gebruikt bij scheikunde dat wat geleerd is bij andere bètavakken. Leerlingen vinden niet dat scheikunde uit onsamenhangende onderwerpen bestaat. De meeste leerlingen kunnen niet merken dat de scheikundedocent regelmatig overlegt met docenten van andere bètavakken.

Grafiek 5.41 gaat in op de mate waarin er volgens leerlingen sprake is van samenhang binnen scheikunde en tussen scheikunde en de andere bètavakken. De meerderheid van de leerlingen is van mening dat bij scheikunde gebruik wordt gemaakt van wat zij bij andere bètavakken hebben geleerd, bij scheikunde dingen worden geleerd die bruikbaar zijn bij de andere bètavakken, en de werkwijze bij scheikunde vergelijkbaar is met die bij andere bètavakken. De meningen zijn verdeeld over de stelling dat scheikunde de samenhang tussen de verschillende bètavakken laat zien. De meerderheid van de leerlingen is het oneens met de stelling dat scheikunde bestaat uit onsamenhangende losse onderwerpen. De meeste leerlingen kunnen niet merken dat de scheikundedocent regelmatig overlegt met docenten van andere bètavakken.



Grafiek 5.41: Samenhang scheikunde (leerlingen)

Vergelijking docenten - leerlingen

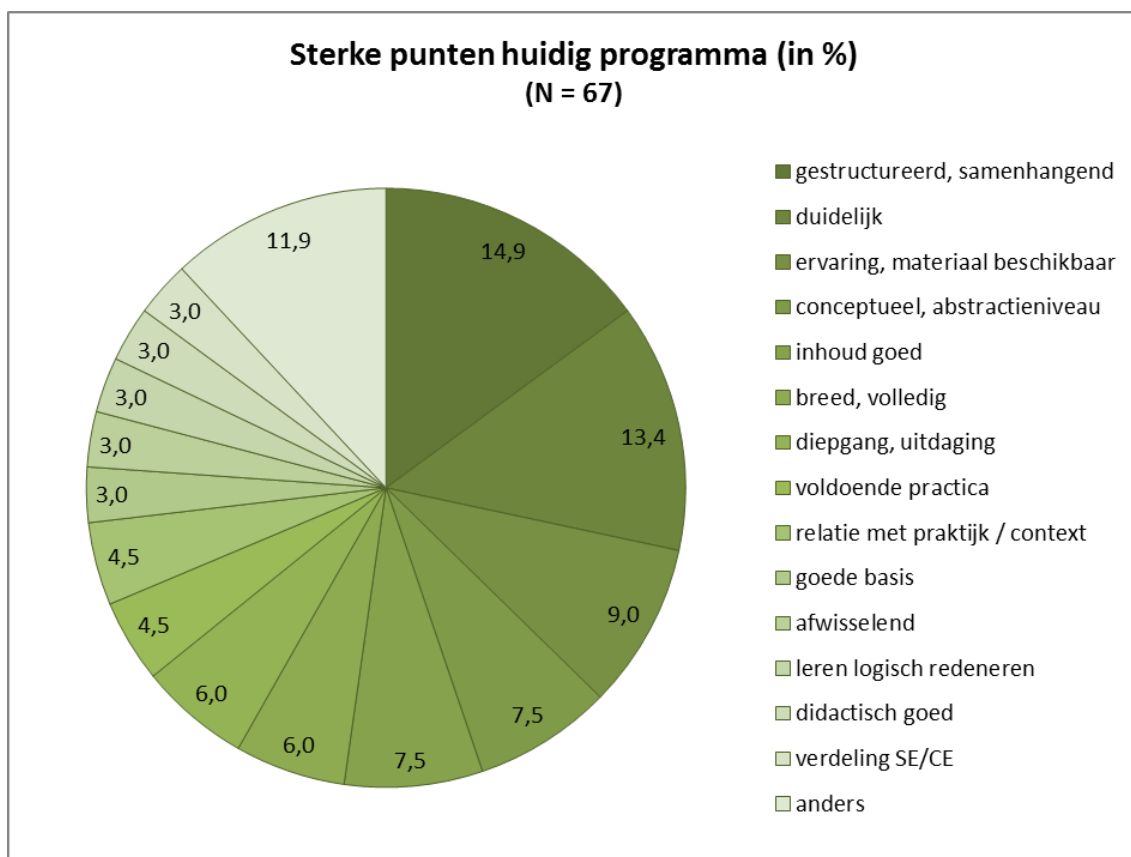
Zowel docenten als leerlingen zien in grote meerderheid de interne samenhang van het vak scheikunde. Docenten zijn positief over de mogelijkheden om op schoolniveau te komen tot samenhang met de andere bètavakken. Leerlingen zien dat er verbanden zijn tussen scheikunde en de andere vakken: wat ze bij de andere vakken leren, gebruiken ze bij scheikunde (66%) en andersom (71%). Een kleine minderheid (46%) vindt echter niet dat scheikunde helpt om de samenhang tussen de vakken te zien en een meerderheid (59%) is het oneens met de stelling dat ze kunnen merken dat docenten scheikunde overleg hebben met docenten van andere bètavakken.

5.2.6 Sterke en zwakke punten

Docenten

Sterke punten van het huidige scheikundeprogramma zijn volgens de docenten de breedte van het programma en de duidelijkheid voor docent en leerling. Zwakke punten zijn overladenheid en het gebrek aan interne samenhang. Kennelijk verschillen docenten van mening aangezien drie kwart vindt dat er voldoende samenhang is tussen de concepten binnen scheikunde.

Docenten is gevraagd om twee sterke en twee zwakke punten van het huidige programma te noemen. In grafieken 5.42 en 5.43 staan de door de docenten genoemde punten, waar mogelijk gerubriceerd. De meestgenoemde sterke punten van het huidige programma zijn het gestructureerde karakter ervan, de duidelijkheid (voor wat betreft wat er geleerd moet worden), het beschikbare materiaal en de ervaring die docenten met het programma hebben. Als zwakke punten van het huidige programma noemen de docenten vooral de geringe verbinding met de dagelijkse praktijk, maar ook met wetenschap en beroep, in de vorm van contexten, het gebrek aan interne samenhang en overladenheid.



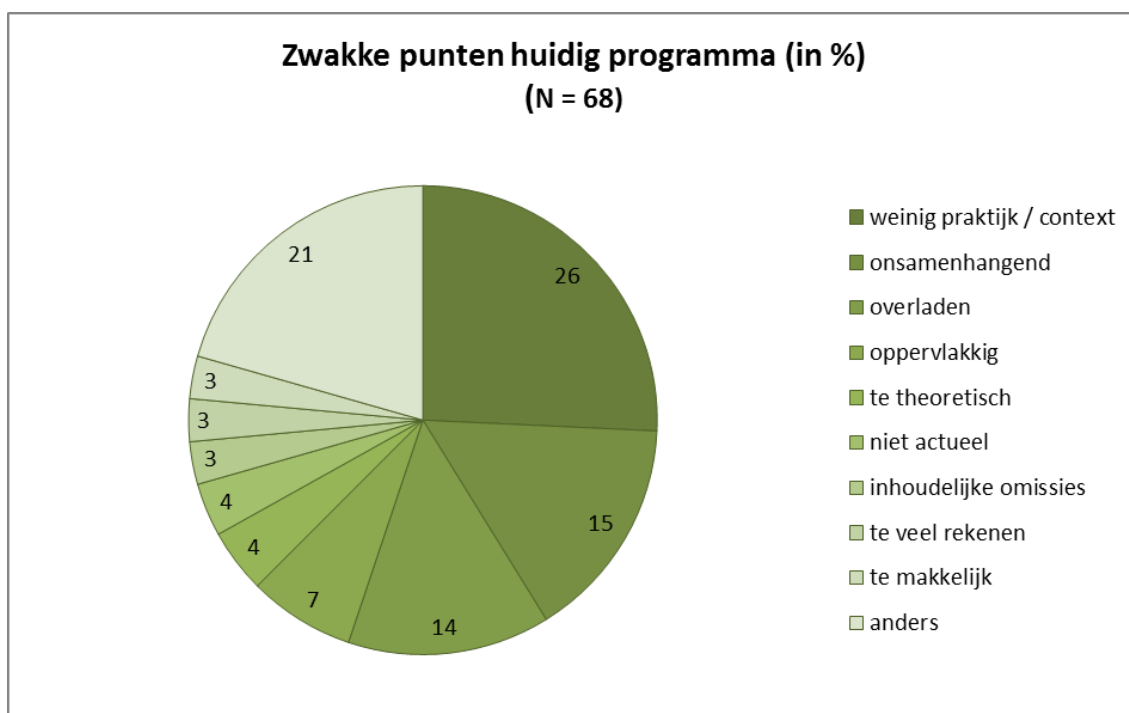
Grafiek 5.42: Sterke punten van het huidige scheikundeprogramma

Toelichting bij grafiek 5.42

Duidelijk verwijst onder andere naar uitspraken dat het duidelijk is wat er geleerd moet worden. Onder *inhoud goed* staan algemene opmerkingen en specifieke verwijzingen naar: rekenen in de chemie, veel harde chemie en analyse. Onder verdeling SE/CE valt de opmerking dat het duidelijk is wat in het schoolexamen en wat in het centraal examen zit en de opmerking 'vrijheid van indeling SE/CE' [hoewel die vrijheid er formeel niet is].

Genoemd onder '*anders*':

- link met biologie en natuurkunde aanwezig
- met veel oefenen kunnen de iets zwakkere leerlingen het beter aan
- het is voor vervolgopleidingen duidelijk wat leerlingen kennen en kunnen
- het is duidelijk wat de exameneisen zijn, heel belangrijk!
- wetenschappelijk
- duidelijk verschil tussen havo en vwo
- efficiënt
- relevantie onderwerpen



Grafiek 5.43: Zwakke punten huidig scheikundeprogramma

Toelichting bij grafiek 5.43:

Weinig praktijk/context omvat algemene opmerkingen over te weinig toepassingen en contexten (6x), verwijzingen naar gebrekkige aansluiting leefwereld, maatschappij, echte wereld (9x) en wetenschap en beroep (3x), als *inhoudelijke omissies* worden genoemd materiaalkennis en schillenstructuur.

Genoemd onder '*anders*':

- alles grijpt in elkaar, dus als een leerling een stukje uit de vierde niet begrijpt, blijft hem dat achtervolgen
- scheikunde te veel uitgekleet. De totale omvang is te gering
- snel geschakeld tussen meso-macro-micro
- sommige dingen komen voor leerlingen soms uit de lucht vallen
- te weinig construerende vaardigheden
- weinig overstijgende lesstof
- gehele stof zou examenstof moeten zijn.
- niet helemaal fan van de methode
- weinig motiverend
- te weinig chemische beredeneren
- te weinig rekenvaardigheden
- te weinig stimulans om nieuwsgierigheid van scheikundige onderwerpen te bevorderen
- leerlingen zien samenhang met andere vakken niet
- vanaf begin duidelijke indeling [geen zwak punt]

5.3 Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe scheikundeprogramma

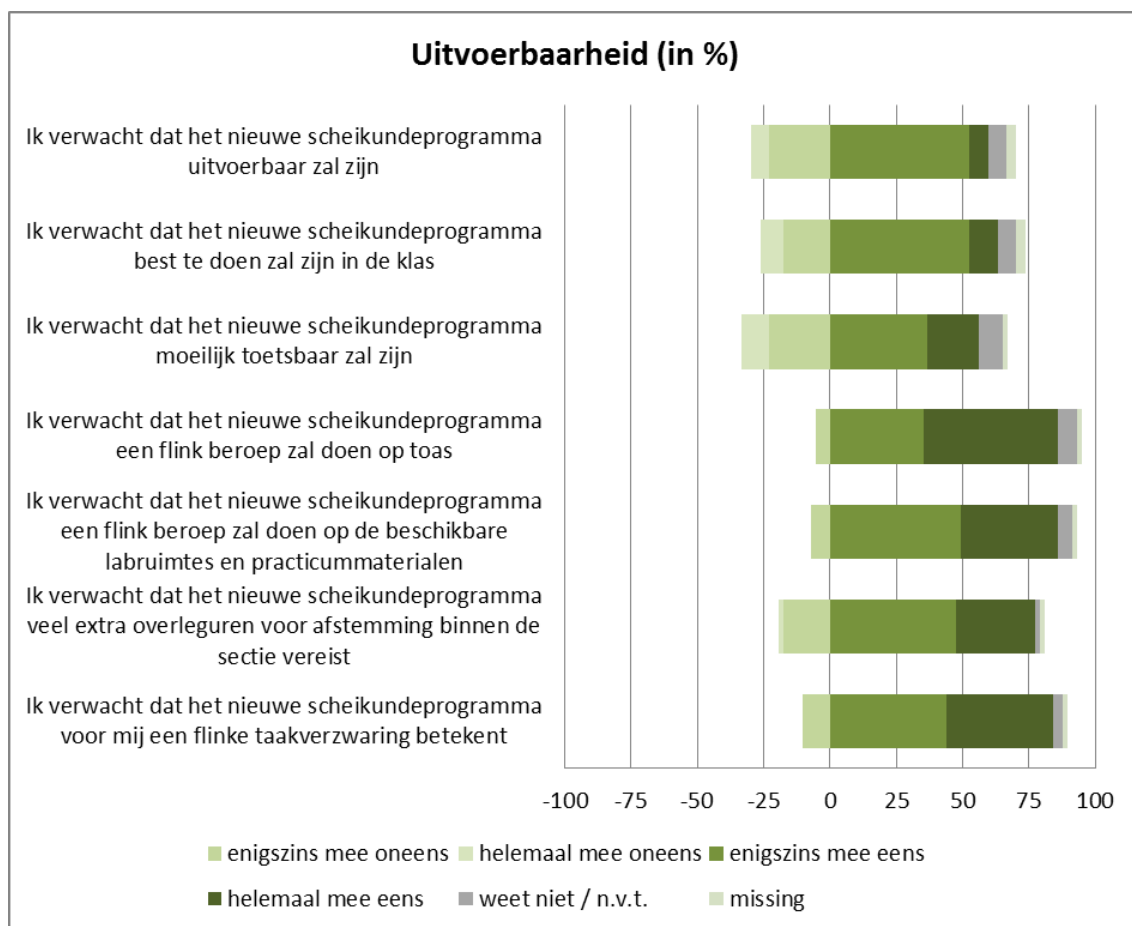
Aan docenten zijn diverse stellingen voorgelegd die betrekking hebben op het nieuwe (toekomstige) scheikundeprogramma. Gevraagd is naar hun verwachtingen. Alleen de resultaten van de niet-pilotdocenten zijn hier opgenomen.

5.3.1 Uitvoerbaarheid

Docenten verwachten dat het nieuwe scheikundeprogramma uitvoerbaar zal zijn.

Desalniettemin, zijn er zorgen over het flinke beroep op toa's en practicumruimtes, de toetsbaarheid, en de verwachte taakverzwaring voor zichzelf en de sectie.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd ten aanzien van de verwachte uitvoerbaarheid van het nieuwe programma (grafiek 5.44). Een meerderheid van de docenten verwacht dat het nieuwe programma uitvoerbaar zal zijn en in de klas geen grote problemen zal opleveren. Ongeveer 56% van de docenten verwacht problemen met de toetsbaarheid van het programma, 33% verwacht dit niet. Docenten verwachten in meerderheid dat het nieuwe scheikundeprogramma een flink beroep zal doen op toa's, op beschikbare labruimte en practicumlokalen. Drie kwart van de docenten verwacht ook dat het nieuwe programma veel sectieoverleg zal vragen en een flinke taakverzwaring voor henzelf zal betekenen (84%).

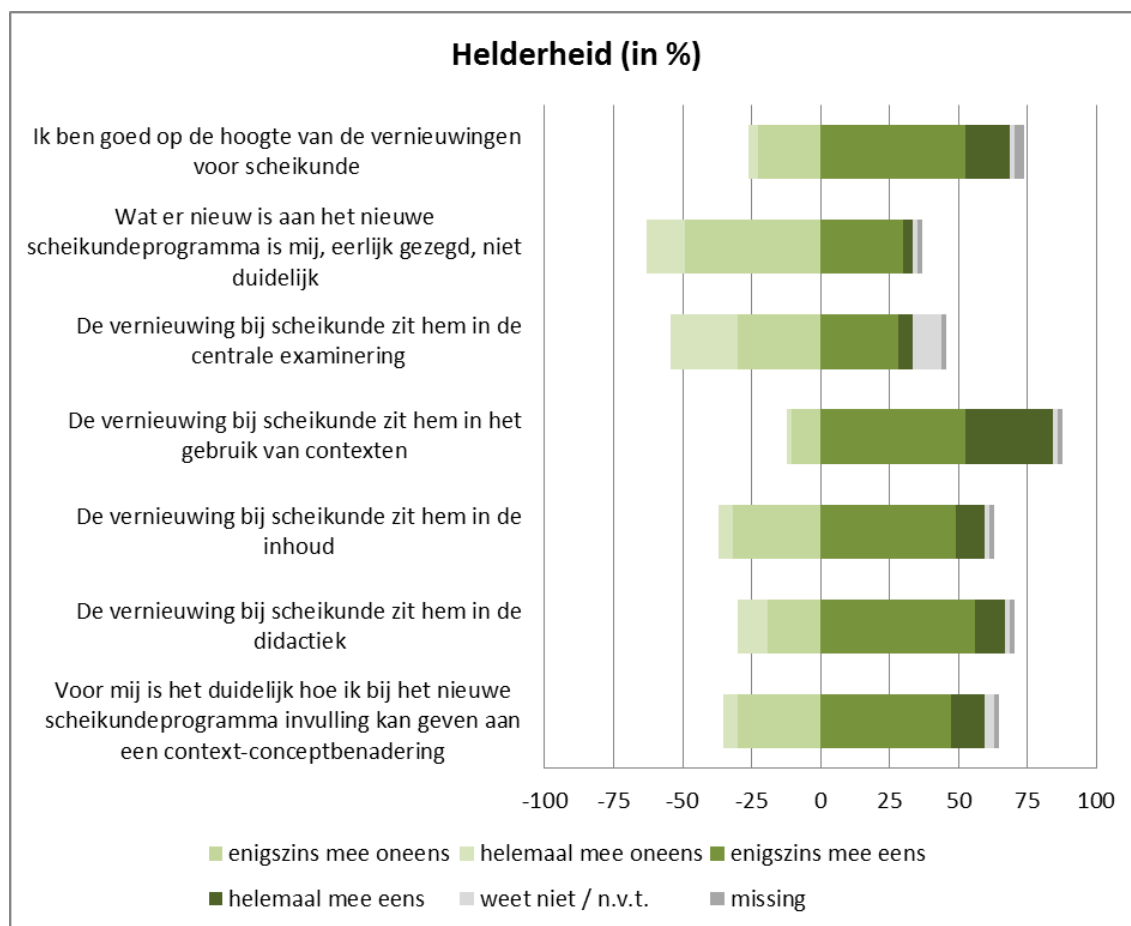


Grafiek 5.44: Verwachte uitvoerbaarheid nieuwe scheikundeprogramma

5.3.2 Helderheid

Docenten vinden dat ze goed op de hoogte zijn en de vernieuwing begrijpen. Ze geven aan dat de vernieuwing zowel de didactiek, het werken met contexten, als (in mindere mate) de inhoud betreft. Er blijkt onduidelijkheid te bestaan over wat wettelijk is voorgeschreven en wat niet.

Grafiek 5.45 geeft weer in hoeverre docenten op de hoogte zijn van het nieuwe programma. De meeste docenten geven aan goed op de hoogte te zijn van de aankomende vernieuwing en goed te begrijpen wat de vernieuwing inhoudt, al is dit voor ongeveer een kwart van de docenten niet duidelijk. De docenten geven aan dat de vernieuwing bij scheikunde vooral zit in het gebruik van contexten (84% eens), de didactiek (67% eens), en in mindere mate de inhoud (60% mee eens). Een meerderheid van de docenten geeft aan te weten hoe ze invulling kunnen geven aan de context-conceptbenadering (60%). Docenten lijken verdeeld over de vraag of de vernieuwing ook in de centrale examinering zit.

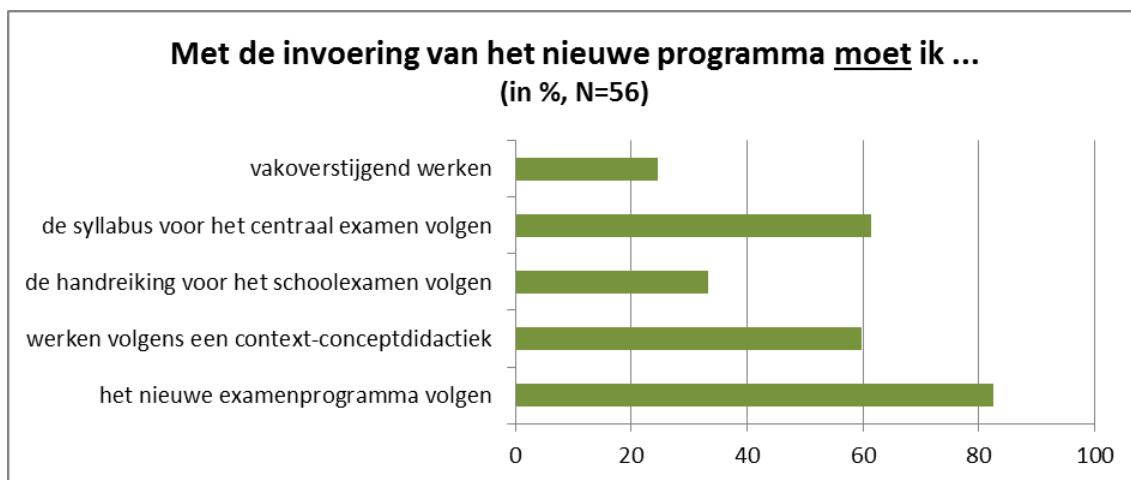


Grafiek 5.45: helderheid vernieuwing scheikunde

82% van de docenten geeft aan dat bij de invoering van het nieuwe programma het nieuwe examenprogramma gevolgd moet worden (grafiek 5.46). Het volgen van een context-conceptdidactiek en het volgen van de syllabus voor het CE moet ook volgens een meerderheid gebeuren (60% respectievelijk 61%). 33% denkt dat met de invoering van het nieuwe programma de handreiking voor het SE gevolgd moet worden en 25% van de docenten denkt dat er voortaan vakoverstijgend gewerkt moet worden.

Het examenprogramma en de syllabus zijn documenten met een verplicht en voorgeschreven karakter, voor de handreiking geldt dat niet. Vakoverstijgend werken en het werken volgens een

context-conceptdidactiek zijn aspecten van de vernieuwing die niet wettelijk voorgeschreven zijn. Het blijkt dat veel docenten niet goed op de hoogte zijn van wat wel en niet moet.

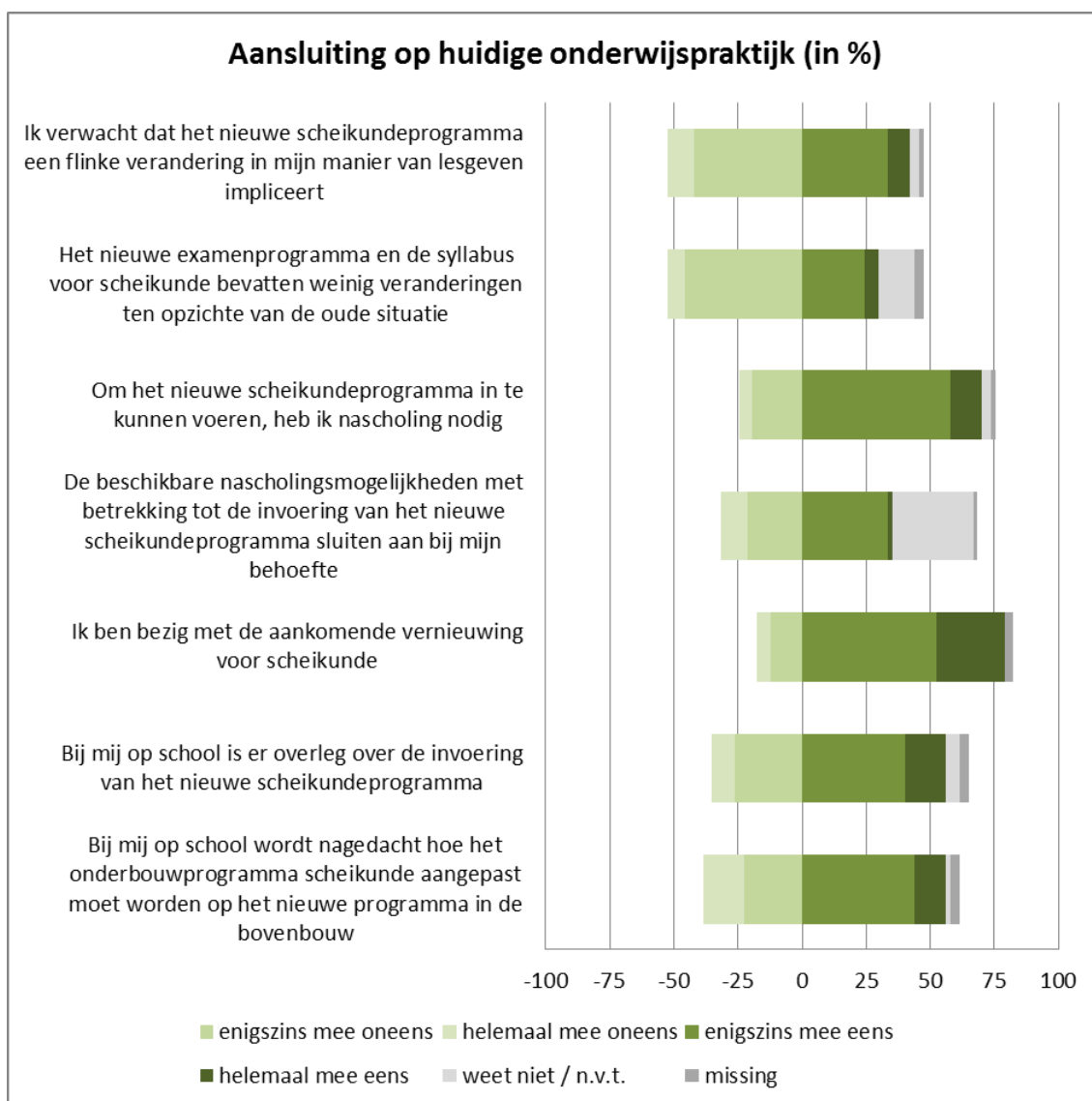


Grafiek 5.46: Wat moet bij de invoering van het nieuwe scheikundeprogramma?

5.3.3 Aansluiting op huidige onderwijspraktijk

De meeste docenten en secties zijn bezig met de aankomende vernieuwing. Men verwacht nascholing nodig te hebben, maar heeft nog geen goed zicht op het aanbod. Ook op de inhoudelijke wijzigingen hebben veel docenten nog geen zicht.

Grafiek 5.47 geeft inzicht in de mate waarin docenten grote veranderingen met de invoering van het nieuwe programma verwachten en in hoeverre men daar zelf en op school al mee bezig is. Docenten (79%) geven aan bezig te zijn met de aankomende vernieuwing, en ook dat er overleg is op hun scholen over de invoering van het nieuwe scheikundeprogramma (56%) en de implicaties daarvan voor de onderbouw (56%). De docenten zijn verdeeld over de stelling dat het nieuwe programma een flinke verandering in de manier van lesgeven impliceert: ongeveer de helft is het hiermee oneens, 42% is het er mee eens. De meerderheid (70%) verwacht nascholing nodig te hebben, 30% heeft nog geen zicht op de geschiktheid van het nascholingsaanbod. De helft van de docenten verwacht dat examenprogramma en syllabus weinig veranderingen zullen bevatten ten opzichte van de oude situatie.

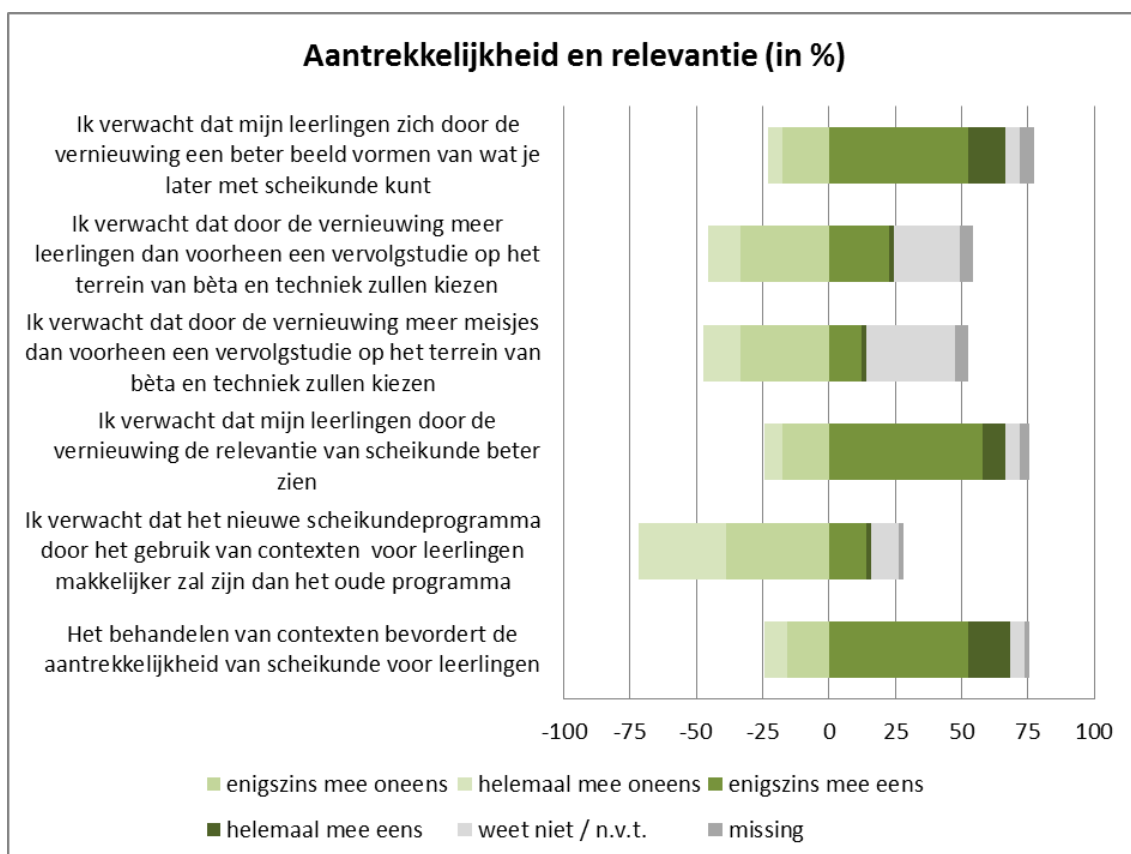


Grafiek 5.46: Wat moet bij de invoering van het nieuwe scheikundeprogramma?

5.3.4 Aantrekkelijkheid en relevantie

Een meerderheid van de docenten verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma niet makkelijker, maar wel aantrekkelijker en relevanter wordt, en beter laat zien wat leerlingen later 'met scheikunde kunnen'. Docenten verwachten in meerderheid niet dat hierdoor meer leerlingen voor een vervolgstudie op het terrein van bèta of techniek zullen kiezen.

Docenten zijn gevraagd naar de verwachte aantrekkelijkheid van het nieuwe programma en de relevantie ervan voor leerlingen (grafiek 5.48). Zo'n twee derde van de docenten verwacht dat door het behandelen van contexten het programma aantrekkelijker wordt voor leerlingen. 72% is het niet eens met de stelling dat scheikunde door de contexten ook makkelijker wordt. Ongeveer twee derde van de docenten verwacht dat leerlingen door het nieuwe scheikundeprogramma de relevantie van scheikunde beter gaan zien en zich een beter beeld kunnen vormen van wat je later 'met scheikunde kunt'. Docenten verwachten niet dat hierdoor meer leerlingen, of specifiek, meer meisjes voor bèta of techniek zullen kiezen. Opvallend is het relatief hoge percentage docenten dat antwoordt met weet niet op deze twee stellingen.

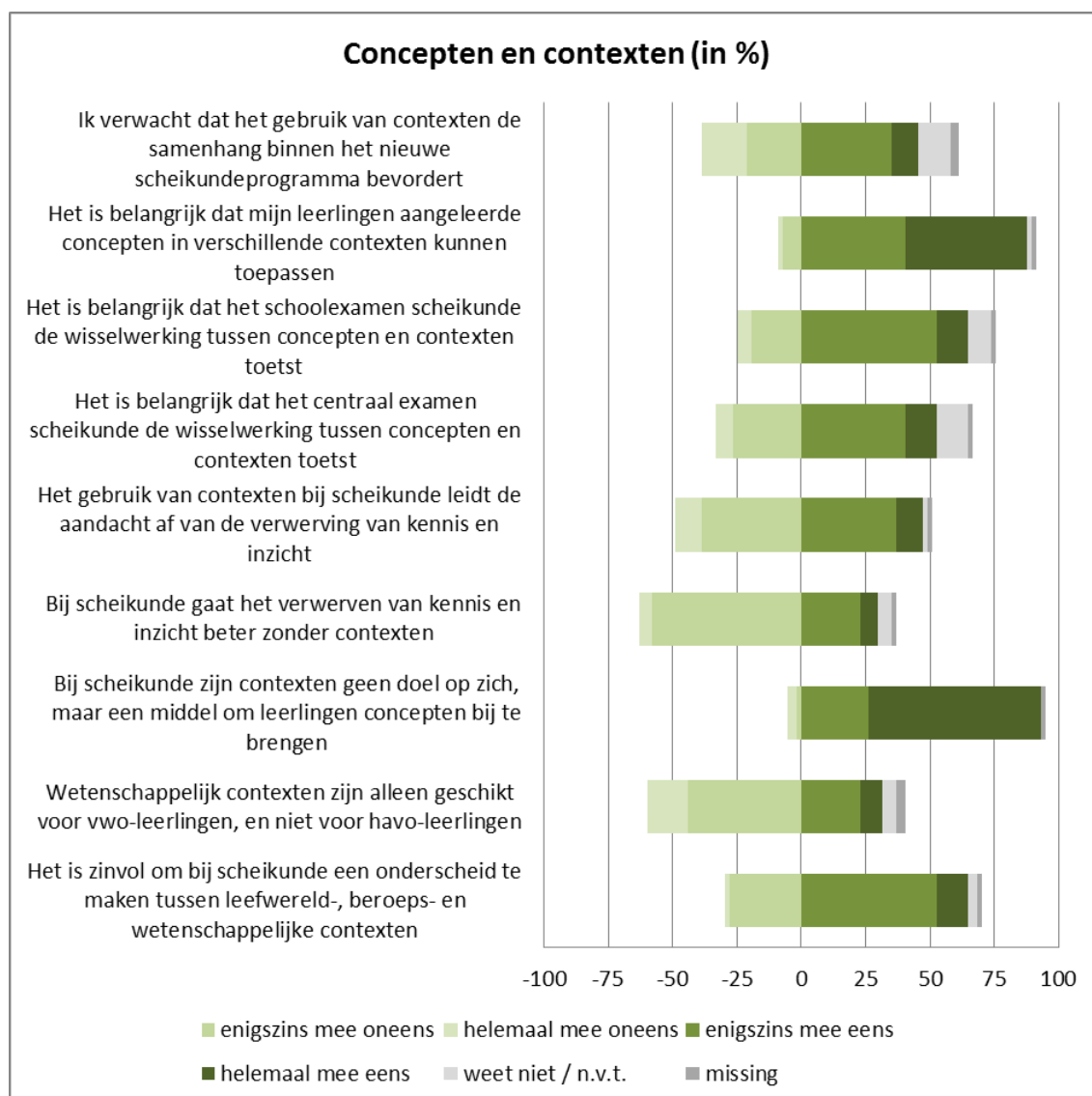


Grafiek 5.48: Verwachte aantrekkelijkheid en relevantie nieuwe scheikundeprogramma

5.3.5 Concepten en contexten

Contexten zijn volgens de meeste docenten geen doel op zich, maar een belangrijk middel om concepten aan te leren. Vrijwel alle docenten vinden dat leerlingen concepten binnen (wisselende) contexten moeten kunnen toepassen. Het is zinvol om onderscheid te maken tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten. De laatste zijn volgens een meerderheid van de docenten ook geschikt voor havo-leerlingen.

Aan docenten is een aantal stellingen voorgelegd met betrekking tot de rol van concepten en contexten in het scheikunde-onderwijs. De resultaten staan in grafiek 5.49. Voor bijna alle docenten zijn contexten geen doel op zich, maar een middel om leerlingen concepten bij te brengen. Ook vinden de meeste docenten dat het zinvol is om onderscheid te maken tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten. Daarnaast vinden bijna alle docenten dat het belangrijk is dat hun leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten kunnen toepassen. Docenten zijn verdeeld over de stelling dat het gebruik van contexten de aandacht afleidt van verwerving van kennis en inzicht. Desondanks vinden zij niet dat het laatste beter gaat zonder contexten. Docenten zijn verdeeld over het gebruik van contexten en of dit de samenhang binnen het nieuwe scheikundeprogramma bevordert. Wetenschappelijke contexten zijn ook geschikt voor havo-leerlingen, denkt bijna 60% van de docenten.

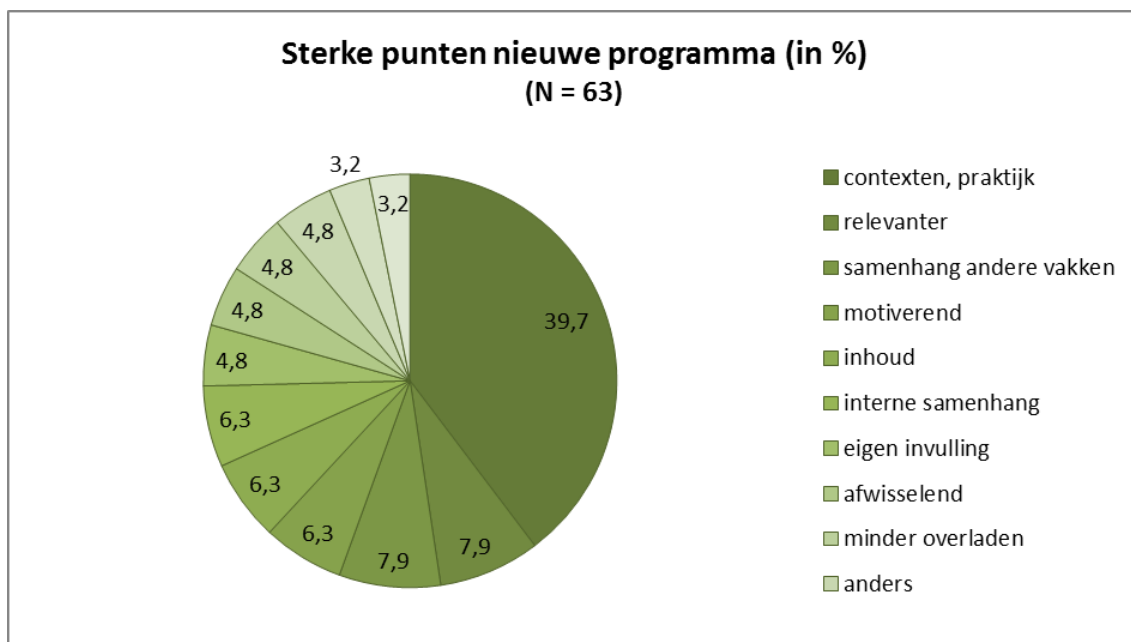


Grafiek 5.49: Mening docenten over de rol van concepten en contexten bij scheikunde

5.3.6 Sterke en zwakke punten

Verwachte sterke punten van het nieuwe programma zijn volgens docenten de aandacht voor contexten, toenemende relevantie, en de samenhang met andere vakken. Als zwakke punten verwacht men teveel aandacht voor contexten ten koste van concepten, een onsamenhangend en overladen programma. Kennelijk verschillen docenten van mening.

Docenten is gevraagd om twee sterke en twee zwakke punten te noemen, zoals ze die van het nieuwe programma verwachten. In grafiek 5.50 en 5.51 staan de door de docenten genoemde punten, waar mogelijk gerubriceerd. Het meest genoemde sterke punt is de aandacht voor contexten en de link naar de praktijk en toepassingen. Daarnaast worden de verwachte toename in relevantie en de samenhang met andere vakken als sterke punten genoemd. Als zwakke punten worden genoemd dat het programma te contextgericht zou zijn en dat dit ten koste gaat van aandacht voor concepten, dat het programma een gebrek aan structuur kent, en mogelijk overladen is.



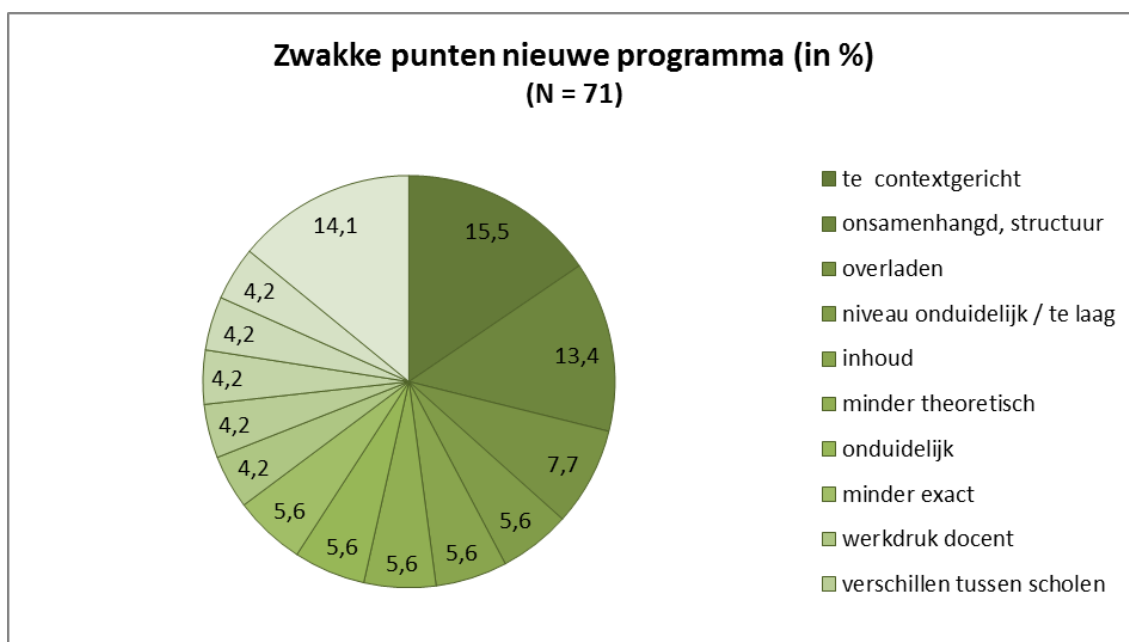
Grafiek 5.50: Verwachte sterke punten van het nieuwe scheikundeprogramma

Toelichting bij grafiek 5.50:

Contexten, praktijk omvat algemene verwijzingen naar werken met contexten en toepassingen (10x) en verwijzingen naar een betere aansluiting op de leefwereld van leerlingen/dagelijkse praktijk (7x), de maatschappij (3x) en de beroepswereld (4x). Onder *relevanter* zijn zowel algemene, persoonlijke, maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie genoemd. De concrete *inhoudelijke* verbeteringen die genoemd worden zijn: duurzaamheid, Lewisstructuren en micro-macro. Onder *andere aanpak* vallen o.a. vernieuwend en leerlingen zoeken het zelf uit.

Genoemd onder '*anders*':

- breder perspectief
- meer aandacht van ontwikkeling van vaardigheden
- meer gekoppeld aan actualiteit



Grafiek 5.51: Verwachte zwakke punten van het nieuwe scheikundeprogramma

Toelichting bij grafiek 5.51:

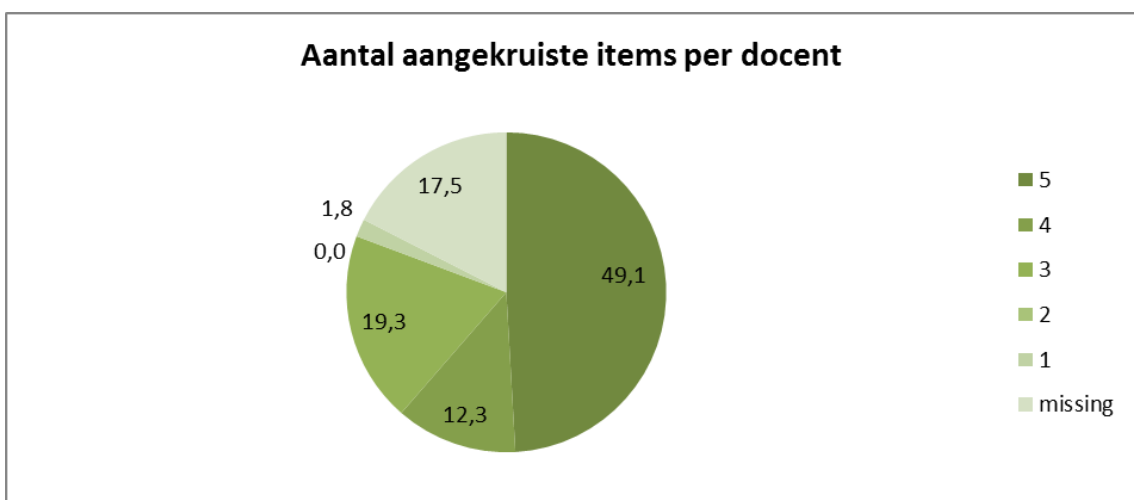
Te contextgericht omvat onder andere opmerkingen dat concepten ondersneeuwen door de contexten. Onder *inhoud* zijn genoemd zuurbasis is uitgediept en te weinig biochemie. *Randvoorwaarden* verwijst naar het gebrek aan materiaal, infrastructuur (praktijklokalen) en beschikbare uren. *Niet concreet* omvat opmerkingen als teveel gepraat en weinig vol. *Te veel vaardigheden* gaat o.a. over praktisch werk en groepswork.

Genoemd onder 'anders':

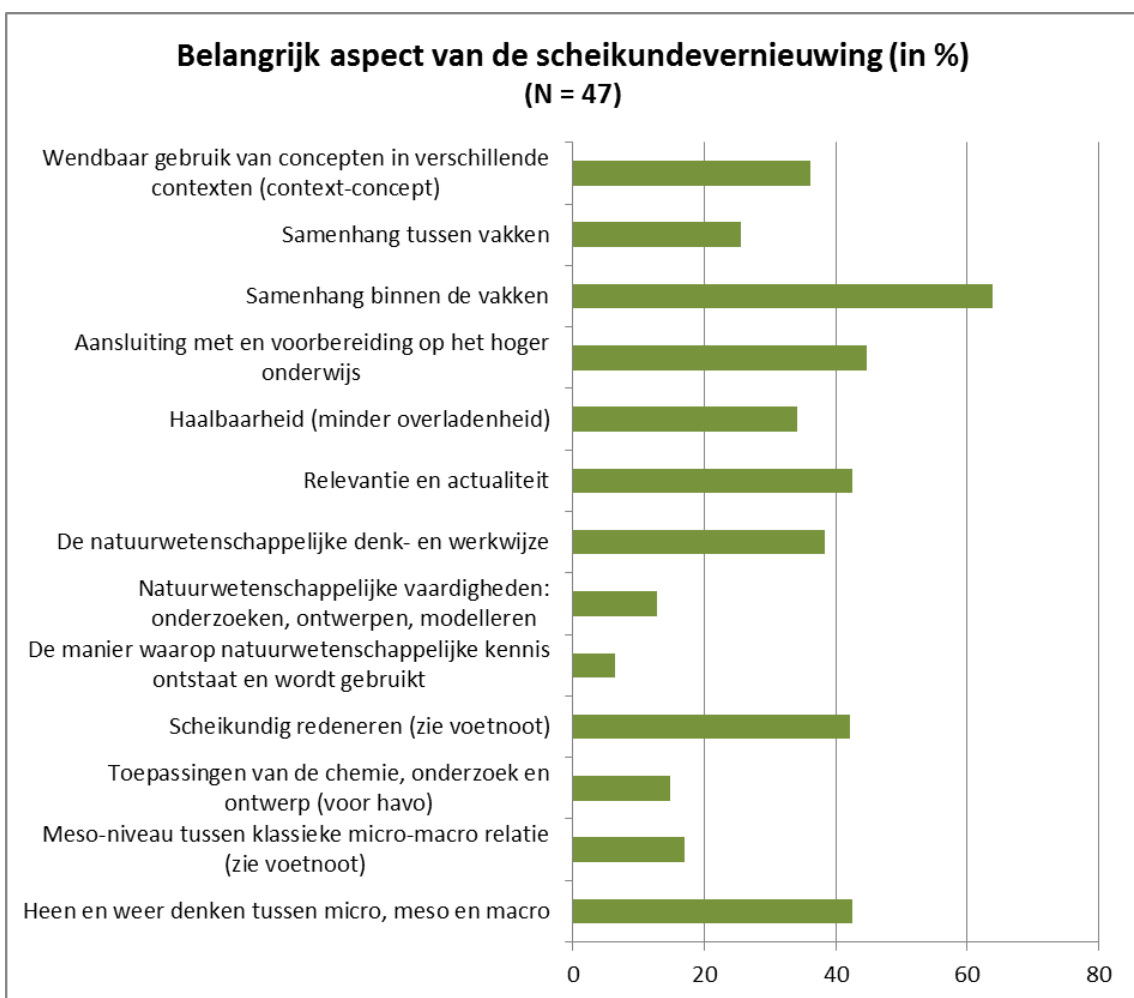
- boeken van de uitgevers voldoen niet aan context-concept waardoor de vernieuwing misschien uitblijft
- didactische vaardigheden
- opnieuw omvang vak te gering
- probleemanalyse vaardigheden zijn lastiger
- voor leerlingen (de zwakke) wordt het moeilijker
- veel geld voor weinig nieuws
- nieuwe manier van lesgeven aanleren
- nu zeker te weinig stof voor het examen te veel SO
- weinig rekenwerk

5.3.7 Belangrijke aspecten

Aan docenten zijn dertien aspecten van de scheikunde vernieuwing voorgelegd met de vraag de belangrijkste aspecten aan te kruisen. Een docent kon maximaal vijf aspecten aankruisen. In grafieken 5.52 en 5.53 staan de resultaten van deze vraag. De helft van de docenten kruiste minder dan vijf aspecten aan, wat erop kan duiden dat zij slechts vier of minder aspecten echt belangrijk vinden. De meest aangekruiste aspecten zijn samenhang binnen de vakken (door 64% van de docenten genoemd), aansluiting op het hoger onderwijs (45%), relevantie en actualiteit (43%), heen-en-weerdenken tussen micro, meso en macro (43%), en scheikundig redeneren (42%).



Grafiek 5.52: Verdeling van de hoeveelheid door de scheikundedocenten aangekruiste items, docenten konden maximaal 5 items aankruisen.



Grafiek 5.53⁴²: Belangrijkste aspecten scheikunde vernieuwing volgens docenten.

⁴² Toevoeging bij stelling over meso-niveau: "(nieuwe materialen, polymeren, coating, supramoleculair)"; Toevoeging bij stelling over scheikundig redeneren: "redeneren in termen van structuur-eigenschappen; redeneren over systemen, veranderingen en energie; redeneren in termen van duurzaamheid".

5.4 Verschillen tussen pilot en niet-pilotscholen voor scheikunde

Deze paragraaf geeft een beschrijving van significante verschillen tussen niet-pilotscholen en pilotscholen scheikunde met betrekking tot alle stellingen over de huidige praktijk, en de verwachtingen ten aanzien van het nieuwe scheikundeprogramma. De significante verschillen worden in deze paragraaf beschreven ongeacht de grootte van het verschil. Voor de precieze omvang van de verschillen en een compleet overzicht van stellingen waarop de twee groepen scholen significant van elkaar verschillen, verwijzen we naar bijlage 3.

5.4.1 Docenten

De gevonden significante verschillen tussen pilotdocenten scheikunde en niet-pilotdocenten scheikunde zijn samen te vatten in een aantal categorieën:

Aspecten van de beoogde vernieuwing, natuurwetenschappelijke vaardigheden

Pilotdocenten besteden meer dan niet-pilotdocenten aandacht aan het oplossen van vraagstukken door daarbij aspecten van duurzaamheid te betrekken, een van de aspecten van de beoogde vernieuwde leerinhoud. Ook laten pilotdocenten hun leerlingen vaker ontwerpen. Pilotdocenten laten hun leerlingen meer dan niet-pilotdocenten werken aan natuurwetenschappelijke onderzoek vanuit een door henzelf geformuleerde onderzoeksvraag.

Contexten

Bij pilotdocenten speelt het gebruik van contexten een grotere rol dan bij niet-pilotdocenten. Zij gebruiken contexten/toepassingen vaker, zowel om nieuwe vakinhoud te introduceren als om die te illustreren. Ook bepalen contexten/toepassingen bij pilotdocenten vaker welke vakinhoud aan de orde komt en toetsen zij in hun schriftelijke toetsen concepten vaker binnen contexten. Pilotdocenten zijn het ook meer eens⁴³ dan niet-pilotdocenten met de stelling dat duidelijk is hoe zij bij het nieuwe programma invulling kunnen geven aan een concept-contextbenadering. Niet-pilotdocenten zijn het meer eens met de stelling dat het verwerven van kennis en inzicht beter gaat zonder contexten, en dat het gebruik van contexten de aandacht afleidt van de verwerving van kennis en inzicht. Pilotdocenten zijn het juist meer eens met de stelling dat het belangrijk is dat het CE en SE de wisselwerking tussen concepten en contexten toetsen. Zij verwachten ook meer dan niet-pilotdocenten dat het gebruik van contexten de samenhang binnen het programma bevordert.

Leeractiviteiten

Pilotdocenten besteden meer tijd aan practicum. Daarnaast beargumenteren leerlingen bij pilotdocenten vaker hun mening over een vakinhoudelijk onderwerp, stellen zij vaker redeneringen op, en gebruiken zij vaker computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties.

Bronnen en materialen, groeperingsvormen en leeromgeving

Pilotdocenten gebruiken vaker losse blaadjes en losse (in de examenpilot ontwikkelde) modules en computers tijdens de les. Pilotdocenten geven minder vaak klassikaal onderwijs dan niet-pilotdocenten. Bij pilotdocenten werken leerlingen vaker in groepjes van drie of meer leerlingen. Pilotdocenten zijn het meer eens met de stelling dat het lesmateriaal prima bruikbaar is in de klas. Pilotdocenten maken vaker gebruik van practicumlokalen/labs. Zij zijn het ook meer eens met de stelling dat er voldoende labruimte beschikbaar is.

⁴³ Bij significante verschillen in vragen die beantwoord konden worden met 'geheel oneens, enigszins oneens, enigszins eens en geheel eens' spreken we in deze analyse over *meer eens* of *minder eens*.

Overladenheid en tijd

Pilotdocenten schrappen wanneer ze in tijdnood komen minder vaak bepaalde paragrafen uit een methode dan niet-pilotdocenten.

Toetsing

Pilotdocenten maken minder vaak gebruik van oude examenopgaven, en toetsen minder vaak in een SE-toets stof die ook getoetst gaat worden in het CE op een hoger niveau. Ook besteden zij een lager percentage van de scheikundelessen aan onderwerpen uit het examenprogramma die in het centraal getoetst zullen worden.

Beleving

Pilotdocenten zijn het meer eens dan niet-pilotdocenten met de stelling dat zij scheikunde met plezier en enthousiasme geven, en zich voldoende toegerust voelen.

Beeld van de vernieuwing

Pilotdocenten zijn het meer dan niet-pilotdocenten eens met de stelling dat zij goed op de hoogte zijn van de vernieuwingen. Niet-pilotdocenten zijn het minder eens met de stelling dat duidelijk is wat er nieuw is aan het nieuwe programma. Niet-pilotdocenten zijn het meer eens met de stelling dat zij met de invoering van het nieuwe programma de handreiking voor het schoolexamen moeten volgen, en dat de vernieuwing hem in de centrale examinering zit. Pilotdocenten geven minder vaak aan dat de aansluiting met en voorbereiding op het hoger onderwijs, en toepassingen van de chemie, onderzoek en ontwerp (voor havo) belangrijke aspecten zijn van de scheikunde vernieuwing.

Invoering van de vernieuwing

Pilotdocenten hebben gemiddeld genomen positievere verwachtingen ten aanzien van de invoering van de vernieuwing dan niet-pilotdocenten. Niet-pilotdocenten verwachten meer dan pilotdocenten dat het nieuwe scheikundeprogramma veel extra overleguren voor afstemming binnen de sectie vereist. Daarnaast zijn zij het meer eens met de stelling dat zij als gevolg van het nieuwe programma een flinke taakverzwaring verwachten, en minder eens met de stelling dat het nieuwe programma best is te doen in de klas. Pilotdocenten zijn het meer eens met de stelling dat het nieuwe programma uitvoerbaar zal zijn, dat zij bezig zijn met de aankomende vernieuwing, en dat er op school overleg wordt gevoerd over de invoering, en hoe het onderbouwprogramma kan worden aangepast op het nieuwe programma in de bovenbouw. Ook verwachten ze meer dan de niet-pilotdocenten dat de beschikbare nascholingsmogelijkheden met betrekking tot de invoering van het nieuwe programma aan zullen sluiten bij hun behoefte.

5.4.2 Leerlingen

De gevonden significante verschillen tussen leerlingen van niet-pilotscholen en leerlingen van pilotscholen zijn samen te vatten in een aantal categorieën:

Aspecten van de beoogde vernieuwing, natuurwetenschappelijke vaardigheden

Bij pilotleerlingen wordt meer dan bij niet-pilotleerlingen aandacht besteed aan de onderscheiden vernieuwings- en ANW-aspecten. Zij leren vaker hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt, discussiëren vaker of alles wat 'kan' ook altijd 'mag', leren vaker om heen-en-weer te denken tussen micro-, meso- en macroniveau, en vraagstukken op te lossen door te redeneren over systemen en veranderingen van die systemen. Ook leren pilotleerlingen vaker om vraagstukken op te lossen door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken. Pilotleerlingen doen vaker dan niet-pilotleerlingen natuurwetenschappelijk onderzoek (ook vanuit een zelf geformuleerde onderzoeksvraag) en modelleren vaker.

Contexten

De gebruikte voorbeelden sluiten volgens pilotleerlingen vaker aan bij wetenschap en techniek dan volgens niet-pilotleerlingen. Niet-pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dat de voorbeelden aansprekend zijn en helpen het vak te begrijpen.

Leeractiviteiten

Pilotleerlingen werken vaker dan niet-pilotleerlingen aan projecten en doen vaker practicum. Ook presenteren zij vaker, moeten zij vaker hun mening geven over een vakinhoudelijk onderwerp, en zoeken zij vaker zelf dingen uit. Zij maken minder vaak dan niet-pilotleerlingen sommen.

Bronnen en materialen, groeperingsvormen en leeromgeving

Pilotleerlingen gebruiken vaker dan niet-pilotleerlingen computers in de les, losse modules/blaadjes en tastbare modellen. Niet-pilotleerlingen gebruiken vaker een leerboek en de grafische rekenmachine. Niet-pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dat het lesmateriaal aantrekkelijk is.

Pilotleerlingen werken minder vaak klassikaal, en worden vaker individueel of in kleine groepjes begeleid. Ze werken vaker in groepjes van drie of meer leerlingen en verdelen, wanneer ze in groepen werken, vaker de taken. Pilotleerlingen werken vaker in een lab of practicumlokaal, en/of buiten het lokaal binnen de school (in bijvoorbeeld een mediatheek of bibliotheek).

Tijd

Pilotleerlingen besteden minder tijd aan huiswerk dan niet-pilotleerlingen (76 minuten versus 102 minuten). Niet-pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dat ze bij scheikunde meer moeten doen dan bij andere vakken.

Toetsing

Pilotleerlingen krijgen vaker dan niet-pilotleerlingen cijfers voor groepswork en overige zaken als een presentatie, portfolio, etc. Zij krijgen ook vaker opgaven, in schriftelijke toetsen, over situaties en voorbeelden die niet zijn behandeld in de les. Niet-pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dat ze zich bij scheikunde goed kunnen voorbereiden op de toetsing/beoordeling, en dat ze bij scheikunde veel leren. Pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dat zij nooit precies weten wat ze moeten weten voor de toets.

Aantrekkelijkheid

Niet-pilotleerlingen zijn het meer dan pilotleerlingen eens met de stelling dat de lessen boeiend en interessant zijn.

Relevantie

Niet-pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dat de scheikundedocent deskundig is. Ook zijn pilotleerlingen het meer eens met de stelling dat zij kennis maken met actueel wetenschappelijk onderzoek.

Samenhang

Niet-pilotleerlingen zijn het meer dan pilotleerlingen eens met de stelling dat de werkwijze bij scheikunde vergelijkbaar is met die bij andere bètavakken. Pilotleerlingen zijn het meer eens met de stelling dat scheikunde bestaat uit losse onderwerpen, die weinig onderlinge samenhang vertonen.

5.5 Conclusie scheikunde

In deze paragraaf worden eerst de belangrijkste conclusies uit de voorgaande paragrafen op een rij gezet. Vervolgens wordt, op basis van dit overzicht, een eerste beeld geschetst van de stand van zaken bij scheikunde. Wat vinden scheikundedocenten van de beoogde vernieuwing, en hoe ver staat hun huidige lespraktijk nog af van de beoogde lespraktijk?

5.5.1 Overzicht belangrijkste conclusies

De huidige praktijk bij scheikunde volgens niet-pilotscholen

- Docenten baseren hun leerdoelen vooral op het examenprogramma en de methode. Iets minder dan de helft van de docenten baseert de leerdoelen ook regelmatig op wat ze zelf belangrijk vinden.
- Drie kwart van de docenten besteedt gedurende enkele lessen aandacht aan het heen-en-weerden tussen micro-, meso- en macroniveau. Aan andere beoogde aspecten van de vernieuwing (het oplossen van vraagstukken door te redeneren over (veranderingen in) systemen, en door het betrekken van aspecten van duurzaamheid), wordt vaker aandacht besteed.
- In 5vwo besteedt ruim twee derde van de docenten meer dan 70% van de lestijd aan CE-onderwerpen. In de examenklas neemt dat toe tot 95% van de docenten, met ongeveer een kwart daarvan die de volledige lestijd aan CE besteedt. Deze docenten besteden dus minder dan 40% van de lestijd aan onderwerpen die alleen in het SE worden getoetst.
- Twee derde van de docentantwoorden op de vraag naar onderwerpen van de afgelopen maand is conceptueel van aard. Ongeveer 20% van de antwoorden verwijst naar een vaardigheid. *Zuur-basereacties* (28%) wordt het meest genoemd als onderwerp, gevolgd door *redoxreacties*.
- Docenten maken gebruik van contexten/toepassingen, vooral om vakinhouden te illustreren en in mindere mate om deze te introduceren. Meer dan 80% van de docenten houdt nooit of in enkele lessen rekening met de interesses van meisjes bij de keuze van contexten.
- Practicum doen, sommen maken en in mindere mate redeneren en argumenteren zijn activiteiten die docenten hun leerlingen regelmatig laten doen, andere natuurwetenschappelijk en algemene vaardigheden (waaronder onderzoeken, ontwerpen, modelleren, en presenteren) komen af en toe aan bod.
- Ongeveer een kwart van de docenten gaat met hun leerlingen op excursie, ongeveer de helft van docenten laat leerlingen af en toe aan projecten werken, enkele docenten regelen wel eens een gastspreker.
- Vrijwel alle docenten laten leerlingen nooit in de buitenlucht werken. Meer dan de helft van de docenten laat leerlingen wel eens in bijvoorbeeld een mediatheek/bibliotheek werken. Twee derde laat de leerlingen regelmatig in een lab of practicumlokaal werken.
- Havodocenten hebben in totaal zes lesuren van 50 minuten ter beschikking (te verdelen over klas 4 en 5). In 4-, 5- en 6vwo hebben de meeste docenten in totaal acht lesuren van 50 minuten. De spreiding is groot. De uren zijn ongeveer evenredig over de verschillende leerjaren verdeeld.
- Twee derde van de docenten komt regelmatig in tijdnood. Schrappen van tijdrovende werkvormen en practica, en het zelfstandig laten doorwerken van stof zijn de meest gekozen oplossingen.
- Docenten geven voornamelijk klassikaal les, en begeleiden in mindere mate leerlingen individueel of in kleine groepjes. Groepswerk en leerlingen zelf keuzes laten maken komt weinig voor.
- Vrijwel alle docenten gebruiken een leerboek in meer dan de helft van de lessen,

sommigen vullen dit aan met losse blaadjes of modules, pilotmodules worden weinig gebruikt. Tastbare modellen worden door bijna de helft van de docenten af en toe gebruikt. Grafische rekenmachines en computers worden in verschillende mate benut.

- Docenten gebruiken allemaal schriftelijke toetsen om hun leerlingen te beoordelen, maar hanteren af en toe ook diverse andere beoordelingsvormen.
- Docenten gebruiken vooral zelfgemaakte toetsen, daarbij gebruik makend van oude examenopgaven. In schriftelijke toetsen moeten leerlingen iets berekenen en iets uitleggen, maar veel minder een mening beargumenteren. Concepten worden veelal binnen contexten getoetst.
- Docenten toetsen in het SE vooral zowel stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen als schoolexamenstof. Af en toe wordt ook extra stof die niet in het examenprogramma zit in het SE getoetst, evenals vaardigheden die niet centraal getoetst kunnen worden. Differentiatie tussen leerlingen in het SE komt vrijwel niet voor.

De huidige praktijk bij scheikunde volgens niet-pilotdocenten

- Aspecten van de beoogde vernieuwde leerinhoud bij scheikunde worden nu nog weinig onderwezen. Uitzondering vormt het redeneren over systemen volgens een deel van de leerlingen.
- Een derde van de door leerlingen genoemde onderwerpen van de laatste maand betreft *zuur-basereacties*. Andere relatief vaak genoemde onderwerpen zijn *redoxreacties*, *chemisch rekenen* en *reacties*, *-snelheid* en *-evenwicht*. De aard van de genoemde onderwerpen is over het algemeen conceptueel.
- Iets minder dan de helft van de leerlingen geeft aan dat er in de lessen regelmatig wordt ingegaan op voorbeelden (contexten). Alledaagse voorbeelden komen vaker voor dan voorbeelden die aansluiten bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen en voorbeelden over wetenschap en techniek.
- Presenteren, modelleren, argumenteren, technisch ontwerpen, en onderzoeken komen nooit of hooguit in enkele lessen voor. Practica worden vaker gedaan. Leren redeneren ligt verschillend. Sommen maken doen leerlingen vaak tijdens de les.
- Excursies, en lessen door gastsprekers komen volgens de meesten leerlingen nooit voor. Ruim 50% van de leerlingen werkt nooit aan projecten. Bijna 40% doet dat in enkele lessen.
- Zo'n drie kwart van de leerlingen krijgen nooit practica in de buitenlucht, of les in bijvoorbeeld een mediatheek/bibliotheek. Les in een lab of practicumlokaal gebeurt volgens twee derde van de leerlingen regelmatig.
- De helft van de leerlingen geeft aan gemiddeld per week minder dan een uur thuis (buiten schooltijd) aan scheikunde te besteden.
- Leerlingen krijgen vaak klassikaal les. Groepswork en zelf keuzes maken komt weinig voor.
- Een ruime meerderheid van de leerlingen gebruikt een leerboek tijdens meer dan de helft van de lessen. Er wordt door een groot deel ook gewerkt met losse modules/blaadjes. De mate waarin verschilt. De grafische rekenmachine wordt door de meeste leerlingen in meer dan de helft van de lessen gebruikt, tastbare modellen in enkele lessen en computers door de meeste leerlingen nooit.
- Leerlingen krijgen voornamelijk cijfers voor schriftelijke toetsen en verslagen.
- In schriftelijke toetsen zitten volgens de leerlingen vaker opgaven waarbij je iets uit moet leggen of berekenen dan opgaven waarbij je moet beargumenteren.

Meningen van niet-pilotdocenten over het huidige scheikundeprogramma

- Docenten scheikunde geven hun vak met plezier en enthousiasme, maar het kost ze veel tijd aan lesvoorbereiding. De meeste docenten krijgen voldoende gelegenheid voor nascholing.
- Docenten zijn tevreden over het niveau van het vak en de prestaties van hun leerlingen, maar geven wel aan dat leerlingen het vak moeilijk vinden. Docenten zijn ook tevreden over beschikbare lesmaterialen, toetsmaterialen, labruimte en hun eigen kennis en kunde. De helft van de docenten vindt het scheikundeprogramma overladen, en het aantal contacturen voor scheikunde onvoldoende.
- Docenten geven aan dat hun leerlingen enthousiast zijn over scheikunde, en dat zij zelf weten hoe zij het vak aantrekkelijk kunnen maken voor verschillende groepen leerlingen.
- Een ruime meerderheid van de docenten vindt het vak scheikunde wetenschappelijk relevant voor hun leerlingen. Over de maatschappelijke en persoonlijke relevantie zijn ze meer verdeeld. Het vak geeft docenten de mogelijkheid aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Zij stimuleren goede leerlingen te kiezen voor een bèta/techniek vervolgstudie.
- Docenten zien voldoende interne samenhang bij het vak scheikunde, maar vinden dat de samenhang tussen de verschillende bèta-examenprogramma's (inclusief wiskunde) onvoldoende is. Wel ziet men voldoende aanknopingspunten om op school tot samenhang met andere bètavakken te komen.
- Sterke punten van het huidige scheikundeprogramma zijn volgens de docenten de breedte van het programma en de duidelijkheid voor docent en leerling. Zwakke punten zijn overladenheid en het gebrek aan interne samenhang. Kennelijk verschillen docenten van mening aangezien drie kwart vindt dat er voldoende samenhang is tussen de concepten binnen scheikunde.
-
- **Meningen van niet-pilotleerlingen over het huidige scheikundeprogramma**
 - De meeste leerlingen vinden scheikunde een moeilijk vak dat wel is te doen in de beschikbare tijd. Men kan zich over het algemeen goed voorbereiden op de toetsing. De docent wordt als deskundig gezien.
 - De meeste leerlingen vinden scheikunde een leuk vak, voor een derde deel van de leerlingen geldt dit echter niet. De meeste leerlingen vinden dat voorbeelden helpen het vak te begrijpen.
 - Leerlingen verschillen van mening over de mate waarin scheikunde hen voorbereidt op een vervolgopleiding in bèta/techniek. De meesten vinden niet dat het vak hen kennis laat maken met politiek, media, bedrijfsleven en wetenschap.
 - De meeste leerlingen zien enige samenhang tussen de bètavakken. De meerderheid gebruikt bij scheikunde dat wat geleerd is bij andere bètavakken. Leerlingen vinden niet dat scheikunde uit onsamenvangende onderwerpen bestaat. De meeste leerlingen kunnen niet merken dat de scheikundedocent regelmatig overlegt met docenten van andere bètavakken.

Verwachtingen van niet-pilotdocenten ten aanzien van het nieuwe scheikundeprogramma

- Docenten verwachten dat het nieuwe scheikundeprogramma uitvoerbaar zal zijn. Desalniettemin, zijn er zorgen over het flinke beroep op toa's en practicumruimtes, de toetsbaarheid, en de verwachte taakverzwaring voor zichzelf en de sectie.
- Docenten vinden dat ze goed op de hoogte zijn en de vernieuwing begrijpen. Ze geven aan dat de vernieuwing zowel de didactiek, het werken met contexten, als (in mindere mate) de inhoud betreft. Er blijkt onduidelijkheid te bestaan over wat wettelijk is voorgeschreven en wat niet.

- De meeste docenten en secties zijn bezig met de aankomende vernieuwing. Men verwacht nascholing nodig te hebben, maar heeft nog geen goed zicht op het aanbod. Ook op de inhoudelijke wijzigingen hebben veel docenten nog geen zicht.
- Een meerderheid van de docenten verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma niet makkelijker, maar wel aantrekkelijker en relevanter wordt, en beter laat zien wat leerlingen later 'met scheikunde kunnen'. Docenten verwachten in meerderheid niet dat hierdoor meer leerlingen voor een vervolgstudie op het terrein van bèta of techniek zullen kiezen.
- Contexten zijn volgens de meeste docenten geen doel op zich, maar een belangrijk middel om concepten aan te leren. Vrijwel alle docenten vinden dat leerlingen concepten binnen (wisselende) contexten moeten kunnen toepassen. Het is zinvol om onderscheid te maken tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten. De laatste zijn volgens een meerderheid van de docenten ook geschikt voor havo-leerlingen.
- Verwachte sterke punten van het nieuwe programma zijn volgens docenten de aandacht voor contexten, toenemende relevantie, en de samenhang met andere vakken. Als zwakke punten verwacht men teveel aandacht voor contexten ten koste van concepten, een onsamenhangend en overladen programma. Kennelijk verschillen docenten van mening.

5.5.2 Wat vinden docenten van de vernieuwing?

Van de vijf deelvragen van het onderzoek kan met behulp van de resultaten van de nulmeting alleen een voorlopig antwoord worden gegeven op de eerste deelvraag: *Wat vinden docenten van de beoogde bèta-vernieuwing?*

Deze deelvraag heeft betrekking op de volgende onderzoeksvariabelen (zie paragraaf 1.2):

- bekendheid met het nieuwe programma;
- interpretatie van de vernieuwing;
- beoordeling van de vernieuwing.

Concluderend kan ten aanzien van de bekendheid met het nieuwe programma gesteld worden dat de scheikundedocenten zelf aangeven in het jaar voorafgaand aan de vernieuwing goed op de hoogte te zijn en de vernieuwing te begrijpen. Desalniettemin is het voor een kwart van de docenten niet duidelijk wat de vernieuwing inhoudt. De meeste docenten en secties zijn bezig met de aankomende vernieuwing. Iets meer dan de helft van de docenten geeft aan dat er overleg is over de invoering van het nieuwe scheikundeprogramma, en de implicaties daarvan voor de onderbouw.

Ten aanzien van de interpretatie van de vernieuwing geven docenten aan dat de vernieuwing bij scheikunde vooral zit in het gebruik van contexten (84%), de didactiek (76%) en in mindere mate in de inhoud (60%). Een ruime meerderheid geeft aan dat bij de invoering van het nieuwe programma het nieuwe examenprogramma moet worden gevolgd. Tevens denkt een meerderheid dat een context-conceptdidactiek, en het volgen van de syllabus voor het CE ook moet gebeuren. Een derde denkt dat met de invoering de handreiking voor het SE gevolgd moet worden en een kwart denkt dat er voortaan vakoverstijgend moet worden gewerkt. Alleen het examenprogramma en de syllabus zijn documenten met een verplicht en voorgeschreven karakter. Dit geldt niet voor de handreiking en ook niet voor een context-conceptdidactiek en vakoverstijgend werken. Kennelijk is het voor veel docenten niet duidelijk wat wel en niet verplicht is bij de invoering van de nieuwe programma's. Ongeveer de helft van de docenten verwacht dat het examenprogramma en de syllabus weinig veranderingen zullen bevatten ten opzichte van de oude situatie. De docenten zijn verdeeld over stelling dat de vernieuwing een verandering in het lesgeven impliceert.

Wat de beoordeling van de vernieuwing betreft verwachten docenten dat het nieuwe programma uitvoerbaar zal zijn en in de klas geen grote problemen op zal leveren. Desalniettemin hebben docenten zorgen over de toetsbaarheid (56%), en verwacht men in meerderheid dat de vernieuwing een flink beroep zal doen op toa' en practicumruimtes. Ook voorziet een ruime meerderheid een flinke taakverzwaring voor henzelf. 70% verwacht nascholing nodig te hebben, 30% heeft echter nog geen zicht op het nascholingsaanbod. Ook verwacht men dat de invoering extra overleguren vereist voor afstemming binnen de sectie.

5.5.3 Huidige scheikundepraktijk versus beoogde einddoel

Naast dit voorlopige antwoord op de eerste deelvraag van het onderzoek, kan de nulmeting ook gebruikt worden om zicht te krijgen op het verschil tussen de beoogde vernieuwing en de huidige praktijk in het scheikunde-onderwijs: *Hoe ver is de huidige praktijk van het scheikundeonderwijs verwijderd van het beoogde einddoel?*

De beoogde vernieuwing kan hiertoe onderverdeeld worden in drie categorieën (zie paragraaf 1.1):

- de verplichte vernieuwingen, zoals vastgelegd in het examenprogramma;
- de achterliggende doelen van de vakvernieuwing zoals verwoord in de pijlers onder de vakvernieuwing;
- de overige veranderingen in het uitgevoerde curriculum die het gevolg zijn van de vernieuwing, maar niet expliciet vereist of gewenst.

Verplichte vernieuwing

Wat betreft de beoogde vernieuwing gaat het bij scheikunde om de volgende aspecten, zoals vastgelegd in het examenprogramma, (zie paragraaf 5.1.2):

Vernieuwingsaspecten:

- heen-en-weer denken tussen micro-, meso- en macroniveau;
- oplossen van vraagstukken door te redeneren over systemen en veranderingen in die systemen;
- oplossen van vraagstukken door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken.

ANW-aspecten:

- bediscussiëren of alles wat kan ook altijd mag;
- leren hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt.

Daarnaast maken de vaardigheden natuurwetenschappelijk onderzoeken, technisch ontwerpen en modelleren deel uit van het nieuwe examenprogramma.

Wat de vernieuwingsaspecten betreft kan geconcludeerd worden dat het overgrote deel van de docenten (75%) in enkele lessen aandacht besteedt aan het heen-en-weerdenken tussen micro-, meso- en macroniveau. Aan het oplossen van vraagstukken door te redeneren over systemen en veranderingen daarin, en het oplossen van vraagstukken door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken wordt meer aandacht besteed. Een relatief grote groep docenten doet dit in ongeveer een kwart van de lessen.

Wat het ANW-aspecten betreft is nog niet duidelijk zichtbaar in de scheikunde lessen. Beide aspecten komen volgens de meerderheid van de leerlingen nooit of gedurende enkele lessen voor. Pilotleerlingen bediscussiëren echter vaker dan niet-pilotleerlingen of alles wat kan ook altijd mag en leren ook vaker hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt.

In de huidige scheikundepraktijk is er weinig aandacht voor onderzoeken, ontwerpen, modelleren. Dergelijke activiteiten komen nooit of hooguit in enkele lessen voor. Bij pilotdocenten doen leerlingen vaker natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een door henzelf

geformuleerde onderzoeksvraag, en ontwerpen leerlingen vaker. Ook uit de leerlingresultaten blijkt dat pilotleerlingen vaker modelleren en natuurwetenschappelijk onderzoek doen.

Pijlers

Er is sprake van vier pijlers onder de vakvernieuwing (Michels, 2010; zie paragraaf 1.1):

- werken met contexten en concepten;
- (wetenschappelijke) actualiteit en relevantie;
- aansluiting met het hoger onderwijs;
- afstemming en samenhang tussen de bètavakken.

Elk van deze pijlers wordt hieronder besproken.

Contexten

Docenten maken bij scheikunde gebruik van contexten; 60% doet dit regelmatig. Zij maken vaker gebruik van contexten om behandelde vakinhoud te illustreren dan om nieuwe vakinhoud te introduceren. Contexten zijn volgens de meeste docenten geen doel op zich maar een middel om concepten aan te leren. Vrijwel alle docenten vinden dat dat leerlingen concepten binnen contexten moeten kunnen toepassen. Concepten worden veelal binnen contexten getoetst. Wanneer gekeken wordt naar de aard van de in de afgelopen maand behandelde onderwerpen dan zijn deze vooral conceptueel van aard (68%).

Leerlingen verschillen van mening over de mate waarin (alledaagse) voorbeeld worden gebruikt. Voorbeelden over wetenschap en techniek, en voorbeelden die aansluiten bij actuele ontwikkelingen worden volgens de meeste leerlingen niet gebruikt.

(Wetenschappelijke) actualiteit en relevantie

Voorbeelden over wetenschap en techniek en voorbeelden die aansluiten bij actuele ontwikkelingen worden volgens de meeste leerlingen niet gebruikt. Het vak geeft docenten wel de mogelijkheid om aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. Een ruime meerderheid van docenten vindt dat scheikunde wetenschappelijk relevant is voor hun leerlingen. Over de maatschappelijke en persoonlijke relevantie is men verdeeld. Een meerderheid van de docenten verwacht dat het nieuwe programma aantrekkelijker en relevanter wordt en beter laat zien wat leerlingen later met scheikunde kunnen.

Aansluiting hoger onderwijs

Docenten geven aan dat zij leerlingen die goed zijn in scheikunde stimuleren te kiezen voor een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek. Zij verwachten in meerderheid niet dat door de vernieuwing van het vak meer leerlingen voor een dergelijke studie zullen kiezen. Leerlingen verschillen van mening over de mate waarin het vak hen voorbereidt op een dergelijke vervolgopleiding.

Afstemming en samenhang tussen de bètavakken

Docenten zien voldoende samenhang binnen het vak scheikunde, maar vinden de samenhang tussen de verschillende bèta-examenprogramma's onvoldoende. Als zwak punt van het huidige examenprogramma wordt echter ook vaak een gebrek aan interne samenhang genoemd. Docenten verschillend kennelijk van mening. Als sterk punt van het nieuwe programma wordt de samenhang met de andere vakken genoemd, als zwak punt de onsamenhangendheid van het programma. Kennelijk verwacht men dat de samenhang met andere vakken verbeterd gaat worden in tegenstelling tot de interne samenhang van het vak.

6. Verschillen en overeenkomsten tussen vakken

In de hoofdstukken 3 tot en met 5 zijn de resultaten van de nulmeting voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde beschreven. In dit hoofdstuk gaan we in op de verschillen en overeenkomsten tussen deze vakken. Het gaat om een beschrijving zonder statistische analyses, het is niet bekend of gesignaleerde verschillen significant zijn. We volgen in grote lijnen dezelfde indeling als die van de hoofdstukken 3 tot en met 5: in de eerste paragraaf wordt de huidige praktijk van de vakken vergeleken, zoals gerapporteerd door docenten en leerlingen van niet-pilotscholen. De tweede paragraaf geeft weer wat de verschillen en overeenkomsten zijn in hoe deze docenten en leerlingen over hun huidige vak denken. In paragraaf 3 van dit hoofdstuk komen alleen de docenten van niet-pilotscholen aan het woord; we vergelijken de verwachtingen van deze docenten biologie, natuurkunde en scheikunde ten aanzien van de nieuwe programma's. De laatste paragraaf gaat in op de mate waarin de verschillen tussen pilotscholen en niet-pilotscholen tussen de verschillende vakken overeenkomen.

6.1 De huidige praktijk op niet-pilotscholen

In deze paragraaf vergelijken we de huidige praktijk van het biologie-, natuurkunde- en scheikundeonderwijs in klas 5havo, 5vwo en 6vwo, zoals gerapporteerd door docenten en leerlingen van niet-pilotscholen. De docenten- en leerlingenvragenlijsten bevatten verschillende stellingen die betrekking hebben op de lespraktijk. Docenten en leerlingen konden aangeven hoe vaak per jaar er in hun lessen sprake is van de betreffende praktijk, waarbij meestal gekozen kon worden uit *nooit*, *enkele lessen*, *ongeveer een kwart van de lessen* en *meer dan de helft van de lessen*. Bij de rapportage over de huidige praktijk, worden deze categorieën soms samengenomen. Zo spreken we van *regelmatig* als een praktijk in ongeveer de helft van de lessen of vaker voorkomt. Met *wel eens* bedoelen we alles behalve de categorie nooit. In plaats van enkele lessen spreken we ook wel over *soms* of *af en toe*.

6.1.1 Leerdoelen

Alle docenten baseren hun leerdoelen vooral op het examenprogramma en de methode. Voor alle drie de vakken geldt dat ongeveer de helft van de docenten de leerdoelen ook regelmatig baseert op wat ze zelf belangrijk vinden (biologie en scheikunde: 46%, natuurkunde: 57%).

6.1.2 Leerinhoud

Bij alle drie de vakken zijn aan zowel docenten als leerlingen diverse aspecten van de beoogde vernieuwing voorgelegd met de vraag in hoeverre daaraan al aandacht wordt besteed. De helft of meer van de docenten geeft aan regelmatig aandacht te besteden aan:

- het redeneren aan de hand van biologische organisatieniveaus (biologie);
- het oplossen van vraagstukken door te redeneren over systemen en veranderingen daarin (scheikunde);
- het oplossen van vraagstukken door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken (scheikunde);
- het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden (natuurkunde).

Volgens de helft of meer van de leerlingen komen alleen de volgende aspecten regelmatig aan bod:

- de relatie tussen vorm en functie bij organismen (biologie);
- het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden (natuurkunde).

Nog niet veel aan bod komt volgens de docenten bij scheikunde het heen-en-weerdenken tussen micro-, meso- en macroniveau (85% van de docenten besteedt hieraan in hooguit enkele lessen aandacht). Leerlingen zien dit ook zo, een op de drie leerlingen geeft bovendien aan dat er nooit aandacht wordt besteed aan het betrekken van aspecten van duurzaamheid bij het oplossen van vraagstukken. Zo'n 60% van de biologiedocenten besteedt hooguit in enkele lessen aandacht aan de biologische vernieuwingsaspecten 'verklaren van biologische verschijnselen met behulp van de evolutietheorie' en 'leren over de gevolgen van interne of externe veranderingen in het ecosysteem', wat ook door leerlingen zo gezien wordt.

Leerlingen geven voor alle drie de vakken aan dat ANW-aspecten niet veel aan bod komen. Bij natuurkunde wordt bij ongeveer 40% van de leerlingen regelmatig aandacht besteed aan hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt. Bij biologie is dat 30% en bij scheikunde 25%. De vraag of alles mag wat kan komt nog minder aan bod. Dit gebeurt volgens leerlingen regelmatig in 21% van de natuurkundelessen, 19% van de biologielessen en 17% van de scheikundelessen.

Bij biologie en scheikunde wordt sinds de invoering van de herziene tweede faseprogramma's 60% van het examenprogramma centraal geëxamineerd en is 40% alleen bestemd voor het schoolexamen. Bij natuurkunde liggen die percentages in het 2007-programma op 75% en 25% respectievelijk. Uit de meting blijkt dat in de voorbereidende klassen en de examenklassen zowel bij biologie als bij scheikunde de meeste docenten (75% bij biologie, ruim 80% bij scheikunde) meer dan 60% van de lestijd besteden aan onderwerpen die bestemd zijn voor het centraal examen en minder dan 40% van de lestijd gebruiken voor SE-onderwerpen. Bij natuurkunde blijkt bij meer dan de helft van de docenten de percentages lestijd die besteed worden aan CE respectievelijk SE-onderwerpen overeen te komen met de vastgelegde verdeling 75% - 25%.

Aan docenten en leerlingen is gevraagd welke onderwerpen de laatste maand aan bod zijn geweest. Bij de leerlingen van alle drie de vakken en bij de docenten biologie en scheikunde is zo'n 80% van de antwoorden conceptueel van aard. Bij scheikunde ligt het percentage docentantwoorden dat conceptueel van aard is wat lager: 68%; 20% van de antwoorden van scheikundedocenten had betrekking op een vaardigheid.

Vrijwel alle docenten maken gebruik van contexten/toepassingen in hun lessen.

Natuurkundedocenten doen dit vaker en op meer verschillende manieren dan hun biologie- en scheikundecollega's. Alle vakken gebruiken contexten om behandelde vakinhoud te illustreren, twee derde van de scheikundedocenten doet dat regelmatig, voor biologie ligt dit percentage op 70% en voor natuurkunde op ruim 80%. Bij het introduceren van nieuwe vakinhoud maakt 50% van de biologie- en scheikundedocenten regelmatig gebruik van contexten, het percentage natuurkundedocenten ligt met 75% hoger. Het gebeurt minder vaak dat de contexten bepalen welke vakinhoud aan bod komt, ongeveer de helft van de docenten geeft aan dat dit nooit gebeurt (natuurkunde: 43%, biologie 47%, en scheikunde 53%). Genderaspecten spelen bij ongeveer een derde van de docenten af en toe een rol in de contextkeus. Bij een derde van de natuurkundedocenten spelen genderaspecten regelmatig een rol. Bij scheikunde en biologie ligt dat percentage lager (14% en 12% respectievelijk).

Ook leerlingen herkennen het gebruik van contexten (voorbeelden), maar vinden dat het minder vaak gebeurt dan docenten aangeven. Net als bij docenten rapporteren leerlingen bij

natuurkunde het meeste contextgebruik (65% zegt dat dit regelmatig gebeurt) en bij scheikunde het minst (47%). Biologie zit met 53% daartussenin. Voor alle vakken geldt dat alledaagse contexten volgens leerlingen vaker voorkomen dan contexten die betrekking hebben op techniek/technologie of actuele wetenschappelijke ontwikkelingen. Bij scheikunde en biologie komen meer actuele wetenschappelijke dan technische contexten voor, bij natuurkunde is dat andersom.

6.1.3 Leeractiviteiten: vaardigheden

Gevraagd is aan docenten en leerlingen hoe vaak bepaalde vaardigheden, die staan in de nieuwe examenprogramma's biologie, natuurkunde en scheikunde, in de praktijk voorkomen. Over het algemeen zijn docenten en leerlingen het eens over welke vaardigheden er veel en welke weinig aan bod komen, maar docenten geven aan vaker bezig te zijn met de verschillende vaardigheden dan leerlingen. De drie vakken lijken het meest op elkaar voor wat betreft het doen van practicum en natuurwetenschappelijk onderzoek: ruim de helft van de scheikundedocenten doet regelmatig practicum, voor biologie ligt dit percentage op 40% en voor natuurkunde op ruim 30%. Zo'n 15% van de natuurkunde- en scheikundedocenten doet nooit aan natuurwetenschappelijk onderzoek, bij biologie gaat het om 3%. Ontwerpen en modelleren gebeurt vooral bij natuurkunde (door de helft respectievelijk twee derde van de docenten wordt dit in enkele lessen gedaan), bij scheikunde en biologie doet zo'n 70% van de docenten dit nooit. Ook computergebruik voor meten, simuleren en modelleren is vooral iets van natuurkunde, waar zo'n 90% van de docenten dit wel eens doet (scheikunde 40%, biologie 50%). Sommen maken komt bij natuurkunde en scheikunde bij vrijwel alle docenten regelmatig voor, bij biologie geeft drie kwart van de docenten aan dit af en toe te doen. Het opstellen van redeneringen gebeurt volgens meer dan de helft van de natuurkundedocenten regelmatig, bij scheikunde is dat zo'n 35% en bij biologie zo'n 25%. Het beargumenteren van een mening over een vakinhoudelijk onderwerp laat 95% van de biologiedocenten wel eens doen, voor natuurkunde en scheikunde ligt dit op ongeveer 85%. Ook presentaties worden meer bij biologie gegeven dan bij natuur- en scheikunde (biologie: 16% nooit, schei- en natuurkunde ongeveer 65% nooit).

6.1.4 Bijzondere leeractiviteiten

Minder vaak voorkomende leeractiviteiten die veel uitvoerings- en/of voorbereidingstijd kosten, zoals projecten, excursies en gastsprekers, komen vaker voor bij biologie dan bij scheikunde en natuurkunde. Bij biologie laat twee derde van de docenten leerlingen wel eens aan projecten werken (natuur- en scheikunde: 40%) en regelt de helft van de docenten excursies en gastsprekers (natuur- en scheikunde: een kwart).

6.1.5 Leeromgeving

Bijna alle leerlingen werken wel eens in een lab of practicumlokaal, het vaakst gebeurt dit bij scheikunde: 63% van de leerlingen en 70% van de docenten geeft aan dit regelmatig te doen. Bij biologie en natuurkunde liggen deze percentages lager (biologie leerlingen: 28%; biologie docenten: 44%; natuurkunde leerlingen: 38%; natuurkunde docenten: 55%). Werken in de buitenlucht komt vooral bij biologie wel eens voor (53% leerlingen; 71% docenten), bij natuur- en scheikunde doet hooguit een op de vijf leerlingen dit wel eens (volgens zowel docenten als leerlingen). Werken buiten het (practicum)lokaal maar binnen de school komt bij alle drie de vakken volgens meer dan de helft van de leerlingen nooit voor (biologie: 55% nooit; natuurkunde: 64%; scheikunde: 74%). Docenten rapporteren dit vaker, vooral bij biologie (87% wel eens) en natuurkunde (72% wel eens).

6.1.6 Tijdsbesteding

Op havo hebben de meeste biologiedocenten in totaal zeven lesuren⁴⁴ (te verdelen over klas 4 en 5). Voor natuurkunde is dit acht en voor scheikunde⁴⁵ zes. In 4-, 5- en 6vwo hebben de meeste natuurkunde- en biologiedocenten in totaal negen lesuren, voor scheikunde is dit acht. De spreiding tussen scholen is groot, vooral voor havo-natuurkunde. De minste spreiding vertoont scheikunde-vwo. Voor alle vakken geldt dat de uren gemiddeld vrijwel evenredig over de leerjaren worden verdeeld.

Scheikundedocenten komen het vaakst in tijdnoed, het gebeurt bij twee derde van hen regelmatig. Bij biologie ligt dit percentage het laagst (een derde), bij natuurkunde geeft 40% aan regelmatig last te hebben van tijdnoed. De meest gekozen oplossing bij tijdnoed is bij alle vakken vergelijkbaar: schrappen van tijdrovende werkvormen als groepswork en practica. Biologie- en scheikundedocenten kiezen er daarnaast voor om leerlingen vaker zelfstandig de stof te laten doorwerken, natuurkundedocenten besteden minder tijd aan contexten.

Leerlingen besteden naar eigen zeggen ongeveer evenveel tijd thuis, buiten schooltijd, aan de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde. Meer dan de helft van de leerlingen geeft aan minder dan een uur per week aan ieder van die vakken te besteden: ongeveer een kwart van de leerlingen besteedt minder dan 30 minuten aan ieder vak (biologie 23%, natuurkunde 30%, scheikunde 28%) en een op de vijf leerlingen besteedt er 30-60 minuten aan (biologie: 22%, natuurkunde 21%, scheikunde: 23%). Ongeveer 15% geeft voor ieder vak aan anderhalf tot twee uur huiswerk per week te maken.

6.1.7 Docentrol, leerlingrol en groepeeringsvormen

De drie vakken vertonen sterke overeenkomsten waar het gaat om de docentrol, leerlingrol en groepeeringsvormen. Klassikale lessen komen het vaakst voor (ruim 90% van de leerlingen zegt dat dit bij alle vakken in meer dan de helft van de lessen het geval is, ongeveer drie kwart van de docenten geeft dit ook aan). Groepswork en zelf keuzes maken door leerlingen komt bij alle vakken weinig voor. Ook zelf dingen uitzoeken gebeurt bij alle vakken volgens de meeste leerlingen nooit of in enkele lessen.

6.1.8 Bronnen en materialen

Ook op het gebied van gebruikte bronnen en materialen vertonen de drie vakken veel overeenkomsten: een ruime meerderheid gebruikt in meer dan de helft van de lessen een methode/leerboek. Bij biologie en scheikunde gebruiken vrijwel alle docenten wel eens tastbare modellen (skelet, molecuuldoos), bij natuurkunde is dat minder. Het gebruik van modules of losse blaadjes naast de methode is bij alle vakken vergelijkbaar: zo'n 25% tot 35% doet dat nooit, 35% tot 45% doet dat enkele lessen. Bij biologie wordt de computer volgens docenten relatief vaak gebruikt (meer dan bij natuur- en scheikunde), maar leerlingen herkennen dat niet, die vinden dat de computer vaker bij natuurkunde wordt ingezet. Bij natuur- en scheikunde maken leerlingen veel gebruik van de grafische rekenmachine. De meeste docenten geven aan dat het gebruik van de grafische rekenmachine hooguit in enkele lessen nodig is. Bij biologie geven zowel docenten als leerlingen aan dat de grafische rekenmachine weinig gebruikt wordt.

⁴⁴ uitgaande van een lesuur van 50 minuten

⁴⁵ Bedenk dat scheikunde zowel op havo als op vwo een 'kleiner' vak is dan natuurkunde en biologie. Op havo is scheikunde voor 320 sln beschikbaar, voor biologie en natuurkunde zijn dat 400 sln. Op vwo is voor scheikunde 440 sln beschikbaar, voor biologie en natuurkunde ieder 480 sln.

6.1.9 Toetsing: toetsvormen

Voor alle drie de vakken is de schriftelijke toets de meest voorkomende toetsvorm, gevolgd door het verslag. Groepswork voor een cijfer en andersoortige toetsvormen (presentaties, portfolio) komen meer voor bij biologie dan bij scheikunde en natuurkunde.

6.1.10 Toetsing: toetsopgaven

Voor alle drie de vakken gebruiken docenten vaker zelfgemaakte toetsen dan methodegebonden toetsen. In deze toetsen wordt gebruik gemaakt van oude examenopgaven. Het toetsen van concepten binnen contexten doet de helft van de docenten vaak of altijd. Voor alle drie de vakken geldt dat leerlingen in de toetsen vaak of altijd iets moeten uitleggen. Berekeningen maken komt vooral bij natuurkunde veel voor, bij scheikunde minder en bij biologie nog minder. Een mening beargumenteren komt bij alle drie de vakken weinig aan bod in de schriftelijke toetsen.

Docenten toetsen in de SE-toetsen zowel SE- als CE-stof. Bij natuurkunde en scheikunde wordt de CE-stof doorgaans op hetzelfde of een lager niveau getoetst als tijdens het Centraal Examen. Bij biologie toetsen de meeste docenten tijdens CE-stof ook vaak of altijd op een hoger niveau dan tijdens het CE. Het toetsen van extra stof (niet opgenomen in het examenprogramma) komt bij alle drie de vakken weinig voor.

6.2 Meningen over de huidige programma's op niet-pilotscholen

6.2.1 Kosten/baten

Docenten biologie, natuurkunde en scheikunde geven hun vak met plezier en enthousiasme, maar het kost wel veel tijd aan lesvoorbereiding. Ongeveer vier op de vijf docenten geeft aan voldoende gelegenheid tot nascholing met betrekking tot hun vak te krijgen.

6.2.2 Uitvoerbaarheid

Docenten van alle vakken zijn tevreden over het niveau van het programma en de prestaties van hun leerlingen, maar geven wel aan dat hun leerlingen het vak moeilijk vinden. Men is tevreden over het beschikbare les- en toetsmateriaal, en heeft voldoende labruimte beschikbaar. Ook vindt men zichzelf voldoende toegerust om het vak te geven. Docenten natuurkunde vinden het programma niet overladen, bij scheikunde en biologie zijn de meningen hierover verdeeld. Docenten natuurkunde en scheikunde zijn verdeeld over de toereikendheid van het aantal contacturen bij hen op school, drie kwart van de biologiedocenten vindt de contacturen toereikend.

De meeste leerlingen vinden scheikunde en natuurkunde moeilijke vakken, over biologie zijn de leerlingen verdeeld. Voor alle drie de vakken geven de leerlingen aan dat de vakken goed te doen zijn in de beschikbare tijd. Men kan zich over het algemeen goed voorbereiden op de toetsing. De docent wordt als deskundig gezien.

6.2.3 Aantrekkelijkheid

Docenten geven aan dat leerlingen enthousiast zijn over hun vak. Vooral bij biologie (95% van de docenten), maar ook bij scheikunde (81%) en natuurkunde (77%). 28% van de natuurkundedocenten vindt het programma voor havo niet duidelijk anders dan voor vwo, bij biologie en scheikunde vindt een op de vijf docenten dat. Vrijwel alle docenten vinden dat zij goed onderscheid kunnen maken tussen havo- en vwo-leerlingen. Biologiedocenten geven in overgrote meerderheid aan dat meisjes het goed doen in de biologieles en dat biologie voor meisjes aantrekkelijk is. Bij natuurkunde en scheikunde vinden docenten ook dat meisjes het goed doen, maar is er meer twijfel over de aantrekkelijkheid van het vak voor meisjes: een

kwart van de natuurkundedocenten en 18% van de scheikundedocenten vindt hun vak voor meisjes niet aantrekkelijk.

Leerlingen vinden de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde over het algemeen leuk en niet vervelend. Bij biologie vindt zo'n drie kwart van de leerlingen dit, bij natuurkunde en scheikunde twee derde. Men leert veel bij de vakken. Leerlingen zijn verdeeld over de aantrekkelijkheid van het lesmateriaal. De voorbeelden die gebruikt worden, helpen om de vakken te begrijpen. Bij biologie vindt twee derde van de leerlingen de voorbeelden ook aansprekend, bij scheikunde en natuurkunde is men daarover verdeeld.

6.2.4 Relevantie

Docenten geven aan dat leerlingen enthousiast zijn over hun vak. Vooral bij biologie (95% van de docenten), maar ook bij scheikunde (81%) en natuurkunde (77%). 28% van de natuurkundedocenten vindt het programma voor havo niet duidelijk anders dan voor vwo, bij biologie en scheikunde vindt een op de vijf docenten dat. Vrijwel alle docenten vinden dat zij goed onderscheid kunnen maken tussen havo- en vwo-leerlingen. Biologiedocenten geven in overgrote meerderheid aan dat meisjes het goed doen in de biologieles en dat biologie voor meisjes aantrekkelijk is. Bij natuurkunde en scheikunde vinden docenten ook dat meisjes het goed doen, maar is er meer twijfel over de aantrekkelijkheid van het vak voor meisjes: een kwart van de natuurkundedocenten en 18% van de scheikundedocenten vindt hun vak voor meisjes niet aantrekkelijk.

Leerlingen vinden de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde over het algemeen leuk en niet vervelend. Bij biologie vindt zo'n drie kwart van de leerlingen dit, bij natuurkunde en scheikunde twee derde. Men leert veel bij de vakken. Leerlingen zijn verdeeld over de aantrekkelijkheid van het lesmateriaal. De voorbeelden die gebruikt worden, helpen om de vakken te begrijpen. Bij biologie vindt twee derde van de leerlingen de voorbeelden ook aansprekend, bij scheikunde en natuurkunde is men daarover verdeeld.

6.2.5 Samenhang

Zo'n drie kwart van de docenten biologie, natuurkunde en scheikunde vindt dat er voldoende interne samenhang bij hun vak is. Wat betreft de samenhang tussen de examenprogramma's van de verschillende bètavakken vindt ruim de helft van de docenten van alle drie de vakken dat dit niet voldoende is. Een grote groep docenten geeft aan dit niet te weten (scheikunde ruim een kwart, biologie 18%, natuurkunde 13%). Ruim de helft van de docenten vindt dat hun vak voldoende aanknopingspunten biedt om op schoolniveau tot samenhang met de andere bètavakken te komen.

Leerlingen zien bij alle drie de vakken in meerderheid dat wat bij het ene vak geleerd wordt, bij het andere vak gebruikt wordt. Bij biologie zien meer leerlingen dat gebruik gemaakt wordt van wat bij andere bètavakken is geleerd dan vice versa. Bij natuurkunde en scheikunde is het andersom: meer leerlingen zien dat wat ze bij deze vakken leren, gebruikt kan worden bij de andere bètavakken. Een meerderheid van de leerlingen natuurkunde en scheikunde geven aan dat de werkwijze bij deze vakken vergelijkbaar is met die bij andere bètavakken, bij biologie wordt dit minder ervaren. Leerlingen zijn bij alle drie de vakken verdeeld over de stelling of het vak de samenhang tussen de verschillende bètavakken laat zien.

Leerlingen van alle drie de vakken zien in meerderheid niet dat hun docent regelmatig overlegt met docenten van andere bètavakken. Dit geldt voor alle drie de vakken in vergelijkbare mate. Leerlingen vinden in meerderheid niet dat de vakken bestaan uit losse onderwerpen, die weinig onderlinge samenhang vertonen. Deze interne samenhang wordt bij biologie en scheikunde meer gezien dan bij natuurkunde.

6.2.6 Sterke en zwakke punten

Docenten is gevraagd de twee sterkste en de twee zwakste punten van hun huidige programma te noemen. Biologie-, natuurkunde- en scheikundedocenten noemen allemaal als sterk punt van het huidige programma dat het duidelijk en gestructureerd is. Daarnaast komt bij de biologie- en natuurkundedocenten de breedte van het programma als een van de sterkste punten naar voren. Bij natuurkunde noemen docenten daarnaast bepaalde inhouden als sterk punt.

De meest genoemde zwakke punten omvatten bij alle vakken de overladenheid en bij biologie en scheikunde het gebrek aan (interne) samenhang. Veel natuurkunde- en biologiedocenten noemen de aan- of afwezigheid van bepaalde inhouden als zwak punt. Bij natuurkunde wordt verder het niveau (te laag) veel als zwak punt gezien, scheikundedocenten hebben moeite met het gebrek aan praktijk / context in het huidige programma.

6.3 Verwachtingen van docenten ten aanzien van de nieuwe programma's

6.3.1 Uitvoerbaarheid

Over het algemeen verwachten docenten dat de nieuwe programma's uitvoerbaar zullen zijn. Het vertrouwen daarin is bij biologiedocenten het grootst (82%), gevolgd door natuurkunde (68%) en scheikunde (60%). Ten aanzien van de toetsbaarheid van de nieuwe programma's zijn de verwachtingen bij alle vakken verdeeld. Docenten van alle drie de vakken verwachten dat de nieuwe programma's een groot beroep zullen doen op toa's en op labruimtes en materialen (vooral scheikundedocenten denken dat). Men verwacht ook veel overleguren voor afstemming binnen de sectie (meer natuur- en scheikundedocenten dan biologiedocenten verwachten dat) en dat de nieuwe programma's een flinke taakverzwaring voor henzelf betekenen.

6.3.2 Helderheid

Ruim drie kwart van de docenten biologie, natuurkunde en scheikunde vindt zichzelf goed op de hoogte van de vernieuwingen voor het eigen vak. De meeste docenten verwachten geen vernieuwingen in de centrale examinering. Bij natuurkunde zien de meeste docenten een vernieuwing van de inhoud, gevolgd door het gebruik van contexten. Bij biologie en scheikunde verwacht men vooral een vernieuwing door het gebruik van contexten, gevolgd door een vernieuwing van de didactiek. Scheikunde- en biologiedocenten hebben in meerderheid wel een idee over hoe ze invulling kunnen geven aan een context-conceptbenadering, bij natuurkunde geldt dit voor de meerderheid van de docenten niet.

Het examenprogramma en de syllabus zijn documenten met een verplicht en voorgeschreven karakter, voor de handreiking geldt dat niet. Vakoverstijgend werken en het werken volgens een context-conceptdidactiek zijn aspecten van de vernieuwing die niet wettelijk voorgeschreven zijn. Dit is niet voor alle docenten duidelijk. Ruim 80% van de docenten van alle vakken geeft aan dat ze bij de invoering van het nieuwe programma het nieuwe examenprogramma moeten volgen. Twee derde van de biologiedocenten gaat ervan uit dat met de invoering van het nieuwe programma de syllabus voor het centraal examen gevolgd moet worden, 60% van de scheikundedocenten weet dit en 55% van de natuurkundedocenten. Bijna 80% van de biologiedocenten, 60% van de scheikundedocenten en 40% van de natuurkundedocenten gaat ervan uit dat er gewerkt moet gaan worden volgens een context-conceptdidactiek. Zo'n 20% tot 30% ten slotte denkt dat vakoverstijgend werken en het volgen van de handreiking voor het schoolexamen verplicht is.

6.3.3 Aansluiting op huidige onderwijspraktijk

Ruim drie kwart van de docenten biologie, natuurkunde en scheikunde geeft aan bezig te zijn met de aankomende vernieuwing. Ook wordt op de meeste scholen, bij alle drie de vakken, overleg gevoerd over het nieuwe examenprogramma. Over de implicaties voor de onderbouw wordt bij biologie minder nagedacht dan bij scheikunde en natuurkunde. Vooral bij natuurkunde verwacht men dat examenprogramma en syllabus veranderingen bevatten ten opzichte van de oude situatie, bij biologie en scheikunde is hierover meer onduidelijkheid. Bij alle vakken is men verdeeld over de mate waarin het nieuwe programma een flinke verandering in de manier van lesgeven zal impliceren. Bij alle vakken denkt krap 75% van de docenten nascholing nodig te hebben. Vrij veel docenten hebben nog geen zicht op de nascholingsmogelijkheden.

6.3.4 Aantrekkelijkheid en relevantie

Zo'n drie kwart van de docenten van alle vakken verwacht dat het behandelen van contexten de aantrekkelijkheid van het vak bevordert, maar het niet makkelijker zal maken voor leerlingen. Een meerderheid voor alle vakken verwacht dat door de vernieuwing de relevantie van het vak voor leerlingen toeneemt en dat leerlingen zich een beter beeld kunnen vormen van wat je later met het vak kunt. Men verwacht niet dat meer leerlingen, of specifiek meisjes, daardoor een studie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen.

6.3.5 Concepten en contexten

Vrijwel alle docenten biologie, natuurkunde en scheikunde vinden dat contexten geen doel op zich zijn, maar een middel om concepten bij te brengen. Twee derde (schei- en natuurkunde) tot drie kwart (biologie) van de docenten is het dan ook oneens met de stelling dat het verwerven van kennis en inzicht beter gaat zonder contexten. Bij natuurkunde en scheikunde denkt ongeveer de helft van de docenten dat het gebruik van contexten de aandacht af kan leiden van de verwerving van kennis en inzicht, bij biologie is bijna drie kwart het daarmee oneens. Twee derde van de docenten biologie, natuurkunde en scheikunde denkt dat het zinvol is om onderscheid te maken tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten. Biologie- en scheikundedocenten vinden in meerderheid dat wetenschappelijke contexten ook zinvol kunnen zijn voor havo-leerlingen, natuurkundedocenten zijn hierover verdeeld. Ruim drie kwart van de docenten van alle drie de vakken vindt het belangrijk dat leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten kunnen toepassen. Zowel voor het schoolexamen als voor het centraal examen vindt de meerderheid van de docenten het belangrijk dat deze wisselwerking getoetst worden. Bij natuurkunde en scheikunde is deze meerderheid bij het schoolexamen wel wat ruimer dan bij het centraal examen.

Docenten natuur- en scheikunde zijn verdeeld ten aanzien van de stelling dat het gebruik van contexten de samenhang binnen het nieuwe programma bevordert. Bij biologie is bijna drie kwart van de docenten het eens met deze stelling.

6.3.6 Sterke en zwakke punten

Docenten is gevraagd om twee sterke en twee zwakke punten te noemen, zoals ze die van hun nieuwe programma verwachten. Bij alle vakken noemen veel docenten de aandacht voor contexten als een verwacht sterk punt. Bij scheikunde is dat zelfs het enige punt dat door een groot aantal docenten genoemd wordt. Bij biologie wordt daarnaast de relevantie en de interne samenhang genoemd. Docenten natuurkunde noemen inhoudelijke verbeteringen, waaronder de aandacht voor moderne natuurkunde.

Ook als verwacht zwak punt noemen docenten bij alle drie de vakken de contexten. Ook verwacht men bij alle drie de vakken een versnipperd of onsamenvattend programma. Biologiedocenten geven daarnaast aan dat ze overladenheid verwachten, natuurkundedocenten dat het programma inhoudelijk verslechtert.

6.3.7 Belangrijke aspecten

Docenten is gevraagd aan te geven welke aspecten van de vernieuwing zij voor hun vak het belangrijkste vinden. Natuurkundedocenten hechten het meest aan de nieuwe inhoud, biologen aan relevantie en actualiteit en aan samenhang binnen de vakken en ook scheikundedocenten vinden samenhang binnen de vakken het belangrijkste aspect. Sommige aspecten waren vakspecifiek, negen aspecten waren voor alle drie de vakken hetzelfde. Van deze negen aspecten hebben docenten biologie en natuurkunde dezelfde 'top-3', te weten: samenhang binnen de vakken, relevantie en actualiteit en natuurwetenschappelijke denk- en werkwijzen (de onderlinge volgorde verschilt). Docenten scheikunde hebben ook samenhang binnen de vakken en relevantie en actualiteit in de top-3, maar vinden daarnaast aansluiting met en voorbereiding op het hoger onderwijs belangrijk. De minst-belangrijke gemeenschappelijke aspecten zijn voor biologie en scheikunde hetzelfde. Het betreft de manier waarop natuurwetenschappelijke kennis ontstaat (ANW-vaardigheid, opgenomen in de nieuwe programma's); natuurwetenschappelijke vaardigheden onderzoeken, ontwerpen, modelleren en samenhang tussen de vakken. Bij natuurkunde wordt de ANW-vaardigheid ook het minst genoemd, met daarnaast de haalbaarheid (minder overladenheid) en het wendbaar gebruik van concepten in verschillende contexten (context-concept).

6.4 Vergelijking pilot en niet-pilotscholen

In deze paragraaf vergelijken we de mate waarin de verschillen tussen pilotscholen en niet-pilotscholen tussen de verschillende vakken overeenkomen.

6.4.1 Pilotdocenten en niet-pilotdocenten

Leerdoelen

Bij biologie baseren de pilotdocenten vaker dan niet-pilotdocenten hun leerdoelen op wat ze zelf belangrijk vinden en minder vaak op de methode. Bij natuur- en scheikunde treedt dit verschil niet op.

Aspecten van de beoogde vernieuwing, natuurwetenschappelijke vaardigheden

Bij biologie en scheikunde wordt aan enkele, maar niet aan alle aspecten van de beoogde nieuwe leerinhoud door pilotdocenten meer aandacht besteed dan door niet-pilotdocenten. Bij biologie gaat het om het redeneren aan de hand van biologische organisatieniveaus en bij scheikunde wordt vaker aandacht besteed aan het oplossen van vraagstukken door daarbij aspecten van duurzaamheid te betrekken. Pilotdocenten biologie en scheikunde laten hun leerlingen meer dan hun niet-pilotcollega's ontwerpen. Pilotdocenten biologie laten hun leerlingen ook vaker modelleren. Er is voor alle drie de vakken geen verschil tussen pilot en niet-pilotdocenten in hoe vaak leerlingen onderzoek doen, maar wel geldt voor natuurkunde en scheikunde dat pilotdocenten dit onderzoek vaker dan niet-pilotdocenten laten doen vanuit een door de leerlingen zelf geformuleerde onderzoeksvraag.

Contexten

Bij pilotdocenten biologie en scheikunde spelen contexten vaker een rol in het onderwijs dan bij niet-pilotdocenten. Pilotdocenten biologie en scheikunde zijn het ook meer dan hun niet-pilotcollega's eens⁴⁶ met stellingen die aan contexten een belangrijke rol toedichten. Bij natuurkunde verschillen pilot- en niet-pilotdocenten niet ten aanzien van het gebruik van contexten in de les en hun mening over contexten. Bij alle vakken toetsen pilotdocenten meer dan niet-pilotdocenten concepten binnen contexten. Ook zijn bij alle vakken pilotdocenten het

⁴⁶ Bij significante verschillen in vragen die beantwoord konden worden met 'geheel oneens, enigszins oneens, enigszins eens en geheel eens' spreken we in deze analyse over *meer eens* of *minder eens*.

meer dan niet-pilotdocenten eens met de stelling dat voor hen duidelijk is hoe ze invulling kunnen geven aan een context-conceptbenadering.

Leeractiviteiten

Een aantal leeractiviteiten vindt bij pilotdocenten vaker plaats dan bij niet-pilotdocenten. Pilotdocenten van alle drie de vakken laten leerlingen vaker zelf keuzes maken. Bij biologie en natuurkunde moeten leerlingen vaker iets zelf uitzoeken en vaker de taken verdelen als ze in groepen werken, bij natuurkunde en scheikunde moeten zij vaker een mening beargumenteren bij een vakinhoudelijk onderwerp. Pilotdocenten biologie en scheikunde laten hun leerlingen vaker dan de niet-pilotdocenten de computer gebruiken om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties. Pilotdocenten biologie laten daarnaast hun leerlingen vaker werken aan projecten, en practica in de buitenlucht. Pilotdocenten scheikunde doen meer aan practicum en laten hun leerlingen vaker redeneringen opstellen.

Bronnen en materialen, groeperingsvormen en leeromgeving

Pilotdocenten van alle drie de vakken werken meer dan niet-pilotdocenten met losse blaadjes of losse modules en in de pilot ontwikkelde modules. Ook laten zij hun leerlingen vaker met computers en vaker in groepjes werken tijdens de les. Verder zijn pilotdocenten van alle drie de vakken het meer dan niet-pilotdocenten eens met de stelling dat er voldoende labruimte voor hun vak beschikbaar is. Pilotdocenten scheikunde geven minder vaak klassikaal les dan de niet-pilotdocenten. Bij biologie maken de pilotdocenten minder dan niet-pilotdocenten gebruik van een methode. Pilotdocenten scheikunde zijn het meer dan de niet-pilotdocenten eens met de stelling dat het lesmateriaal prima bruikbaar is in de klas. Zij maken ook vaker gebruik van practicumlokalen/labs.

Overladenheid en tijd

Als pilotdocenten scheikunde in tijdnoed komen, schrappen ze minder vaak dan niet-pilotdocenten paragrafen uit de methode. Pilotdocenten natuurkunde schrappen juist vaker een paragraaf uit de methode. Niet-pilotdocenten natuurkunde besteden in geval van tijdnoed minder tijd aan contexten dan hun pilotcollega's. Bij biologie zijn er geen verschillen tussen pilot- en niet-pilotdocenten in de omgang met tijdnoed.

Toetsing en resultaten

Pilotdocenten scheikunde maken minder vaak gebruik van oude examenopgaven, en toetsen minder vaak in een SE-toets stof die ook getoetst gaat worden in het CE op een hoger niveau. Ook besteden zij een lager percentage van de scheikundelessen aan onderwerpen uit het examenprogramma die in het centraal getoetst zullen worden. Bij pilotdocenten scheikunde zijn de toetsen minder vaak gekoppeld aan een methode en vaker zelf gemaakt (of door een collega) dan bij de niet-pilotdocenten. Pilotdocenten natuurkunde geven aan vaker dan niet-pilotdocenten in hun schriftelijke toetsen opgaven te hebben zitten, waarbij leerlingen berekeningen moeten maken.

Bij biologie zijn pilotdocenten minder tevreden met de prestaties van hun leerlingen dan niet-pilotdocenten. Bij natuur- en scheikunde zijn hier geen verschillen tussen pilot en niet-pilot.

Beleving

Pilotdocenten scheikunde zijn het meer eens dan niet-pilotdocenten met de stelling dat zij scheikunde met plezier en enthousiasme geven, en zich voldoende toegerust voelen. Voor natuurkunde en biologie zijn op dit gebied geen verschillen tussen pilot en niet-pilot.

Beeld van de vernieuwing

Voor alle drie de vakken geldt dat de pilotdocenten het meer dan de niet-pilotdocenten eens zijn met de stelling dat ze goed op de hoogte zijn van de vernieuwing.

Pilotdocenten biologie verwachten meer dan niet-pilotdocenten dat leerlingen door de vernieuwing de relevantie van biologie beter zullen zien, pilotdocenten natuurkunde verwachten meer dat hun leerlingen door de vernieuwing een beter beeld vormen van wat je later met natuurkunde kunt. Pilotdocenten van zowel biologie als natuurkunde verwachten meer dan de niet-pilotdocenten dat leerlingen (bij natuurkunde ook: meisjes) door de vernieuwing vaker dan voorheen een studie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen. Bij scheikunde zijn er op deze gebieden geen verschillen tussen pilot- en niet-pilotdocenten. De verschillen tussen pilot- en niet-pilotdocenten ten aanzien van hun mening over de belangrijkste aspecten van de vernieuwing zijn bij de drie vakken verschillend: bij biologie vinden meer niet-pilotdocenten de inhoudelijke verandering van belang, bij natuurkunde de keuzemogelijkheden voor leerlingen en bij scheikunde de toepassingen van chemie, onderzoek en ontwerp op de havo en de aansluiting met en voorbereiding op het hoger onderwijs. Pilotdocenten natuurkunde vinden de natuurwetenschappelijke denk- en werkwijzen belangrijker dan hun niet-pilotcollega's.

Invoering van de vernieuwing

Pilotdocenten hebben gemiddeld genomen positievere verwachtingen ten aanzien van de invoering van de vernieuwing dan niet-pilotdocenten. Dat geldt voor alle drie de vakken. Niet-pilotdocenten van alle vakken zijn het meer eens dan pilotdocenten met de stelling dat zij als gevolg van het nieuwe programma een flinke taakverzwaring verwachten, en minder eens met de stelling dat het nieuwe programma best is te doen in de klas. Niet-pilotdocenten scheikunde en natuurkunde verwachten dat het nieuwe programma veel extra overleguren voor afstemming binnen de sectie vereist. Van deze vakken zijn pilotdocenten het meer eens met de stelling dat het nieuwe programma uitvoerbaar zal zijn. Niet-pilotdocenten natuurkunde en biologie verwachten meer dan hun pilotcollega's dat het nieuwe natuurkundeprogramma moeilijk toetsbaar zal zijn.

Alle pilotdocenten zijn het meer eens dan niet-pilotdocenten met de stellingen dat zij bezig zijn met de aankomende vernieuwing en dat er op school overleg wordt gevoerd over de invoering. Pilotdocenten scheikunde en biologie zijn het ook meer dan niet-pilotdocenten eens met de stelling dat er op school wordt nagedacht over hoe het onderbouwprogramma kan worden aangepast op het nieuwe programma in de bovenbouw.

Wat betreft nascholing zijn pilotdocenten natuurkunde het meer eens dan niet-pilotdocenten dat ze voldoende gelegenheid hiertoe krijgen; pilotdocenten biologie zijn het minder eens met de stelling dat ze voor het nieuwe programma nascholing nodig hebben en pilotdocenten scheikunde verwachten meer dan de niet-pilotdocenten dat de beschikbare nascholingsmogelijkheden met betrekking tot de invoering van het nieuwe programma aan zullen sluiten bij hun behoefte.

6.4.2 Pilotleerlingen en niet-pilotleerlingen

Aspecten van de beoogde vernieuwing, natuurwetenschappelijke vaardigheden

Bij pilotleerlingen wordt meer dan bij niet-pilotleerlingen aandacht besteed aan de onderscheiden vernieuwings- en ANW-aspecten. Zij leren bij scheikunde en natuurkunde vaker hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt en discussiëren bij alle drie de vakken vaker of alles wat 'kan' ook altijd 'mag'. Bij scheikunde leren ze vaker om heen-en-weer te denken tussen micro-, meso- en macroniveau, om vraagstukken op te lossen door te redeneren over systemen en veranderingen van die systemen of door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken. Bij biologie leren ze vaker over de gevolgen van interne of externe veranderingen op een ecosysteem, verklaren vaker biologische verschijnselen met behulp van evolutietheorie en leren vaker redeneren aan de hand van verschillende biologische organisatieniveaus. Natuurkunde-pilotleerlingen leren vaker dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden.

Pilotleerlingen doen in alle drie de vakken vaker dan niet-pilotleerlingen aan modelleren en aan natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een zelf geformuleerde onderzoeksvraag. Bij biologie en natuurkunde doen pilotleerlingen vaker aan technisch ontwerpen en bij scheikunde en biologie vaker aan onderzoeken.

Contexten

Pilotleerlingen geven aan dat er vaker gebruik wordt gemaakt van voorbeelden uit de praktijk dan niet-pilotleerlingen. Bij alle vakken gaat het bij pilotleerlingen vaker over voorbeelden die aansluiten bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen, bij scheikunde en biologie ook over voorbeelden die aansluiten bij techniek en technologie. Alledaagse voorbeelden komen bij biologie en natuurkunde volgens pilotleerlingen vaker voor dan bij niet-pilotleerlingen. Pilotleerlingen natuurkunde en scheikunde zijn het minder dan niet-pilotleerlingen eens met de stellingen dat de voorbeelden hen aanspreken en dat die voorbeelden hen helpen het vak te begrijpen.

Leeractiviteiten

Pilotleerlingen werken voor alle vakken vaker dan niet-pilotleerlingen aan projecten, zoeken dingen vaker zelf uit en moeten vaker hun mening over een vakinhoudelijk onderwerp beargumenteren. Ook maken ze minder vaak sommen. Bij biologie en scheikunde geven pilotleerlingen vaker dan niet-pilotleerlingen presentaties. Bij biologie en natuurkunde maken pilotleerlingen vaker zelf keuzes dan niet-pilotleerlingen. Pilotleerlingen bij biologie hebben vaker een gastspreker en maken vaker gebruik van computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties. Bij scheikunde doen pilotleerlingen vaker dan niet-pilotleerlingen practicum. Bij natuurkunde gebruiken juist de niet-pilotleerlingen vaker computers om te meten en/of te werken met simulaties en doen ze vaker practicum dan de pilotleerlingen. Pilotleerlingen natuurkunde leren vaker redeneren dan niet-pilotleerlingen.

Bronnen en materialen, groeperingsvormen en leeromgeving

Pilotleerlingen van alle drie de vakken werken vaker met losse modules en losse blaadjes en minder vaak met een leerboek dan niet-pilotleerlingen. Bij scheikunde zijn niet-pilotleerlingen het meer eens met de stelling dat het lesmateriaal aantrekkelijk is. Bij alle vakken gebruiken pilotleerlingen vaker computers in de les en bij biologie en scheikunde 'tastbare modellen'. Bij natuurkunde gebruiken pilotleerlingen juist minder vaak een tastbaar model. Bij natuurkunde gebruiken pilotleerlingen vaker een grafische rekenmachine, bij scheikunde geldt dat voor de niet-pilotleerlingen. Pilotleerlingen geven aan vaker in groepjes te werken (en daarbij vaker de taken te verdelen). Ze krijgen minder vaak klassikaal les en worden vaker individueel of in kleine groepjes begeleid. Pilotleerlingen gaan vaker dan niet-pilotleerlingen het vaklokaal uit om te werken in de mediatheek of (bij natuurkunde en biologie) voor excursies of veldwerk. Bij scheikunde werken pilotleerlingen ook vaker in een lab of practicumlokaal, bij natuurkunde doen juist de niet-pilotleerlingen dat vaker.

Tijd

Bij natuurkunde en biologie zijn de pilotleerlingen het meer dan de niet-pilotleerlingen eens met de stelling dat ze voor dat vak veel meer moeten doen dan voor andere vakken. Bij natuurkunde zijn pilotleerlingen het ook minder eens met de stelling dat natuurkunde goed te doen is in de tijd die ervoor staat. Bij scheikunde zijn de pilotleerlingen het juist minder eens met de stelling dat ze voor dat vak veel meer moeten doen dan voor andere vakken, maar ze besteden wel meer tijd aan hun scheikundehuiswerk dan niet-pilotleerlingen.

Toetsing

Voor alle pilotleerlingen geldt dat zij vaker cijfers krijgen voor groepswork en overige zaken zoals presentaties, portfolio's etc. dan niet-pilotleerlingen. Biologie-pilotleerlingen krijgen ook meer schriftelijke toetsen en verslagen dan niet-pilotleerlingen. Natuurkunde-pilotleerlingen krijgen juist minder cijfers voor verslagen dan niet-pilotleerlingen. In biologie- en natuurkundetoetsen van pilotleerlingen zitten vaker vragen waarbij je je mening moet beargumenteren dan bij niet-pilotleerlingen. Voor natuurkunde geldt dat ook voor vragen waarbij je iets moet uitleggen. Voor alle drie de vakken geldt dat pilotleerlingen het meer dan niet-pilotleerlingen eens zijn met de stelling dat ze nooit precies weten wat ze voor een toets moeten leren. Leerlingen uit niet-pilotklassen natuur- en scheikunde zijn het meer eens met de stellingen dat ze zich bij goed kunnen voorbereiden op de toetsing/beoordeling, en dat ze bij het vak veel leren. Pilotleerlingen scheikunde krijgen vaker dan niet-pilotleerlingen opgaven, in schriftelijke toetsen, over situaties en voorbeelden die niet zijn behandeld in de les.

Aantrekkelijkheid

Bij biologie zijn pilotleerlingen het meer dan niet-pilotleerlingen eens met de stellingen dat biologie boeiend en interessant is en dat de tijd in de biologieles snel voorbij gaat. Bij natuurkunde zijn pilotleerlingen het juist meer dan niet-pilotleerlingen eens met de stellingen dat natuurkunde vervelend is en minder dat natuurkunde een leuk vak is. En bij scheikunde zijn niet-pilotleerlingen het meer dan pilotleerlingen eens met de stelling dat de lessen boeiend en interessant zijn. Voor biologie en natuurkunde geldt dat de pilotleerlingen het meer dan de niet-pilotleerlingen ermee eens zijn dat hun docent hen enthousiast maakt voor het vak. Bij natuurkunde zijn de pilotleerlingen het meer eens met de stelling dat hun docent deskundig is, bij scheikunde zijn juist de niet-pilotleerlingen het daar meer mee eens. Pilotleerlingen natuurkunde zijn het meer eens met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat natuurkunde een moeilijk vak is, zij stemmen minder in met de stelling dat zij zelfs de moeilijkste opgaven begrijpen. Zij stemmen ook meer in met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat zij bij natuurkunde veel leren. Bij biologie en scheikunde treden deze verschillen niet op.

Relevantie

Pilotleerlingen biologie zijn het er meer dan niet-pilotleerlingen mee eens dat het vak belangrijk is om later een baan te krijgen, dat het vak hen goed voorbereidt op een studie in bèta en techniek en laat zien wat ze kunnen verwachten van zo'n studie. Bij natuurkunde zijn pilotleerlingen het minder eens met de stelling dan niet-pilotleerlingen dat je bij veel studies iets aan het vak hebt en meer met de stelling dat natuurkunde hun interesse in een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek heeft doen afnemen. Bij scheikunde zijn op dit gebied geen verschillen tussen pilot en niet-pilotleerlingen gemeten. Bij alle drie de vakken zijn pilotleerlingen het meer eens dan niet-pilotleerlingen dat ze in aanraking komen met actueel wetenschappelijk onderzoek, bij biologie en natuurkunde stemmen ze ook meer in met dat ze in aanraking komen met ontwikkelingen in het bedrijfsleven en onderwerpen die aan bod komen in media en politiek. Pilotleerlingen stemmen meer in met de stelling dat zij wel eens dingen doen in hun vrije tijd die met natuurkunde te maken hebben, bij biologie en scheikunde zijn hier geen verschillen tussen pilot en niet-pilotleerlingen.

Samenhang

Pilotleerlingen biologie en natuurkunde zijn het meer mee eens dan niet-pilotleerlingen dat ze kunnen merken dat hun docent regelmatig overlegt met docenten van de andere bètavakken en dat ze bij het vak dingen leren, die ze bij andere vakken kunnen gebruiken. Pilotleerlingen natuurkunde zijn het ook meer eens met de stelling, dat ze bij natuurkunde iets gebruiken dat ze bij andere vakken hebben geleerd, dat natuurkunde de samenhang tussen de verschillende

bètavakken laat zien en dat de werkwijze bij het vak vergelijkbaar is met die bij andere bètavakken. Bij scheikunde zijn niet-pilotleerlingen het juist meer dan pilotleerlingen met die laatste stelling eens.

Pilotleerlingen bij natuurkunde en scheikunde zijn het meer dan niet-pilotleerlingen eens met de stelling dat het vak bestaat uit losse onderwerpen, die weinig onderlinge samenhang vertonen.

Onderwerpen van de laatste maand

Pilotleerlingen biologie en scheikunde noemen vergelijkbare onderwerpen als niet-pilotleerlingen op de vraag welke onderwerpen de laatste maand aan bod zijn geweest. Wel treden er verschuivingen op in de relatieve frequenties van de verschillende onderwerpen. Bij natuurkunde noemen veel pilotleerlingen andersoortige onderwerpen dan de niet-pilotleerlingen. Deze onderwerpen zijn veel vaker contextueel dan bij de niet-pilotleerlingen.

Literatuur

Akker, J. van den (2003). Curriculum perspectives: An introduction. In J. van den Akker, W. Kuiper, & U. Hameyer (Eds.), *Curriculum landscapes and trends* (pp. 1-10). Dordrecht: Kluwer .

Commissie Vernieuwing Natuurkundeonderwijs (2006). *Natuurkunde leeft. Visie op het vak natuurkunde in havo en vwo*. Amsterdam: NNV.

Kuiper, W., Folmer, E. Ottevanger, W., & Bruning, L. (2010). *Curriculumevaluatie bètaonderwijs tweede fase: Samenvattend eindrapport*. Enschede: SLO.

Michels, B. (2010). *Van pilot naar praktijk. Invoeringsplan nieuwe bèta-examenprogramma's*. Enschede: SLO.

Bijlagen

Bijlage 1 Vergelijking resultaten biologie

Docenten

Gearceerde vragen: significant verschil tussen pilot en niet-pilotresultaten ($p < 0,05$).

- Donkere arcering: pilotresultaat < niet-pilotresultaat;
- Lichtere arcering: pilotresultaat > niet-pilotresultaat.

Indien niet anders vermeld is een van de volgende schalen van toepassing:

- Frequentieschaal (F): 1 = nooit, 2 = enkele lessen, 3 = ongeveer een kwart van de lessen,
4 = meer dan de helft van de lessen
- Stellingschaal (S): 1 = geheel mee oneens, 2 = enigszins mee oneens,
3 = enigszins mee eens, 4 = geheel mee eens

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bent u een man of een vrouw? [1 = man; 2 = vrouw]	Ja Nee	12 61	1,33 1,52	,492 ,504	,142 ,064
Hoeveel jaren onderwijservaring heeft u?	Ja Nee	12 60	18,00 17,03	10,296 12,275	2,972 1,585
Hoeveel jaren onderwijservaring heeft u in de bovenbouw havo/vwo?	Ja Nee	12 60	13,92 13,63	9,090 10,650	2,624 1,375
Profileert uw school zich als bèta-school? [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	12 59	1,42 1,34	,515 ,477	,149 ,062
Maakt uw school deel uit van een netwerk van bètascholen? [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	12 58	1,42 1,48	,515 ,504	,149 ,066
Beschikbare lestijd op havo voor biologie [in minuten per week (gesommeerd over 4 en 5 havo)]	Ja Nee	9 47	335,00 347,98	51,720 45,405	17,240 6,623
Beschikbare lestijd op vwo voor biologie [in minuten per week (gesommeerd over 4, 5, 6 vwo)]	Ja Nee	7 55	417,14 422,40	43,095 40,267	16,288 5,430
Hoeveel keer per jaar overlegt u met uw vakcollega's (vaksectieoverleg)? [1 = nooit, geen vakcollega's; 2 = nooit; 3 = 1 of 2 keer per jaar; 4 = 3 of 4 keer per jaar; 5 = maandelijks; 6 = wekelijks]	Ja Nee	11 57	4,36 4,91	1,502 1,023	,453 ,135
Hoeveel keer per jaar overlegt u met collega's die andere bètavakken geven (breed vaksectieoverleg)? [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	12 59	2,92 2,29	1,311 1,018	,379 ,133
Ik vind onze school een bètaschool [S]	Ja Nee	12 59	2,92 2,69	,900 ,771	,260 ,100
Onze school is terughoudend waar het onderwijsvernieuwingen betreft [S]	Ja Nee	12 60	1,67 2,40	,651 ,807	,188 ,104
Onze schoolleiding ondersteunt mij wanneer ik probeer mijn onderwijs te vernieuwen [S]	Ja Nee	12 59	3,58 3,41	,515 ,790	,149 ,103
Ik bezoek conferenties gerelateerd aan biologie [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	12 61	2,00 1,98	0,000 ,562	0,000 ,072
Ik neem deel aan nascholingsactiviteiten voor biologie [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	12 61	1,83 2,20	,389 ,654	,112 ,084
Ik lees vakliteratuur biologie [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	12 61	3,83 4,10	,937 ,870	,271 ,111
Ik baseer de leerdoelen voor mijn biologielessen op het examenprogramma [F]	Ja Nee	12 60	3,92 3,72	,289 ,739	,083 ,095
Ik baseer de leerdoelen voor mijn biologielessen op de methode [F]	Ja Nee	11 60	2,27 3,62	1,009 ,739	,304 ,095
Ik baseer de leerdoelen voor mijn biologielessen op wat ik zelf belangrijk vind [F]	Ja Nee	12 59	3,25 2,64	,754 ,760	,218 ,099
Hoeveel procent van de biologielessen besteedt u (dit leerjaar) aan onderwerpen uit het examenprogramma die in het centraal getoetst zullen worden?	Ja Nee	11 59	71,82 80,00	15,536 18,800	4,684 2,448

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hoeveel procent van de biologielessen besteedt u (dit leerjaar) aan onderwerpen uit het examenprogramma die alleen in het schoolexamen getoetst (zullen) worden?	Ja Nee	11 59	28,18 24,61	15,536 31,927	4,684 4,156
Ik besteed bij biologie aandacht aan de relatie tussen vorm en functie bij organismen [F]	Ja Nee	12 61	2,58 2,49	,900 ,788	,260 ,101
Ik besteed in mijn lessen biologie aandacht aan de gevolgen van interne of externe veranderingen op een ecosysteem [F]	Ja Nee	12 61	2,58 2,38	,515 ,662	,149 ,085
Ik besteed in mijn lessen biologie aandacht aan het verklaren van biologische verschijnselen met behulp van de evolutietheorie [F]	Ja Nee	12 59	2,42 2,46	,515 ,678	,149 ,088
Ik besteed in mijn lessen biologie aandacht aan redeneren aan de hand van verschillende biologische organisatieniveaus [F]	Ja Nee	12 61	3,17 2,56	,718 ,786	,207 ,101
In mijn lessen biologie gebruik ik contexten/toepassingen [F]	Ja Nee	12 59	3,83 2,98	,389 ,707	,112 ,092
In mijn lessen biologie gebruik ik contexten/toepassingen om nieuwe vakinhoud te introduceren [F]	Ja Nee	12 61	3,58 2,67	,793 ,851	,229 ,109
In mijn lessen biologie gebruik ik contexten/toepassingen om behandelde vakinhoud te illustreren [F]	Ja Nee	12 61	3,67 2,95	,492 ,825	,142 ,106
De contexten/toepassingen, die ik in mijn lessen biologie gebruik, bepalen welke vakinhoud aan de orde komt [F]	Ja Nee	11 61	2,91 1,61	1,136 ,665	,343 ,085
Ik hou bij de keuze van contexten bij biologie rekening met de interesses van meisjes [F]	Ja Nee	12 58	2,08 1,69	,900 ,863	,260 ,113
Mijn leerlingen doen bij biologie practicum [F]	Ja Nee	12 57	2,50 2,44	,522 ,535	,151 ,071
Mijn leerlingen doen bij biologie natuurwetenschappelijk onderzoek [F]	Ja Nee	12 59	2,50 2,25	,522 ,544	,151 ,071
Mijn leerlingen doen bij biologie natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een door henzelf geformuleerde onderzoeksvraag [F]	Ja Nee	12 61	2,25 1,93	,866 ,629	,250 ,081
Mijn leerlingen ontwerpen bij biologie [F]	Ja Nee	11 61	1,91 1,39	,539 ,556	,163 ,071
Mijn leerlingen modelleren bij biologie [F]	Ja Nee	11 59	1,91 1,25	,539 ,439	,163 ,057
Mijn leerlingen geven bij biologie presentaties [F]	Ja Nee	12 61	2,08 1,85	,515 ,401	,149 ,051
Mijn leerlingen maken bij biologie sommen [F]	Ja Nee	12 58	2,08 2,14	,289 ,348	,083 ,046
Mijn leerlingen beargumenteren bij biologie hun mening over een vakinhoudelijk onderwerp [F]	Ja Nee	12 61	2,50 2,15	,674 ,511	,195 ,065
Mijn leerlingen stellen bij biologie redeneringen op [F]	Ja Nee	12 60	2,67 2,27	,651 ,686	,188 ,089
Mijn leerlingen werken bij biologie aan projecten [F]	Ja Nee	12 60	2,67 1,73	,778 ,607	,225 ,078
Mijn leerlingen gebruiken bij biologie computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties [F]	Ja Nee	12 61	2,25 1,56	,754 ,592	,218 ,076

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Mijn leerlingen gaan bij biologie op excursie (bijv. naar een museum, hogeschool/universiteit) [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	12 58	1,50 1,50	,522 ,504	,151 ,066
Ik geef mijn leerlingen bij biologie klassikaal les [F]	Ja Nee	12 61	3,25 3,66	,622 ,728	,179 ,093
Ik begeleid mijn leerlingen bij biologie individueel of in kleine groepjes [F]	Ja Nee	12 61	3,17 2,82	,937 ,764	,271 ,098
Ik regel bij biologie een gastspreker die iets vertelt [F]	Ja Nee	12 59	1,67 1,56	,492 ,623	,142 ,081
Ik laat mijn leerlingen bij biologie zelf keuzes maken (bijv. t.a.v. leeractiviteiten, groeperingsvormen, etc.) [F]	Ja Nee	12 61	2,50 1,74	,674 ,630	,195 ,081
Ik laat mijn leerlingen bij biologie zelf dingen uitzoeken [F]	Ja Nee	12 59	3,00 2,12	1,044 ,618	,302 ,080
Ik maak bij biologie ruimte voor mijn eigen vragen en interesses [F]	Ja Nee	12 60	2,33 2,10	,778 ,511	,225 ,066
Mijn leerlingen hebben bij biologie de grafische rekenmachine nodig [F]	Ja Nee	12 61	1,17 1,16	,389 ,416	,112 ,053
Mijn leerlingen gebruiken bij biologie computers tijdens de les [F]	Ja Nee	10 59	2,60 2,05	,699 ,506	,221 ,066
Ik werk bij biologie met een methode [F]	Ja Nee	12 61	2,83 3,77	,937 ,616	,271 ,079
Ik werk bij biologie met losse modules of losse blaadjes [F]	Ja Nee	12 60	3,33 2,15	,888 ,936	,256 ,121
Ik werk bij biologie met in de examenpilot ontwikkelde modules [F]	Ja Nee	12 61	3,17 1,21	,937 ,413	,271 ,053
Ik gebruik bij biologie tastbare modellen (bijv. planetarium, skelet, molecuuldozen) [F]	Ja Nee	11 60	2,55 2,38	,522 ,613	,157 ,079
Mijn leerlingen werken bij biologie in groepjes van drie of meer leerlingen [F]	Ja Nee	12 57	2,83 2,16	,937 ,649	,271 ,086
Als mijn leerlingen bij biologie in groepen werken, verdelen ze de taken [F]	Ja Nee	11 57	3,18 2,28	,874 ,881	,263 ,117
Mijn leerlingen doen bij biologie practicum in de buitenlucht (bijv. veldwerk, weermetingen) [F]	Ja Nee	12 60	2,00 1,77	0,000 ,533	0,000 ,069
Mijn leerlingen werken bij biologie in een lab of practicumlokaal [F]	Ja Nee	12 57	2,58 2,58	,793 ,778	,229 ,103
Mijn leerlingen werken bij biologie ook buiten het (practicum)lokaal binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc.) [F]	Ja Nee	12 59	2,17 2,05	,718 ,506	,207 ,066
Mijn leerlingen maken bij biologie schriftelijke toetsen waarvoor ze een cijfer* ⁴⁷ krijgen [F]	Ja Nee	12 57	2,33 2,46	,651 ,803	,188 ,106
Mijn leerlingen maken bij biologie verslagen waarvoor ze een cijfer* krijgen [F]	Ja Nee	12 59	2,33 2,14	,492 ,753	,142 ,098
Mijn leerlingen maken bij biologie groepswork waarvoor ze een cijfer* krijgen [F]	Ja Nee	12 58	2,25 1,90	,452 ,788	,131 ,103
Mijn leerlingen krijgen bij biologie een cijfer* voor overige zaken (bijv. presentatie, portfolio, etc.) [F]	Ja Nee	12 59	2,00 1,76	,603 ,652	,174 ,085

⁴⁷ Het gaat hier om cijfers die meetellen voor rapport, overgang of schoolexamen.

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
In de schriftelijke toetsen voor biologie zitten opgaven waarbij mijn leerlingen berekeningen moeten maken [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 60	2,17 2,37	,389 ,551	,112 ,071
In de schriftelijke toetsen voor biologie zitten opgaven waarbij mijn leerlingen iets uit moeten leggen [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 59	3,25 3,27	,452 ,639	,131 ,083
In de schriftelijke toetsen voor biologie zitten opgaven waarbij mijn leerlingen een mening moeten beargumenteren [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 58	2,42 1,93	,900 ,645	,260 ,085
In mijn schriftelijke toetsen voor biologie toets ik concepten binnen contexten [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 59	3,25 2,58	,754 ,700	,218 ,091
Ik gebruik bij biologie methodegebonden toetsen [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 58	1,33 1,97	,492 1,042	,142 ,137
Ik gebruik bij biologie door mijzelf of door collegas gemaakte toetsen [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 59	3,75 2,93	,452 ,980	,131 ,128
Ik maak bij biologie gebruik van oude examenopgaven [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 58	3,25 3,28	,622 ,696	,179 ,091
Neem u - in het leerjaar waarvoor u de vragenlijst invult - toetsen af (schriftelijke toetsen of andere toetsvormen), die meetellen voor het schoolexamencijfer biologie? [1=ja; 2=nee]	Ja Nee	12 59	1,00 1,03	0,000 ,183	0,000 ,024
In toetsen die meetellen voor het schoolexamen-cijfer* ⁴⁸ biologie toets ik: Vaardigheden die niet centraal getoetst kunnen worden (bijv. praktische vaardigheden, presentatievaardigheden) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 57	2,42 2,19	,669 ,811	,193 ,107
In het toetsen die meetellen voor het schoolexamen-cijfer* biologie toets ik: Stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen, op hetzelfde of een lager niveau dan in het centraal examen (oefenen, voorbereiden voor het CE) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 56	3,00 3,32	,739 ,664	,213 ,089
In het toetsen die meetellen voor het schoolexamen-cijfer* biologie toets ik: stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen, op een hoger niveau dan in het centraal examen (uitbreiden, verdiepen van de CE-stof) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 57	2,25 2,04	,622 ,755	,179 ,100
In het toetsen die meetellen voor het schoolexamen-cijfer* biologie toets ik: examenstof uit de schoolexamendomeinen (niet voor het centraal examen) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 58	2,92 2,98	,793 ,805	,229 ,106
In het toetsen die meetellen voor het schoolexamen-cijfer* biologie toets ik: extra stof (niet opgenomen in het examenprogramma) die voor alle leerlingen hetzelfde is [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 56	2,00 1,89	,739 ,652	,213 ,087

⁴⁸ schriftelijke toetsen of andere toetsvormen.

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
In het toetsen die meetellen voor het schoolexamen-cijfer* biologie toets ik: extra stof (niet opgenomen in het examenprogramma), die verschillend is voor verschillende leerlingen [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 57	1,42 1,05	,669 ,225	,193 ,030
Komt u regelmatig in tijdnood bij biologie? [1 =ja; 2 = nee]	Ja Nee	12 60	1,50 1,67	,522 ,475	,151 ,061
Als ik in tijdnood kom dan schrap ik practica [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	6 21	,17 ,52	,408 ,512	,167 ,112
Als ik in tijdnood kom dan schrap ik bepaalde paragrafen uit de methode [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	6 21	,33 ,33	,516 ,483	,211 ,105
Als ik in tijdnood kom dan besteed ik minder tijd aan contexten [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	6 21	,50 ,43	,548 ,507	,224 ,111
Als ik in tijdnood kom dan laat ik leerlingen vaker zelfstandig de stof doorwerken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	6 21	,50 ,57	,548 ,507	,224 ,111
Als ik in tijdnood kom dan schrap ik tamelijk tijdrovende werkvormen als groepswork [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	6 21	,33 ,67	,516 ,483	,211 ,105
Als ik in tijdnood kom dan los ik dat anders op [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	6 21	,17 ,14	,408 ,359	,167 ,078
Ik geef biologie met plezier en enthousiasme [S]	Ja Nee	10 61	4,00 3,90	0,000 ,436	0,000 ,056
Het geven van biologie kost mij veel tijd aan lesvoorbereiding [S]	Ja Nee	10 60	3,20 3,08	,632 ,766	,200 ,099
Ik krijg voldoende gelegenheid voor nascholing met betrekking tot biologie [S]	Ja Nee	10 60	2,70 3,03	,675 ,938	,213 ,121
Voor mij als docent is het lesmateriaal dat ik gebruik voor biologie prima bruikbaar in de klas [S]	Ja Nee	10 61	3,30 3,51	,483 ,674	,153 ,086
Ik ben voldoende toegerust (qua kennis en kunde) voor het geven van biologie [S]	Ja Nee	10 61	3,90 3,85	,316 ,358	,100 ,046
Er is voldoende labruimte beschikbaar voor biologie [S]	Ja Nee	10 61	3,90 3,31	,316 ,827	,100 ,106
Er is voldoende lesmateriaal beschikbaar voor biologie [S]	Ja Nee	10 61	3,10 3,51	,568 ,649	,180 ,083
Er is voldoende toetsmateriaal beschikbaar voor biologie [S]	Ja Nee	10 61	2,80 3,23	1,033 ,804	,327 ,103
Ik ben tevreden met de prestaties die mijn leerlingen voor biologie leveren [S]	Ja Nee	10 60	2,90 3,28	,568 ,524	,180 ,068
<i>De syllabus voor biologie is voor een gemiddelde leerling te doen in 60% van de studielast [S]⁴⁹</i>	Ja Nee	7 44	2,14 2,20	,690 ,978	,261 ,147
<i>40% van de studielast voor biologie is voor een gemiddelde leerling voldoende om de schoolexamenonderwerpen te leren [S]</i>	Ja Nee	7 42	2,57 2,60	,535 1,083	,202 ,167
Op mijn school is het aantal contacturen voor biologie toereikend [S]	Ja Nee	9 60	2,67 3,15	,866 ,860	,289 ,111

⁴⁹ Cursief gedrukte stellingen zijn niet meegenomen in de vergelijking tussen pilotscholen en niet-pilotscholen, omdat bij deze stellingen niet zeker is voor welk programma (regulier of pilot) docenten van pilotscholen de vraag hebben beantwoord.

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Het examenprogramma voor biologie (inclusief de uitwerking in de syllabus) is overladen [S]</i>	Ja Nee	9 59	3,22 2,54	,667 ,988	,222 ,129
Mijn leerlingen vinden biologie moeilijk [S]	Ja Nee	9 57	2,78 2,91	,441 ,474	,147 ,063
<i>Wat vindt u van het niveau van het biologieprogramma voor uw leerlingen? [1 = te laag; 2 = goed; 3 = te hoog]</i>	Ja Nee	9 61	2,11 1,98	,333 ,341	,111 ,044
<i>Het biologieprogramma maakt het mogelijk aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap [S]</i>	Ja Nee	9 60	3,33 3,38	,866 ,783	,289 ,101
<i>Het biologieprogramma is wetenschappelijk relevant voor mijn leerlingen [S]</i>	Ja Nee	9 60	3,22 3,22	1,093 ,666	,364 ,086
<i>Het biologieprogramma is maatschappelijk relevant voor mijn leerlingen [S]</i>	Ja Nee	9 60	3,33 3,13	,707 ,623	,236 ,080
<i>Het biologieprogramma is persoonlijk relevant voor mijn leerlingen [S]</i>	Ja Nee	9 60	3,00 3,08	1,000 ,743	,333 ,096
Mijn leerlingen zijn enthousiast over biologie [S]	Ja Nee	9 60	3,22 3,23	,441 ,500	,147 ,065
Biologie is aantrekkelijk voor meisjes [S]	Ja Nee	9 56	3,11 3,43	,601 ,628	,200 ,084
Meisjes doen het goed in mijn biologielessen [S]	Ja Nee	9 58	3,33 3,34	,707 ,664	,236 ,087
Ik weet hoe ik biologie aantrekkelijk kan maken voor jongens en meisjes [S]	Ja Nee	8 58	3,50 3,29	,756 ,749	,267 ,098
Ik weet hoe ik bij biologie onderscheid kan maken tussen havo- en vwo-leerlingen [S]	Ja Nee	7 54	3,57 3,61	,535 ,564	,202 ,077
Ik stimuleer leerlingen die goed zijn in biologie te kiezen voor een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	Ja Nee	9 59	3,22 3,12	,667 ,853	,222 ,111
<i>De inhoud van het biologieprogramma is voor havo duidelijk anders dan voor vwo [S]</i>	Ja Nee	7 57	3,00 3,11	,577 ,838	,218 ,111
Er is voldoende samenhang tussen de concepten binnen biologie [S]	Ja Nee	9 58	2,78 2,97	,833 ,700	,278 ,092
<i>Er is voldoende samenhang tussen de examenprogramma's van de verschillende bètavakken (inclusief wiskunde) [S]</i>	Ja Nee	9 50	1,67 2,08	,707 ,778	,236 ,110
<i>Het examenprogramma biologie biedt voldoende aanknopingspunten om op mijn school tot samenhang met de andere bètavakken (inclusief wiskunde) te komen [S]</i>	Ja Nee	10 55	2,40 2,78	,843 ,738	,267 ,099
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma veel extra overleguren voor afstemming binnen de sectie vereist [S]	Ja Nee	10 59	2,60 3,00	,966 1,000	,306 ,130
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma voor mij een flinke taakverzwaring betekent [S]	Ja Nee	11 59	2,55 3,29	1,036 ,744	,312 ,097
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma een flink beroep zal doen op toa's [S]	Ja Nee	11 51	3,00 3,10	,447 ,806	,135 ,113
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma een flink beroep zal doen op de beschikbare labruimtes en practicummaterialen [S]	Ja Nee	11 51	2,82 2,98	,603 ,927	,182 ,130
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma moeilijk toetsbaar zal zijn [S]	Ja Nee	12 53	1,83 2,45	,835 ,867	,241 ,119

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma best te doen zal zijn in de klas [S]	Ja Nee	12 56	3,58 3,14	,515 ,586	,149 ,078
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma uitvoerbaar zal zijn [S]	Ja Nee	12 57	3,50 3,12	,522 ,657	,151 ,087
Ik ben goed op de hoogte van de vernieuwingen voor biologie [S]	Ja Nee	11 60	3,73 2,88	,467 ,865	,141 ,112
Voor mij is het duidelijk hoe ik bij het nieuwe biologieprogramma invulling kan geven aan een context-conceptbenadering [S]	Ja Nee	12 59	3,83 2,86	,389 ,918	,112 ,120
Wat er nieuw is aan het nieuwe biologieprogramma is mij, eerlijk gezegd, niet duidelijk [S]	Ja Nee	12 60	1,58 2,00	,900 ,991	,260 ,128
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: het nieuwe examenprogramma volgen [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 61	,67 ,90	,492 ,300	,142 ,038
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: werken volgens een context-conceptdidactiek [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 61	,42 ,79	,515 ,413	,149 ,053
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: de handreiking voor het schoolexamen volgen [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 61	,33 ,30	,492 ,460	,142 ,059
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: de syllabus voor het centraal examen volgen [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 61	,67 ,69	,492 ,467	,142 ,060
Met de invoering van het nieuwe programma moet ik: vakoverstijgend werken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 61	,25 ,21	,452 ,413	,131 ,053
De vernieuwing bij biologie zit hem in de didactiek [S]	Ja Nee	12 59	3,42 3,00	,669 ,788	,193 ,103
De vernieuwing bij biologie zit hem in de inhoud [S]	Ja Nee	12 58	2,75 2,53	,754 ,754	,218 ,099
De vernieuwing bij biologie zit hem in het gebruik van contexten [S]	Ja Nee	12 59	3,58 3,47	,515 ,728	,149 ,095
De vernieuwing bij biologie zit hem in de centrale examinering [S]	Ja Nee	11 52	1,45 1,90	,688 ,913	,207 ,127
Om het nieuwe biologieprogramma in te kunnen voeren, heb ik nascholing nodig [S]	Ja Nee	12 56	2,00 2,95	,853 ,796	,246 ,106
De beschikbare nascholingsmogelijkheden met betrekking tot de invoering van het nieuwe biologieprogramma sluiten aan bij mijn behoefte [S]	Ja Nee	9 43	2,67 2,86	1,118 ,915	,373 ,140
Het nieuwe examenprogramma en de syllabus voor biologie bevatten weinig veranderingen ten opzichte van de oude situatie [S]	Ja Nee	10 46	2,40 2,52	,843 ,722	,267 ,106
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma een flinke verandering in mijn manier van lesgeven impliceert [S]	Ja Nee	12 57	2,33 2,46	1,155 ,888	,333 ,118
Ik verwacht dat het nieuwe biologieprogramma door het gebruik van contexten voor leerlingen makkelijker zal zijn dan het oude programma [S]	Ja Nee	12 55	2,75 2,07	,754 ,836	,218 ,113
Ik verwacht dat mijn leerlingen door de vernieuwing de relevantie van biologie beter zien [S]	Ja Nee	11 54	3,45 2,80	,522 ,898	,157 ,122
Het behandelen van contexten bevordert de aantrekkelijkheid van biologie voor leerlingen [S]	Ja Nee	12 57	3,42 3,05	,515 ,789	,149 ,104

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Het is zinvol om bij biologie een onderscheid te maken tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten [S]	Ja Nee	12 58	2,92 2,67	,900 ,825	,260 ,108
Wetenschappelijk contexten zijn alleen geschikt voor vwo-leerlingen, en niet voor havo-leerlingen [S]	Ja Nee	12 57	2,33 2,12	1,073 ,946	,310 ,125
Bij biologie zijn contexten geen doel op zich, maar een middel om leerlingen concepten bij te brengen [S]	Ja Nee	12 60	3,67 3,48	,492 ,596	,142 ,077
Bij biologie gaat het verwerven van kennis en inzicht beter zonder contexten [S]	Ja Nee	11 57	1,45 1,98	,688 ,813	,207 ,108
Het gebruik van contexten bij biologie leidt de aandacht af van de verwerving van kennis en inzicht [S]	Ja Nee	12 57	1,75 2,21	,866 ,861	,250 ,114
Het is belangrijk dat het centraal examen biologie de wisselwerking tussen concepten en contexten toetst [S]	Ja Nee	12 55	3,25 2,93	,754 ,879	,218 ,119
Het is belangrijk dat het schoolexamen biologie de wisselwerking tussen concepten en contexten toetst [S]	Ja Nee	12 56	3,33 2,95	,778 ,818	,225 ,109
Het is belangrijk dat mijn leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten kunnen toepassen [S]	Ja Nee	12 61	3,83 3,49	,389 ,622	,112 ,080
Ik verwacht dat het gebruik van contexten de samenhang binnen het nieuwe biologieprogramma bevordert [S]	Ja Nee	12 58	3,42 2,88	,669 ,860	,193 ,113
Ik verwacht dat mijn leerlingen zich door de vernieuwing een beter beeld vormen van wat je later met biologie kunt [S]	Ja Nee	12 52	3,42 2,98	,669 ,700	,193 ,097
Ik verwacht dat door de vernieuwing meer leerlingen dan voorheen een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen [S]	Ja Nee	10 44	3,00 2,09	,667 ,640	,211 ,097
Ik verwacht dat door de vernieuwing meer meisjes dan voorheen een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen [S]	Ja Nee	8 46	2,50 1,93	,756 ,742	,267 ,109
Ik ben bezig met de aankomende vernieuwing voor biologie [S]	Ja Nee	12 61	3,92 3,07	,289 ,772	,083 ,099
Bij mij op school is er overleg over de invoering van het nieuwe biologieprogramma [S]	Ja Nee	12 60	3,58 2,78	,669 1,075	,193 ,139
Bij mij op school wordt nagedacht hoe het onderbouwprogramma biologie aangepast moet worden op het nieuwe programma in de bovenbouw [S]	Ja Nee	12 58	3,33 2,16	,492 ,988	,142 ,130
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing: Wendbaar gebruik van concepten in verschillende contexten (context-concept) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,67 ,27	,492 ,449	,142 ,061
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: Samenhang tussen vakken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,25 ,24	,452 ,429	,131 ,058
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: Samenhang binnen de vakken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,67 ,71	,492 ,458	,142 ,062
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: Aansluiting met en voorbereiding op het hoger onderwijs [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,50 ,27	,522 ,449	,151 ,061

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: Haalbaarheid (minder overladenheid) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,42 ,36	,515 ,485	,149 ,065
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: Relevantie en actualiteit [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,75 ,71	,452 ,458	,131 ,062
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: De natuurwetenschappelijk denk- en werkwijze [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,33 ,45	,492 ,503	,142 ,068
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: Natuurwetenschappelijke vaardigheden: onderzoeken, ontwerpen, modelleren [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,08 ,22	,289 ,417	,083 ,056
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: De manier waarop natuurwetenschappelijke kennis ontstaat en wordt gebruikt (anw-vaardigheid, opgenomen in de nieuwe programma's) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,08 ,05	,289 ,229	,083 ,031
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: Biologische denkvaardigheden: vorm-functiedenken, ecologisch denken, evolutionair denken en systeemdenken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,33 ,51	,492 ,505	,142 ,068
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing:: Nieuwe inhouden en biologische technieken: epigenetica, bio-informatica, biosynthese, nanotechnologie, snelle methoden om DNA te sequensen, f-NMR [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,17 ,53	,389 ,504	,112 ,068
Belangrijk aspect van de biologievernieuwing: Ethische kwesties [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,08 ,20	,289 ,404	,083 ,054
Van belang bij biologie: aantal items	Ja Nee	12 61	4,33 3,20	,888 4,155	,256 ,532

Leerlingen

Gearceerde vragen: significant verschil tussen pilot en niet-pilotresultaten ($p < 0,05$).

- Donkere arcering: pilotresultaat < niet-pilotresultaat;
- Lichtere arcering: pilotresultaat > niet-pilotresultaat.

Indien niet anders vermeld is een van de volgende schalen van toepassing:

- Frequentieschaal (F): 1 = nooit, 2 = enkele lessen, 3 = ongeveer een kwart van de lessen, 4 = meer dan de helft van de lessen
- Stellingschaal (S): 1 = geheel mee oneens, 2 = enigszins mee oneens, 3 = enigszins mee eens, 4 = geheel mee eens

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ben je een jongen of een meisje? [1=jongen; 2=meisje]	ja nee	207 1108	1,53 1,55	,500 ,498	,035 ,015
Wat is je leeftijd?	ja nee	207 1099	16,67 16,79	,919 ,825	,064 ,025
Welk profiel heb je gekozen: NT? [0=nee; 1=ja]	ja nee	207 1112	,45 ,58	,499 ,494	,035 ,015
Welk profiel heb je gekozen: NG? [0=nee; 1=ja]	ja nee	207 1112	,85 ,83	,362 ,380	,025 ,011
Welk profiel heb je gekozen: EM? [0=nee; 1=ja]	ja nee	207 1112	,03 ,04	,181 ,203	,013 ,006
Welk profiel heb je gekozen: CM? [0=nee; 1=ja]	ja nee	207 1112	,02 ,03	,154 ,172	,011 ,005
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde A? [1=ja; 2=nee]	ja nee	185 1016	1,46 1,63	,500 ,483	,037 ,015
Wiskunde A: Cijfer	ja nee	73 288	6,768 6,870	1,3793 1,0422	,1614 ,0614
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde B? [1=ja; 2=nee]	ja nee	182 1045	1,40 1,29	,490 ,456	,036 ,014
Wiskunde B: Cijfer	ja nee	80 606	6,638 6,741	1,1876 1,1831	,1328 ,0481
Heb je het volgende vak in je pakket: Biologie? [1=ja; 2=nee]	ja nee	207 1111	1,00 1,00	0,000 ,030	0,000 ,001
Biologie: Cijfer	ja nee	145 894	6,633 6,784	1,0515 ,8235	,0873 ,0275
Heb je het volgende vak in je pakket: Natuurkunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	193 1077	1,16 1,17	,363 ,372	,026 ,011
Natuurkunde: Cijfer	ja nee	112 734	6,404 6,752	1,2216 1,0773	,1154 ,0398
Heb je het volgende vak in je pakket: Scheikunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	205 1094	1,04 1,05	,205 ,211	,014 ,006
Scheikunde: Cijfer	ja nee	140 834	6,536 6,721	1,1831 1,1090	,1000 ,0384
Heb je het volgende vak in je pakket: NLT? [1=ja; 2=nee]	ja nee	171 965	1,81 1,86	,391 ,351	,030 ,011
NLT: Cijfer	ja nee	15 108	7,373 7,011	,5007 ,9197	,1293 ,0885
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde D? [1=ja; 2=nee]	ja nee	165 958	1,93 1,91	,250 ,284	,019 ,009

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Wiskunde D: Cijfer	ja nee	10 68	6,830 7,587	1,8166 1,0573	,5745 ,1282
Heb je het volgende vak in je pakket: Nederlands? [1=ja; 2=nee]	ja nee	207 1111	1,00 1,00	,000 ^a ,000 ^a	0,000 0,000
Nederlands: Cijfer	ja nee	141 868	6,781 6,713	,8459 ,8277	,0712 ,0281
Heb je het volgende vak in je pakket: Engels? [1=ja; 2=nee]	ja nee	207 1108	1,00 1,00	,000 ^a ,000 ^a	0,000 0,000
Engels: Cijfer	ja nee	138 868	6,848 6,873	1,1363 1,0971	,0967 ,0372
Heb je het volgende vak in je pakket: Informatica? [1=ja; 2=nee]	ja nee	167 964	1,85 1,85	,358 ,358	,028 ,012
Informatica: Cijfer	ja nee	17 114	7,265 7,305	1,4950 ,8828	,3626 ,0827
Heb je het volgende vak in je pakket: Aardrijkskunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	177 983	1,73 1,77	,443 ,419	,033 ,013
Aardrijkskunde: Cijfer	ja nee	32 172	6,441 6,876	,9108 ,7866	,1610 ,0600
Heb je het volgende vak in je pakket: ANW? [1=ja; 2=nee]	ja nee	175 1015	1,34 1,43	,476 ,501	,036 ,016
ANW: Cijfer	ja nee	85 455	7,260 7,396	1,2277 ,8674	,1332 ,0407
Hoeveel tijd besteed je gemiddeld per week voor al je schoolvakken thuis (buiten schooltijd) aan je huiswerk? [in minuten]	ja nee	200 1087	476,14 508,28	305,901 319,490	21,630 9,690
Ik kijk graag natuurwetenschappelijke programma's op TV, zoals bijvoorbeeld Discovery Channel [S]	ja nee	201 1074	3,00 2,88	,914 ,974	,064 ,030
Ik lees graag over natuurwetenschap, zoals bijvoorbeeld de Kijk of de wetenschappelijke bijlage van de krant [S]	ja nee	196 1055	2,44 2,26	1,004 1,027	,072 ,032
Ik denk er over om een natuurwetenschappelijke of technische studie te gaan doen [S]	ja nee	192 1053	2,61 2,52	1,157 1,178	,083 ,036
Bij biologie leren we hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt [F]	ja nee	184 985	2,38 2,26	,814 ,820	,060 ,026
Bij biologie bediscussiëren we of alles wat kan ook altijd mag [F]	ja nee	180 996	2,21 1,94	,796 ,780	,059 ,025
Bij biologie leren we over de relatie tussen vorm en functie bij organismen [F]	ja nee	196 1080	2,96 2,86	,787 ,765	,056 ,023
Bij biologie leren we over de gevolgen van interne of externe veranderingen op een ecosysteem [F]	ja nee	196 1079	2,69 2,55	,730 ,720	,052 ,022
Bij biologie verklaren we biologische verschijnselen met behulp van evolutietheorie [F]	ja nee	198 1078	2,66 2,40	,769 ,755	,055 ,023
Bij biologie leren we redeneren aan de hand van verschillende biologische organisatieniveaus [F]	ja nee	188 992	2,76 2,41	,861 1,222	,063 ,039
Bij biologie doen we practicum [F]	ja nee	203 1105	2,06 2,10	,484 ,472	,034 ,014
Bij biologie doen we natuurwetenschappelijk onderzoek [F]	ja nee	180 1020	1,98 1,83	,685 ,639	,051 ,020
Bij biologie doen we natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een zelf geformuleerde onderzoeksvraag [F]	ja nee	183 1060	1,94 1,79	,764 ,675	,057 ,021
Bij biologie doen we aan technisch ontwerpen [F]	ja nee	191 1057	1,32 1,15	,640 ,424	,046 ,013
Bij biologie doen we aan modelleren [F]	ja nee	189 961	1,46 1,21	,680 ,497	,049 ,016
Bij biologie geven we presentaties [F]	ja nee	198 1090	1,78 1,41	,706 ,560	,050 ,017
Bij biologie maken we sommen [F]	ja nee	195 1085	1,82 2,01	,713 ,861	,051 ,026

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bij biologie moeten we onze mening over een vakinhoudelijk onderwerp beargumenteren [F]	ja nee	196 1072	2,04 1,81	,783 ,844	,056 ,026
Bij biologie leren we redeneren [F]	ja nee	201 1077	2,45 2,39	,848 ,918	,060 ,028
Bij biologie gebruiken we computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties [F]	ja nee	196 1084	1,67 1,31	,874 ,577	,062 ,018
Bij biologie gaan we op excursie (bijv. naar een museum, en/of hogeschool/universiteit) [F]	ja nee	199 1092	1,67 1,57	,627 ,568	,044 ,017
Bij biologie werken we aan projecten [F]	ja nee	200 1087	2,31 1,69	,739 ,632	,052 ,019
Bij biologie doen we practicum in de buitenlucht (bijv. veldwerk, weermetingen) [F]	ja nee	201 1090	1,77 1,60	,566 ,589	,040 ,018
Bij biologie werken we in een lab of practicumlokaal [F]	ja nee	203 1093	2,37 2,25	,978 ,935	,069 ,028
Bij biologie werken we ook buiten het (practicum)lokaal binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc) [F]	ja nee	196 1083	1,62 1,49	,687 ,618	,049 ,019
Hoeveel tijd besteed je gemiddeld per week thuis (buiten schooltijd) aan biologie? [in minuten]	ja nee	207 1118	93,97 84,62	190,260 109,387	13,224 3,271
Bij biologie krijgen we klassikaal les [F]	ja nee	201 1104	3,84 3,94	,474 ,308	,033 ,009
Bij biologie begeleidt de docent ons individueel of in kleine groepjes [F]	ja nee	198 1094	2,35 1,92	,835 ,816	,059 ,025
Bij biologie hebben we een gastspreker die iets vertelt [F]	ja nee	196 1078	1,41 1,27	,613 ,518	,044 ,016
Bij biologie kunnen we zelf keuzes maken [F]	ja nee	196 1047	2,15 1,78	,774 ,839	,055 ,026
Bij biologie zoeken we dingen zelf uit [F]	ja nee	195 1075	2,36 2,06	,770 ,769	,055 ,023
Bij biologie wordt ingegaan op voorbeelden uit de praktijk [F]	ja nee	193 1075	2,82 2,70	,784 ,821	,056 ,025
De voorbeelden die bij biologie gebruikt worden, zijn alledaags [F]	ja nee	193 1073	2,91 2,76	,772 ,838	,056 ,026
De voorbeelden die bij biologie gebruikt worden, sluiten aan bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen [F]	ja nee	184 1016	2,51 2,32	,830 ,863	,061 ,027
De voorbeelden die bij biologie gebruikt worden, gaan over techniek en technologie [F]	ja nee	184 1033	1,79 1,66	,769 ,710	,057 ,022
Bij biologie werken we in groepjes van drie of meer leerlingen [F]	ja nee	197 1079	2,29 1,66	,805 ,701	,057 ,021
Als we bij biologie in groepen werken, verdelen we de taken [F]	ja nee	194 967	2,75 2,15	,911 1,021	,065 ,033
Bij biologie gebruiken we de grafische rekenmachine [F]	ja nee	196 1086	1,37 1,41	,622 ,697	,044 ,021
Bij biologie gebruiken we in de les computers [F]	ja nee	199 1087	2,14 1,54	,919 ,684	,065 ,021
Bij biologie werken we met een leerboek [F]	ja nee	200 1083	3,00 3,86	1,250 ,457	,088 ,014
Bij biologie werken we met losse modules of losse blaadjes [F]	ja nee	196 1080	2,78 1,93	,981 ,799	,070 ,024
Bij biologie gebruiken we tastbare modellen (bijv. planetarium, skelet, molecuuldozen) [F]	ja nee	197 1076	2,11 1,96	,738 ,679	,053 ,021
Bij biologie maken we schriftelijke toetsen waarvoor we een cijfer*) ⁵⁰ krijgen [F]	ja nee	186 1065	2,90 2,73	,987 ,948	,072 ,029
Bij biologie maken we verslagen waarvoor we een cijfer*) krijgen [F]	ja nee	191 1078	2,48 2,08	,800 ,758	,058 ,023
Bij biologie doen we groepswork waarvoor we een cijfer*) krijgen [F]	ja nee	187 1061	2,29 1,75	,826 ,711	,060 ,022
Bij biologie krijgen we een cijfer*) voor overige zaken (bijv. presentatie, portfolio, etc) [F]	ja nee	190 1063	2,13 1,53	,900 ,676	,065 ,021

⁵⁰ Het gaat hier om cijfers die meetellen voor rapport, overgang of schoolexamen.

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bij biologie zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je berekeningen moet maken [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	198 1070	2,15 2,19	,689 ,674	,049 ,021
Bij biologie zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je iets uit moet leggen [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	196 1074	3,55 3,46	,602 ,657	,043 ,020
Bij biologie zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je een mening moet beargumenteren [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	194 1067	2,52 2,36	,929 ,943	,067 ,029
Bij biologie zitten in de schriftelijke toetsen opgaven over situaties of voorbeelden die niet zijn behandeld [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	197 1064	2,68 2,59	,987 ,913	,070 ,028
Biologie is een moeilijk vak [S]	ja nee	196 1067	2,53 2,53	,879 ,861	,063 ,026
Bij biologie begrijp ik zelfs de meest moeilijke opgaven [S]	ja nee	197 1062	2,59 2,49	,874 ,859	,062 ,026
Biologie is goed te doen in de tijd die er voor staat [S]	ja nee	197 1052	2,98 3,05	,817 ,783	,058 ,024
Bij biologie moeten we veel meer doen dan bij de andere vakken [S]	ja nee	196 1056	2,23 2,10	,762 ,770	,054 ,024
Bij biologie kan ik me voldoende voorbereiden op de toetsing/beoordeling [S]	ja nee	199 1061	3,09 3,09	,676 ,742	,048 ,023
Ik haal goede cijfers voor biologie [S]	ja nee	195 1046	2,87 2,94	,741 ,700	,053 ,022
Ik weet bij biologie nooit precies wat ik moet weten voor de toets [S]	ja nee	192 1060	2,26 2,09	,939 ,882	,068 ,027
Bij biologie maak ik kennis met actueel wetenschappelijk onderzoek [S]	ja nee	173 968	2,39 2,20	,840 ,839	,064 ,027
Bij biologie leer ik veel [S]	ja nee	193 1055	3,21 3,19	,701 ,686	,050 ,021
Bij biologie maak ik kennis met ontwikkelingen in het bedrijfsleven [S]	ja nee	179 994	1,63 1,47	,806 ,678	,060 ,021
Bij biologie maak ik kennis met onderwerpen die aan bod komen in de politiek en de media [S]	ja nee	185 1005	1,78 1,64	,859 ,761	,063 ,024
Ik denk dat je in weinig beroepen iets aan biologie hebt [S]	ja nee	195 1047	1,74 1,71	,710 ,723	,051 ,022
Biologie is van groot belang om later een baan te krijgen [S]	ja nee	192 1049	2,71 2,50	,765 ,802	,055 ,025
Bij veel studies heb je wat aan biologie [S]	ja nee	192 1043	3,10 3,04	,663 ,696	,048 ,022
In mijn vrije tijd doe ik wel eens dingen die met biologie te maken hebben [S]	ja nee	190 1027	2,62 2,49	,893 ,902	,065 ,028
Ik heb voor biologie gekozen omdat het me een interessant vak leek [S]	ja nee	196 1056	3,38 3,29	,710 ,792	,051 ,024
Biologie vind ik vervelend [S]	ja nee	194 1058	1,77 1,80	,814 ,786	,058 ,024
Ik vind biologie een leuk vak [S]	ja nee	195 1053	3,13 3,12	,734 ,729	,053 ,022
Onze biologielessen vind ik vaak boeiend en interessant [S]	ja nee	194 1045	2,94 2,73	,803 ,848	,058 ,026
In de biologieles gaat de tijd snel voorbij [S]	ja nee	187 1051	2,69 2,40	,830 ,842	,061 ,026
De biologielessen laten zien wat ik kan verwachten van een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	ja nee	176 960	2,34 2,15	,833 ,834	,063 ,027
Ik vind dat biologie mij goed voorbereidt op een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	ja nee	177 940	2,46 2,25	,846 ,845	,064 ,028
Biologie heeft mijn interesse in een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek doen afnemen [S]	ja nee	183 969	1,95 1,85	,790 ,850	,058 ,027

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ik vind het lesmateriaal dat we gebruiken bij biologie aantrekkelijk [S]	ja nee	193 1036	2,61 2,50	,860 ,806	,062 ,025
De voorbeelden die bij biologie gebruikt worden, spreken me aan [S]	ja nee	191 1035	2,75 2,70	,761 ,696	,055 ,022
De voorbeelden die bij biologie gebruikt worden, helpen mij het vak te begrijpen [S]	ja nee	191 1040	3,04 2,93	,731 ,631	,053 ,020
Biologie laat mij de samenhang tussen de verschillende bètavakken zien [S]	ja nee	184 988	2,57 2,44	,813 ,866	,060 ,028
Bij biologie leer ik dingen die ik bij andere bètavakken kan gebruiken [S]	ja nee	182 1006	2,69 2,56	,700 ,760	,052 ,024
Bij biologie zitten in de schriftelijke toetsen opgaven over situaties of voorbeelden die niet zijn behandeld [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	197 1064	2,68 2,59	,987 ,913	,070 ,028
Biologie is een moeilijk vak [S]	ja nee	196 1067	2,53 2,53	,879 ,861	,063 ,026
Bij biologie begrijp ik zelfs de meest moeilijke opgaven [S]	ja nee	197 1062	2,59 2,49	,874 ,859	,062 ,026
Biologie is goed te doen in de tijd die er voor staat [S]	ja nee	197 1052	2,98 3,05	,817 ,783	,058 ,024
Bij biologie moeten we veel meer doen dan bij de andere vakken [S]	ja nee	196 1056	2,23 2,10	,762 ,770	,054 ,024
Bij biologie kan ik me voldoende voorbereiden op de toetsing/beoordeling [S]	ja nee	199 1061	3,09 3,09	,676 ,742	,048 ,023
Ik haal goede cijfers voor biologie [S]	ja nee	195 1046	2,87 2,94	,741 ,700	,053 ,022
Ik weet bij biologie nooit precies wat ik moet weten voor de toets [S]	ja nee	192 1060	2,26 2,09	,939 ,882	,068 ,027
Bij biologie maak ik kennis met actueel wetenschappelijk onderzoek [S]	ja nee	173 968	2,39 2,20	,840 ,839	,064 ,027
Bij biologie leer ik veel [S]	ja nee	193 1055	3,21 3,19	,701 ,686	,050 ,021
Bij biologie maak ik kennis met ontwikkelingen in het bedrijfsleven [S]	ja nee	179 994	1,63 1,47	,806 ,678	,060 ,021
Bij biologie maak ik kennis met onderwerpen die aan bod komen in de politiek en de media [S]	ja nee	185 1005	1,78 1,64	,859 ,761	,063 ,024
Ik denk dat je in weinig beroepen iets aan biologie hebt [S]	ja nee	195 1047	1,74 1,71	,710 ,723	,051 ,022
Biologie is van groot belang om later een baan te krijgen [S]	ja nee	192 1049	2,71 2,50	,765 ,802	,055 ,025
Bij veel studies heb je wat aan biologie [S]	ja nee	192 1043	3,10 3,04	,663 ,696	,048 ,022
In mijn vrije tijd doe ik wel eens dingen die met biologie te maken hebben [S]	ja nee	190 1027	2,62 2,49	,893 ,902	,065 ,028
Ik heb voor biologie gekozen omdat het me een interessant vak leek [S]	ja nee	196 1056	3,38 3,29	,710 ,792	,051 ,024
Biologie vind ik vervelend [S]	ja nee	194 1058	1,77 1,80	,814 ,786	,058 ,024
Ik vind biologie een leuk vak [S]	ja nee	195 1053	3,13 3,12	,734 ,729	,053 ,022
Onze biologielessen vind ik vaak boeiend en interessant [S]	ja nee	194 1045	2,94 2,73	,803 ,848	,058 ,026
In de biologieles gaat de tijd snel voorbij [S]	ja nee	187 1051	2,69 2,40	,830 ,842	,061 ,026
De biologielessen laten zien wat ik kan verwachten van een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	ja nee	176 960	2,34 2,15	,833 ,834	,063 ,027
Ik vind dat biologie mij goed voorbereidt op een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	ja nee	177 940	2,46 2,25	,846 ,845	,064 ,028

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Biologie heeft mijn interesse in een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek doen afnemen [S]	ja nee	183 969	1,95 1,85	,790 ,850	,058 ,027
Ik vind het lesmateriaal dat we gebruiken bij biologie aantrekkelijk [S]	ja nee	193 1036	2,61 2,50	,860 ,806	,062 ,025
De voorbeelden die bij biologie gebruikt worden, spreken me aan [S]	ja nee	191 1035	2,75 2,70	,761 ,696	,055 ,022
De voorbeelden die bij biologie gebruikt worden, helpen mij het vak te begrijpen [S]	ja nee	191 1040	3,04 2,93	,731 ,631	,053 ,020
Biologie laat mij de samenhang tussen de verschillende bètavakken zien [S]	ja nee	184 988	2,57 2,44	,813 ,866	,060 ,028
Bij biologie leer ik dingen die ik bij andere bètavakken kan gebruiken [S]	ja nee	182 1006	2,69 2,56	,700 ,760	,052 ,024
Bij biologie gebruik ik wat ik bij andere bètavakken heb geleerd [S]	ja nee	182 1004	2,73 2,75	,714 ,749	,053 ,024
Bij biologie is de werkwijze vergelijkbaar met die bij de andere bètavakken [S]	ja nee	180 983	2,33 2,29	,701 ,781	,052 ,025
Ik kan merken dat de biologiedocent regelmatig overlegt met de docenten van andere bètavakken [S]	ja nee	167 909	2,20 2,01	,922 ,858	,071 ,028
Biologie bestaat uit losse onderwerpen, die weinig onderlinge samenhang vertonen [S]	ja nee	187 1036	2,01 1,95	,722 ,748	,053 ,023
Mijn docent maakt me enthousiast voor biologie [S]	ja nee	187 1029	2,77 2,63	,859 ,934	,063 ,029
Mijn biologiedocent is deskundig [S]	ja nee	172 1004	3,22 3,10	,916 ,911	,070 ,029

Bijlage 2 Vergelijking resultaten natuurkunde

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bent een man of een vrouw? [1 = man; 2 = vrouw]	Ja Nee	11 53	1,00 1,19	0,000 ,395	0,000 ,054
Hoeveel jaren onderriservaring heeft u?	Ja Nee	11 53	23,73 17,62	12,563 12,856	3,788 1,766
Hoeveel jaren onderriservaring heeft u in de bovenbouw havo/vwo?	Ja Nee	11 53	17,45 14,49	13,072 12,380	3,941 1,700
Profileert uw school zich als bèta-school? [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	9 52	1,22 1,50	,441 ,505	,147 ,070
Maakt uw school deel uit van een netwerk van bètascholen? [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	9 49	1,56 1,57	,527 ,500	,176 ,071
Beschikbare lestijd op havo voor natuurkunde [in minuten per week (gesommeerd over 4 en 5 havo)]	Ja Nee	6 42	336,67 345,71	55,377 48,029	22,608 7,411
Beschikbare lestijd op vwo voor natuurkunde [in minuten per week (gesommeerd over 4, 5, 6 vwo)]	Ja Nee	8 43	418,75 424,93	25,877 56,495	9,149 8,615
Hoeveel keer per jaar overlegt u met uw vakcollega's (vaksectieoverleg)? [1 = nooit, geen vakcollega's; 2 = nooit; 3 = 1 of 2 keer per jaar; 4 = 3 of 4 keer per jaar; 5 = maandelijks; 6 = wekelijks]	Ja Nee	10 50	5,40 5,12	,966 1,118	,306 ,158
Hoeveel keer per jaar overlegt u met collega's die andere bètavakken geven (breed vaksectieoverleg)? [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	11 51	2,91 2,53	1,375 ,946	,415 ,132
Ik vind onze school een bètaschool [S]	Ja Nee	10 52	3,50 2,62	,707 ,953	,224 ,132
Onze school is terughoudend waar het onderwijsvernieuwingen betreft [S]	Ja Nee	11 52	1,55 2,67	,934 1,150	,282 ,159
Onze schoolleiding ondersteunt mij wanneer ik probeer mijn onderwijs te vernieuwen [S]	Ja Nee	11 52	3,55 3,06	,688 1,037	,207 ,144
Ik bezoek conferenties gerelateerd aan natuurkunde [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	11 52	2,00 2,10	,447 ,603	,135 ,084
Ik neem deel aan nascholingsactiviteiten voor natuurkunde [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	11 51	2,09 2,20	,539 1,096	,163 ,153
Ik lees vakliteratuur natuurkunde [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	11 52	4,36 3,54	,505 1,163	,152 ,161
Ik baseer de leerdoelen voor mijn natuurkundelessen op het examenprogramma [F]	Ja Nee	11 53	3,91 3,58	,302 ,770	,091 ,106
Ik baseer de leerdoelen voor mijn natuurkundelessen op de methode [F]	Ja Nee	11 52	3,27 3,63	1,009 ,595	,304 ,083

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ik baseer de leerdoelen voor mijn natuurkundelessen op wat ik zelf belangrijk vind [F]	Ja Nee	11 53	3,00 2,72	,775 ,769	,234 ,106
Hoeveel procent van de natuurkundelessen besteedt u (dit leerjaar) aan onderwerpen uit het examenprogramma die in het centraal getoetst zullen worden?	Ja Nee	11 52	71,36 74,35	17,901 16,957	5,397 2,351
Hoeveel procent van de natuurkundelessen besteedt u (dit leerjaar) aan onderwerpen uit het examenprogramma die alleen in het schoolexamen getoetst (zullen) worden?	Ja Nee	11 53	28,18 30,55	18,203 22,060	5,489 3,030
Ik besteed in mijn lessen natuurkunde aandacht aan het feit dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden [F]	Ja Nee	11 51	3,64 3,29	,505 ,832	,152 ,116
In mijn lessen natuurkunde gebruik ik contexten/toepassingen [F]	Ja Nee	11 53	3,55 3,38	,688 ,686	,207 ,094
In mijn lessen natuurkunde gebruik ik contexten/toepassingen om nieuwe vakinhoud te introduceren [F]	Ja Nee	11 53	3,45 2,92	,820 ,829	,247 ,114
In mijn lessen natuurkunde gebruik ik contexten/toepassingen om behandelde vakinhoud te illustreren [F]	Ja Nee	11 53	3,55 3,17	,688 ,727	,207 ,100
De contexten/toepassingen, die ik in mijn lessen natuurkunde gebruik, bepalen welke vakinhoud aan de orde komt [F]	Ja Nee	11 53	2,27 1,81	1,009 ,878	,304 ,121
Ik hou bij de keuze van contexten bij natuurkunde rekening met de interesses van meisjes [F]	Ja Nee	10 53	2,30 2,00	,949 ,877	,300 ,120
Mijn leerlingen doen bij natuurkunde practicum [F]	Ja Nee	11 53	2,27 2,32	,467 ,547	,141 ,075
Mijn leerlingen doen bij natuurkunde natuurwetenschappelijk onderzoek [F]	Ja Nee	11 53	2,09 1,92	,539 ,474	,163 ,065
Mijn leerlingen doen bij natuurkunde natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een door henzelf geformuleerde onderzoeksvraag [F]	Ja Nee	11 53	2,00 1,57	,894 ,537	,270 ,074
Mijn leerlingen ontwerpen bij natuurkunde [F]	Ja Nee	11 53	1,73 1,51	,647 ,505	,195 ,069
Mijn leerlingen modelleren bij natuurkunde [F]	Ja Nee	11 53	1,82 1,74	,405 ,524	,122 ,072
Mijn leerlingen geven bij natuurkunde presentaties [F]	Ja Nee	11 52	1,45 1,33	,522 ,474	,157 ,066
Mijn leerlingen maken bij natuurkunde sommen [F]	Ja Nee	11 52	3,91 3,85	,302 ,364	,091 ,051
Mijn leerlingen beargumenteren bij natuurkunde hun mening over een vakinhoudelijk onderwerp [F]	Ja Nee	11 52	2,64 2,10	,809 ,634	,244 ,088
Mijn leerlingen stellen bij natuurkunde redeneringen op [F]	Ja Nee	11 52	2,82 3,21	,751 4,290	,226 ,595
Mijn leerlingen werken bij natuurkunde aan projecten [F]	Ja Nee	11 52	1,73 1,50	,905 ,577	,273 ,080

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Mijn leerlingen gebruiken bij natuurkunde computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties [F]	Ja Nee	11 52	2,45 2,02	,688 ,542	,207 ,075
Mijn leerlingen gaan bij natuurkunde op excursie (bijv. naar een museum, hogeschool/universiteit) [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	11 50	1,55 1,72	,522 ,454	,157 ,064
Ik geef mijn leerlingen bij natuurkunde klassikaal les [F]	Ja Nee	11 52	3,82 3,79	,405 ,412	,122 ,057
Ik begeleid mijn leerlingen bij natuurkunde individueel of in kleine groepjes [F]	Ja Nee	11 52	2,91 2,94	,701 ,698	,211 ,097
Ik regel bij natuurkunde een gastspreker die iets vertelt [F]	Ja Nee	11 52	1,18 1,25	,405 ,437	,122 ,061
Ik laat mijn leerlingen bij natuurkunde zelf keuzes maken (bijv. t.a.v. leeractiviteiten, groeperingsvormen, etc.) [F]	Ja Nee	11 52	2,18 1,48	,603 ,542	,182 ,075
Ik laat mijn leerlingen bij natuurkunde zelf dingen uitzoeken [F]	Ja Nee	11 52	2,27 2,08	,647 ,518	,195 ,072
Ik maak bij natuurkunde ruimte voor mijn eigen vragen en interesses [F]	Ja Nee	11 51	2,09 2,04	,539 ,564	,163 ,079
Mijn leerlingen hebben bij natuurkunde de <u>grafische</u> rekenmachine nodig [F]	Ja Nee	11 52	1,73 2,15	1,009 1,092	,304 ,151
Mijn leerlingen gebruiken bij natuurkunde computers tijdens de les [F]	Ja Nee	11 52	2,45 1,92	,820 ,652	,247 ,090
Ik werk bij natuurkunde met een methode [F]	Ja Nee	10 52	2,90 3,83	1,370 ,617	,433 ,086
Ik werk bij natuurkunde met losse modules of losse blaadjes [F]	Ja Nee	10 52	3,40 1,67	1,075 ,810	,340 ,112
Ik werk bij natuurkunde met in de examenpilot ontwikkelde modules [F]	Ja Nee	11 52	4,00 1,06	0,000 ,235	0,000 ,033
Ik gebruik bij natuurkunde tastbare modellen (bijv. planetarium, skelet, molecuuldozen) [F]	Ja Nee	11 52	2,09 1,83	,539 ,734	,163 ,102
Mijn leerlingen werken bij natuurkunde in groepjes van drie of meer leerlingen [F]	Ja Nee	11 53	2,55 2,06	,688 ,770	,207 ,106
Als mijn leerlingen bij natuurkunde in groepen werken, verdelen ze de taken [F]	Ja Nee	11 53	2,45 1,85	,934 ,907	,282 ,125
Mijn leerlingen doen bij natuurkunde practicum in de buitenlucht (bijv. veldwerk, weermetingen) [F]	Ja Nee	11 53	1,09 1,19	,302 ,395	,091 ,054
Mijn leerlingen werken bij natuurkunde in een lab of practicumlokaal [F]	Ja Nee	11 53	2,82 2,75	,982 ,875	,296 ,120
Mijn leerlingen werken bij natuurkunde ook buiten het (practicum)lokaal binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc.) [F]	Ja Nee	11 53	2,09 1,75	,831 ,515	,251 ,071
Mijn leerlingen maken bij natuurkunde schriftelijke toetsen waarvoor ze een cijfer* ⁵¹ krijgen [F]	Ja Nee	10 50	3,00 2,56	1,054 ,884	,333 ,125
Mijn leerlingen maken bij natuurkunde verslagen waarvoor ze een cijfer* krijgen [F]	Ja Nee	10 52	2,00 2,15	,471 ,697	,149 ,097
Mijn leerlingen maken bij natuurkunde groepswork waarvoor ze een cijfer* krijgen [F]	Ja Nee	10 51	1,90 1,73	,568 ,750	,180 ,105

⁵¹ Het gaat hier om cijfers die meetellen voor rapport, overgang of schoolexamen.

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Mijn leerlingen krijgen bij natuurkunde een cijfer* voor overige zaken (bijv. presentatie, portfolio, etc.) [F]	Ja Nee	10 52	1,50 1,27	,707 ,448	,224 ,062
In de schriftelijke toetsen voor natuurkunde zitten opgaven waarbij mijn leerlingen berekeningen moeten maken [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	10 53	4,00 3,87	0,000 ,342	0,000 ,047
In de schriftelijke toetsen voor natuurkunde zitten opgaven waarbij mijn leerlingen iets uit moeten leggen [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	11 53	3,73 3,30	,647 ,774	,195 ,106
In de schriftelijke toetsen voor natuurkunde zitten opgaven waarbij mijn leerlingen een mening moeten beargumenteren [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	11 53	2,09 1,74	,944 ,812	,285 ,112
In mijn schriftelijke toetsen voor natuurkunde toets ik concepten binnen contexten [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	11 52	3,45 2,69	,688 ,875	,207 ,121
Ik gebruik bij natuurkunde methodegebonden toetsen [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	11 52	1,36 1,65	,674 ,789	,203 ,109
Ik gebruik bij natuurkunde door mijzelf of door collega's gemaakte toetsen [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	11 53	3,64 3,28	,505 ,885	,152 ,122
Ik maak bij natuurkunde gebruik van oude examenopgaven [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	11 53	2,82 2,91	,751 ,883	,226 ,121
Neem u - in het leerjaar waarvoor u de vragenlijst invult - toetsen af (schriftelijke toetsen of andere toetsvormen), die meetellen voor het schoolexamencijfer natuurkunde? [1=ja; 2=nee]	Ja Nee	11 53	1,09 1,06	,302 ,233	,091 ,032
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer natuurkunde* ⁵² toets ik: vaardigheden die niet centraal getoetst kunnen worden (bijv. praktische vaardigheden, presentatievaardigheden) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	10 49	2,30 2,24	,823 ,855	,260 ,122
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer natuurkunde * toets ik: stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen, op hetzelfde of een lager niveau dan in het centraal examen (oefenen, voorbereiden voor het CE) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	10 49	2,80 3,02	,919 ,777	,291 ,111
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer natuurkunde * toets ik: stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen, op een hoger niveau dan in het centraal examen (uitbreiden, verdiepen van de CE-stof) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	10 49	2,40 2,06	1,075 ,775	,340 ,111
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer natuurkunde * toets ik: examenstof uit de schoolexamendomeinen (niet voor het centraal examen) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	10 49	3,20 2,92	,789 ,731	,249 ,104
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer natuurkunde * toets ik: extra stof (niet opgenomen in het examenprogramma) die voor alle leerlingen hetzelfde is [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	10 48	1,70 1,46	,483 ,651	,153 ,094

⁵² Schriftelijke toetsen of andere toetsvormen.

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer natuurkunde * toets ik: extra stof (niet opgenomen in het examenprogramma) die verschillend is voor verschillende leerlingen [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	10 49	1,20 1,10	,422 ,306	,133 ,044
Komt u regelmatig in tijdnoed bij natuurkunde? [1 =ja; 2 = nee]	Ja Nee	11 53	1,73 1,58	,467 ,497	,141 ,068
Als ik in tijdnoed kom dan schrap ik practica [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Nee Ja	22 3	,59 ,33	,503 ,577	,107 ,333
Als ik in tijdnoed kom dan schrap ik bepaalde paragrafen uit de methode [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Nee Ja	22 3	,14 ,67	,351 ,577	,075 ,333
Als ik in tijdnoed kom dan besteed ik minder tijd aan contexten [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Nee Ja	22 3	,59 0,00	,503 0,000	,107 0,000
Als ik in tijdnoed kom dan laat ik leerlingen vaker zelfstandig de stof doorwerken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Nee Ja	22 3	,36 ,33	,492 ,577	,105 ,333
Als ik in tijdnoed kom dan schrap ik tamelijk tijdrovende werkvormen als groepswork [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Nee Ja	22 3	,68 ,67	,477 ,577	,102 ,333
Als ik in tijdnoed kom dan los ik dat anders op [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Nee Ja	22 3	,14 ,33	,351 ,577	,075 ,333
Ik geef natuurkunde met plezier en enthousiasme [S]	Ja	10	4,00	0,000	0,000
	Nee	53	3,92	,267	,037
Het geven van natuurkunde kost mij veel tijd aan lesvoorbereiding [S]	Ja	10	3,10	,568	,180
	Nee	53	2,81	,982	,135
Ik krijg voldoende gelegenheid voor nascholing met betrekking tot natuurkunde [S]	Ja	10	3,80	,422	,133
	Nee	52	3,19	,715	,099
Voor mij als docent is het lesmateriaal dat ik gebruik voor natuurkunde prima bruikbaar in de klas [S]	Ja	10	3,50	,707	,224
	Nee	53	3,57	,636	,087
Ik ben voldoende toegerust (qua kennis en kunde) voor het geven van natuurkunde [S]	Ja	10	3,80	,422	,133
	Nee	53	3,89	,375	,052
Er is voldoende labruimte beschikbaar voor natuurkunde [S]	Ja	10	3,70	,483	,153
	Nee	53	3,26	,923	,127
Er is voldoende lesmateriaal beschikbaar voor natuurkunde [S]	Ja	10	3,60	,699	,221
	Nee	53	3,62	,686	,094
Er is voldoende toetsmateriaal beschikbaar voor natuurkunde [S]	Ja	10	3,30	,823	,260
	Nee	52	3,46	,779	,108
Ik ben tevreden met de prestaties die mijn leerlingen voor natuurkunde leveren [S]	Ja	10	3,30	,483	,153
	Nee	48	2,98	,601	,087
De syllabus voor natuurkunde is voor een gemiddelde leerling te doen in 60% van de studielast [S] ⁵³	Ja	10	2,80	,919	,291
	Nee	45	2,38	1,072	,160
40% van de studielast voor natuurkunde is voor een gemiddelde leerling voldoende om de schoolexamenonderwerpen te leren [S]	Ja	10	2,80	1,033	,327
	Nee	44	2,30	1,025	,154
Op mijn school is het aantal contacturen voor natuurkunde toereikend [S]	Ja	10	3,00	1,054	,333
	Nee	53	2,74	1,077	,148

⁵³ Cursief gedrukte stellingen zijn niet meegenomen in de vergelijking tussen pilotscholen en niet-pilotscholen, omdat bij deze stellingen niet zeker is voor welk programma (regulier of pilot) docenten van pilotscholen de vraag hebben beantwoord.

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Het examenprogramma voor natuurkunde (inclusief de uitwerking in de syllabus) is overladen [S]</i>	Ja Nee	10 51	2,30 2,04	,949 ,871	,300 ,122
Mijn leerlingen vinden natuurkunde moeilijk [S]	Ja Nee	10 53	3,00 3,00	0,000 ,588	0,000 ,081
<i>Wat vindt u van het niveau van het natuurkundeprogramma voor uw leerlingen? [1 = te laag; 2 = goed; 3 = te hoog]</i>	Ja Nee	10 53	2,00 1,79	0,000 ,495	0,000 ,068
<i>Het natuurkundeprogramma maakt het mogelijk aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap [S]</i>	Ja Nee	10 51	3,50 2,96	,972 ,894	,307 ,125
<i>Het natuurkundeprogramma is wetenschappelijk relevant voor mijn leerlingen [S]</i>	Ja Nee	10 51	3,20 3,06	,632 ,759	,200 ,106
<i>Het natuurkundeprogramma is maatschappelijk relevant voor mijn leerlingen [S]</i>	Ja Nee	10 51	2,70 2,80	,949 ,825	,300 ,116
<i>Het natuurkundeprogramma is persoonlijk relevant voor mijn leerlingen [S]</i>	Ja Nee	9 48	2,78 2,77	,667 ,660	,222 ,095
Mijn leerlingen zijn enthousiast over natuurkunde [S]	Ja Nee	9 52	3,22 2,88	,441 ,615	,147 ,085
Natuurkunde is aantrekkelijk voor meisjes [S]	Ja Nee	9 49	2,78 2,78	,667 ,621	,222 ,089
Meisjes doen het goed in mijn natuurkundelessen [S]	Ja Nee	10 52	3,40 3,27	,516 ,564	,163 ,078
Ik weet hoe ik natuurkunde aantrekkelijk kan maken voor jongens en meisjes [S]	Ja Nee	10 49	3,20 3,06	,632 ,592	,200 ,085
Ik weet hoe ik bij onderscheid kan maken tussen havo- en vwo-leerlingen [S]	Ja Nee	8 51	3,50 3,43	,535 ,575	,189 ,080
Ik stimuleer leerlingen die goed zijn in natuurkunde te kiezen voor een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	Ja Nee	10 51	3,70 3,29	,483 ,729	,153 ,102
<i>De inhoud van het natuurkundeprogramma is voor havo duidelijk anders dan voor vwo [S]</i>	Ja Nee	8 50	3,50 2,82	,756 ,850	,267 ,120
Er is voldoende samenhang tussen de concepten binnen natuurkunde [S]	Ja Nee	10 51	3,00 3,06	,816 ,732	,258 ,103
<i>Er is voldoende samenhang tussen de examenprogramma's van de verschillende bètavakken (inclusief wiskunde) [S]</i>	Ja Nee	8 46	2,75 2,13	,886 ,833	,313 ,123
<i>Het examenprogramma natuurkunde biedt voldoende aanknopingspunten om op mijn school tot samenhang met de andere bètavakken (inclusief wiskunde) te komen [S]</i>	Ja Nee	9 49	3,33 2,69	,707 ,796	,236 ,114
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma veel extra overleguren voor afstemming binnen de sectie vereist [S]	Ja Nee	9 51	2,44 3,24	1,014 ,737	,338 ,103
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma voor mij een flinke taakverzwaring betekent [S]	Ja Nee	10 52	2,50 3,37	1,080 ,768	,342 ,106
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma een flink beroep zal doen op toa's [S]	Ja Nee	9 42	2,78 3,12	,667 ,593	,222 ,091
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma een flink beroep zal doen op de beschikbare labruimtes en practicummaterialen [S]	Ja Nee	9 43	2,67 3,00	,866 ,756	,289 ,115
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma moeilijk toetsbaar zal zijn [S]	Ja Nee	10 47	1,50 2,70	,707 ,778	,224 ,113

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma best te doen zal zijn in de klas [S]	Ja	10	3,70	,483	,153
	Nee	47	2,74	,846	,123
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma uitvoerbaar zal zijn [S]	Ja	10	3,80	,422	,133
	Nee	48	2,85	,875	,126
Ik ben goed op de hoogte van de vernieuwingen voor natuurkunde [S]	Ja	11	4,00	0,000	0,000
	Nee	51	2,88	,765	,107
Voor mij is het duidelijk hoe ik bij het nieuwe natuurkundeprogramma invulling kan geven aan een context-conceptbenadering [S]	Ja	11	3,55	,934	,282
	Nee	51	2,33	,841	,118
Wat er nieuw is aan het nieuwe natuurkundeprogramma is mij, eerlijk gezegd, niet duidelijk [S]	Ja	11	1,82	,874	,263
	Nee	53	2,13	,962	,132
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: het nieuwe examenprogramma volgen [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja	11	,91	,302	,091
	Nee	52	,87	,345	,048
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: werken volgens een context-conceptdidactiek [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja	11	,45	,522	,157
	Nee	51	,43	,500	,070
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: de handreiking voor het schoolexamen volgen [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja	11	,18	,405	,122
	Nee	52	,21	,412	,057
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: de syllabus voor het centraal examen volgen [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja	11	,64	,505	,152
	Nee	53	,55	,503	,069
Met de invoering van het nieuwe programma <u>moet</u> ik: vakoverstijgend werken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja	11	,09	,302	,091
	Nee	52	,23	,425	,059
De vernieuwing bij natuurkunde zit hem in de didactiek [S]	Ja	9	2,44	,882	,294
	Nee	49	2,55	,792	,113
De vernieuwing bij natuurkunde zit hem in de inhoud [S]	Ja	10	3,40	,699	,221
	Nee	53	3,04	,808	,111
De vernieuwing bij natuurkunde zit hem in het gebruik van contexten [S]	Ja	10	2,70	,949	,300
	Nee	53	2,91	,815	,112
De vernieuwing bij natuurkunde zit hem in de centrale examinering [S]	Ja	10	1,90	,994	,314
	Nee	48	1,88	,761	,110
Om het nieuwe natuurkundeprogramma in te kunnen voeren, heb ik nascholing nodig [S]	Ja	8	2,75	1,165	,412
	Nee	52	2,77	,983	,136
De beschikbare nascholingsmogelijkheden met betrekking tot de invoering van het nieuwe natuurkundeprogramma sluiten aan bij mijn behoefte [S]	Ja	7	3,00	,816	,309
	Nee	32	2,44	,948	,168
Het nieuwe examenprogramma en de syllabus voor natuurkunde bevatten weinig veranderingen ten opzichte van de oude situatie [S]	Ja	9	2,22	,833	,278
	Nee	49	2,06	,747	,107
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma een flinke verandering in mijn manier van lesgeven impliceert [S]	Ja	9	1,78	,833	,278
	Nee	52	2,37	,864	,120
Ik verwacht dat het nieuwe natuurkundeprogramma door het gebruik van contexten voor leerlingen makkelijker zal zijn dan het oude programma [S]	Ja	9	2,11	,782	,261
	Nee	50	1,68	,768	,109
Ik verwacht dat mijn leerlingen door de vernieuwing de relevantie van natuurkunde beter zien [S]	Ja	9	3,00	,707	,236
	Nee	51	2,49	,925	,129
Het behandelen van contexten bevordert de aantrekkelijkheid van natuurkunde voor leerlingen [S]	Ja	9	3,11	,782	,261
	Nee	50	2,98	,845	,119

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Het is zinvol om bij natuurkunde een onderscheid te maken tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten [S]	Ja Nee	9 52	3,00 2,67	1,000 ,923	,333 ,128
Wetenschappelijk contexten zijn alleen geschikt voor vwo-leerlingen, en niet voor havo-leerlingen [S]	Ja Nee	8 52	2,38 2,52	1,061 ,852	,375 ,118
Bij natuurkunde zijn contexten geen doel op zich, maar een middel om leerlingen concepten bij te brengen [S]	Ja Nee	10 52	3,60 3,54	,516 ,609	,163 ,084
Bij natuurkunde gaat het verwerven van kennis en inzicht beter zonder contexten [S]	Ja Nee	10 50	1,70 2,16	,675 ,912	,213 ,129
Het gebruik van contexten bij natuurkunde leidt de aandacht af van de verwerving van kennis en inzicht [S]	Ja Nee	10 51	1,80 2,33	,789 ,887	,249 ,124
Het is belangrijk dat het centraal examen natuurkunde de wisselwerking tussen concepten en contexten toetst [S]	Ja Nee	10 42	2,60 2,50	,843 1,042	,267 ,161
Het is belangrijk dat het schoolexamen natuurkunde de wisselwerking tussen concepten en contexten toetst [S]	Ja Nee	10 43	2,90 2,77	,738 ,922	,233 ,141
Het is belangrijk dat mijn leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten kunnen toepassen [S]	Ja Nee	10 53	3,60 3,55	,699 ,667	,221 ,092
Ik verwacht dat het gebruik van contexten de samenhang binnen het nieuwe natuurkundeprogramma bevordert [S]	Ja Nee	10 47	3,00 2,30	,943 1,041	,298 ,152
Ik verwacht dat mijn leerlingen zich door de vernieuwing een beter beeld vormen van wat je later met natuurkunde kunt [S]	Ja Nee	10 49	3,20 2,63	,422 ,883	,133 ,126
Ik verwacht dat door de vernieuwing meer leerlingen dan voorheen een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen [S]	Ja Nee	9 44	3,11 2,16	,601 ,888	,200 ,134
Ik verwacht dat door de vernieuwing meer meisjes dan voorheen een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen [S]	Ja Nee	9 38	3,00 2,08	,500 ,749	,167 ,122
Ik ben bezig met de aankomende vernieuwing voor natuurkunde [S]	Ja Nee	8 51	4,00 3,04	0,000 ,937	0,000 ,131
Bij mij op school is er overleg over de invoering van het nieuwe natuurkundeprogramma [S]	Ja Nee	9 51	3,89 2,67	,333 1,178	,111 ,165
Bij mij op school wordt nagedacht hoe het onderbouwprogramma natuurkunde aangepast moet worden op het nieuwe programma in de bovenbouw [S]	Ja Nee	9 51	3,11 2,43	1,054 1,063	,351 ,149
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Wendbaar gebruik van concepten in verschillende contexten (context-concept) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,29 ,27	,488 ,451	,184 ,068
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Samenhang tussen vakken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,29 ,32	,488 ,471	,184 ,071
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Samenhang binnen de vakken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,71 ,45	,488 ,504	,184 ,076

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Aansluiting met en voorbereiding op het hoger onderwijs [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,14 ,36	,378 ,487	,143 ,073
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Haalbaarheid (minder overladenheid) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,29 ,16	,488 ,370	,184 ,056
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Relevantie en actualiteit [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,43 ,52	,535 ,505	,202 ,076
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: De natuurwetenschappelijke denk- en werkwijze [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,86 ,48	,378 ,505	,143 ,076
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Natuurwetenschappelijke vaardigheden: onderzoeken, ontwerpen, modelleren [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,57 ,30	,535 ,462	,202 ,070
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: De manier waarop natuurwetenschappelijke kennis ontstaat en wordt gebruikt [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,14 ,11	,378 ,321	,143 ,048
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Natuurkundig redeneren [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,29 ,43	,488 ,501	,184 ,076
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Nieuwe inhoud [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	,71 ,64	,488 ,487	,184 ,073
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: Keuzemogelijkheden voor leerlingen [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	7 44	0,00 ,18	0,000 ,390	0,000 ,059
Belangrijk aspect van de natuurkunde vernieuwing: aantal items	Ja Nee	11 53	-,27 1,98	6,944 5,120	2,094 ,703

Leerlingen

Gearceerde vragen: significant verschil tussen pilot en niet-pilotresultaten ($p < 0,05$).

- Donkere arcering: pilotresultaat < niet-pilotresultaat;
- Lichtere arcering: pilotresultaat > niet-pilotresultaat.

Indien niet anders vermeld is een van de volgende schalen van toepassing:

- Frequentieschaal (F): 1 = nooit, 2 = enkele lessen, 3 = ongeveer een kwart van de lessen, 4 = meer dan de helft van de lessen
- Stellingschaal (S): 1 = geheel mee oneens, 2 = enigszins mee oneens, 3 = enigszins mee eens, 4 = geheel mee eens

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ben je een jongen of een meisje? [1=jongen; 2=meisje]	ja nee	268 927	1,40 1,43	,491 ,495	,030 ,016
Wat is je leeftijd?	ja nee	268 925	16,66 16,81	,921 ,879	,056 ,029
Welk profiel heb je gekozen: NT? [0=nee; 1=ja]	ja nee	268 932	,76 ,72	,429 ,450	,026 ,015
Welk profiel heb je gekozen: NG? [0=nee; 1=ja]	ja nee	268 932	,70 ,71	,458 ,453	,028 ,015
Welk profiel heb je gekozen: EM? [0=nee; 1=ja]	ja nee	268 932	,01 ,02	,086 ,122	,005 ,004
Welk profiel heb je gekozen: CM? [0=nee; 1=ja]	ja nee	268 932	0,00 ,01	0,000 ,080	0,000 ,003
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde A? [1=ja; 2=nee]	ja nee	223 839	1,79 1,78	,409 ,416	,027 ,014
Wiskunde A: Cijfer	ja nee	36 157	7,056 7,012	1,0467 1,1837	,1745 ,0945
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde B? [1=ja; 2=nee]	ja nee	260 905	1,15 1,17	,358 ,379	,022 ,013
Wiskunde B: Cijfer	ja nee	176 610	6,744 6,720	1,3873 1,1823	,1046 ,0479
Heb je het volgende vak in je pakket: Biologie? [1=ja; 2=nee]	ja nee	255 912	1,15 1,15	,353 ,354	,022 ,012
Biologie: Cijfer	ja nee	168 628	6,839 6,860	,9534 ,8621	,0736 ,0344
Heb je het volgende vak in je pakket: Natuurkunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	268 931	1,00 1,00	0,000 ,046	0,000 ,002
Natuurkunde: Cijfer	ja nee	206 760	6,501 6,776	1,0968 1,0764	,0764 ,0390
Heb je het volgende vak in je pakket: Scheikunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	267 927	1,00 1,01	0,000 ,098	0,000 ,003
Scheikunde: Cijfer	ja nee	209 733	6,772 6,820	1,1508 1,1220	,0796 ,0414
Heb je het volgende vak in je pakket: NLT? [1=ja; 2=nee]	ja nee	224 830	1,72 1,86	,451 ,344	,030 ,012
NLT: Cijfer	ja nee	34 85	7,056 7,194	1,1771 ,8357	,2019 ,0906
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde D? [1=ja; 2=nee]	ja nee	222 832	1,87 1,85	,333 ,361	,022 ,013
Wiskunde D: Cijfer	ja nee	22 105	7,414 7,260	1,3393 1,1829	,2855 ,1154

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Heb je het volgende vak in je pakket: Nederlands? [1=ja; 2=nee]	ja nee	268 929	1,00 1,00	0,000 ,033	0,000 ,001
Nederlands: Cijfer	ja nee	199 746	6,707 6,676	,8836 ,8280	,0626 ,0303
Heb je het volgende vak in je pakket: Engels? [1=ja; 2=nee]	ja nee	268 928	1,00 1,00	,000 ^a ,000 ^a	0,000 0,000
Engels: Cijfer	ja nee	196 736	6,752 6,926	1,1020 1,1082	,0787 ,0408
Heb je het volgende vak in je pakket: Informatica? [1=ja; 2=nee]	ja nee	219 841	1,84 1,74	,367 ,436	,025 ,015
Informatica: Cijfer	ja nee	25 160	7,372 7,345	1,5315 ,9343	,3063 ,0739
Heb je het volgende vak in je pakket: Aardrijkskunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	216 827	1,96 1,90	,200 ,299	,014 ,010
Aardrijkskunde: Cijfer	ja nee	8 69	6,263 7,113	1,8205 ,7548	,6436 ,0909
Heb je het volgende vak in je pakket: ANW? [1=ja; 2=nee]	ja nee	237 875	1,49 1,36	,501 ,488	,033 ,016
ANW: Cijfer	ja nee	77 447	7,278 7,374	1,1473 ,9201	,1307 ,0435
Hoeveel tijd besteed je gemiddeld per week voor al je schoolvakken thuis (buiten schooltijd) aan je huiswerk? [in minuten]	ja nee	261 914	464,31 509,81	299,773 342,520	18,555 11,330
Ik kijk graag natuurwetenschappelijke programma's op TV, zoals bijvoorbeeld Discovery Channel [S]	ja nee	261 903	2,99 3,02	,965 ,941	,060 ,031
Ik lees graag over natuurwetenschap, zoals bijvoorbeeld de KIJK of de wetenschappelijke bijlage van de krant [S]	ja nee	263 890	2,44 2,42	1,017 1,021	,063 ,034
Ik denk er over om een natuurwetenschappelijke of technische studie te gaan doen [S]	ja nee	259 876	2,81 2,90	1,126 1,115	,070 ,038
Bij natuurkunde leren we hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt [F]	ja nee	254 865	2,63 2,47	,874 ,900	,055 ,031
Bij natuurkunde bediscussiëren we of alles wat kan ook altijd mag [F]	ja nee	235 840	2,08 1,87	1,555 ,890	,101 ,031
Bij natuurkunde leren we dat verschijnselen en processen in de natuur verklaard worden door algemene principes en wetmatigheden [F]	ja nee	255 899	3,22 3,14	,796 1,068	,050 ,036
Bij natuurkunde doen we practicum [F]	ja nee	266 923	2,01 2,19	,491 ,586	,030 ,019
Bij natuurkunde doen we natuurwetenschappelijk onderzoek [F]	ja nee	251 863	1,78 1,81	,634 ,702	,040 ,024
Bij natuurkunde doen we natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een zelf geformuleerde onderzoeksvraag [F]	ja nee	250 887	1,60 1,55	,608 ,663	,038 ,022
Bij natuurkunde doen we aan technisch ontwerpen [F]	ja nee	254 882	1,83 1,67	,723 ,876	,045 ,029

Bij natuurkunde doen we aan modelleren [F]	ja nee	229 842	1,72 1,60	,727 ,665	,048 ,023
Bij natuurkunde geven we presentaties [F]	ja nee	261 918	1,19 1,20	,490 ,486	,030 ,016
Bij natuurkunde maken we sommen [F]	ja nee	263 914	3,69 3,72	,574 ,590	,035 ,020
Bij natuurkunde moeten we onze mening over een vakinhoudelijk onderwerp beargumenteren [F]	ja nee	257 885	1,67 1,54	,802 ,797	,050 ,027
Bij natuurkunde leren we redeneren [F]	ja nee	261 896	2,60 2,54	,950 1,013	,059 ,034
Bij natuurkunde gebruiken we computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties [F]	ja nee	260 911	1,81 1,85	,691 ,700	,043 ,023
Bij natuurkunde gaan we op excursie (bijv. naar een museum, en/of hogeschool/universiteit) [F]	ja nee	260 902	1,27 1,24	,478 ,492	,030 ,016
Bij natuurkunde werken we aan projecten [F]	ja nee	257 904	1,78 1,58	,645 ,672	,040 ,022
Bij natuurkunde doen we practicum in de buitenlucht (bijv. veldwerk, weermetingen) [F]	ja nee	260 909	1,22 1,22	,491 ,464	,030 ,015
Bij natuurkunde werken we in een lab of practicumlokaal [F]	ja nee	258 903	2,20 2,41	,910 1,078	,057 ,036
Bij natuurkunde werken we ook buiten het (practicum)lokaal binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc) [F]	ja nee	263 911	1,51 1,41	,641 ,622	,040 ,021
Hoeveel tijd besteed je gemiddeld per week thuis (buiten schooltijd) aan natuurkunde? [in minuten]	ja nee	268 932	90,22 93,71	143,854 103,311	8,787 3,384
Bij natuurkunde krijgen we klassikaal les [F]	ja nee	263 925	3,87 3,93	,444 ,348	,027 ,011
Bij natuurkunde begeleidt de docent ons individueel of in kleine groepjes [F]	ja nee	259 914	2,20 1,99	,903 ,925	,056 ,031
Bij natuurkunde hebben we een gastspreker die iets vertelt [F]	ja nee	264 901	1,13 1,14	,429 ,413	,026 ,014
Bij natuurkunde kunnen we zelf keuzes maken [F]	ja nee	256 873	1,88 1,78	,803 ,860	,050 ,029
Bij natuurkunde zoeken we dingen zelf uit [F]	ja nee	259 907	2,33 2,17	,771 ,896	,048 ,030
Bij natuurkunde wordt ingegaan op voorbeelden uit de praktijk [F]	ja nee	260 917	2,88 2,89	,781 ,861	,048 ,028
De voorbeelden die bij natuurkunde gebruikt worden, zijn alledaags [F]	ja nee	260 911	2,91 2,84	,878 ,904	,054 ,030
De voorbeelden die bij natuurkunde gebruikt worden, sluiten aan bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen [F]	ja nee	246 855	2,45 2,36	,975 ,887	,062 ,030
De voorbeelden die bij natuurkunde gebruikt worden, gaan over techniek en technologie [F]	ja nee	256 885	2,70 2,68	,787 ,911	,049 ,031
Bij natuurkunde werken we in groepjes van drie of meer leerlingen [F]	ja nee	256 895	1,80 1,67	,847 ,839	,053 ,028
Als we bij natuurkunde in groepen werken, verdelen we de taken [F]	ja nee	230 779	2,31 2,07	1,072 1,064	,071 ,038

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bij natuurkunde gebruiken we de <u>grafische</u> rekenmachine [F]	ja nee	262 919	3,47 3,53	,917 ,908	,057 ,030
Bij natuurkunde gebruiken we in de les computers [F]	ja nee	260 919	1,83 1,69	,810 ,701	,050 ,023
Bij natuurkunde werken we met een leerboek [F]	ja nee	246 919	2,89 3,72	1,317 ,739	,084 ,024
Bij natuurkunde werken we met losse modules of losse blaadjes [F]	ja nee	257 910	3,04 1,98	1,150 ,939	,072 ,031
Bij natuurkunde gebruiken we tastbare modellen (bijv. planetarium, skelet, molecuuldozen) [F]	ja nee	260 903	1,70 1,77	,722 ,802	,045 ,027
Bij natuurkunde maken we schriftelijke toetsen waarvoor we een cijfer*) ⁵⁴ krijgen [F]	ja nee	256 895	2,67 2,70	,943 ,967	,059 ,032
Bij natuurkunde maken we verslagen waarvoor we een cijfer*) krijgen [F]	ja nee	258 902	2,02 2,07	,751 ,817	,047 ,027
Bij natuurkunde doen we groepswork waarvoor we een cijfer*) krijgen [F]	ja nee	255 905	1,81 1,66	,747 ,754	,047 ,025
Bij natuurkunde krijgen we een cijfer*) voor overige zaken (bijv. presentatie, portfolio, etc) [F]	ja nee	249 888	1,46 1,36	,653 ,673	,041 ,023
Bij natuurkunde zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je berekeningen moet maken [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	259 912	3,79 3,81	,469 ,487	,029 ,016
Bij natuurkunde zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je iets uit moet leggen [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	260 906	3,38 3,24	,738 ,806	,046 ,027
Bij natuurkunde zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je een mening moet beargumenteren [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	255 897	2,04 1,80	,953 ,902	,060 ,030
Bij natuurkunde zitten in de schriftelijke toetsen opgaven over situaties of voorbeelden die niet zijn behandeld [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	251 896	2,57 2,53	,937 ,925	,059 ,031
Natuurkunde is een moeilijk vak [S]	ja nee	259 909	2,99 2,81	,838 ,936	,052 ,031
Bij natuurkunde begrijp ik zelfs de meest moeilijke opgaven [S]	ja nee	260 901	2,24 2,36	,877 ,937	,054 ,031
Natuurkunde is goed te doen in de tijd die er voor staat [S]	ja nee	260 902	2,77 2,90	,790 ,859	,049 ,029
Bij natuurkunde moeten we veel meer doen dan bij de andere vakken [S]	ja nee	254 891	2,37 2,27	,861 ,846	,054 ,028
Bij natuurkunde kan ik me voldoende voorbereiden op de toetsing/beoordeling [S]	ja nee	261 907	2,98 3,04	,769 ,764	,048 ,025
Ik haal goede cijfers voor natuurkunde [S]	ja nee	259 889	2,71 2,83	,851 ,829	,053 ,028
Ik weet bij natuurkunde nooit precies wat ik moet weten voor de toets [S]	ja nee	257 898	2,13 2,01	,926 ,897	,058 ,030
Bij natuurkunde maak ik kennis met actueel wetenschappelijk onderzoek [S]	ja nee	247 839	2,19 2,10	,908 ,859	,058 ,030

⁵⁴ Het gaat hier om cijfers die meetellen voor rapport, overgang of schoolexamen.

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bij natuurkunde leer ik veel [S]	ja nee	261 898	3,15 3,09	,723 ,754	,045 ,025
Bij natuurkunde maak ik kennis met ontwikkelingen in het bedrijfsleven [S]	ja nee	249 862	1,55 1,48	,718 ,709	,045 ,024
Bij natuurkunde maak ik kennis met onderwerpen die aan bod komen in de politiek en de media [S]	ja nee	253 870	1,70 1,48	,853 ,730	,054 ,025
Ik denk dat je in weinig beroepen iets aan natuurkunde hebt [S]	ja nee	252 903	1,85 1,83	,820 ,817	,052 ,027
Natuurkunde is van groot belang om later een baan te krijgen [S]	ja nee	255 895	2,51 2,55	,822 ,842	,051 ,028
Bij veel studies heb je wat aan natuurkunde [S]	ja nee	254 889	2,98 3,11	,722 ,727	,045 ,024
In mijn vrije tijd doe ik wel eens dingen die met natuurkunde te maken hebben [S]	ja nee	252 883	2,31 2,24	,978 ,942	,062 ,032
Ik heb voor natuurkunde gekozen omdat het me een interessant vak leek [S]	ja nee	259 899	2,74 2,88	,980 ,953	,061 ,032
Natuurkunde vind ik vervelend [S]	ja nee	255 907	2,24 2,07	,898 ,932	,056 ,031
Ik vind natuurkunde een leuk vak [S]	ja nee	258 902	2,64 2,82	,853 ,873	,053 ,029
Onze natuurkundelessen vind ik vaak boeiend en interessant [S]	ja nee	254 894	2,57 2,61	,858 ,914	,054 ,031
In de natuurkundeles gaat de tijd snel voorbij [S]	ja nee	254 887	2,43 2,42	,862 ,910	,054 ,031
De natuurkundelessen laten zien wat ik kan verwachten van een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	ja nee	238 851	2,48 2,46	,865 ,916	,056 ,031
Ik vind dat natuurkunde mij goed voorbereidt op een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	ja nee	236 824	2,70 2,68	,814 ,868	,053 ,030
Natuurkunde heeft mijn interesse in een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek doen afnemen [S]	ja nee	245 858	2,13 2,03	,959 ,961	,061 ,033
Ik vind het lesmateriaal dat we gebruiken bij natuurkunde aantrekkelijk [S]	ja nee	262 888	2,35 2,39	,839 ,847	,052 ,028
De voorbeelden die bij natuurkunde gebruikt worden, spreken me aan [S]	ja nee	258 885	2,53 2,60	,739 ,807	,046 ,027
De voorbeelden die bij natuurkunde gebruikt worden, helpen mij het vak te begrijpen [S]	ja nee	261 895	2,87 2,96	,687 ,737	,043 ,025
Natuurkunde laat mij de samenhang tussen de verschillende bètavakken zien [S]	ja nee	251 867	2,66 2,59	,891 ,851	,056 ,029
Bij natuurkunde leer ik dingen die ik bij andere bètavakken kan gebruiken [S]	ja nee	259 890	2,92 2,88	,747 ,733	,046 ,025
Bij natuurkunde gebruik ik wat ik bij andere bètavakken heb geleerd [S]	ja nee	259 888	2,98 2,81	,658 ,702	,041 ,024
Bij natuurkunde is de werkwijze vergelijkbaar met die bij de andere bètavakken [S]	ja nee	256 882	2,68 2,63	,752 ,743	,047 ,025
Ik kan merken dat de natuurkundedocent regelmatig overlegt met de docenten van andere bètavakken [S]	ja nee	231 815	2,35 2,09	,965 ,912	,064 ,032

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Natuurkunde bestaat uit losse onderwerpen, die weinig onderlinge samenhang vertonen [S]	ja	253	2,42	,858	,054
	nee	880	2,17	,784	,026
Mijn docent maakt me enthousiast voor natuurkunde [S]	ja	253	2,66	,892	,056
	nee	884	2,55	1,003	,034
Mijn natuurkundedocent is deskundig [S]	ja	258	3,38	,739	,046
	nee	872	3,25	,928	,031

Bijlage 3 Vergelijking resultaten scheikunde

Docenten

Gearceerde vragen: significant verschil tussen pilot en niet-pilotresultaten ($p < 0,05$).

- Donkere arcering: pilotresultaat < niet-pilotresultaat;
- Lichtere arcering: pilotresultaat > niet-pilotresultaat.

Indien niet anders vermeld is een van de volgende schalen van toepassing:

- Frequentieschaal (F): 1 = nooit, 2 = enkele lessen, 3 = ongeveer een kwart van de lessen, 4 = meer dan de helft van de lessen
- Stellingschaal (S): 1 = geheel mee oneens, 2 = enigszins mee oneens, 3 = enigszins mee eens, 4 = geheel mee eens

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bent u een man of een vrouw? [1 = man; 2 = vrouw]	Ja Nee	12 57	1,33 1,32	,492 ,469	,142 ,062
Hoeveel jaren ondervinding heeft u?	Ja Nee	12 57	21,67 18,39	11,657 12,333	3,365 1,634
Hoeveel jaren ondervinding heeft u in de bovenbouw havo/vwo?	Ja Nee	12 57	18,00 16,16	12,299 12,235	3,551 1,621
Profileert uw school zich als bèta-school? [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	12 57	1,50 1,46	,522 ,503	,151 ,067
Maakt uw school deel uit van een netwerk van bètascholen? [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	12 57	1,42 1,63	,515 ,487	,149 ,064
Beschikbare lestijd op havo voor scheikunde [in minuten per week (gesommeerd over 4 en 5 havo)]	Ja Nee	12 57	1,33 1,32	,492 ,469	,142 ,062
Beschikbare lestijd op vwo voor scheikunde [in minuten per week (gesommeerd over 4, 5, 6 vwo)]	Ja Nee	10 46	297,00 282,61	29,833 33,379	9,434 4,921
Hoeveel keer per jaar overlegt u met uw vakcollega's (vaksectieoverleg)? [1 = nooit, geen vakcollega's; 2 = nooit; 3 = 1 of 2 keer per jaar; 4 = 3 of 4 keer per jaar; 5 = maandelijks; 6 = wekelijks]	Ja Nee	11 55	4,27 4,96	1,794 1,186	,541 ,160
Hoeveel keer per jaar overlegt u met collega's die andere bètavakken geven (breed vaksectieoverleg)? [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	12 57	3,00 2,42	,739 ,944	,213 ,125
Ik vind onze school een bètaschool. [S]	Ja Nee	12 57	3,08 2,89	,793 ,900	,229 ,119
Onze school is terughoudend waar het onderwijsvernieuwingen betreft. [S]	Ja Nee	12 57	1,58 2,49	,900 ,947	,260 ,125
Onze schoolleiding ondersteunt mij wanneer ik probeer mijn onderwijs te vernieuwen. [S]	Ja Nee	12 57	3,33 3,40	,985 ,942	,284 ,125
Ik bezoek conferenties gerelateerd aan scheikunde. [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja Nee	12 57	2,25 1,96	,452 ,462	,131 ,061

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ik neem deel aan nascholingsactiviteiten voor scheikunde. [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja	12	2,58	,996	,288
	Nee	57	2,07	,753	,100
Ik lees vakliteratuur scheikunde. [1 = nooit; 2 = 1 of 2 keer per jaar; 3 = 3 of 4 keer per jaar; 4 = maandelijks; 5 = wekelijks]	Ja	12	3,75	1,055	,305
	Nee	57	3,65	,935	,124
Ik baseer de leerdoelen voor mijn scheikundelessen op het examenprogramma. [F]	Ja	12	3,83	,389	,112
	Nee	57	3,61	,726	,096
Ik baseer de leerdoelen voor mijn scheikundelessen op de methode. [F]	Ja	12	3,33	1,073	,310
	Nee	55	3,60	,760	,102
Ik baseer de leerdoelen voor mijn scheikundelessen op wat ik zelf belangrijk vind. [F]	Ja	11	2,82	,982	,296
	Nee	57	2,65	,834	,111
Hoeveel procent van de scheikundelessen besteedt u (dit leerjaar) aan onderwerpen uit het examenprogramma die in het centraal getoetst zullen worden?	Ja	12	69,58	19,824	5,723
	Nee	53	82,42	17,659	2,426
Hoeveel procent van de scheikundelessen besteedt u (dit leerjaar) aan onderwerpen uit het examenprogramma die alleen in het schoolexamen getoetst (zullen) worden?	Ja	11	35,45	23,817	7,181
	Nee	50	24,46	24,906	3,522
Ik besteed in mijn lessen scheikunde aandacht aan het heen en weer denken tussen micro-, meso- en macroniveau. [F]	Ja	12	2,83	,718	,207
	Nee	57	2,65	,813	,108
Ik besteed bij scheikunde aandacht aan het oplossen van vraagstukken door te redeneren over systemen en veranderingen in die systemen. [F]	Ja	12	3,00	,853	,246
	Nee	56	2,59	,826	,110
Ik besteed bij scheikunde aandacht aan het oplossen van vraagstukken door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken. [F]	Ja	12	2,83	,718	,207
	Nee	57	2,07	,593	,079
In mijn lessen scheikunde gebruik ik contexten/toepassingen. [F]	Ja	12	3,75	,452	,131
	Nee	56	2,77	,687	,092
In mijn lessen scheikunde gebruik ik contexten/toepassingen om nieuwe vakinhoud te introduceren. [F]	Ja	12	3,50	,798	,230
	Nee	57	2,63	,837	,111
In mijn lessen scheikunde gebruik ik contexten/toepassingen om behandelde vakinhoud te illustreren. [F]	Ja	12	3,50	,674	,195
	Nee	57	2,81	,667	,088
De contexten/toepassingen, die ik in mijn lessen scheikunde gebruik, bepalen welke vakinhoud aan de orde komt. [F]	Ja	12	2,58	1,165	,336
	Nee	57	1,60	,776	,103
Ik hou bij de keuze van contexten bij scheikunde rekening met de interesses van meisjes. [F]	Ja	10	1,90	1,101	,348
	Nee	56	1,73	,842	,113
Mijn leerlingen doen bij scheikunde practicum. [F]	Ja	11	3,09	,701	,211
	Nee	56	2,63	,590	,079
Mijn leerlingen doen bij scheikunde natuurwetenschappelijk onderzoek. [F]	Ja	12	2,50	,905	,261
	Nee	56	1,95	,553	,074
Mijn leerlingen doen bij scheikunde natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een door henzelf geformuleerde onderzoeksvraag. [F]	Ja	12	1,92	,793	,229
	Nee	56	1,46	,571	,076
Mijn leerlingen ontwerpen bij scheikunde. [F]	Ja	12	1,67	,651	,188
	Nee	56	1,30	,502	,067

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Mijn leerlingen modelleren bij scheikunde. [F]	Ja Nee	11 56	1,55 1,29	,688 ,456	,207 ,061
Mijn leerlingen geven bij scheikunde presentaties. [F]	Ja Nee	12 56	1,67 1,38	,651 ,558	,188 ,075
Mijn leerlingen maken bij scheikunde sommen. [F]	Ja Nee	12 55	3,08 3,42	,669 ,567	,193 ,077
Mijn leerlingen beargumenteren bij scheikunde hun mening over een vakinhoudelijk onderwerp. [F]	Ja Nee	12 55	2,83 2,02	1,030 ,593	,297 ,080
Mijn leerlingen stellen bij scheikunde redeneringen op. [F]	Ja Nee	12 56	3,33 2,27	,985 ,820	,284 ,110
Mijn leerlingen werken bij scheikunde aan projecten. [F]	Ja Nee	12 55	1,67 1,53	,888 ,634	,256 ,085
Mijn leerlingen gebruiken bij scheikunde computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties. [F]	Ja Nee	11 56	2,00 1,46	,447 ,631	,135 ,084
Mijn leerlingen gaan bij scheikunde op excursie (bijv. naar een museum, hogeschool/universiteit). [1 = ja; 2 = nee]	Ja Nee	12 55	1,67 1,73	,492 ,449	,142 ,061
Ik geef mijn leerlingen bij scheikunde klassikaal les. [F]	Ja Nee	12 56	2,75 3,77	1,138 ,467	,329 ,062
Ik begeleid mijn leerlingen bij scheikunde individueel of in kleine groepjes. [F]	Ja Nee	12 56	3,33 2,96	,985 ,852	,284 ,114
Ik regel bij scheikunde een gastspreker die iets vertelt. [F]	Ja Nee	12 56	1,08 1,14	,289 ,353	,083 ,047
Ik laat mijn leerlingen bij scheikunde zelf keuzes maken (bijv. t.a.v. leeractiviteiten, groeperingsvormen, etc.). [F]	Ja Nee	11 57	2,27 1,67	,647 ,690	,195 ,091
Ik laat mijn leerlingen bij scheikunde zelf dingen uitzoeken. [F]	Ja Nee	11 57	2,64 2,12	1,027 ,683	,310 ,090
Ik maak bij scheikunde ruimte voor mijn eigen vragen en interesses. [F]	Ja Nee	12 56	2,08 2,04	,900 ,660	,260 ,088
Mijn leerlingen hebben bij scheikunde de grafische rekenmachine nodig. [F]	Ja Nee	11 57	1,73 2,26	,905 1,188	,273 ,157
Mijn leerlingen gebruiken bij scheikunde computers tijdens de les. [F]	Ja Nee	12 57	2,50 1,74	1,000 ,720	,289 ,095
Ik werk bij scheikunde met een methode. [F]	Ja Nee	12 57	3,42 3,91	1,165 ,434	,336 ,058
Ik werk bij scheikunde met losse modules of losse blaadjes. [F]	Ja Nee	12 57	3,00 2,00	1,206 ,866	,348 ,115
Ik werk bij scheikunde met in de examenpilot ontwikkelde modules. [F]	Ja Nee	12 57	3,33 1,26	,888 ,613	,256 ,081
Ik gebruik bij scheikunde tastbare modellen (bijv. planetarium, skelet, molecuuldozen). [F]	Ja Nee	12 56	2,08 2,18	,289 ,386	,083 ,052
Mijn leerlingen werken bij scheikunde in groepjes van drie of meer leerlingen. [F]	Ja Nee	12 56	3,17 2,00	1,030 ,934	,297 ,125
Als mijn leerlingen bij scheikunde in groepen werken, verdelen ze de taken. [F]	Ja Nee	12 52	2,17 1,79	1,115 ,825	,322 ,114
Mijn leerlingen doen bij scheikunde practicum in de buitenlucht (bijv. veldwerk, weermetingen). [F]	Ja Nee	12 57	1,33 1,11	,492 ,310	,142 ,041
Mijn leerlingen werken bij scheikunde in een lab of practicumlokaal. [F]	Ja Nee	12 57	3,83 3,02	,389 ,790	,112 ,105
Mijn leerlingen werken bij scheikunde ook buiten het (practicum)lokaal binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc.). [F]	Ja Nee	12 56	1,92 1,70	,793 ,658	,229 ,088

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Mijn leerlingen maken bij scheikunde schriftelijke toetsen waarvoor ze een cijfer ⁵⁵ krijgen. [F]	Ja Nee	12 54	2,67 2,54	,888 ,862	,256 ,117
Mijn leerlingen maken bij scheikunde verslagen waarvoor ze een cijfer* krijgen. [F]	Ja Nee	12 55	1,67 1,89	,651 ,497	,188 ,067
Mijn leerlingen maken bij scheikunde groepswork waarvoor ze een cijfer* krijgen. [F]	Ja Nee	7 25	2,57 1,64	1,512 ,569	,571 ,114
Mijn leerlingen krijgen bij scheikunde een cijfer* voor overige zaken (bijv. presentatie, portfolio, etc.) [F]	Ja Nee	12 53	1,75 1,34	,965 ,586	,279 ,081
In de schriftelijke toetsen voor scheikunde zitten opgaven waarbij mijn leerlingen berekeningen moeten maken. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 57	3,33 3,39	,492 ,590	,142 ,078
In de schriftelijke toetsen voor scheikunde zitten opgaven waarbij mijn leerlingen iets uit moeten leggen. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 57	3,42 3,40	,669 ,753	,193 ,100
In de schriftelijke toetsen voor scheikunde zitten opgaven waarbij mijn leerlingen een mening moeten beargumenteren. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 57	2,25 2,04	,622 ,654	,179 ,087
In mijn schriftelijke toetsen voor scheikunde toets ik concepten binnen contexten. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 55	3,25 2,60	,622 ,807	,179 ,109
Ik gebruik bij scheikunde methodegebonden toetsen. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 55	2,08 2,22	1,084 ,956	,313 ,129
Ik gebruik bij scheikunde door mijzelf of door collega's gemaakte toetsen. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	11 57	3,09 3,25	,831 ,892	,251 ,118
Ik maak bij scheikunde gebruik van oude examenopgaven. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	12 56	2,25 2,84	,452 ,733	,131 ,098
Neem u - in het leerjaar waarvoor u de vragenlijst invult - toetsen af (schriftelijke toetsen of andere toetsvormen), die meetellen voor het schoolexamencijfer scheikunde? [1=ja; 2=nee]	Ja Nee	12 57	1,25 1,05	,452 ,225	,131 ,030
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer scheikunde ⁵⁶ toets ik: vaardigheden die niet centraal getoetst kunnen worden (bijv. praktische vaardigheden, presentatievaardigheden) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	9 52	2,22 2,35	,441 ,883	,147 ,122
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer scheikunde* toets ik: stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen, op hetzelfde of een lager niveau dan in het centraal examen (oefenen, voorbereiden voor het CE) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	9 52	2,67 3,17	,866 ,760	,289 ,105

⁵⁵ Het gaat hier om cijfers die meetellen voor rapport, overgang of schoolexamen.

⁵⁶ Schriftelijke toetsen of andere toetsvormen.

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer scheikunde* toets ik: stof die ook getoetst gaat worden in het centraal examen, op een hoger niveau dan in het centraal examen (uitbreiden, verdiepen van de CE-stof) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	9 53	1,56 2,55	,726 ,992	,242 ,136
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer scheikunde* toets ik: examenstof uit de schoolexamendomeinen (niet voor het centraal examen) [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	9 53	2,44 2,74	,726 ,880	,242 ,121
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer scheikunde* toets ik: extra stof (niet opgenomen in het examenprogramma) die voor alle leerlingen hetzelfde is. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	9 53	1,67 1,75	,500 ,705	,167 ,097
In toetsen die meetellen voor het schoolexamencijfer scheikunde* toets ik: extra stof (niet opgenomen in het examenprogramma) die verschillend is voor verschillende leerlingen. [1=nooit; 2=soms; 3=vaak; 4=altijd]	Ja Nee	9 53	1,22 1,19	,441 ,441	,147 ,061
Komt u regelmatig in tijdnood bij scheikunde? [1 =ja; 2 = nee]	Ja Nee	12 56	1,58 1,36	,515 ,483	,149 ,065
Als ik in tijdnood kom dan schrap ik practica [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 56	1,58 1,36	,515 ,483	,149 ,065
Als ik in tijdnood kom dan schrap ik bepaalde paragrafen uit de methode [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	5 36	,60 ,64	,548 ,487	,245 ,081
Als ik in tijdnood kom dan besteed ik minder tijd aan contexten [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	5 36	,60 ,17	,548 ,378	,245 ,063
Als ik in tijdnood kom dan laat ik leerlingen vaker zelfstandig de stof doorwerken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	5 36	,20 ,36	,447 ,487	,200 ,081
Als ik in tijdnood kom dan schrap ik tamelijk tijdrovende werkvormen als groepswerk [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	5 36	,60 ,50	,548 ,507	,245 ,085
Als ik in tijdnood kom dan los ik dat anders op [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	5 36	,20 ,58	,447 ,500	,200 ,083
Ik geef scheikunde met plezier en enthousiasme. [S]	Ja Nee	11 56	4,00 3,80	0,000 ,553	0,000 ,074
Het geven van scheikunde kost mij veel tijd aan lesvoorbereiding. [S]	Ja Nee	11 55	3,00 3,09	,894 ,800	,270 ,108
Ik krijg voldoende gelegenheid voor nascholing met betrekking tot scheikunde. [S]	Ja Nee	10 55	3,20 3,15	,789 ,705	,249 ,095
Voor mij als docent is het lesmateriaal dat ik gebruik voor scheikunde prima bruikbaar in de klas. [S]	Ja Nee	11 55	3,73 3,31	,467 ,717	,141 ,097
Ik ben voldoende toegerust (qua kennis en kunde) voor het geven van scheikunde. [S]	Ja Nee	11 55	4,00 3,84	0,000 ,462	0,000 ,062
Er is voldoende labruimte beschikbaar voor scheikunde. [S]	Ja Nee	10 55	3,90 3,44	,316 ,788	,100 ,106
Er is voldoende lesmateriaal beschikbaar voor scheikunde. [S]	Ja Nee	11 55	3,64 3,49	,505 ,717	,152 ,097
Er is voldoende toetsmateriaal beschikbaar voor scheikunde. [S]	Ja Nee	11 56	3,27 3,38	,647 ,676	,195 ,090

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ik ben tevreden met de prestaties die mijn leerlingen voor scheikunde leveren. [S]	Ja Nee	11 53	3,00 3,09	,632 ,597	,191 ,082
De syllabus voor scheikunde is voor een gemiddelde leerling te doen in 60% van de studielast. [S]	Ja Nee	10 50	2,00 2,18	1,054 ,983	,333 ,139
40% van de studielast voor scheikunde is voldoende voor een gemiddelde leerling om de schoolexamenonderwerpen te leren [S]	Ja Nee	10 47	2,00 2,30	1,155 ,998	,365 ,146
Op mijn school is het aantal contacturen voor scheikunde toereikend. [S]	Ja Nee	11 55	2,64 2,47	,809 ,940	,244 ,127
Het examenprogramma voor scheikunde (inclusief de uitwerking in de syllabus) is overladen. [S]	Ja Nee	11 52	3,27 2,63	,905 ,908	,273 ,126
Mijn leerlingen vinden scheikunde moeilijk. [S]	Ja Nee	11 53	3,09 3,13	,302 ,520	,091 ,071
Wat vindt u van het niveau van het scheikundeprogramma voor uw leerlingen [1 = te laag; 2 = goed; 3 = te hoog]	Ja Nee	11 54	1,91 1,83	,302 ,423	,091 ,058
Het scheikundeprogramma maakt het mogelijk aandacht te besteden aan huidige ontwikkelingen in samenleving, beroep en wetenschap. [S]	Ja Nee	11 56	3,00 2,61	,632 ,652	,191 ,087
Het scheikundeprogramma is wetenschappelijk relevant voor mijn leerlingen. [S]	Ja Nee	11 54	2,91 2,81	1,136 ,702	,343 ,096
Het scheikundeprogramma is maatschappelijk relevant voor mijn leerlingen. [S]	Ja Nee	10 54	2,70 2,57	,823 ,716	,260 ,097
Het scheikundeprogramma is persoonlijk relevant voor mijn leerlingen. [S]	Ja Nee	9 48	2,33 2,40	,707 ,765	,236 ,110
Mijn leerlingen zijn enthousiast over scheikunde. [S]	Ja Nee	10 54	3,00 2,91	0,000 ,524	0,000 ,071
Scheikunde is aantrekkelijk voor meisjes. [S]	Ja Nee	8 47	2,75 2,85	,463 ,510	,164 ,074
Meisjes doen het goed in mijn scheikundelessen. [S]	Ja Nee	10 56	3,20 3,29	,632 ,530	,200 ,071
Ik weet hoe ik scheikunde aantrekkelijk kan maken voor jongens en meisjes. [S]	Ja Nee	10 50	2,90 3,00	,738 ,571	,233 ,081
Ik weet hoe ik bij scheikunde onderscheid kan maken tussen havo- en vwo-leerlingen. [S]	Ja Nee	9 48	3,33 3,44	,500 ,769	,167 ,111
Ik stimuleer leerlingen die goed zijn in scheikunde te kiezen voor een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek. [S]	Ja Nee	11 55	3,00 3,25	,632 ,673	,191 ,091
De inhoud van het scheikundeprogramma is voor havo duidelijk anders dan voor vwo. [S]	Ja Nee	9 48	3,00 3,17	1,000 ,834	,333 ,120
Er is voldoende samenhang tussen de concepten binnen scheikunde. [S]	Ja Nee	11 56	2,91 2,86	1,044 ,586	,315 ,078
Er is voldoende samenhang tussen de examenprogramma's van de verschillende bètavakken (inclusief wiskunde) [S]	Ja Nee	10 41	2,10 2,22	,738 ,571	,233 ,089
Het examenprogramma scheikunde biedt voldoende aanknopingspunten om op mijn school tot samenhang met de andere bètavakken (inclusief wiskunde) te komen. [S]	Ja Nee	11 47	2,55 2,66	,820 ,562	,247 ,082
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma veel extra overleguren voor afstemming binnen de sectie vereist. [S]	Ja Nee	11 55	2,27 3,09	1,104 ,752	,333 ,101

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma voor mij een flinke taakverzwaring betekent. [S]	Ja Nee	12 54	2,42 3,31	,793 ,668	,229 ,091
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma een flink beroep zal doen op toa's. [S]	Ja Nee	12 52	3,25 3,50	,866 ,610	,250 ,085
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma een flink beroep zal doen op de beschikbare labruimtes en practicummaterialen. [S]	Ja Nee	12 53	3,00 3,32	1,044 ,613	,302 ,084
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma moeilijk toetsbaar zal zijn. [S]	Ja Nee	11 51	2,27 2,73	1,009 ,940	,304 ,132
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma best te doen zal zijn in de klas. [S]	Ja Nee	12 51	3,33 2,73	,492 ,802	,142 ,112
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma uitvoerbaar zal zijn. [S]	Ja Nee	12 51	3,25 2,67	,622 ,739	,179 ,104
Ik ben goed op de hoogte van de vernieuwingen voor scheikunde. [S]	Ja Nee	12 54	3,83 2,85	,389 ,737	,112 ,100
Voor mij is het duidelijk hoe ik bij het nieuwe scheikundeprogramma invulling kan geven aan een context-conceptbenadering. [S]	Ja Nee	11 54	3,82 2,70	,405 ,768	,122 ,105
Wat er nieuw is aan het nieuwe scheikundeprogramma is mij, eerlijk gezegd, niet duidelijk. [S]	Ja Nee	12 55	1,67 2,24	,985 ,744	,284 ,100
Met de invoering van het nieuwe programma moet ik: het nieuwe examenprogramma volgen. [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 56	,75 ,84	,452 ,371	,131 ,050
Met de invoering van het nieuwe programma moet ik: werken volgens een context-conceptdidactiek [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 56	,42 ,61	,515 ,493	,149 ,066
Met de invoering van het nieuwe programma moet ik: de handreiking voor het schoolexamen volgen. [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,08 ,35	,289 ,480	,083 ,065
Met de invoering van het nieuwe programma moet ik: de syllabus voor het centraal examen volgen. [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 55	,75 ,64	,452 ,485	,131 ,065
Met de invoering van het nieuwe programma moet ik: vakoverstijgend werken. [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	12 56	,17 ,25	,389 ,437	,112 ,058
De vernieuwing bij scheikunde zit hem in de didactiek. [S]	Ja Nee	12 55	2,67 2,69	,888 ,814	,256 ,110
De vernieuwing bij scheikunde zit hem in de inhoud. [S]	Ja Nee	12 55	2,67 2,67	,985 ,747	,284 ,101
De vernieuwing bij scheikunde zit hem in het gebruik van contexten. [S]	Ja Nee	12 55	3,08 3,18	,515 ,696	,149 ,094
De vernieuwing bij scheikunde zit hem in de centrale examinering. [S]	Ja Nee	12 50	1,58 2,16	,793 ,912	,229 ,129
Om het nieuwe scheikundeprogramma in te kunnen voeren, heb ik nascholing nodig. [S]	Ja Nee	11 54	2,18 2,81	1,250 ,729	,377 ,099
De beschikbare nascholingsmogelijkheden met betrekking tot de invoering van het nieuwe scheikundeprogramma sluiten aan bij mijn behoefte. [S]	Ja Nee	9 38	3,22 2,39	,972 ,790	,324 ,128
Het nieuwe examenprogramma en de syllabus voor scheikunde bevatten weinig veranderingen ten opzichte van de oude situatie. [S]	Ja Nee	12 47	2,58 2,34	,793 ,731	,229 ,107

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma een flinke verandering in mijn manier van lesgeven impliceert. [S]	Ja	11	1,91	,831	,251
	Nee	54	2,43	,815	,111
Ik verwacht dat het nieuwe scheikundeprogramma door het gebruik van contexten voor leerlingen makkelijker zal zijn dan het oude programma. [S]	Ja	12	1,83	,718	,207
	Nee	50	1,82	,774	,110
Ik verwacht dat mijn leerlingen door de vernieuwing de relevantie van scheikunde beter zien. [S]	Ja	11	2,91	,701	,211
	Nee	52	2,75	,738	,102
Het behandelen van contexten bevordert de aantrekkelijkheid van scheikunde voor leerlingen. [S]	Ja	12	3,00	,739	,213
	Nee	53	2,81	,833	,114
Het is zinvol om bij scheikunde een onderscheid te maken tussen leefwereld-, beroeps- en wetenschappelijke contexten. [S]	Ja	11	2,82	,982	,296
	Nee	54	2,80	,683	,093
Wetenschappelijk contexten zijn alleen geschikt voor vwo-leerlingen, en niet voor havo-leerlingen. [S]	Ja	11	2,36	1,027	,310
	Nee	52	2,27	,866	,120
Bij scheikunde zijn contexten geen doel op zich, maar een middel om leerlingen concepten bij te brengen. [S]	Ja	12	3,58	,669	,193
	Nee	56	3,59	,708	,095
Bij scheikunde gaat het verwerven van kennis en inzicht beter zonder contexten. [S]	Ja	12	1,50	,522	,151
	Nee	53	2,34	,706	,097
Het gebruik van contexten bij scheikunde leidt de aandacht af van de verwerving van kennis en inzicht. [S]	Ja	12	1,75	,754	,218
	Nee	55	2,49	,836	,113
Het is belangrijk dat het centraal examen scheikunde de wisselwerking tussen concepten en contexten toetst. [S]	Ja	12	3,50	,522	,151
	Nee	49	2,67	,826	,118
Het is belangrijk dat het schoolexamen scheikunde de wisselwerking tussen concepten en contexten toetst. [S]	Ja	12	3,42	,669	,193
	Nee	51	2,80	,749	,105
Het is belangrijk dat mijn leerlingen aangeleerde concepten in verschillende contexten kunnen toepassen. [S]	Ja	12	3,58	,515	,149
	Nee	55	3,38	,707	,095
Ik verwacht dat het gebruik van contexten de samenhang binnen het nieuwe scheikundeprogramma bevordert. [S]	Ja	9	3,22	,441	,147
	Nee	48	2,46	,967	,140
Ik verwacht dat mijn leerlingen zich door de vernieuwing een beter beeld vormen van wat je later met scheikunde kunt. [S]	Ja	12	2,67	,651	,188
	Nee	51	2,84	,758	,106
Ik verwacht dat door de vernieuwing meer leerlingen dan voorheen een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen. [S]	Ja	10	2,50	,527	,167
	Nee	40	2,20	,758	,120
Ik verwacht dat door de vernieuwing meer meisjes dan voorheen een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek zullen kiezen. [S]	Ja	9	2,22	,667	,222
	Nee	35	2,03	,747	,126
Ik ben bezig met de aankomende vernieuwing voor scheikunde. [S]	Ja	11	3,73	,467	,141
	Nee	55	3,04	,793	,107
Bij mij op school is er overleg over de invoering van het nieuwe scheikundeprogramma. [S]	Ja	11	3,36	1,027	,310
	Nee	52	2,69	,875	,121
Bij mij op school wordt nagedacht hoe het onderbouwprogramma scheikunde aangepast moet worden op het nieuwe programma in de bovenbouw. [S]	Ja	11	3,45	,820	,247
	Nee	54	2,56	,925	,126
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Wendbaar gebruik van concepten in verschillende contexten (context-concept) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja	10	,50	,527	,167
	Nee	47	,36	,486	,071

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Samenhang tussen vakken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,20 ,26	,422 ,441	,133 ,064
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Samenhang binnen de vakken [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,40 ,64	,516 ,486	,163 ,071
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Aansluiting met en voorbereiding op het hoger onderwijs [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,10 ,45	,316 ,503	,100 ,073
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Haalbaarheid (minder overladenheid) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,60 ,34	,516 ,479	,163 ,070
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Relevantie en actualiteit [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,60 ,43	,516 ,500	,163 ,073
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: De natuurwetenschappelijke denk- en werkwijze [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,40 ,38	,516 ,491	,163 ,072
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Natuurwetenschappelijke vaardigheden: onderzoeken, ontwerpen, modelleren [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,40 ,13	,516 ,337	,163 ,049
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: De manier waarop natuurwetenschappelijke kennis ontstaat en wordt gebruikt [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,10 ,06	,316 ,247	,100 ,036
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Scheikundig redeneren: redeneren in termen van structuur-eigenschappen; redeneren over systemen, veranderingen en energie; redeneren in termen van duurzaamheid [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,50 ,51	,527 ,505	,167 ,074
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Toepassingen van de chemie, onderzoek en ontwerp (voor havo) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	0,00 ,15	0,000 ,360	0,000 ,052
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Meso-niveau tussen klassieke micro-macro relatie (nieuwe materialen, polymeren, coating, supramoleculair) [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,20 ,17	,422 ,380	,133 ,055
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: Heen en weer denken tussen micro, meso en macro [0 = niet aangekruist; 1 = aangekruist]	Ja Nee	10 47	,60 ,43	,516 ,500	,163 ,073
Belangrijk aspect van de scheikunde-vernieuwing: aantal items	Ja Nee	12 57	2,33 1,96	5,314 5,179	1,534 ,686

Leerlingen

Gearceerde vragen: significant verschil tussen pilot en niet-pilotresultaten ($p < 0,05$).

- Donkere arcering: pilotresultaat < niet-pilotresultaat;
- Lichtere arcering: pilotresultaat > niet-pilotresultaat.

Indien niet anders vermeld is een van de volgende schalen van toepassing:

- Frequentieschaal (F): 1 = nooit, 2 = enkele lessen, 3 = ongeveer een kwart van de lessen, 4 = meer dan de helft van de lessen
- Stellingschaal (S): 1 = geheel mee oneens, 2 = enigszins mee oneens, 3 = enigszins mee eens, 4 = geheel mee eens

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ben je een jongen of een meisje? [1=jongen; 2=meisje]	ja nee	290 1216	1,46 1,47	,499 ,499	,029 ,014
Wat is je leeftijd?	ja nee	289 1207	16,68 16,80	,956 ,809	,056 ,023
Welk profiel heb je gekozen: NT? [0=nee; 1=ja]	ja nee	291 1219	,60 ,66	,490 ,472	,029 ,014
Welk profiel heb je gekozen: NG? [0=nee; 1=ja]	ja nee	291 1219	,76 ,76	,426 ,429	,025 ,012
Welk profiel heb je gekozen: EM? [0=nee; 1=ja]	ja nee	291 1219	,01 ,01	,101 ,086	,006 ,002
Welk profiel heb je gekozen: CM? [0=nee; 1=ja]	ja nee	291 1219	0,00 ,01	0,000 ,081	0,000 ,002
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde A? [1=ja; 2=nee]	ja nee	265 1091	1,66 1,70	,474 ,459	,029 ,014
Wiskunde A: Cijfer	ja nee	70 253	6,591 6,891	1,4733 1,1536	,1761 ,0725
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde B? [1=ja; 2=nee]	ja nee	263 1159	1,22 1,22	,418 ,414	,026 ,012
Wiskunde B: Cijfer	ja nee	164 738	6,666 6,722	1,1297 1,1887	,0882 ,0438
Heb je het volgende vak in je pakket: Biologie? [1=ja; 2=nee]	ja nee	287 1191	1,15 1,10	,361 ,306	,021 ,009
Biologie: Cijfer	ja nee	181 865	6,760 6,804	,9585 ,8560	,0712 ,0291
Heb je het volgende vak in je pakket: Natuurkunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	281 1195	1,12 1,10	,331 ,301	,020 ,009
Natuurkunde: Cijfer	ja nee	192 866	6,611 6,758	1,1496 1,0585	,0830 ,0360
Heb je het volgende vak in je pakket: Scheikunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	290 1212	1,00 1,00	,059 ,029	,003 ,001
Scheikunde: Cijfer	ja nee	213 970	6,767 6,735	1,0833 1,0926	,0742 ,0351
Heb je het volgende vak in je pakket: NLT? [1=ja; 2=nee]	ja nee	246 1058	1,85 1,83	,362 ,380	,023 ,012
NLT: Cijfer	ja nee	21 137	7,148 6,980	,6757 ,8571	,1475 ,0732
Heb je het volgende vak in je pakket: Wiskunde D? [1=ja; 2=nee]	ja nee	236 1049	1,90 1,87	,303 ,336	,020 ,010
Wiskunde D: Cijfer	ja nee	19 112	7,184 7,281	1,0720 1,2500	,2459 ,1181

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Heb je het volgende vak in je pakket: Nederlands? [1=ja; 2=nee]	ja nee	290 1215	1,00 1,00	,059 0,000	,003 0,000
Nederlands: Cijfer	ja nee	229 958	6,535 6,693	,9210 ,8337	,0609 ,0269
Heb je het volgende vak in je pakket: Engels? [1=ja; 2=nee]	ja nee	290 1213	1,00 1,00	,000 ^a ,000 ^a	0,000 0,000
Engels: Cijfer	ja nee	214 961	6,813 6,883	1,0986 1,0518	,0751 ,0339
Heb je het volgende vak in je pakket: Informatica? [1=ja; 2=nee]	ja nee	246 1058	1,78 1,79	,412 ,411	,026 ,013
Informatica: Cijfer	ja nee	38 179	7,900 7,294	1,1685 ,9870	,1896 ,0738
Heb je het volgende vak in je pakket: Aardrijkskunde? [1=ja; 2=nee]	ja nee	248 1051	1,76 1,84	,429 ,363	,027 ,011
Aardrijkskunde: Cijfer	ja nee	43 134	6,337 6,879	,6956 ,9005	,1061 ,0778
Heb je het volgende vak in je pakket: ANW? [1=ja; 2=nee]	ja nee	250 1121	1,53 1,39	,500 ,494	,032 ,015
ANW: Cijfer	ja nee	97 525	7,375 7,360	1,1427 ,9025	,1160 ,0394
Hoeveel tijd besteed je gemiddeld per week voor al je schoolvakken thuis (buiten schooltijd) aan je huiswerk? [in minuten]	ja nee	286 1193	513,75 493,77	321,882 325,508	19,033 9,424
Ik kijk graag natuurwetenschappelijke programma's op TV, zoals bijvoorbeeld Discovery Channel [S]	ja nee	284 1179	3,00 2,92	,932 ,980	,055 ,029
Ik lees graag over natuurwetenschap, zoals bijvoorbeeld de KIJK of de wetenschappelijke bijlage van de krant [S]	ja nee	283 1164	2,24 2,33	1,017 1,031	,060 ,030
Ik denk er over om een natuurwetenschappelijke of technische studie te gaan doen [S]	ja nee	269 1150	2,74 2,68	1,161 1,153	,071 ,034
Bij scheikunde leren we hoe natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt [F]	ja nee	261 1087	2,34 2,10	,856 ,820	,053 ,025
Bij scheikunde bediscussiëren we of alles wat kan ook altijd mag [F]	ja nee	265 1095	1,98 1,83	,861 ,814	,053 ,025
Bij scheikunde leren we om heen en weer te denken tussen micro-, meso- en macroniveau [F]	ja nee	281 1046	2,48 1,95	,960 ,901	,057 ,028
Bij scheikunde leren we vraagstukken op te lossen door te redeneren over systemen en veranderingen van die systemen [F]	ja nee	266 1093	2,63 2,43	,939 ,932	,058 ,028
Bij scheikunde leren we om vraagstukken op te lossen door hierbij aspecten van duurzaamheid te betrekken [F]	ja nee	274 1078	2,18 1,87	,875 ,827	,053 ,025
Bij scheikunde doen we practicum [F]	ja nee	289 1204	2,74 2,41	,785 ,611	,046 ,018
Bij scheikunde doen we natuurwetenschappelijk onderzoek [F]	ja nee	276 1100	2,12 1,79	,903 ,719	,054 ,022
Bij scheikunde doen we natuurwetenschappelijk onderzoek vanuit een zelf geformuleerde onderzoeksvraag [F]	ja nee	276 1144	1,66 1,43	,734 ,629	,044 ,019

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bij scheikunde doen we aan technisch ontwerpen [F]	ja nee	278 1134	1,43 1,27	,701 ,577	,042 ,017
Bij scheikunde doen we aan modelleren [F]	ja nee	271 1077	1,54 1,42	,733 ,647	,045 ,020
Bij scheikunde geven we presentaties [F]	ja nee	285 1201	1,44 1,19	,618 ,472	,037 ,014
Bij scheikunde maken we sommen [F]	ja nee	287 1194	3,39 3,58	,771 ,675	,046 ,020
Bij scheikunde moeten we onze mening over een vakinhoudelijk onderwerp beargumenteren [F]	ja nee	281 1147	1,72 1,45	,897 ,729	,054 ,022
Bij scheikunde leren we redeneren [F]	ja nee	286 1168	2,39 2,43	,936 ,947	,055 ,028
Bij scheikunde gebruiken we computers om te meten, te modelleren en/of te werken met simulaties [F]	ja nee	279 1183	1,34 1,27	,584 ,532	,035 ,015
Bij scheikunde gaan we op excursie (bijv. naar een museum, en/of hogeschool/universiteit) [F]	ja nee	280 1193	1,20 1,16	,457 ,430	,027 ,012
Bij scheikunde werken we aan projecten [F]	ja nee	284 1193	1,73 1,47	,737 ,603	,044 ,017
Bij scheikunde doen we practicum in de buitenlucht (bijv. veldwerk, weermetingen) [F]	ja nee	286 1189	1,16 1,17	,440 ,430	,026 ,012
Bij scheikunde werken we in een lab of practicumlokaal [F]	ja nee	280 1194	3,37 3,02	,837 ,924	,050 ,027
Bij scheikunde werken we ook buiten het (practicum)lokaal binnen de school (bijv. mediatheek, bibliotheek, etc.) [F]	ja nee	283 1190	1,41 1,29	,675 ,560	,040 ,016
Hoeveel tijd besteed je gemiddeld per week thuis (buiten schooltijd) aan scheikunde? [in minuten]	ja nee	291 1219	75,89 101,76	90,013 164,905	5,277 4,723
Bij scheikunde krijgen we klassikaal les [F]	ja nee	287 1206	3,31 3,91	1,057 ,370	,062 ,011
Bij scheikunde begeleidt de docent ons individueel of in kleine groepjes [F]	ja nee	288 1200	2,77 2,05	1,087 ,920	,064 ,027
Bij scheikunde hebben we een gastspreker die iets vertelt [F]	ja nee	283 1192	1,12 1,15	,421 ,450	,025 ,013
Bij scheikunde kunnen we zelf keuzes maken [F]	ja nee	282 1151	1,83 1,76	,799 ,871	,048 ,026
Bij scheikunde zoeken we dingen zelf uit [F]	ja nee	285 1184	2,71 2,16	,917 ,876	,054 ,025
Bij scheikunde wordt ingegaan op voorbeelden uit de praktijk [F]	ja nee	286 1185	2,59 2,52	,860 ,832	,051 ,024
De voorbeelden die bij scheikunde gebruikt worden, zijn alledaags [F]	ja nee	282 1166	2,40 2,39	,888 ,871	,053 ,026
De voorbeelden die bij scheikunde gebruikt worden, sluiten aan bij actuele wetenschappelijke ontwikkelingen [F]	ja nee	264 1096	2,16 2,02	,931 ,870	,057 ,026
De voorbeelden die bij scheikunde gebruikt worden, gaan over techniek en technologie [F]	ja nee	268 1108	2,07 1,92	,806 ,817	,049 ,025
Bij scheikunde werken we in groepjes van drie of meer leerlingen [F]	ja nee	285 1183	2,63 1,62	1,179 ,842	,070 ,024

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Als we bij scheikunde in groepen werken, verdelen we de taken [F]	ja nee	277 1039	2,25 2,03	1,146 1,064	,069 ,033
Bij scheikunde gebruiken we de <u>grafische</u> rekenmachine [F]	ja nee	284 1194	2,96 3,20	1,137 1,021	,067 ,030
Bij scheikunde gebruiken we in de les computers [F]	ja nee	283 1193	1,48 1,27	,696 ,557	,041 ,016
Bij scheikunde werken we met een leerboek [F]	ja nee	290 1202	2,40 3,80	1,411 ,573	,083 ,017
Bij scheikunde werken we met losse modules of losse blaadjes [F]	ja nee	281 1187	3,13 2,11	1,130 ,930	,067 ,027
Bij scheikunde gebruiken we tastbare modellen (bijv. planetarium, skelet, molecuuldozen) [F]	ja nee	282 1187	1,96 1,86	,676 ,681	,040 ,020
Bij scheikunde maken we schriftelijke toetsen waarvoor we een cijfer*) ⁵⁷ krijgen [F]	ja nee	278 1180	2,81 2,71	1,012 ,951	,061 ,028
Bij scheikunde maken we verslagen waarvoor we een cijfer*) krijgen [F]	ja nee	279 1181	1,82 1,86	,857 ,794	,051 ,023
Bij scheikunde doen we groepswork waarvoor we een cijfer*) krijgen [F]	ja nee	278 1172	1,94 1,54	,907 ,694	,054 ,020
Bij scheikunde krijgen we een cijfer*) voor overige zaken (bijv. presentatie, portfolio, etc) [F]	ja nee	275 1163	1,57 1,33	,800 ,596	,048 ,017
Bij scheikunde zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je berekeningen moet maken [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	285 1194	3,64 3,63	,649 ,593	,038 ,017
Bij scheikunde zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je iets uit moet leggen [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	286 1194	3,41 3,35	,709 ,716	,042 ,021
Bij scheikunde zitten in de schriftelijke toetsen opgaven waarbij je een mening moet beargumenteren [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	283 1178	2,03 1,92	,950 ,940	,056 ,027
Bij scheikunde zitten in de schriftelijke toetsen opgaven over situaties of voorbeelden die niet zijn behandeld [1 = nooit; 2 = soms; 3 = vaak; 4 = altijd]	ja nee	273 1158	2,75 2,46	,981 ,891	,059 ,026
Scheikunde is een moeilijk vak [S]	ja nee	284 1196	2,79 2,88	,961 ,923	,057 ,027
Bij scheikunde begrijp ik zelfs de meest moeilijke opgaven [S]	ja nee	288 1186	2,25 2,26	,922 ,920	,054 ,027
Scheikunde is goed te doen in de tijd die er voor staat [S]	ja nee	288 1181	2,78 2,84	,919 ,842	,054 ,025
Bij scheikunde moeten we veel meer doen dan bij de andere vakken [S]	ja nee	276 1180	2,11 2,26	,815 ,851	,049 ,025
Bij scheikunde kan ik me voldoende voorbereiden op de toetsing/beoordeling [S]	ja nee	286 1179	2,73 3,02	,890 ,760	,053 ,022
Ik haal goede cijfers voor scheikunde [S]	ja nee	280 1172	2,79 2,79	,894 ,850	,053 ,025
Ik weet bij scheikunde nooit precies wat ik moet weten voor de toets [S]	ja nee	280 1175	2,48 2,01	1,054 ,848	,063 ,025

⁵⁷ Het gaat hier om cijfers die meetellen voor rapport, overgang of schoolexamen.

Stelling	pilot- school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Bij scheikunde maak ik kennis met actueel wetenschappelijk onderzoek [S]	ja nee	264 1092	2,10 1,92	,871 ,820	,054 ,025
Bij scheikunde leer ik veel [S]	ja nee	286 1190	2,87 3,05	,773 ,744	,046 ,022
Bij scheikunde maak ik kennis met ontwikkelingen in het bedrijfsleven [S]	ja nee	272 1116	1,49 1,46	,719 ,695	,044 ,021
Bij scheikunde maak ik kennis met onderwerpen die aan bod komen in de politiek en de media [S]	ja nee	275 1135	1,44 1,39	,704 ,683	,042 ,020
Ik denk dat je in weinig beroepen iets aan scheikunde hebt [S]	ja nee	282 1175	2,27 2,15	,922 ,842	,055 ,025
Scheikunde is van groot belang om later een baan te krijgen [S]	ja nee	283 1167	2,17 2,20	,849 ,820	,050 ,024
Bij veel studies heb je wat aan scheikunde [S]	ja nee	279 1156	2,67 2,78	,781 ,780	,047 ,023
In mijn vrije tijd doe ik wel eens dingen die met scheikunde te maken hebben [S]	ja nee	279 1160	1,88 1,94	,892 ,907	,053 ,027
Ik heb voor scheikunde gekozen omdat het me een interessant vak leek [S]	ja nee	282 1174	2,74 2,81	,916 ,926	,055 ,027
Scheikunde vind ik vervelend [S]	ja nee	283 1175	2,17 2,22	,939 ,921	,056 ,027
Ik vind scheikunde een leuk vak [S]	ja nee	281 1176	2,67 2,66	,866 ,859	,052 ,025
Onze scheikundelessen vind ik vaak boeiend en interessant [S]	ja nee	277 1168	2,39 2,52	,820 ,841	,049 ,025
In de scheikundeles gaat de tijd snel voorbij [S]	ja nee	278 1171	2,40 2,35	,917 ,849	,055 ,025
De scheikundelessen laten zien wat ik kan verwachten van een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	ja nee	259 1082	2,22 2,25	,851 ,893	,053 ,027
Ik vind dat scheikunde mij goed voorbereidt op een vervolgstudie op het terrein van bèta en techniek [S]	ja nee	255 1057	2,35 2,40	,892 ,888	,056 ,027
Scheikunde heeft mijn interesse in een vervolgopleiding op het terrein van bèta en techniek doen afnemen [S]	ja nee	261 1081	2,08 2,02	,925 ,916	,057 ,028
Ik vind het lesmateriaal dat we gebruiken bij scheikunde aantrekkelijk [S]	ja nee	276 1156	2,04 2,35	,896 ,805	,054 ,024
De voorbeelden die bij scheikunde gebruikt worden, spreken me aan [S]	ja nee	276 1148	2,26 2,40	,820 ,778	,049 ,023
De voorbeelden die bij scheikunde gebruikt worden, helpen mij het vak te begrijpen [S]	ja nee	281 1164	2,60 2,80	,791 ,751	,047 ,022
Scheikunde laat mij de samenhang tussen de verschillende bètavakken zien [S]	ja nee	266 1123	2,43 2,40	,922 ,850	,057 ,025
Bij scheikunde leer ik dingen die ik bij andere bètavakken kan gebruiken [S]	ja nee	271 1163	2,72 2,80	,775 ,752	,047 ,022
Bij scheikunde gebruik ik wat ik bij andere bètavakken heb geleerd [S]	ja nee	278 1167	2,71 2,73	,804 ,738	,048 ,022
Bij scheikunde is de werkwijze vergelijkbaar met die bij de andere bètavakken [S]	ja nee	273 1152	2,20 2,61	,906 ,759	,055 ,022
Ik kan merken dat de scheikundedocent regelmatig overlegt met de docenten van andere bètavakken [S]	ja nee	249 1049	2,20 2,07	,962 ,874	,061 ,027

Stelling	pilot-school?	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Scheikunde bestaat uit losse onderwerpen, die weinig onderlinge samenhang vertonen [S]	ja	277	2,10	,848	,051
	nee	1156	1,97	,798	,023
Mijn docent maakt me enthousiast voor scheikunde [S]	ja	273	2,41	,935	,057
	nee	1155	2,45	,913	,027
Mijn scheikundedocent is deskundig [S]	ja	276	3,06	,961	,058
	nee	1137	3,29	,849	,025

SLO heeft als nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling een publieke taakstelling in de driehoek beleid, praktijk en wetenschap. SLO heeft een onafhankelijke, niet-commerciële positie als landelijke kennisinstelling en is dienstbaar aan vele partijen in beleid en praktijk.

Het werk van SLO kenmerkt zich door een wisselwerking tussen diverse niveaus van leerplanontwikkeling (stelsel, school, klas, leerling). SLO streeft naar (zowel longitudinale als horizontale) inhoudelijke samenhang in het onderwijs en richt zich daarbij op de sectoren primair onderwijs, speciaal onderwijs, voortgezet onderwijs en beroepsonderwijs. De activiteiten van SLO bestrijken in principe alle vakgebieden.

SLO

Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Postbus 2041
7500 CA Enschede

T 053 484 08 40
E info@slo.nl

www.slo.nl

slo