

Overladenheid natuurkunde bovenbouw h/v

WND conferentie december 2019

Maarten Pieters, SLO

Tijdslijn ontwikkeling en invoering nieuwe examenprogramma's

tijd	fase of moment
2005-2010	ontwikkeling nieuwe concept-examenprogramma's • vernieuwingscommissie (penvoering AMSTEL Instituut UvA) • pilotproject 8 havo- en 10 vwo-pilotscholen (projectleiding AMSTEL Instituut UvA) • werkversies syllabi (CEVO, CVTE) • pilotexamens (Cito)
2011-2013	ontwikkeling syllabi, methodes
2013	landelijke invoering in 4h en 4v
2015	eerste nieuwe havo-examens
2016	eerste nieuwe vwo-examens

Evaluaties in de opeenvolgende fasen

tijd	fase of moment van	evaluatie
2005-2010	ontwikkeling nieuwe concept-examenprogramma's • vernieuwingscommissie • test op pilotscholen • werkversies syllabi • pilotexamens	• ideeën <i>visiediscussie (2005)</i> • pilot-lesmateriaal <i>door projectgroep (UvA, UU e.a.) en SLO (2007-2010)</i> • werkversies syllabi en pilot-examens <i>door SLO i.s.m. CvTE en Cito (2009-2010)</i>
2011-2013	ontwikkeling syllabi, methodes	• nulmeting '12-'13 (SLO)
2013	landelijke invoering in 4h en 4v	
2015, 2016	eerste nieuwe examens	• tussenmeting '14-'15 (SLO)
na 2016	ervaringen “na kinderziektes”	• eindmeting voorjaar 2017 (SLO) • CE-analyse 2017 (SLO i.s.m. CvTE en Cito) • verkenningen syllabi (CvTE) • nadere analyse overladenheid (SLO)

Ambities van de vernieuwingen in de bètavakken

- Inhoudelijk in vier pijlers
 - Actualiteit en relevantie
 - Werken met contexten en concepten
 - Afstemming en samenhang tussen bètavakken
 - Aansluiting met hoger onderwijs
- Onderwijsbaar en toetsbaar

Opzet van de eindmeting

Vragenlijstonderzoek 5&6 hv, voorjaar 2017

- voor natuurkunde namen deel: 91 docenten en 1610 leerlingen

In de eindmeting is gelet op

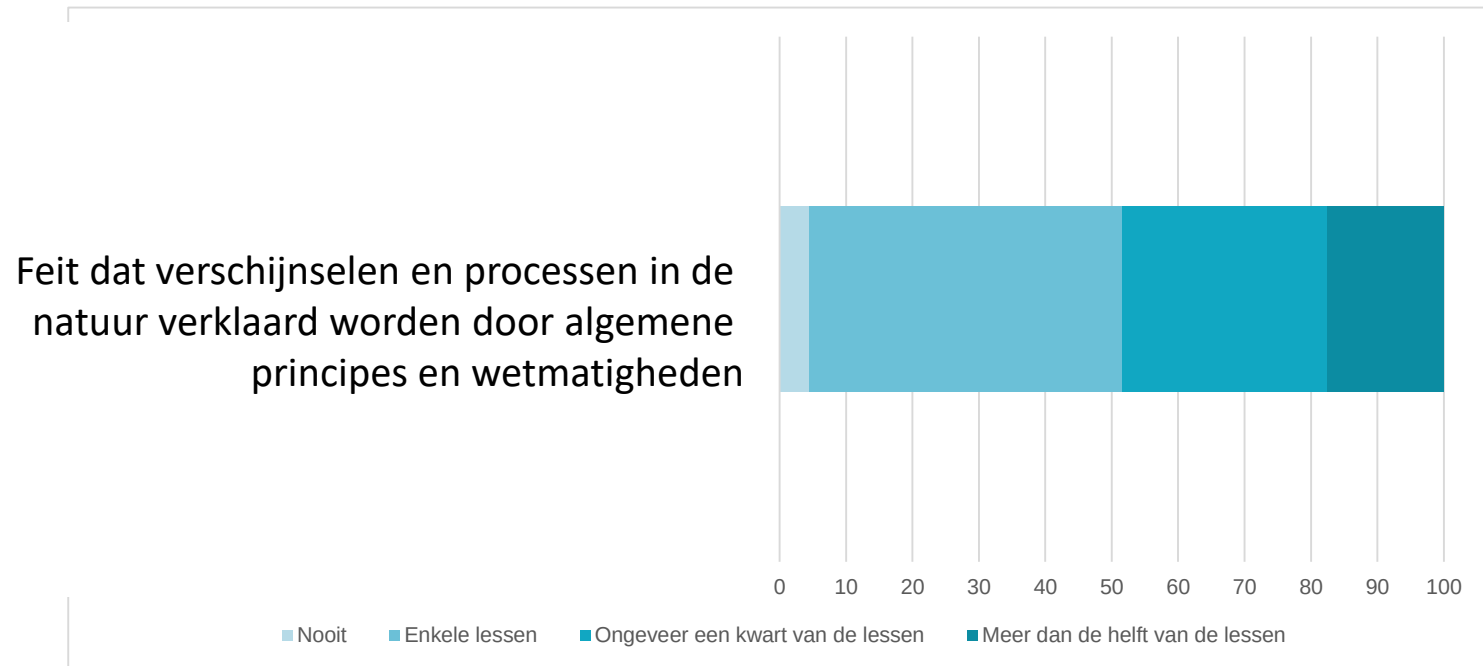
De onderwijspraktijk

- Leerinhoud
- ANW-aspecten
- Contextgebruik
- Invoering CCB
- Beschikbare lestijd
- Beoordelingsvormen
- Aansluiting op eerdere onderwijspraktijk

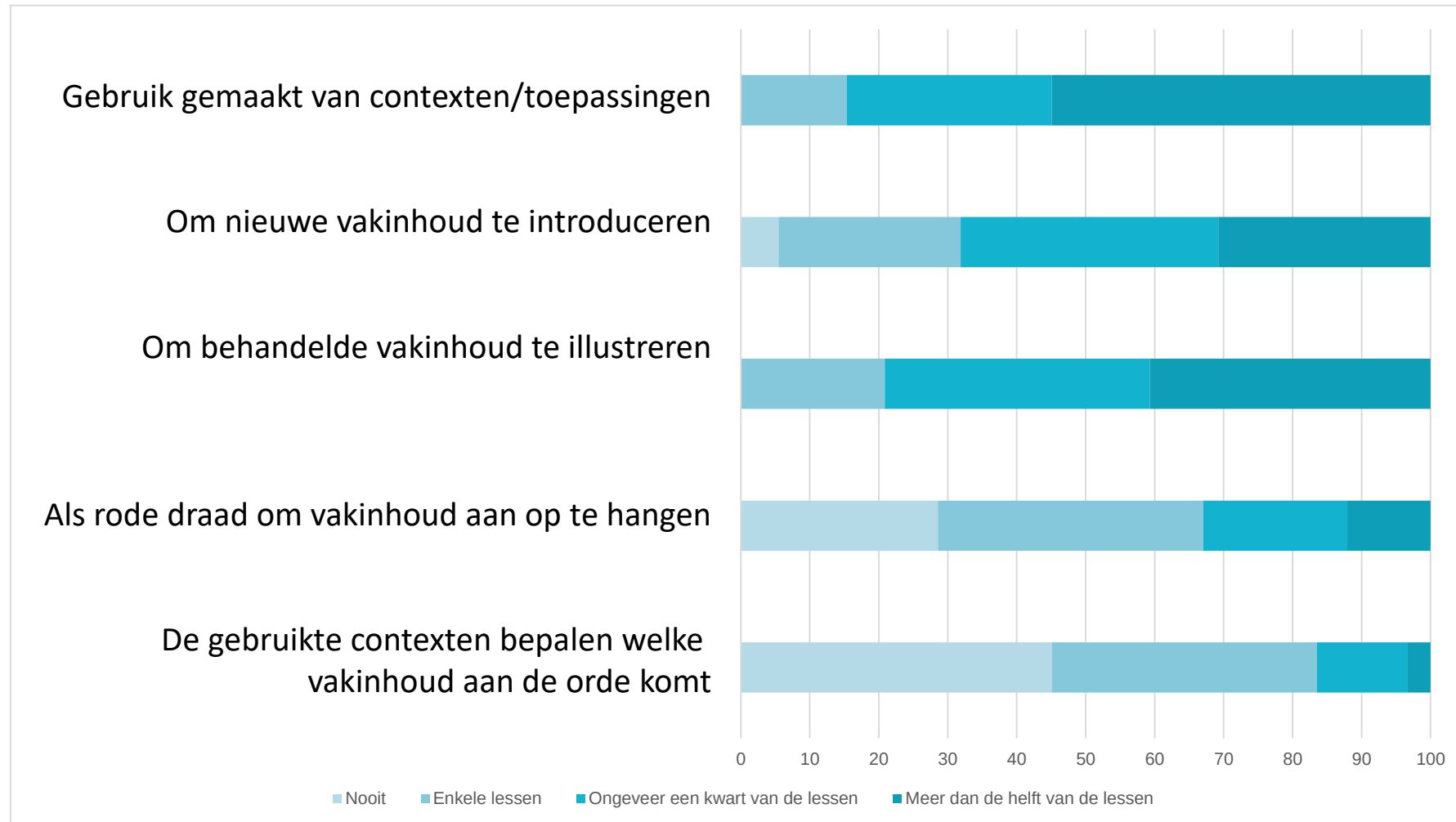
Onderwijsbaarheid, toetsbaarheid en haalbaarheid

- Dat wat moet en mag
- Uitvoerbaarheid
- Tijdsinvestering invoering
- Overladenheid
- Tijdnoodoplossingen
- Belangrijkste aspecten vernieuwing
- Sterke en zwakke punten

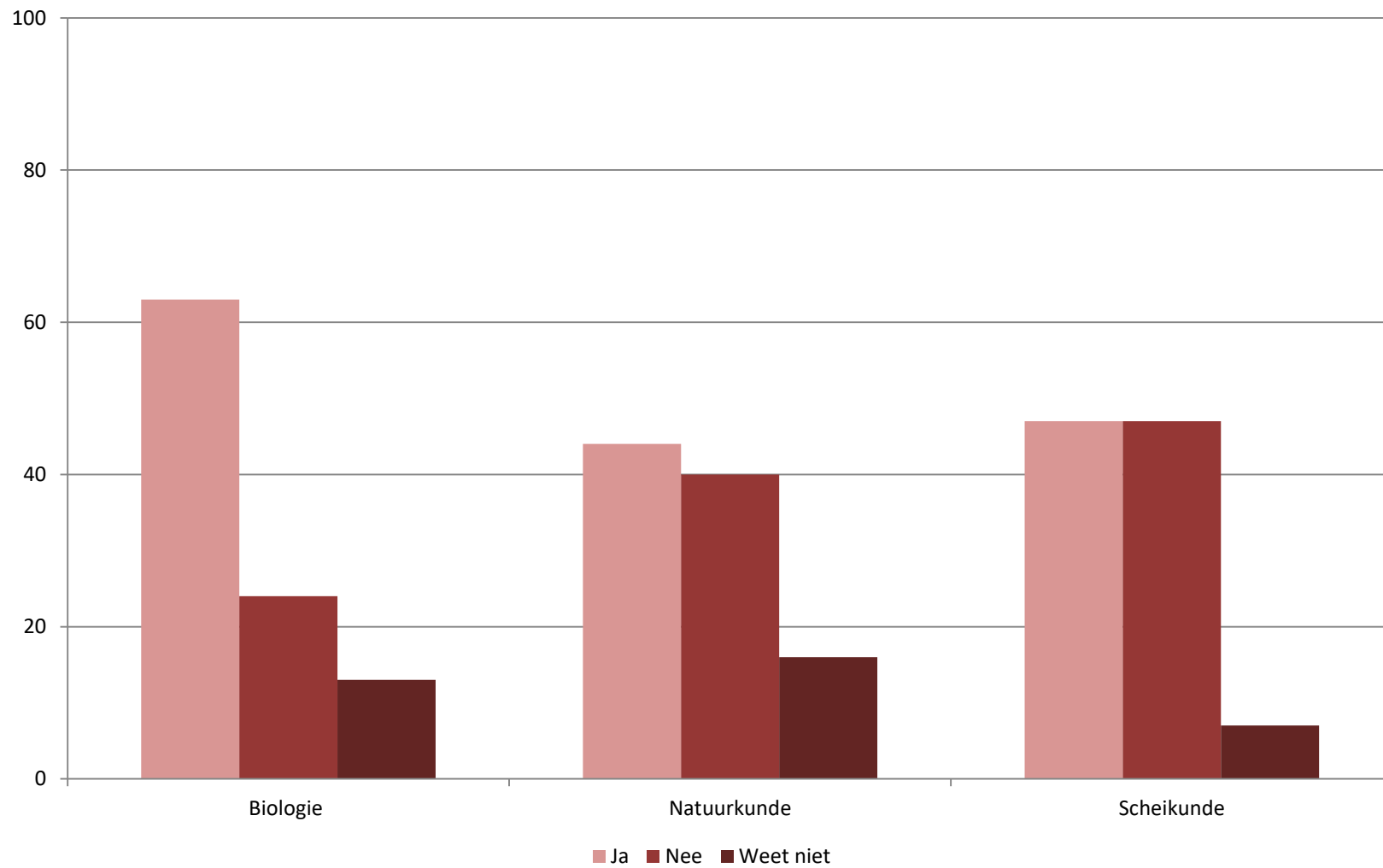
Vernieuwde vakinhoud: respons voor natuurkunde



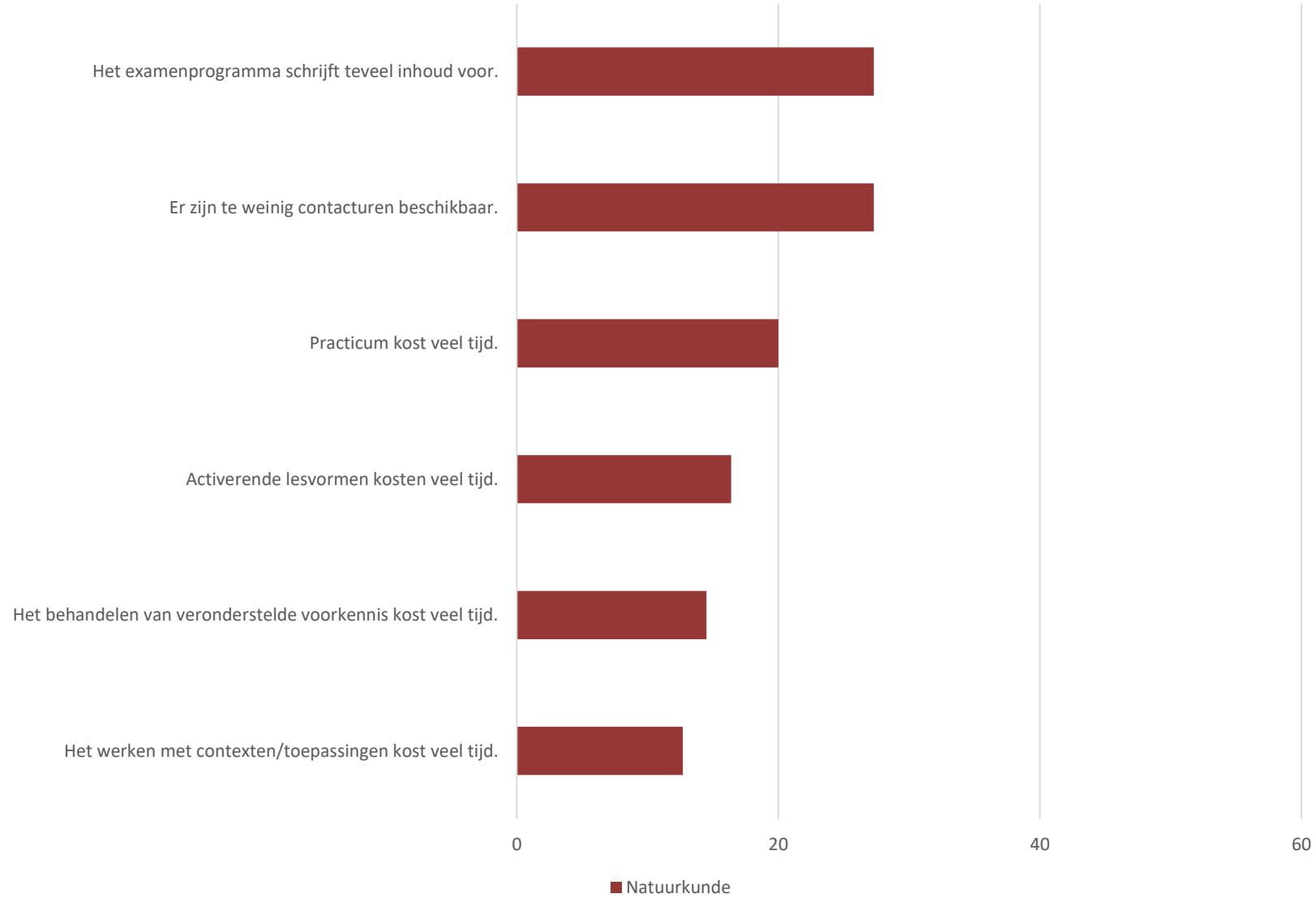
Contextgebruik: respons voor natuurkunde



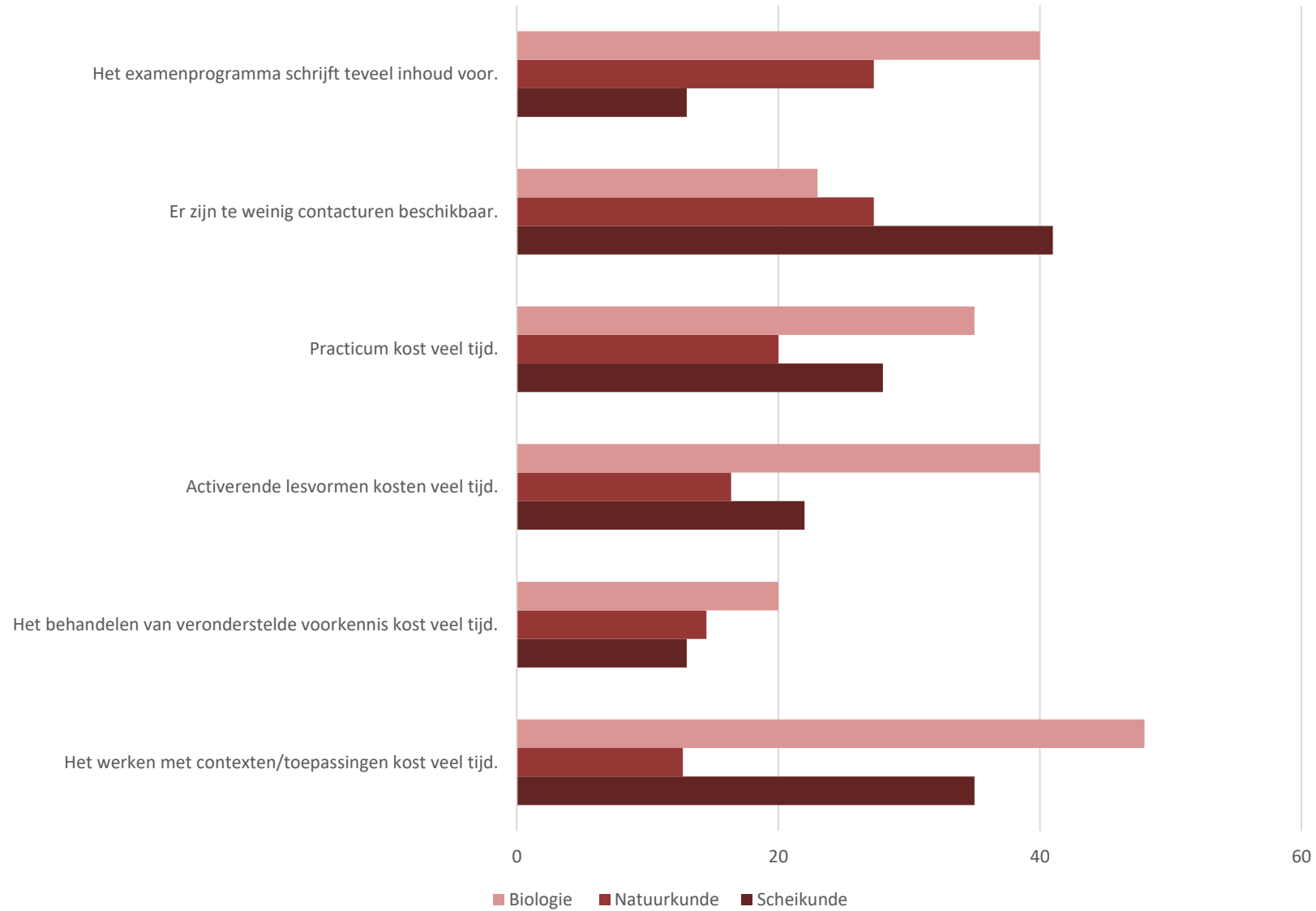
Overladen? (in %)



Oorzaken overladenheid voor natuurkundedocenten (in %)



Oorzaken overladenheid, biologie en scheikunde erbij ter vergelijking (in %)



Eindmeting: resultaten m.b.t. haalbaarheid

uit respons natuurkundedocenten vragenlijst voorjaar 2017:

- Veel docenten vinden dat vernieuwing veel lesvoorbereidingstijd kost
- 80% steekt vrije tijd in de invoering, weinigen worden daarin gefaciliteerd
- 50% is afgelopen jaar in tijdnood gekomen.
- 70% vindt CE-gedeelte niet te doen in 60% van de tijd
- 42% vindt de SE-onderdelen niet te doen in 40% van de tijd

In 2019 is doorgedaan op haalbaarheid

Bronnen

- enkele methodes
- panel met leraren
- CvTE-verkenning syllabi

Vraagstelling in onderzoek 2019, per bron

- analyse van methodes
 - alleen in boeken gekeken (eerste edities vanaf 2013), niet op methodesites
 - alleen naar CE-domeinen gekeken
 - vergeleken met syllabi: wat hoeft niet meer, maar staat er nog wel?
- panel met leraren
 - heb je last van overladenheid? zo ja:
 - welke onderdelen zijn de boosdoeners?
 - welke onderdelen zijn de slachtoffers?
- CvTE-verkenning syllabi
 - geen specifieke vraagstelling, we keken wat er uit de verkenning kwam dat mogelijk met bovenstaande vragen te maken had

Analyse methodes - havo

B1. Informatieoverdracht

- formule voor slingertijd vaak behandeld

B2. Medische beeldvorming

- veel aandacht voor “medische beeldvormingstechnieken aan de hand van hun natuurkundige achtergrond beschrijven”,
- misschien meer aandacht dan nodig voor “Kandidaten hoeven kennis en vaardigheden niet wendbaar te kunnen toepassen”

C1. Kracht en beweging

- In de meeste boeken wordt met $s = \frac{1}{2}at^2$ gerekend
- In een enkel boek komt het (versnelling, tijd)-diagram aan de orde

D1. Eigenschappen van stoffen en materialen

- soms functionele overlap met domein B1 (veerconstante), of SE-domein D2 (functionele materialen)

C2. Energieomzettingen, E1. Zonnestelsel en heelal, G1. Gebruik van elektriciteit:

> geen niet-verplichte onderdelen

Analyse methodes - vwo

B1. Informatieoverdracht

- in syllabus vanuit de onderbouw bekend verondersteld, m.n. *amplitude* en *frequentie* en relatie met geluidssterkte en toonhoogte geregistreerd door oscillogram, en begrippen *geluid* en *echo*

B2. Medische beeldvorming

- geen niet-verplichte onderdelen

C1. Kracht en beweging

- in de meeste boeken wordt met $s = \frac{1}{2}at^2$ gerekend
- horizontale worp

E2. Elektromagnetische straling en materie

- de formule $E = mc^2$ komt in sommige boeken aan bod, maar is wel een mooie brug naar SE-domein F2

C2. Energie en wisselwerking, C3. Gravitatie, D1. Elektrische systemen, F1. Quantumwereld

- > geen niet-verplichte onderdelen

Panels met leraren, incl. de WND-2019 werkgroep

- overladen?
 - valt mee, maar ik kom aan allerlei dingen niet toe
 - door de veelheid aan items raak je sommige te oppervlakkig
 - leerlingen begrijpen het niet als het (te) oppervlakkig is, dat kost naar verhouding dus juist meer tijd
 - voorbeeld: Als je het over straling wilt hebben moet je het ook over het foto-elektrisch effect hebben. De effecten van straling zouden meer in samenhang aan de orde moeten komen, dan komt het beter uit de verf
 - havo niet, vwo wel overladen
- wat komt in de verdrukking?
 - contexten
 - practica
 - vaardigheden ontwerpen, modelleren, oordeelsvorming
 - ruimte voor SE-domeinen
 - vrijheid in keuze tussen SE-keuzedomeinen
- wat zijn de boosdoeners?
 - teveel loshangende zaken
 - teveel enthousiasme van leraren om dieper op stof in te gaan dan nodig
 - te weinig lesweken door excursies, ad hoc lesuitval etc.
 - teveel aandacht gaat naar zwakke leerlingen
 - tijd nodig voor bijspijkeren
 - efficiëntie lijdt onder teveel te korte lessen, of juist te weinig (lange) lessen waardoor bezinken niet kan

Panels met leraren, incl. de WND-2019 werkgroep

- oplossingen in eigen praktijk? div. suggesties
 - doe ontwerpen, onderzoeken en modelleren samen met de andere vakken.
 - laat samenhang in domeinen zien; liefst in combinatie met 'leuke' dingen.
 - doe minder contexten
 - doe minder aan vaardigheden
 - niet op vaardigheden bezuinigen, dan liever op de keuzeonderwerpen
 - laat zaken uit het boek weg; maak keuzes.
 - laat sommige onderdelen aan de leerlingen zelf over, de kleinere zaken.
 - je moet niet alle leerlingen precies hetzelfde niveau willen laten bereiken, laat differentiatie toe
 - gebruik SE onderdelen expliciet ter ondersteuning en verdieping van CE-onderwerpen
 - alles zelf uitleggen gaat niet; je moet wat aan leerlingen zelf overlaten
- oplossing in programma en syllabus?
 - meer samenhangende, grotere gebieden
 - schrap digitalisering; Heisenberg; los begrip interferentie; ...

Schrapvoorstellen CvTE verkenningen

Een vraag om schrapvoorstellen leverde op (met als criterium minimaal 3 ondersteuners)

- D1.6 spanning en rek
- geleidbaarheid
- functionele materialen
- E1 Zonnestelsel en Heelal
- B1.6 Informatieoverdracht
- ontwerpen
- modelleren
- wet van Wien
- D1.4 verband tussen de dichtheid en de soortelijke warmte bij metalen

Toevoegvoorstellen CvTE verkenningen

VWO

- Dopplereffect (kwalitatief)
- bij B2: de vereiste fysische en biologische achtergrondkennis voor MRI specificeren
- bij C1: bewegingsvergelijking toevoegen
- bij C1: impuls toevoegen
- bij C2: kernenergie toevoegen
- bij F4: Pauliverbod toevoegen en de relevantie voor atoom/molecuulbouw
- bij H: de wet van behoud van impuls en $E=mc^2$ toevoegen.

HAVO

- derde wet van Newton
- kernenergie.