

# Flexibele examens

In het voortgezet onderwijs is het mogelijk om vakken op verschillende niveaus af te ronden. Het vak op het laagste niveau bepaalt daarbij de waarde van het diploma. Anders gezegd: een havoleerling mag het examen natuurkunde op vwo-niveau afleggen, maar haalt dan een havodiploma. Wel wordt deze prestatie op het diploma vermeld. Ook is er een terugvaloptie als het niet lukt het examen op het hogere niveau met een voldoende af te leggen.

**H**et aandeel leerlingen dat één of meerdere vakken op een hoger niveau afrondt groeit, maar is nog erg klein (Bron: DUO examenmonitor 2019). Binnen het vmbo<sup>1</sup> komt flexibel examineren het meest voor: in 2019 deed 9% van de vmbo-basis-leerlingen examen voor één of meerdere vakken op vmbo-kader-niveau. Slechts 0,1% van de vmbo-gt-leerlingen deed examen op havo-niveau en 1% van de havoleerlingen sloot examens af op vwo-niveau. Het vak Engels is op alle niveaus het populairst om op een hoger niveau te volgen.

In 2020 publiceerde SEO Economisch onderzoek een onderzoekrapport over het afsluiten van een vak op een hoger niveau.<sup>2</sup> Leerlingen worden op dit moment niet beloond met een vrijstelling of een andere beloning in het vervolgonderwijs. Het onderzoek geeft echter aan dat op een hoger niveau afsluiten van een vak een positief effect lijkt te hebben op de motivatie van de leerling. Daarnaast komen allerlei

praktische belemmeringen uit dit onderzoek naar voren: het rooster en het leerling-administratiesysteem worden ingewikkelder en docenten krijgen extra werk. Ook wordt het hogere niveau lang niet altijd op de eigen school aangeboden, scholen moeten leerlingen dan 'uitbesteden'. Ten slotte kent het stelsel inhoudelijke belemmeringen, zoals de verschillen tussen de curricula voor vmbo, havo en vwo. Om in kaart te brengen hoe het examensysteem in de toekomst flexibeler gemaakt kan worden, onderzocht Stichting Cito dit laatste obstakel: de verschillen tussen de examenprogramma's<sup>3</sup> voor vmbo gt, havo en vwo voor verschillende vakken, waaronder natuurkunde. Hiervoor werden de examensyllabi voor de verschillende niveaus met elkaar vergeleken. Die analyses gaven een beeld van de investering die een leerling moet doen om zich de extra vakinhoud en vaardigheden eigen te maken zodat examen doen op een hoger niveau haalbaar wordt.

## De vaardigheden

Natuur- en scheikunde I voor vmbo gt is meer praktijkgericht. Leerlingen worden opgeleid om te handelen binnen herkenbare toepassingen en contexten. Het examen vmbo gt kenmerkt zich door vragen met een veelal reproductief karakter, vaak in meerkeuzevorm of op een andere manier gestructureerd. Van havo- en vwo-leerlingen wordt verwacht dat ze kennis en vaardigheden kunnen toepassen in nieuwe situaties. Hierbij is de context op vwo-niveau vaak abstracter en verder weg van de leefwereld dan op havo-niveau. Hierdoor wordt er met het oplopen van het niveau ook steeds meer taalvaardigheid gevraagd. Verder zijn er grote verschillen in de vereiste wiskundige vaardigheden. Een leerling die examen wil doen op een hoger niveau moet daarmee niet alleen nieuwe inhoud aanleren, maar ook nieuwe (wiskundige) vaardigheden opdoen.

## EEN VOORBEELD OVER SNELHEID

Vmbo gt: de kandidaat kan  $(x,t)$ - en  $(v,t)$ -diagrammen van bewegingen met constante snelheid aflezen en maken en:  $(v,t)$ -diagrammen van andere bewegingen aflezen. Havo: de kandidaat kan eigenschappen van bewegingen bepalen aan de hand van  $(x,t)$ -diagrammen en  $(v,t)$ -diagrammen. En: uit een  $(x,t)$ -diagram de snelheid op een bepaald moment bepalen, zo nodig met behulp van een raaklijn. Vwo: de kandidaat kan eigenschappen van bewegingen bepalen aan de hand van  $(x,t)$ -diagrammen en  $(v,t)$ -diagrammen. En: uit een  $(x,t)$ -diagram de snelheid op een bepaald moment bepalen, gebruik makend van het inzicht dat de snelheid de afgeleide is van de plaats naar de tijd.



**BERNADETTE KRUIJVER** was tijdens het schrijven van dit artikel werkzaam als toetsdeskundige natuurkunde bij stichting Cito. Nu werkt ze voor uitgeverij Malmberg als portfoliomanager bèta. <https://www.linkedin.com/in/bernadettekruijver/>



**MARTIJN LEENSEN** is werkzaam als toetsdeskundige natuurkunde bij stichting Cito. Daarnaast is hij ook docent natuurkunde aan het Stedelijk gymnasium 's-Hertogenbosch. <https://nl.linkedin.com/in/martijn-leensen/>

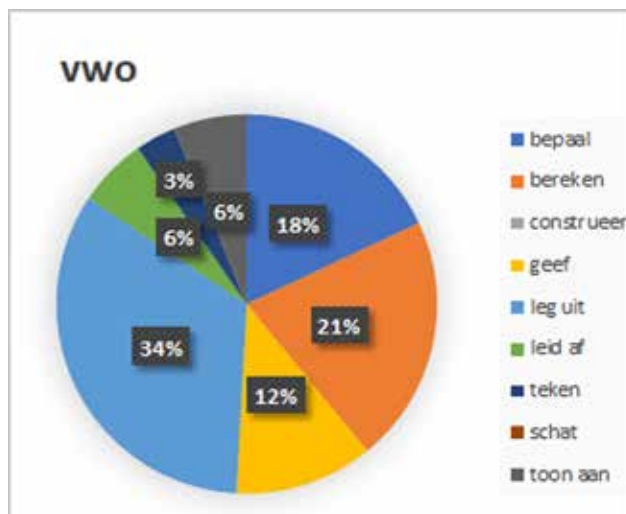
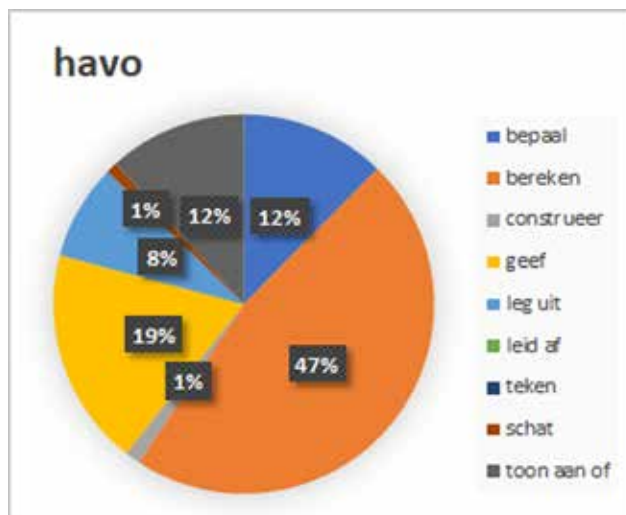


>> **Meer inzicht**

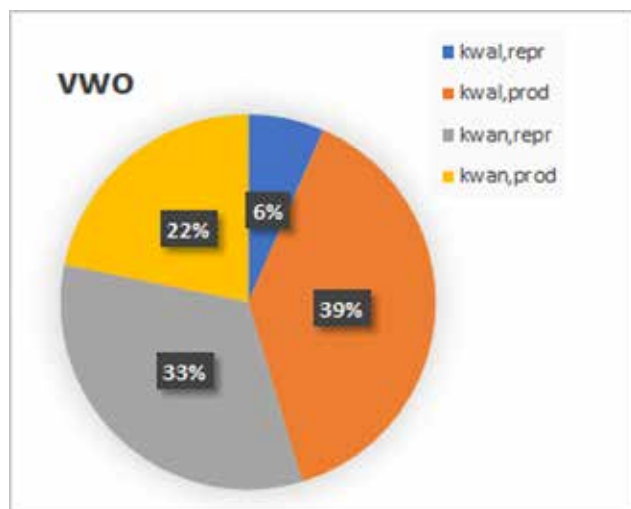
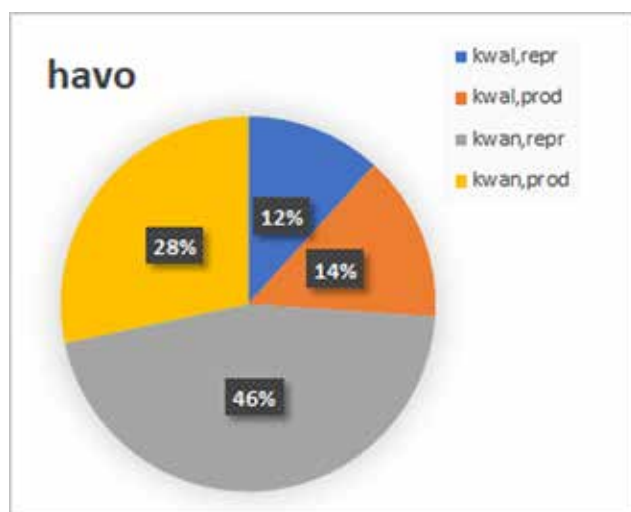
Om meer inzicht te krijgen in het verschil in vaardigheden tussen havo en vwo hebben we de eerste tijdvakexamens van 2016 t/m 2019 geanalyseerd<sup>4</sup>. De havo-syllabus telt minder domeinen dan de vwo-syllabus. In de centrale examens valt op dat in havo de domeinen 'Beeld- en geluidstechniek' en 'Beweging en energie' gemiddeld goed zijn voor 62% van de te behalen scorepunten. Voor vwo zijn, doordat er meer domeinen zijn, de punten meer verdeeld over de domeinen. Ook komt bij havo in één opgave vaak slechts één domein aan bod, terwijl bij vwo één opgave vaak meerdere domeinen beslaat. Het centraal examen havo is hierdoor voorspelbaarder. Leerlingen kunnen zich er makkelijker op voorbereiden. Om examen te doen op vwo-niveau, zullen leerlingen hun kennis flexibeler moeten kunnen inzetten.

**De vragen**

Binnen de centrale examens natuurkunde worden vragen onderscheiden als kwalitatief versus kwantitatief en repro-



Aandeel punten per examenwoord.



Aandeel punten per vraagcategorie.

ductief versus productief. Bij kwalitatieve vragen wordt een antwoord verwacht dat niet is gebaseerd op een berekening. Dit zijn met name vragen met het examenwoord 'leg uit'<sup>5</sup>. Bij kwantitatieve vragen wordt wel een cijfermatige berekening of bepaling gevraagd. Examenwoorden die hierbij passen zijn 'bereken', 'bepaal' en 'toon aan'. In reproductieve vragen wordt kennis of een methodiek gevraagd die als bekend verondersteld wordt. Bij productieve vragen moeten leerlingen bekende kennis en methodes toepassen in een nieuwe context of met elkaar kunnen combineren. Elke vraag krijgt zowel een label kwalitatief of kwantitatief als een label reproductief of productief. Er ontstaan dus vier categorieën. In de figuren hiernaast is het aandeel punten per categorie weergegeven.

Het valt direct op dat in het centraal examen havo meer punten te verdienen zijn voor vragen met een reproductief karakter (58%) in vergelijking met het centraal examen vwo (39%). Hetzelfde geldt voor vragen met een kwantitatief karakter. Op havo wordt gemiddeld 74% van de punten verdiend bij

vragen met een kwantitatief karakter tegen 55% op vwo. Er wordt op een havo-examen dus minder geredeneerd en meer gerekend. In het centraal examen vwo is de verdeling kwalitatief/kwantitatief veel gelijkmatiger en worden er daarnaast opvallend meer kwalitatieve productievragen gesteld. Vwo'ers krijgen dus meer theoretische inzichtvragen.

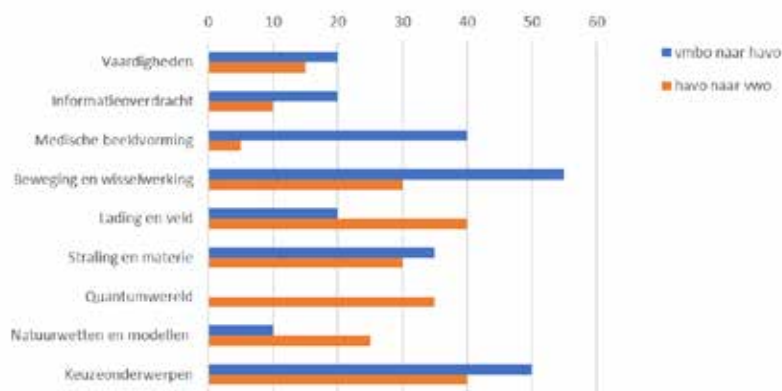
Logischerwijs zien we hetzelfde beeld als we kijken naar het gebruik van de verschillende examenwerkwoorden in de examens (zie de rechter figuur op de vorige pagina). In het centraal examen havo is maar liefst 47% van de punten te behalen met een berekening. In het centraal examen vwo valt het aandeel van 34% van het examenwerkwoord 'leg uit' op.

## Vakinhoud

Naast de vergelijking op vaardigheden is natuurlijk ook de vergelijking van de vakinhoud relevant. Deze vergelijking is echter lastiger, omdat de syllabi voor de verschillende niveaus in verschillende trajecten zijn ontwikkeld en daardoor anders van opzet zijn. Zo is de vmbo-syllabus ingedeeld in exameneenheden met vaak toegepaste natuurkunde en is in de havo- en vwo-syllabi gekozen voor examendomeinen die overwegend conceptueel van aard zijn. In de figuur hier naast is de indeling in domeinen gehanteerd, zoals die in de syllabus voor vwo beschreven is. Vervolgens zijn de exameneenheden vmbo gt en de examendomeinen havo hier zo goed mogelijk bij ingedeeld. Met hulp van een viertal docenten is een globale inschatting gemaakt van het aantal studielasturen dat een ambitieuze leerling nodig heeft om examens te kunnen doen op het hogere niveau. Dit aantal uren geeft een idee van de extra inspanning, maar per individu kan de situatie natuurlijk flink verschillen.

Bij de inhoudelijke domeinen valt op dat er domeinen zijn die niet op alle niveaus voorkomen. Het domein 'Gravitatie en heelal' is bijvoorbeeld volledig nieuw voor vmbo-leerlingen die natuurkunde op havo-niveau willen volgen. Dat betekent dat leerlingen een forse inspanning moeten verrichten om zich de examenstof in deze domeinen eigen te maken. Hetzelfde geldt voor de domeinen 'elektrische straling en materie' en 'natuurwetten en modellen' voor de vmbo-leerlingen, en 'quantumwereld' voor de havo-leerlingen. Wel kunnen de keuzeonderwerpen strategisch gekozen worden. Voor vmbo gt zit bijvoorbeeld 'Licht en beeld' in het examenprogramma. Dat kan voordelig zijn als het keuzeonderwerp 'Optica' op havo wordt gekozen. De keuzeonderwerpen 'Biofysica' en 'Geofysica' worden zowel op havo als vwo aangeboden; dan zal de extra tijdsinvestering kleiner kunnen zijn. De totale ingeschatte extra studielast om examens te doen op een hoger niveau is zowel voor vmbo-gt- als voor havo-leerlingen fors. Globaal zou dat neerkomen op een wekelijkse investering van ongeveer zes uur gedurende een heel schooljaar. Hierbij moeten zowel docent als leerling zich ervan bewust zijn dat het niet alleen gaat over het aanleren van extra natuurkunde. Leerlingen moeten ook taalkundig en wiskundig genoeg vaardigheden in huis hebben.

extra inspanning per domein (studielasturen)  
om examens te doen op een hoger niveau



We staan aan de start van een nieuwe curriculumherziening. In dit artikel lag de focus op de horizontale afstemming. Bij de inrichting van een examenprogramma spelen meer belangen. De meeste leerlingen stromen door naar het vervolgonderwijs (mbo of hbo). Ook daar moet een goede aansluiting blijven. De optie van flexibel examineren kan voor de leerling aantrekkelijker gemaakt worden door, bij de afstemming van de natuurkunde-examenprogramma's van de verschillende niveaus, ook het creëren van doorlopende leerlijnen naar de hogere niveaus binnen het voortgezet onderwijs een hoge prioriteit te geven. ●

## NOTEN

- <sup>1</sup> Het vmbo (voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs) heeft vier leerwegen: vmbo basis (basisberoepsgerichte leerweg), vmbo kader (kaderberoepsgerichte leerweg), vmbo-gt (gemengde leerweg en theoretische leerweg (de oude mavo)).
- <sup>2</sup> 2020, SEO Economisch onderzoek het onderzoek *VO-diploma met vakken van verschillend niveau* in opdracht van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
- <sup>3</sup> Op [www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl) zijn per vak het examenprogramma en de syllabus terug te vinden. In de syllabus is beschreven wat er getoetst kan worden in het centraal examen. Het schoolexamen mag een school vrij invullen, passend bij het examenprogramma. Voor de vergelijking van de CE-onderdelen is de syllabus gebruikt.
- <sup>4</sup> Deze analyse is gebaseerd op de Toets- en ItemAnalyses (TIA's) die via de website van Cito beschikbaar zijn.
- <sup>5</sup> Een beschrijving van de examenwerkwoorden is terug te vinden op [Nieuwe\\_lijsten\\_examenwerkwoorden\\_wiskunde\\_en\\_natuurkunde\\_m-i-v\\_2019.pdf](#) (examenblad.nl).