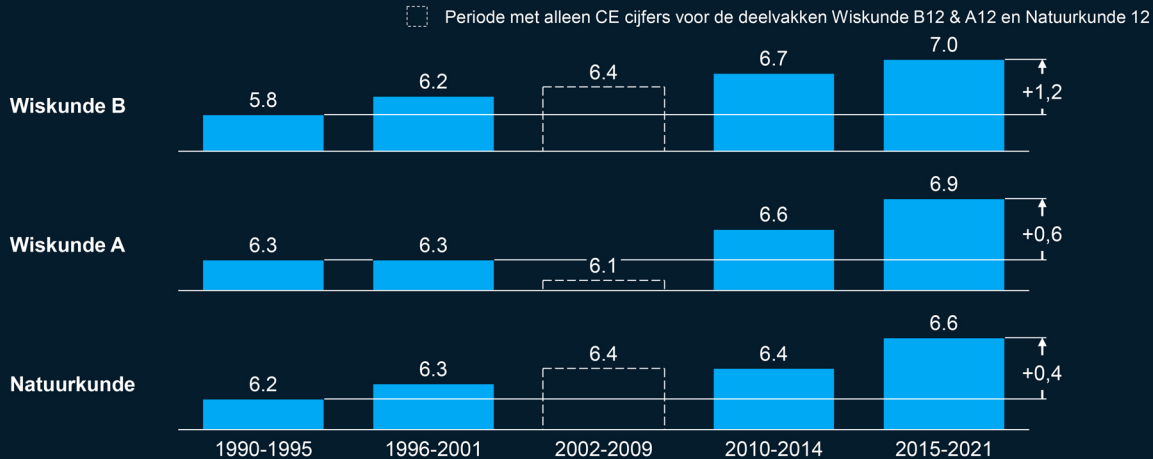


# De afgelopen 30 jaar zijn de vwo Centraal Examen (CE) cijfers voor Wiskunde en Natuurkunde met 0,4-1,2 punt gestegen

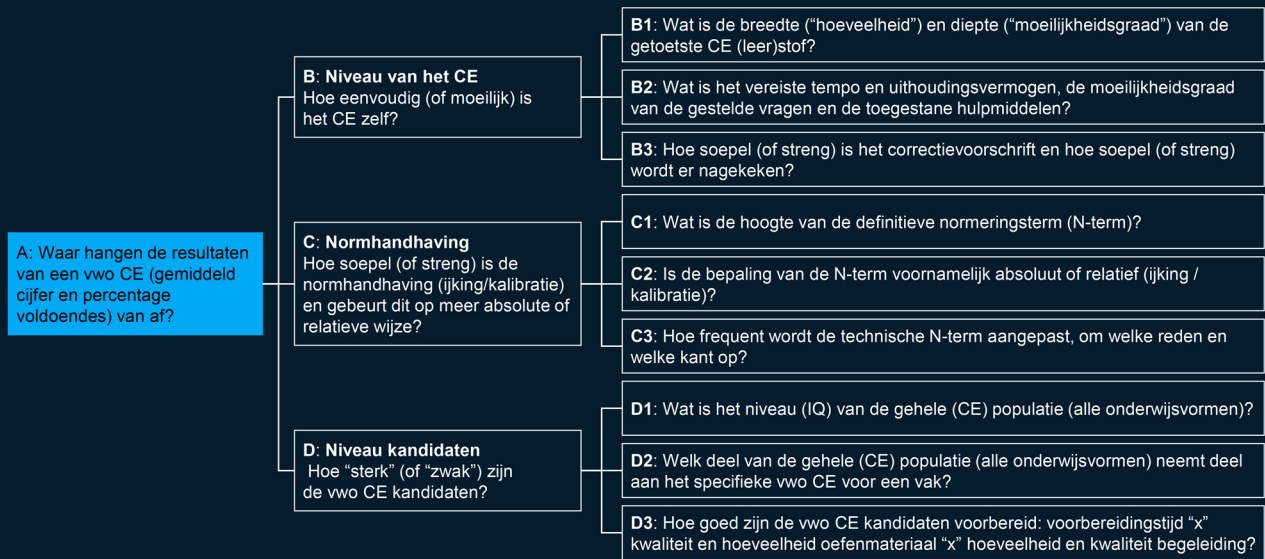


Noot 1: Waargenomen stijgingen van 1990-1995 tot en met 2015-2021 zijn statistisch significant. Voor de jaren 2002 t/m 2009 zijn de CE cijfers voor de deelvakken Wiskunde B12 en A12 en Natuurkunde 12 gebruikt. Deze CE cijfers zijn minder representatief, doordat slechts een deel van de populatie die Wiskunde B (B1 of B12), Wiskunde A (A1 en A12) en Natuurkunde (1 en 12) Centraal Examen in dit deelvak deed. Dit waren met name leerlingen van het profiel N&T voor Wiskunde B12 en Natuurkunde 12 en van het profiel E&M voor Wiskunde A12. In 2020 was er geen CE en 2021 was het "Corona" examenjaar

Noot 2: Naast Natuurkunde zijn ook de CE cijfers voor de andere Natuurwetenschappenvakken afgelopen 20-30 jaar gestegen. Op basis van gevonden publiek beschikbare data: Scheikunde van 6,4 in 1990-1994 naar 6,6 in 2015-2021, Biologie van 6,1 in 1990-1994 naar 6,3 in 2015-2021 en Aardrijkskunde van 6,2 in 2000-2005 naar 6,3 in 2015-2021 (voor Aardrijkskunde geen publieke data gevonden voor de periode 1990-1995)

Bron: Examenverslagen voor de periode 2000-2021; Vakbladen Euclides (Wiskunde) en NVOX (Natuurkunde) voor de periode 1990-1999; Analyse door auteurs

# 3: Van welke factoren hangen de resultaten van een vwo CE Wiskunde A of B of Natuurkunde af?



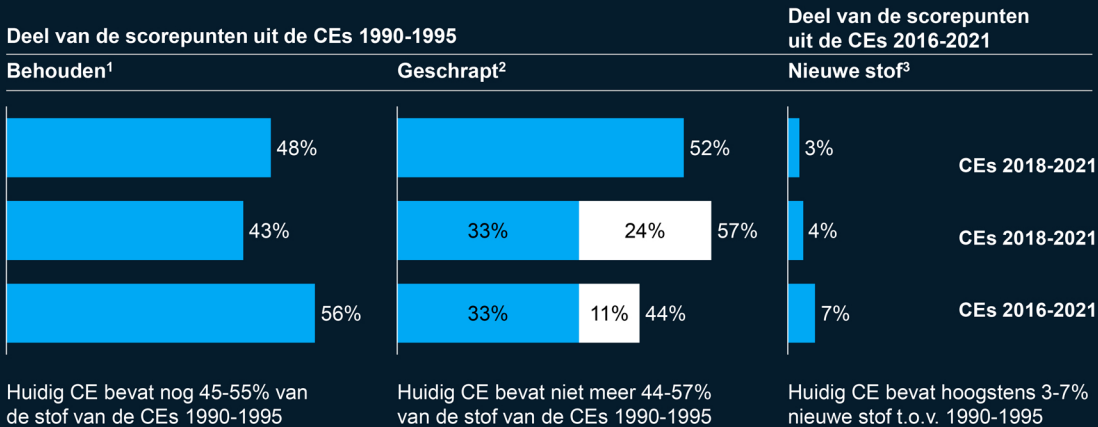
Bron: Analyse door auteurs

figuur 2

# B1: nu netto 40-50% minder stof in het CE getoetst dan 30 jaar geleden

Tijdvak 1

■ Nog wel verplicht in SE<sup>5</sup>

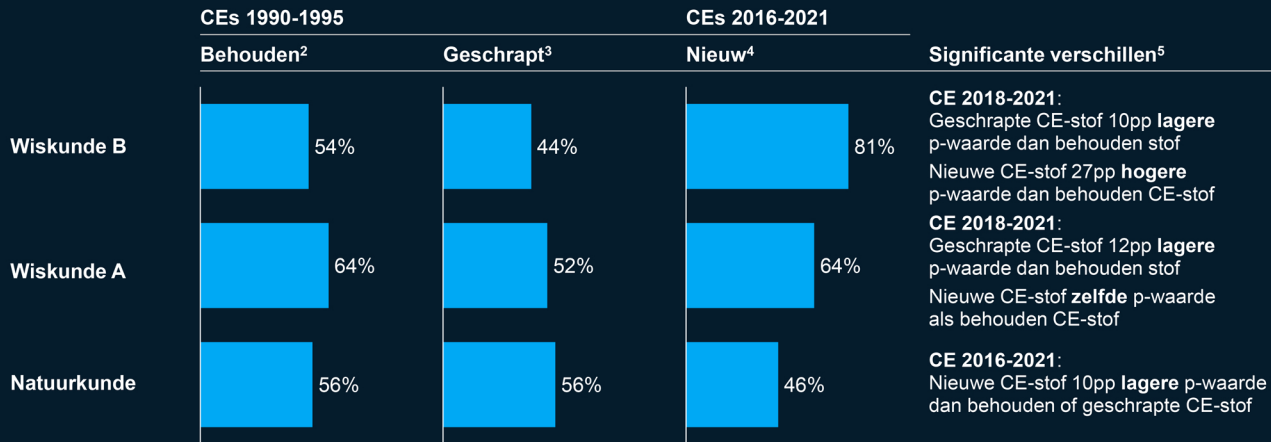


1. Deel van het CE dat beantwoord kan worden met het examenprogramma 2021
2. Deel van het CE dat niet beantwoord kan worden met het examenprogramma 2021
3. Deel van het CE dat niet beantwoord kan worden met de examenprogramma's 1990-1995
4. Bij tijdvak 1+2+3 samen zouden de resultaten zijn: Wiskunde B 49% behouden, 51% geschrapt en 2% nieuw, Wiskunde A 43% behouden, 57% geschrapt en 4% nieuw en Natuurkunde 55% behouden, 45% geschrapt en 5% nieuw
5. Bij Wiskunde A en B kan een klein deel van de verdwenen CE-stof kan nog voorkomen in het SE middels keuzeonderwerpen (40 van de 600 SLU voor Wiskunde B, ofwel 6-7% van huidig examenprogramma en 40 SLU van de 520 voor Wiskunde A, ofwel 7-8%). Scholen zijn in de keuze echter volledig vrij en een snelle controle van PTA's van een aantal scholen liet zien dat de representatie van de verdwenen CE stof middels keuzeonderwerpen in het SE zeer beperkt is.

Bron: Examenprogramma's vwo, vwo samengevat, vwo examenbundels, Vakbladen Euclides en NVOX, Analyse door auteurs

# B1: bij Wiskunde A en B zijn vooral de onderdelen waarover moeilijkere vragen werden gesteld verdwenen

P-waarde<sup>1</sup> (% van de vraag goed beantwoord); Tijdvak 1



1. De p-waarde is een indicatie voor de moeilijkheidsgraad van een vraag, ofwel het gemiddelde percentage punten dat behaald is. Bij p = 0 hebben alle kandidaten de vraag helemaal fout, bij p = 100% alle kandidaten helemaal goed

2. Deel van het CE dat beantwoord kan worden met het examenprogramma 2021

3. Deel van het CE dat niet beantwoord kan worden met het examenprogramma 2021

4. Deel van het CE dat niet beantwoord kan worden met de examenprogramma's 1990-1995

5. De betrouwbaarheid (1-significantieniveau) voor deze gevonden verschillen varieert van 85 tot 99%

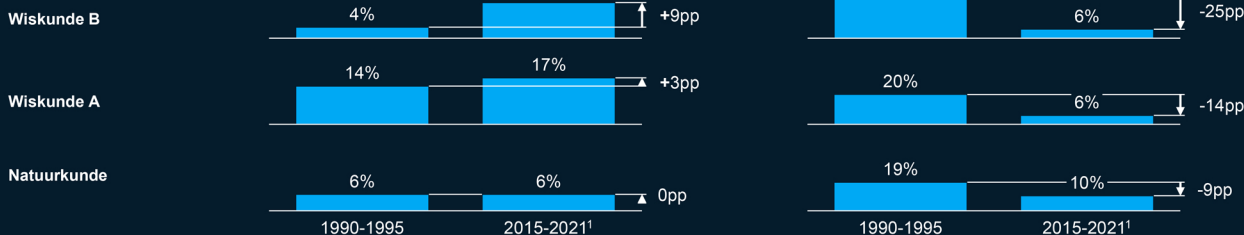
Bron: Examenprogramma's vwo, vwo samengevat, vwo examenbundels, Vakbladen Euclides en NVOX, Cito TIA's; Analyse door auteurs

# B2: nu meer makkelijke en minder moeilijke vragen op het CE dan 30 jaar geleden

Eerste tijdvakken

Makkelijke vragen<sup>3</sup>: deel CE met vragen waarvoor bijna alle punten worden behaald (p-waarde<sup>2</sup> ≥ 85%)

Moelijke vragen: deel CE met vragen waarvoor weinig punten worden behaald (p-waarde<sup>2</sup> ≤ 35%)



- Als het niveau van de kandidaten toe zou nemen dan zouden ook minder vragen als moeilijk en meer vragen als makkelijk worden geclassificeerd. In onderdeel D van dit rapport laten we zien dat er geen sprake is van een significante niveaustoename van de kandidaten. Voor Wiskunde A en Natuurkunde, maar ook voor Wiskunde B zou je verwachten een grotere stijging te zien van het aantal makkelijke vragen. Dit is echter niet het geval. Op basis hiervan kunnen we aannemen dat dit effect een ontwerpkeuze van het CE is.
- De gemiddelde p-waarde van vragen met een p-waarde tussen de 35% en 85% is niet substantieel veranderd: Wiskunde B (van 58% in 1990-1995 naar 58% in 2018-2021), Wiskunde A (van 60% in 1990-95 naar 63% in 2018-2021) en Natuurkunde (van 61% in 1990-1995 naar 62% in 2016-2021)
- Een sensitiviteitsanalyse is uitgevoerd en de resultaten veranderen niet significant als de p-waardegrens voor een moeilijke of makkelijke vraag bijvoorbeeld ±5 procentpunt wordt gewijzigd

1. Exclusief 2020 (geen CSE door Corona)

2. p-waarde is een indicatie voor de moeilijkheidsgraad van een vraag, ofwel het gemiddelde % punten dat behaald is.

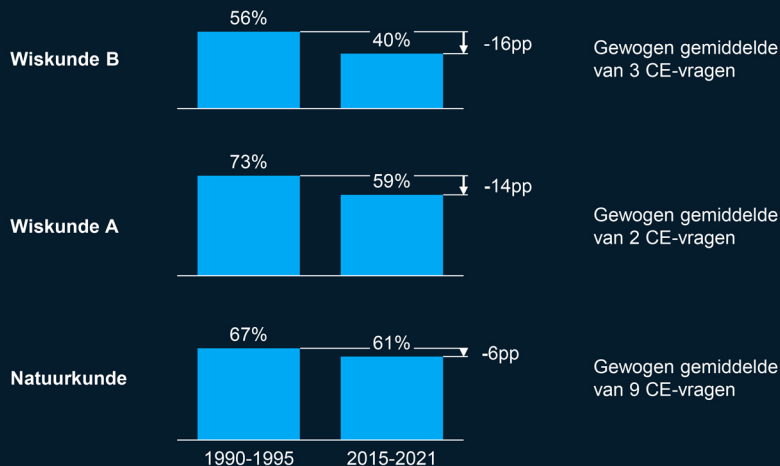
Bij p = 0 hebben alle kandidaten de vraag helemaal fout, bij p = 100% hebben alle kandidaten de vraag helemaal goed

3. Exclusief onjuist gestelde vragen waarvoor achteraf alle punten moesten worden toegekend (p = 100%). Voor 2015-2021 zou Wiskunde A 18% makkelijke vragen hebben en Natuurkunde 7%. De rest ongewijzigd.

Bron: Vakblad voor Wiskundeleraren Euclides jaargang 66 t/m 71, vakblad voor o.a. Natuurkundeleraren NVOX jaar 1990-1995; Cito website; Analyse door auteurs

# D1-3: nu minder goede scores op (bijna) identieke vragen

p-waarde<sup>2</sup>; vragen uit eerste tijdvakken



1. Exclusief 2020 (geen CSE door Corona)

2. p-waarde is een indicatie voor de moeilijkheidsgraad van een vraag, ofwel het gemiddelde % punten dat behaald is.

Bij p = 0 hebben alle kandidaten de vraag helemaal fout, bij p = 100% hebben alle kandidaten de vraag helemaal goed

Bron: Vakblad voor Wiskundeleraren Euclides jaargang 66 t/m 71, vakblad voor o.a. Natuurkundeleraren NVOX jaar 1990-1995; Cito website; Analyse door auteurs

Een systematische matching van alle CE-vragen van tijdvak 1 tussen beide perioden heeft plaatsgevonden. Elke individuele vraag is eerst toegekend aan het desbetreffende examendomein. Vervolgens zijn de gevonden vragen per domein beoordeeld op vergelijkbaarheid. Dit heeft voor Wiskunde B 3 matches, voor Wiskunde A 2 matches en voor Natuurkunde 9 matches opgeleverd. Op de volgende 3 pagina's zijn de gevonden matches getoond.

Er is gecontroleerd of er een significant verschil zou zijn als het CE van 2021 weggelaten zou worden. Dit is niet het geval en bij Wiskunde A zou er zelfs een grotere niveaudaling zichtbaar zijn

De gevonden resultaten duiden op een niveaudaling onder de kandidaten. De grootte hiervan is uiteraard slechts indicatief aangezien er een beperkt aantal vergelijkbare vragen gevonden is. Het is in ieder geval niet aannemelijk dat er een (sterke) niveaustijging onder de vwo CE-kandidaten voor Wiskunde A en B en Natuurkunde heeft plaatsgevonden die de cijferstijging verklaart