

Voorbeelduitwerkingen gespreksleidraad PTA natuurkunde - havo/vwo

Aan de hand van dit document kun je als vaksectie met elkaar in gesprek gaan over het opzetten of verbeteren van het PTA natuurkunde. De vragen helpen je om gezamenlijk beredeneerde keuzes te maken die aansluiten bij landelijke eisen, visie en beleid op schoolniveau en jullie wensen en inzichten op vakniveau. Bij elke vraag is ter illustratie een voorbeelduitwerking opgenomen voor een PTA havo en een PTA vwo. In veel gevallen zijn voorbeelden voor havo ook denkbaar voor vwo, en andersom.

1. Wat is de onderwijsvisie van de school? Waarmee profileert jouw school zich? Hoe wil je dit verwerken in het PTA natuurkunde?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
Als school hechten we veel waarde aan het ontwikkelen van kennis én vaardigheden, omdat we van mening zijn dat deze zeer belangrijk zijn voor succes in het hbo. Er wordt veel vakoverstijgend aan vaardigheden gewerkt. Zo hebben alle leerlingen in havo 4 met biologie, natuurkunde of scheikunde een vak <i>science skills</i> waarin aan de bètabrede vaardigheden (subdomeinen A5 t/m A9) wordt gewerkt. Er wordt geprobeerd ook een vergelijkbare samenwerking op te zetten met wiskunde. Aandacht voor bètabrede vaardigheden komt in een praktisch SE terug dat door alle bètaleerlingen wordt gemaakt en voor alle drie de vakken deze vaardigheden afsluit.	In de visie van de school hebben het omgaan met keuzevrijheid voor leerlingen en onderbouwd keuzes leren maken door leerlingen een belangrijke plek. In het PTA komt dit terug door de leerlingen een aantal keuzes te geven, zoals welke keuzedomeinen ze willen volgen.

2. Wat is de visie op toetsing en examinering van de school? En hoe wil je dit verwerken in het PTA?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
De school zoekt naar een goede balans tussen formatief lesgeven en summatief toetsen. Dit vraagt ook om een goede evaluatie van het aantal toetsen en de invulling ervan. De school kiest er nu voor dat de SE-toetsen een substantiële omvang hebben en zoveel mogelijk afgenomen worden in toetsweken, maar dat de weg ernaartoe formatief wordt vormgegeven.	Ook in de visie van de school op toetsing en examinering speelt keuzevrijheid voor leerlingen een belangrijke rol. Veel daarvan gebeurt in de onderbouw, zoals de rol van toetsen in de derde klas om leerlingen te helpen een goede profielkeuze te maken, en is voor het PTA niet relevant. In het PTA kunnen leerlingen echter ook een aantal keuzes maken. Bijvoorbeeld welke keuzedomeinen ze volgen. Ook stimuleert de school het gebruik van een diverse set toetsvormen, passend bij de brede set natuurkundige kennis en vaardigheden die leerlingen daarmee laten zien. Dit is terug te vinden in het PTA (zie vraag 12).

3. Het schoolexamen heeft een afsluitend karakter dus een beperkt aantal toetsen op eindniveau, met substantiële inhoud in plaats van voortgangstoetsen en huiswerkopdrachten. Hoe geef je dit vorm in je PTA?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
De vaksectie wil uit didactische overwegingen alle onderwerpen in zowel havo 4 als havo 5 aan bod laten komen. Het is daarom niet mogelijk onderwerpen in havo 4 al af te sluiten. De sectie kiest er daarom voor om het schoolexamen alleen in havo 5 plaats te laten vinden. Er zijn wel voortgangstoetsen in havo 4.	Ieder SE-(sub)domein komt maar één keer aan bod in een schoolexamen. Ook gaat iedere SE-toets over een substantiële hoeveelheid stof.

4. Wat is de gezamenlijke visie van de vaksectie op natuurkunde? En hoe wil je dit verwerken in het PTA?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
Volgens de vaksectie is natuurkunde een praktisch vak: natuurkundige kennis staat de mens in staat om veel mogelijk of makkelijker te maken. Technische automatisering is daarom één van de twee keuzedomeinen dat wordt gekozen, omdat het praktische aspect van de natuurkunde hier heel sterk in naar voren komt. Ook wordt in alle toetsen (SE en niet-SE) zoveel mogelijk gebruik gemaakt van technische contexten.	In de visie van de vaksectie is de wijze waarop je aan kennis komt in de natuurkunde minstens zo belangrijk als wat die kennis precies is. Naast wat meer aandacht voor wetenschapsgeschiedenis en -filosofie (er wordt geen ANW aangeboden op school) betekent dit ook een grote nadruk op onderzoeksvaardigheden.

5. Welke bronnen gebruik je bij het op-/bijstellen van je PTA?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
De sectie heeft gebruik gemaakt van het examenprogramma natuurkunde (www.examenblad.nl) om te bepalen welke domeinen verplicht zijn en wat daarvoor verplicht is. Voor ideeën over een technische invulling van de schoolexamen-domeinen zijn de domeinpagina's van de SLO-handreiking gebruikt.	De sectie heeft gebruik gemaakt van het examenprogramma natuurkunde (www.examenblad.nl) om te bepalen welke domeinen verplicht zijn en wat daarvoor verplicht is. Voor SE-domein E1 wordt de invulling van de lesmethode gebruikt, en om ideeën op te doen voor presentaties over de keuzeonderwerpen (zie vraag 12) zijn de domeinpagina's van de SLO-handreiking gebruikt.

6. Hoe stem je het PTA natuurkunde af met de PTA's van de andere natuurwetenschappelijke vakken?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>De belangrijkste afstemming vindt plaats op de bètarede vaardigheden (subdomeinen A5 t/m A9). Hier wordt een gezamenlijk schoolexamen voor ontwikkeld.</p> <p>Om de samenwerking met biologie verder te benadrukken kiest de sectie ook voor het keuzedomein F (menselijk lichaam), waarbij de nadruk wordt gelegd op ondersteunende hulpmiddelen (bril, kruk etc.). Hoewel het schoolexamen hiervoor natuurkunde-specifiek is, wordt het tegelijkertijd behandeld met domein B6, beweging van het organisme, en B7, waarneming door het organisme, bij biologie en wordt er een gastcollege georganiseerd voor leerlingen van beide vakken.</p>	<p>Omdat de sectie veel waarde hecht aan onderzoeksvaardigheden voeren leerlingen bij natuurkunde een onderzoeksopdracht uit, waarbij leerlingen zelf het onderwerp, de onderzoeksvraag en de onderzoeksmethode uitdenken. Dit gebeurt ook bij biologie en scheikunde. De vaksecties hebben het zo georganiseerd dat deze opdrachten niet in dezelfde periode vallen om de werkdruk voor leerlingen beter te spreiden.</p>

7. Hoe toets je de vaardigheden uit domein A: zelfstandig of in combinatie met een ander domein?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>De toets waarin de bètabrede vaardigheden voor biologie, natuurkunde en scheikunde wordt afgesloten, is alleen afsluitend voor deze vaardigheden. De vakspecifieke subdomeinen (A10 t/m A15) worden wel met inhoudelijk domeinen gecombineerd, zo wordt bijvoorbeeld A12, rekenkundige en wiskundige vaardigheden, getoetst in combinatie met de inhoudelijke domeinen over stoffeigenschappen, waaraan goed gerekend kan worden.</p>	<p>Een groot deel van de vaardigheden uit het A-domein wordt in de open onderzoeksopdracht getoetst, waarbij leerlingen zelf een onderzoeksvraag kiezen. Deze onderzoeksvraag hoeft niet over een onderdeel van de examenstof te gaan.</p>

8. Hoe komen alle domeinen van het schoolexamen in balans aan bod in het PTA?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>In vijf havo worden drie afsluitende schoolexamens afgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een praktisch schoolexamen over de bètabrede vaardigheden, subdomeinen A5 t/m A9. • Een theoretisch schoolexamen over materialen die gebruikt worden om verschillende aspecten van het functioneren van het menselijk lichaam te ondersteunen. Hierin worden subdomeinen A10, 12, 13, en 15, D1 en 2 en domein F afgesloten. Hierbij hoort een klein experimenteel onderzoekje waarin subdomeinen A11 (deels) en 14 en subdomeinen I1 en 3 worden afgesloten • Een schoolexamen over technische automatisering met een theoretische en een praktische component. Hierin worden subdomeinen A4 en 11 (deels), G1 en 2, en I2 afgesloten. <p>De subdomeinen A1, 2 en 3 komen in alle schoolexamens aan de orde.</p>	<p>Er worden vier schoolexamens afgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een open onderzoeksopdracht waarin de subdomeinen A1, A3, A4, A5, A7, A8 (deels), A10, A11, A14, I1 en I2 aan de orde komen. • Een ontwerpopdracht rond materiaaleigenschappen waarin subdomeinen A6, A9, E1 en I3 aan de orde komen. • Een presentatie over de keuzedomeinen, hierin komt subdomein A2 en twee naar keuze van E3, F2, G1 en G2 (zie vraag 10) aan bod. • Een schriftelijke toets waarin de onderwerpen uit domein C aan de orde komen met een extra nadruk of de kwantitatieve en rekenkundige aspecten. Hierin komen de subdomeinen A8 (deels), A12, A13, A15 expliciet op afsluitend niveau terug.

9. Kies je ervoor om CE-domeinen ook op te nemen in het PTA? Wat zijn hierbij de overwegingen?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>Ja, subdomeinen D1 en G1 worden ook in het schoolexamen opgenomen omdat deze goed aansluiten bij respectievelijk D2 en G2 en de vaksectie daarom in staat stellen om meer diepgang te bereiken in het toetsen van deze SE-domeinen.</p>	<p>De vaksectie kiest ervoor om domein C te toetsen in combinatie met de verschillende A-subdomeinen waarin rekenvaardigheden een rol spelen.</p>

10. Wie kiest welke van de vier keuzedomeinen worden gedaan? Als de vaksectie daar een rol in speelt, welke keuzedomeinen kiezen jullie dan?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>De vaksectie heeft gekozen voor het keuzeonderwerp 'menselijk lichaam' (domein F) om de samenwerking met biologie te versterken en voor het keuzeonderwerp 'technische automatisering' (G2) om het technische aspect van natuurkunde meer te benadrukken.</p>	<p>Omdat keuzevrijheid voor leerlingen in onze school zo belangrijk is, mogen leerlingen zelf hun twee keuzedomeinen – deeltjesprocessen (E3), relativiteitstheorie (F2), biofysica (G1) of geofysica (G2) – kiezen.</p>

11. In je PTA mag je onderwerpen opnemen die niet in het examenprogramma staan. Wat zijn de overwegingen om hier wel/niet voor te kiezen?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>We kiezen hier wel voor, door de bètabrede vaardigheden gezamenlijk met biologie en scheikunde aan te bieden. Dit levert niet alleen waardevolle samenhang tussen vakken op maar ook tijdwinst die wordt gebruikt om het eindniveau in deze vaardigheden te verhogen.</p>	<p>Onderdeel van het SE is een open onderzoeksopdracht. Vanuit het oogpunt van keuzevrijheid voor de leerling, kiezen leerlingen hier zelf hun onderwerp, onderzoeksvraag en een bijpassende onderzoeksmethode. De onderwerpen die leerlingen kiezen komen regelmatig niet uit het examenprogramma.</p>

12. Hoe passen de gekozen toetsvormen bij het doel van de verschillende toetsen in het PTA?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>De sectie is van mening dat alle subdomeinen met een praktische component (domein A en I) praktisch getoetst moeten worden, waarbij de vaardigheden goed in kaart kunnen worden gebracht.</p> <p>Redeneren en rekenen vanuit bestaande kennis in een nieuwe situatie zijn bij natuurkunde ook heel belangrijk. Deze zijn volgens de sectie het beste te toetsen in een schriftelijke toets. Daarom zijn er ook twee schriftelijke toetsen met een theoretisch gedeelte.</p>	<p>Er is gekozen voor een breed scala aan toetsvormen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Een onderzoek waarbij de uitkomsten van een experiment vergeleken moeten worden met een model. Dit is een praktische toets omdat veel van vaardigheden in kwestie ook praktisch beheerst moeten worden. • Een ontwerpopdracht, idem. • Een presentatie. Naast het toetsen van presentatievaardigheden, sluit dit ook goed aan bij het keuzekarakter van de keuzedomeinen. De toehoorders van iedere presentatie zijn steeds de leerlingen die het bijbehorende keuzedomein niet hebben gekozen. • Een theorietoets waarbij extra nadruk ligt op het rekenkundige karakter van natuurkunde. •

13. Hoe zijn de SE-toetsen over de leerjaren van de bovenbouw verdeeld?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>Alle SE-toetsen worden gemaakt in leerjaar 5 om het summatieve karakter te waarborgen en leerlingen op eindniveau te examineren.</p>	<p>Om de toetsdruk voor leerlingen in het examenjaar te beperken, wordt één van de vier schoolexamens, namelijk de ontwerpopdracht, in leerjaar 5 afgenomen.</p>

14. Hoe en met wie wordt het PTA periodiek geëvalueerd?

Voorbeeld 1 (havo)	Voorbeeld 2 (vwo)
<p>De PTA's van zowel biologie, natuurkunde als scheikunde worden gezamenlijk geëvalueerd in maart met een nadruk op samenhang en aansluiting. Voorafgaand aan deze gezamenlijke evaluatie wordt het PTA binnen de vaksectie geëvalueerd op haalbaarheid en resultaten.</p>	<p>Belangrijke input voor de jaarlijkse evaluatie van het PTA is een enquête die jaarlijks bij leerlingen van 6 vwo wordt afgenomen nadat ze alle schoolexamens hebben gehad. Ook is er jaarlijks in het najaar (voor 1 oktober) een controle door de examencommissie op de PTA's. Om de twee jaar komen de natuurkunde-secties van alle scholen van de stichting een middag bij elkaar om ideeën uit te wisselen. Het bespreken van PTA's is daar een onderdeel van.</p>