

# Voorbeelduitwerkingen gespreksleidraad PTA wiskunde B - havo

Aan de hand van dit document kun je als vaksectie met elkaar in gesprek gaan over het opzetten of verbeteren van het PTA wiskunde B. 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 zijn ter illustratie voorbeelduitwerkingen uit een breed spectrum opgenomen voor een PTA havo, die jullie kunnen helpen om je positie als team te bepalen. Deze voorbeelden komen van meerdere scholen.

## 1. Wat is de onderwijsvisie van de school? Waarmee profileert jouw school zich? Hoe wil je dit verwerken in het PTA wiskunde B (WB)?

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
In het schoolplan staat dat 'de leerling een onderzoekende houding leert aannemen en leert kritisch te denken'. Een uitwerking hiervan is bij wiskunde dat leerlingen misleidende presentaties van gegevens leert herkennen. Kritisch denken is vooral van belang in domeinen A1 en A3. We zoeken met andere vak- en leergebieden de samenwerking als daar de volgende aspecten zich aandienen: het zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken van kwantitatieve data en het communiceren naar anderen of het opzetten van consistente redeneringen met gegevens van wiskundige aard. Hiervan zal met name sprake zijn in praktische opdrachten.	Onze school heeft een regionale functie. Er is weinig keus voor ouders/leerlingen. Dit betekent dat wij voor een brede leerlingpopulatie aantrekkelijk onderwijs willen verzorgen. De basis van ons PTA is behoudend, maar biedt ook voldoende variatie, bv in formele wiskunde, maar ook in toepassingen/opdrachten die met procedures op te lossen zijn en opdrachten waarvoor heuristieken ingezet dienen te worden.

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

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
Onze school wil weten of de toetsen meten wat leerlingen geleerd hebben. Dit gebeurt mede door toetsvragen anders te formuleren dan in de methode. In het PTA komt dit terug doordat we de toetsen voor zover mogelijk op onderwerp clusteren en niet op opeenvolgende hoofdstukken uit de methode.	We willen objectief het beheersingsniveau vaststellen. Onze toetsen lijken in opzet en manier van bevragen dan ook op voorbeelden van instanties zoals het cito en het CvTE, maar met een niveau dat past bij wat op dat moment van de leerling verwacht mag worden. In het PTA gebruiken we zoveel mogelijk termen die ook in officiële documenten, zoals de syllabus van het CvTE, gebruikt worden.

**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 het PTA?**

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
<p>Ondanks de lineaire opbouw van wiskunde kunnen bepaalde onderdelen toch in de vierde afgesloten worden. Waar het kan, doen we dat. Dit is het geval bij subdomeinen D2 afgeleide functies (wat als grondslag goed begrepen dient te worden voor D3 Bepaling afgeleide functies en D4 toepassing van afgeleide functies). Alle andere toetsmomenten vinden in 5 havo plaats en met een beperkt aantal wat grotere toetsen over meerdere onderwerpen.</p>	<p>Er zijn schoolbrede afspraken over het aantal schriftelijke toetsen in 5 havo, namelijk waar mogelijk 3, en daar houden wij ons aan. Omdat de toetsen op eindniveau toetsen, bestaat het gevaar dat er in verhouding te veel stof bij de laatste toets aan bod komt. Wiskunde is immers een lineair vak. Om dit te voorkomen behandelen alle drie de toetsen delen van elk van de domeinen die al afgerond zijn. Bijvoorbeeld subdomein C1 in een eerdere toets dan subdomein C2.</p>

**4. Wat is de gezamenlijke visie van de vaksectie op het vakgebied wiskunde en specifiek het vak wiskunde B? En hoe wil je dit verwerken in het PTA?**

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
<p>Wiskunde B is, in tegenstelling tot wiskunde A, vooral een vak waarin de wiskunde zelf centraal staat. Leerlingen die dit vak volgen, zullen veelal interesse hebben in de exacte wetenschappen. Bij wiskunde B zal er in verhouding tot wiskunde A vaker gekozen worden voor relevantie vanuit het vakgebied zelf (wiskunde om de wiskunde). Bovendien hebben deze leerlingen een goed gevulde wiskundige gereedschapskist nodig om hun kennis vlot bij andere exacte vakken te kunnen inzetten. Onze aandacht is er dan ook vooral op gericht dat de leerlingen de wiskundige technieken waar nodig, zorgvuldig, correct, snel en soepel kunnen inzetten. In het PTA is de toetsing van beheersing van technieken en procedures naast het toetsen van wiskundig inzicht ruimschoots aanwezig.</p>	<p>Als sectie vinden we het belangrijk dat leerlingen zowel de relevantie van het vak als de schoonheid van het vakgebied leren inzien. De accenten zullen per deelvak verschillen. Zo zal wiskunde B een zwaarder accent op schoonheid leggen. Denk bijvoorbeeld aan de elegantie van een oplossingsmanier om de lengte van een lijnstuk te berekenen. Bovendien hechten we belang aan de ontwikkeling van een wiskundige attitude; we willen dat leerlingen wiskunde waarderen. We vinden het daarom belangrijk dat in schoolexamens aandacht is voor krantenartikelen waarin de schoonheid en verwondering wat betreft wiskunde naar voren komen.</p>

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

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
We gebruiken het examenprogramma (raadpleegbaar op <a href="http://www.examenblad.nl">www.examenblad.nl</a> ), de handreiking havo WB van SLO, oude opgaven van kangoeroewedstrijden en wiskunde-Olympiades, voorbeelden voor praktische opdrachten rekenen van math4all en <a href="http://www.digischool.nl/wi">www.digischool.nl/wi</a> .	We gebruiken het examenprogramma (raadpleegbaar op <a href="http://www.examenblad.nl">www.examenblad.nl</a> ), de handreiking havo WB van SLO en opgaven van oude centraal examens.

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

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
Domein A is deels verwerkt in de gezamenlijke toetsing van praktische opdrachten, waarin we vanuit wiskunde B participeren. De overige domeinen toetsen we in verhouding tot hun aandeel in het geheel aan leerstof in de schriftelijke toetsen.	Domein A is verwerkt in de toetsing van de overige domeinen. De methode die wij op school gebruiken behandelt alle domeinen in balans. Wij stemmen de indeling in het PTA af op de methode.

**7. Hoe komen de vaardigheden uit domein A, en speciaal subdomein A2 profielspecifieke vaardigheden, aan bod in het PTA?**

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
In theorie kunnen leerlingen uit alle profielen voor WB kiezen. Onze praktische opdracht rondom meetkunde (met ICT) biedt de mogelijkheid om te differentiëren naar profiel. Met de praktische opdracht kunnen, naast domein C, ook alle drie de subdomeinen van domein A getoetst worden. In de digitale toets met betrekking tot meetkunde waarbij ICT (Geogebra) wordt ingezet, zijn de contexten profielafhankelijk.	Bij het mondeling toetsen we specifiek de wiskundige denkactiviteiten (zie cTWO) en de overige vaardigheden uit domein A. Bij een mondeling zijn de gestelde vragen congruent met het profiel van de leerling.

**8. Hoe komen profielspecifieke probleemsituaties uit subdomein D1, en profielspecifieke contexten uit subdomein D4 aan bod in het PTA?**

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
<p>Op onze school is er een samenwerking tussen scheikunde en wiskunde B voor wat betreft het gebruik van Excel bij het meten aan reactiesnelheden. De lesstof wordt vanuit beide vakken aangeboden en de toetsing is vanuit beide vakgebieden samen maar met eigen beoordelingscriteria. In het PTA staat dit als praktische opdracht, zowel bij scheikunde (o.a. Subdomeinen A8, C2, C3 en C6) als bij wiskunde B. Als leerlingen geen scheikunde in hun pakket hebben, is er een koppeling met economie (economische groei). Maar in dat geval geldt dat dit alleen in het PTA wiskunde is opgenomen en niet bij economie.</p>	<p>We kiezen bij minimaal één opgave in één schriftelijke toets voor het gebruik van een natuurcontext, waarvoor geen voorkennis nodig is die leerlingen uit een maatschappijprofiel ontberen.</p>

**9. Kies je ervoor om CE-domeinen B en/of C ook op te nemen in het PTA? Wat zijn hierbij de overwegingen?**

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
<p>Bij WB worden alle domeinen in het CE getoetst. We kiezen ervoor om bij WB (ook) alle domeinen op te nemen in het PTA.</p>	<p>We kiezen ervoor om ook alle CE-domeinen op te nemen omdat de domeinen A en D niet los gezien kunnen worden van de domeinen B en C. Om bijvoorbeeld te kunnen differentiëren (domein D) moet je standaard functies kunnen hanteren (domein B). Voor logisch redeneren (domein A) is meetkunde (domein C) zeer geschikt.</p>

**10. Hoe komen de wiskundige denkactiviteiten aan bod in het PTA en op welke wijze doet dit recht aan de ontwikkelingen die met de invoering van het examenprogramma in 2015 in gang zijn gezet?**

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
<p>We maken gebruik van de door cTWO gegeven tabel waarin de subdomeinen gekoppeld worden aan de denkactiviteiten en van de beschrijving hoe de vaardigheden uit domein A relateren aan de denkactiviteiten. De schoolspeerpunten onderzoeksvaardigheden en kritisch denken, krijgen een relatief grote plek in onze toetsen. We stellen ons de vraag: 'wordt er in de opgave ook een beroep gedaan op de denkactiviteiten'?</p>	<p>Iedere toets in de examenklas bevat minstens een vraag waarop meerdere eindantwoorden mogelijk zijn. Het eindantwoord wordt dan ook niet beoordeeld, maar er wordt gekeken naar argumenten voor gemaakte afwegingen en de wijze waarop wiskundige denk- en werkwijzen zijn ingezet.</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	Voorbeeld 2
<p>Gezien onze overtuiging dat leerlingen van WB de schoonheid van wiskunde moeten zien, kiezen we ervoor om dit specifiek in een 'themaweek' centraal te hebben staan. We zoeken als thema een nieuwe ontdekking van een mogelijke toepassing of een elegant geformuleerd bewijs. Een voorbeeld is het centraal stellen van vele bewijzen van de stelling van Pythagoras en leerlingen 'de elegantste' te laten kiezen. Wiskunde, die voor een bewijs gebruikt wordt en niet tot de verplichte stof behoort, nemen we vervolgens op in het PTA.</p>	<p>Het programma is eigenlijk al best overladen in onze ogen, dus we kiezen ervoor om geen extra onderwerpen op te nemen.</p>

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

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
<p>De focus ligt bij ons op het toetsen van technieken en procedures. Daar zijn schriftelijke toetsen geschikt voor.</p>	<p>Er zijn schriftelijke tentamens en één mondeling tentamen. Het mondeling tentamen betreft het onderdeel meetkunde. Het voordeel is dat we leerlingen hints kunnen geven tijdens de afname, zodat zij verder kunnen op het moment dat ze vastlopen.</p>

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

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
We nemen de schriftelijke toets over domein C1 in havo 4 af omdat we in dat leerjaar alle stof uit dit domein behandelen. Schriftelijke toetsen over de overige leerstof vinden plaats in 5 havo. Ook een mondeling over domein C2 in combinatie met domein A vindt in 5 havo plaats.	Vanwege het lineaire karakter van wiskunde plannen we de schriftelijke toetsen allemaal in havo 5 in.

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

Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
Bij ons op school is een stafmedewerker (die ook de examensecretaris) die de evaluatie van schoolexamens als taak toegewezen heeft gekregen. Ieder jaar bespreken we het door ons ingevulde format met deze stafmedewerker.	Dit gebeurt met iemand van de examencommissie. Omdat we ook een mondelinge toets hebben, stemmen we hier af met collega's die ook mondelinge toetsen hebben. Daarnaast wisselen we elk jaar met collega's van scholen binnen de stichting kennis en ervaringen uit, waaronder de invulling van het PTA.