

2.8 **Leerdoelen en toetsen** **Achtergrondinformatie**

Toetsvragen

Inleiding

Het *College voor Toetsing en Examens* (CvTE) gebruikt bij de examens in de vakken natuurkunde en wiskunde dezelfde examenwerkwoorden, die de kandidaat duidelijk maken wat van hem of haar bij een vraag wordt verwacht. Voorbeelden zijn *bereken*, *bepaal* en *leg uit*. Deze examenwerkwoorden zijn ook goed bruikbaar in toetsvragen.

Hieronder staat een overzicht van de examenwerkwoorden die met ingang van 2019 in de natuurkunde-examens zullen worden gebruikt. Ook in de wiskunde-examens zullen deze examenwerkwoorden – naast een aantal andere – worden gebruikt, zij het met in sommige gevallen een iets andere betekenis.

Een uitgebreide toelichting met uitleg en voorbeelden wordt in de loop van 2017 gepubliceerd in de vakbladen *Euclides* (wiskunde) en *NVOX* (natuurkunde), en eveneens op de website www.examenblad.nl op de vakbladen van de betreffende vakken onder de jaarring 2019.

Examenwerkwoorden

Aantonen dat, laten zien dat – Het geven van een redenering en/of bepaling en/of berekening waaruit de juistheid van het gestelde blijkt. Uit de uitwerking moet blijken welke stappen zijn gezet. In het algemeen geldt dat het gestelde controleren door middel van een of meer voorbeelden niet voldoet.

Aantonen of – Het geven van een redenering en/of bepaling en/of berekening waaruit de (on)juistheid van het gestelde blijkt. Het antwoord moet worden afgesloten met een conclusie. Uit de uitwerking moet blijken welke stappen zijn gezet. In het algemeen geldt dat het gestelde controleren door middel van een of meer voorbeelden niet voldoet, tenzij het geven van een tegenvoorbeeld tot de juiste conclusie leidt.

Afleiden van bijvoorbeeld een formule of een eenheid – Het geven van een redenering waaruit de juistheid van de formule of eenheid volgt uit de gegevens en/of formules in de opgave en/of met behulp van toegestane hulpmiddelen, gebruik makend van wiskundige bewerkingen, zoals combineren, herschrijven en substitueren. Uit de uitwerking moet blijken welke stappen zijn gezet. De formule controleren door middel van een of meer getallen of het invullen van eenheden voldoet niet.

Bepalen – Het gevraagde vaststellen en/of uitrekenen, uitgaande van gegevens in een grafiek en/of een figuur in de opgave of andere informatiebronnen of door het maken van een constructie. Uit de uitwerking moet blijken welke formules en/of principes zijn toegepast, welke waarden zijn gebruikt en welke stappen zijn gezet.

Beredeneren, uitleggen – Het geven van een uitwerking waarin de denkstappen staan, waaruit het gestelde/gevraagde blijkt.

Berekenen – Het gevraagde uitrekenen, uitgaande van gegevens in de opgave en/of andere informatiebronnen. Uit de uitwerking moet blijken welke formules en/of principes zijn toegepast, welke waarden zijn gebruikt en welke stappen zijn gezet.

Construeren – Het geven van een grafische voorstelling die de voor de probleemsituatie relevante karakteristieke eigenschappen bevat met een nauwkeurigheid die overeenkomt met de in het correctievoorschrift aangegeven marge. Uit de uitwerking moet blijken welke stappen zijn gezet.

Noemen, (aan)geven wat, welke, wanneer, hoeveel – Een eindantwoord geven. Een toelichting is niet vereist, tenzij anders is aangegeven.

Schatten – Een benadering van een waarde geven door middel van een bereke-

ning, bepaling of redenering. Uit de uitwerking moet blijken welke waarden zijn gebruikt en welke stappen zijn gezet.

Schetsen – Het geven van een grafische voorstelling die de voor de probleemsituatie relevante karakteristieke eigenschappen bevat.

Tekenen – Het geven van een grafische voorstelling die de voor de probleemsituatie relevante karakteristieke eigenschappen bevat en voldoende nauwkeurig is. In het geval van een grafiek moet een assenstelsel met schaalverdeling zijn weergegeven. Het assenstelsel moet voorzien zijn van grootheden en eenheden.

Hulpmiddelen

De bij de natuurkunde-examens toegestane hulpmiddelen zijn *BiNaS* of *Science-Data* en een gewone rekenmachine (dus *niet* een grafische rekenmachine).