

Nederlands, leesvaardigheid (oude stijl) en Nederlands (nieuwe stijl)

**Examen VWO**

Voorbereidend  
Wetenschappelijk  
Onderwijs

20 | **01**

Tijdvak 2  
Woensdag 20 juni  
9.00 – 12.00 uur

Tekstboekje

## Tekst 1 Waarom de toekomst ons niet nodig heeft

1 — 1 Het is voor het eerst in de geschiedenis van onze planeet dat een biologische soort  
2 — 2 door eigen toedoen tot een gevaar voor zichzelf is geworden, evenals voor talloze andere  
3 — 3 soorten. De huidige ontwikkeling van wetenschap en technologie doet het ergste vrezen:  
4 — 4 veel wetenschappers en technologen blijken de gevolgen van hun uitvindingen nauwelijks  
5 — 5 te beseffen. Gedreven door de alles overheersende dorst naar kennis hebben zij  
6 — 6 onvoldoende oog voor het feit dat nieuwe, steeds machtiger technologieën een eigen  
7 — 7 leven kunnen gaan leiden.

2 — 8 De technologieën van de 20ste eeuw die ten grondslag lagen aan de  
9 — 9 massavernietigings- of ABC-wapens (Atomair, Biologisch en Chemisch) vormden een  
10 — 10 ontzaglijke dreiging. Het bouwen van kernwapens vereiste nog de beschikking over  
11 — 11 zeldzame grondstoffen en streng geheimgehouden informatie; voor de ontwikkeling van  
12 — 12 biologische en chemische wapens waren grootschalige faciliteiten nodig. Maar de nieuwe,  
13 — 13 21ste-eeuwse zogenoemde GNR-technologieën (Genetica, Nanotechnologie en Robotica<sup>1)</sup>)  
14 — 14 zijn zo krachtig dat er geheel nieuwe soorten ongelukken en vormen van misbruik uit  
15 — 15 kunnen voortkomen. Het grootste gevaar is dat die ongelukken en dat misbruik voor het  
16 — 16 eerst en ruimschoots binnen het bereik van individuen of kleine groepjes mensen komen.  
17 — 17 Er zijn geen omvangrijke installaties of zeldzame grondstoffen voor nodig. Kennis volstaat  
18 — 18 om ze te kunnen toepassen. En daarmee ontstaat de dreiging van vernietigingswapens,  
19 — 19 waarvan de vernietigingskracht des te groter zal zijn doordat ze zichzelf verveelvoudigen.

3 — 20 Het is naar mijn mening niet overdreven te stellen dat thans een extreem kwaad tot  
21 — 21 een hoge graad van perfectie wordt gebracht. De dreiging daarvan is groot doordat het  
22 — 22 een verschrikkelijk machtsmiddel in handen legt van extremistische individuen. Nog  
23 — 23 verder reikend in ieder geval dan de dreiging waartoe ABC-wapens regeringen in staat  
24 — 24 stelden. Deze ontwikkeling zou ons zorgen moeten baren.

4 — 25 Maar zelfs als we deze GNR-technologieën met goede bedoelingen willen  
26 — 26 toepassen, is het niet uitgesloten dat zich calamiteiten voordoen. De evidente  
27 — 27 kwetsbaarheid en inefficiëntie van door mensen gecreëerde systemen zou ons allen aan  
28 — 28 het denken moeten zetten; de kwetsbaarheid van de computersystemen die ik heb  
29 — 29 gebouwd, heeft me in elk geval de nodige nederigheid bijgebracht. Tijdens de laatste  
30 — 30 decennia heb ik me als computerdeskundige vooral beziggehouden met  
31 — 31 computernetwerken, waarbij oncontroleerbare vermenigvuldiging kan optreden bij het  
32 — 32 zenden en ontvangen van berichten. Maar al kan zo'n vermenigvuldiging hinderlijk zijn,  
33 — 33 in het ergste geval legt deze slechts een computernetwerk lam.

5 — 34 In mijn werk heb ik van nabij de geldigheid van de wet van Moore<sup>2)</sup> mogen  
35 — 35 ondervinden. Al sedert tientallen jaren voorspelt deze wet dat de capaciteit van  
36 — 36 computerchips zich elke achttien maanden verdubbelt. Als deze ontwikkeling zich voortzet,  
37 — 37 zijn onze machines over dertig jaar een miljoen keer zo krachtig als de huidige pc. Die  
38 — 38 gigantische rekenkracht, gepaard aan vorderingen in de nanotechnologie en nieuwe  
39 — 39 inzichten in de moleculaire genetica, zal het angstwekkende gevolg hebben dat men de  
40 — 40 macht heeft in levensprocessen in te grijpen. Deze combinatie zal de mens in staat stellen  
41 — 41 de wereld van de grond af opnieuw te ontwerpen – met alle heilzame of kwalijke gevolgen  
42 — 42 van dien. De processen van zelfreproductie en evolutie, die voorheen aan de natuur waren  
43 — 43 voorbehouden, zullen weldra behoren tot het domein van het menselijk streven.

6 — 44 Om welke toekomstmogelijkheden gaat het eigenlijk? Het ideaal van de robotica is  
45 — 45 ten eerste dat intelligente machines ons werk uit handen zullen nemen, zodat wij onze tijd  
46 — 46 vrij kunnen besteden. De vorderingen in de computertechniek lijken dat rond 2030  
47 — 47 mogelijk te gaan maken. En als de intelligente robot er is, is het nog slechts een kleine

noot 1 Genetica: studie van de erfelijkheid, in het bijzonder van de erfelijke eigenschappen, de genen.

Nanotechnologie: constructie van computers en motortjes op moleculair niveau. Nano verwijst naar nanometer, een miljoenste van een millimeter.

Robotica: studie van automatisch opererende machines.

noot 2 Moore: Gordon Moore, medeoprichter van de computerfirma Intel, formuleerde zijn wet in 1965.

48 stap naar een generatie robots die zich al evoluerend kan kopiëren. Een ander ideaal is  
49 dat we onszelf geleidelijk zullen vervangen door onze robottechnologie, dat we onszelf  
50 nagenoeg onsterfelijk zullen maken door ons bewustzijn over te brengen naar het  
51 robotlichaam. Maar stel dat wij kunnen worden 'gedownload' door deze technologie, zou  
52 onze menselijkheid dan niet teloor kunnen gaan? Onbekommerd geven we ons over aan  
53 technische vernieuwingen, haast zonder te onderzoeken hoe het leven zal zijn in de  
54 wereld die we met onze nieuwe technologieën aan het ontwikkelen zijn.

7 55 De 19de-eeuwse denker Thoreau zei: „Wij rijden niet met de trein, de trein rijdt met  
56 ons”. Tegen deze al door Thoreau voorspelde ontwikkeling zullen we ons thans moeten  
57 verzetten. Want de grote vraag luidt: wie is er de baas? We suizen de nieuwe eeuw in  
58 zonder plan, zonder controle, zonder remmen. Zijn we al te ver doorgeschoten om nog  
59 van koers te kunnen veranderen? Ik denk van niet, maar het *point of no return* nadert  
60 snel. We hebben al onze eerste speelgoed-robotjes; de eerste commercieel verkrijgbare  
61 genetische manipulatietechnieken en technische toepassingen op nanoformaat zijn in  
62 ontwikkeling.

8 63 Toch ben ik ervan overtuigd dat er nog mogelijkheden zijn het tij te keren. Evenals  
64 bij de beteugeling van de ABC-wapens ligt ook hier de sleutel van de oplossing in  
65 'onthouding'. Het enige realistische alternatief dat ik zie, is: beperking van de ontwikkeling  
66 van technologieën die te gevaarlijk zijn. Zelf blijf ik beroepshalve werken aan zo  
67 betrouwbaar mogelijke software. Ik heb altijd gemeend dat ik door de betrouwbaarheid  
68 van software te vergroten de wereld tot een veiliger, aangename oord zou maken; als ik  
69 tot de tegenovergestelde overtuiging zou komen, zou ik me moreel verplicht voelen dat  
70 werk te staken. Ik kan me inmiddels voorstellen dat zo'n dag ooit zal aanbreken.

9 71 Dit alles maakt me niet boos, maar op zijn minst ietwat melancholiek. Vooruitgang  
72 zal voor mij voortaan een bitter bijmaakje hebben.

—  
— naar: Bill Joy, *Waarom de toekomst ons niet nodig heeft*

— De auteur is medeoprichter en wetenschappelijk hoofd van het computerbedrijf  
— Sun Microsystems en een van de ontwerpers van de programmeertaal Java, die van  
— belang is in de ontwikkeling van internet.

— uit: *NRC Handelsblad*, 26 augustus 2000; de tekst is oorspronkelijk verschenen in het  
— Amerikaanse tijdschrift „Wired”

---

## Tekst 2 Frankenstein revisited

1 1 „Met hun Baconiaanse beheersing van de natuur zullen de mensen uiteindelijk  
2 zichzelf nucleair opstoken, verbranden via het gat dat zij in de ozonlaag hebben geslagen,  
3 oplossen in de zure regen, braden in het broeikas-effect, elkaar dooddrukken door hun  
4 aantal, zichzelf ophangen aan de dubbele helix van het DNA, stikken in hun eigen asfalt.  
5 De hel zal losbreken op aarde en de mensen zullen nog wel eens terugdenken aan onze  
6 goede oude tijd toen zij nog naar ons luisterden.” Aan het woord is een engel die vanuit  
7 de hemel commentaar geeft op de aardse ontwikkelingen die Harry Mulisch in  
8 *De ontdekking van de hemel* beschrijft.

2 9 Sinds de bekende 17de-eeuwse onderzoeker Francis Bacon de mens uitriep tot  
10 technisch heerser over de natuur hebben in onze cultuur de angsten voor de techniek  
11 keer op keer ondergangsvisionen opgeroepen. In het recente manifest *Waarom de*  
12 *toekomst ons niet nodig heeft* van de vooraanstaande Amerikaanse computerdeskundige  
13 Bill Joy zijn soortgelijke doemscenario's aan de orde. Volgens Joy zouden nieuwe  
14 technologieën al binnen enkele decennia de mensheid met de ondergang kunnen  
15 bedreigen. Het manifest van Joy voegt zich naar een lange traditie van doemscenario's  
16 over de technologische mogelijkheden van de mensheid. Zelfs de impact van zijn  
17 auteurschap maakt deel uit van deze technofobische traditie: als computerwetenschapper  
18 en medeoprichter van een softwarebedrijf kan hij er niet van verdacht worden een  
19 machinehater te zijn. Daarom zou zijn boodschap des te geloofwaardiger zijn.

3 20 Hoeveel waarheid bevatten de voorspellingen van Bill Joy over de drie sleutel-  
21 technologieën van de komende eeuw? Geen natuurwetenschapper of technoloog blijkt



## Tekst 3 Liever de gifbeker

### Over de universiteit en de markt

- 1 — 1 De Nederlandse universiteiten zijn al geruime tijd zo sterk in beweging dat het  
2 — 2 beeld nauwelijks scherp te krijgen is. Toch is het mogelijk enige helderheid te scheppen  
3 — 3 door dat schijnbaar chaotische gedoe te analyseren. De belangrijkste verandering is de  
4 — 4 snelle toename van het aantal studenten, in gang gezet door de democratisering van de  
5 — 5 late jaren zestig. Daarnaast werd de universitaire ivoren toren opengebroken ten gunste  
6 — 6 van de democratisering van de hele samenleving; een beweging die later werd ingeperkt  
7 — 7 tot het bedrijfsleven en andere markten van vraag en aanbod.
- 2 — 8 Toen het aantal studenten toenam, stegen de kosten, zodat er óf gezocht werd naar  
9 — 9 mogelijkheden om te bezuinigen óf naar andere geldbronnen dan alleen die van de  
10 — 10 overheid. Bezuiniging kwam meestal neer op verkorting van de studieduur en massificatie  
11 — 11 van het onderwijs, terwijl de gestage uitbreiding van het door het bedrijfsleven  
12 — 12 gefinancierde onderzoek, het niveau van het wetenschappelijk onderzoek allesbehalve ten  
13 — 13 goede kwam. Want de markt is slechts geïnteresseerd in onderzoek dat liefst onmiddellijk  
14 — 14 moet leiden tot praktisch toepasbare en vooral profijtelijke resultaten. Deze ontwikkelingen  
15 — 15 hebben geleid tot een drastische daling van het niveau van het wetenschappelijke onderwijs  
16 — 16 en onderzoek. Daarom is een pleidooi voor een ander wetenschapsbeleid hier op zijn plaats.
- 3 — 17 Natuurlijk valt de toename van het aantal studenten voor een kennisland als  
18 — 18 Nederland zeer toe te juichen, omdat daarmee het kennispotentieel beter wordt benut.  
19 — 19 De marktgerichtheid echter is op zijn minst dubieus te noemen en de verlaging van het  
20 — 20 niveau is zonder meer verwerpelijk. De veronderstelde noodzaak van kostenbeheersing  
21 — 21 en de – letterlijke – uitverkoop van wetenschappelijke kennis hebben geleid tot een  
22 — 22 steeds grotere greep van overheid en bedrijfsleven, als belangrijkste financiers en  
23 — 23 afnemers, op het reilen en zeilen van het universitaire onderzoek en onderwijs.
- 4 — 24 Dit alles komt onder meer tot uiting in de aanzienlijke uitbreiding van het op korte  
25 — 25 termijn economisch profijtelijke onderwijs en onderzoek in opdracht van overheid en  
26 — 26 bedrijfsleven, waarbij niet de wetenschappelijke kwaliteit voorop staat, maar het praktische  
27 — 27 nut of het winstoogmerk. Wat het onderzoek betreft, één op de vier hoogleraren is  
28 — 28 tegenwoordig bijzonder hoogleraar, benoemd en betaald door bedrijven en stichtingen;  
29 — 29 deze krijgen zo een eigen leerstoel en dus invloed. Wetenschappelijke kennis is omgesmeed  
30 — 30 tot een product, met input, output, toegevoegde waarde, efficiency en rendement, en de  
31 — 31 universiteit tot een bedrijf, compleet met designmanagement en *corporate identity*, in  
32 — 32 wezen niet te onderscheiden van een halvarine- of wasmiddelenfabriek. In laboratoria en  
33 — 33 instituten hoort men bovendien knarsend woordgebruik als studievoortgangadministratie,  
34 — 34 taakverdelingsoperatie en werktijdenregistratiesysteem.
- 5 — 35 Ook de inrichting van het onderwijs is in de greep geraakt van een marktgerichte  
36 — 36 benadering. De studie is keer op keer geherprogrammeerd en geherstructureerd, zodat de  
37 — 37 studiekosten voor de overheid even ingrijpend zijn gedaald als ze voor de studenten zijn  
38 — 38 gestegen. Hoewel de studieduur is verkort en de inhoud is verschaald, is de kwaliteit van  
39 — 39 het onderwijs volgens de reclameboodschap van de minister desalniettemin verbeterd.  
40 — 40 Ook wordt tegenwoordig de laatste lastige tegenkracht, de inspraak van studenten en  
41 — 41 medewerkers, uit de universiteiten gebannen. De universiteitsraden worden ontmanteld  
42 — 42 en vervangen door raden van toezicht met een sterke vertegenwoordiging van  
43 — 43 topmanagers uit het bedrijfsleven.
- 6 — 44 Het meest verontrustend echter is nog wel dat de universiteit door de gestage  
45 — 45 uitbreiding van het marktgerichte onderzoek beroofd wordt van haar kritische functie die  
46 — 46 het hart van de wetenschap uitmaakt, zoals de invloedrijke wetenschapstheoreticus Karl  
47 — 47 Popper ons geleerd heeft. Exemplarisch is het geval van een fysicus die, als bijzonder  
48 — 48 hoogleraar in dienst van een elektriciteitsbedrijf, beweerde dat kernreactoren wat  
49 — 49 onveiliger zijn dan doorgaans wordt gesuggereerd. Dat kwam hem op een  
50 — 50 publicatieverbod te staan, op straffe van ontslag. Datzelfde overkwam een geoloog die het  
51 — 51 door hem aangetoonde verband tussen de aardbevingen in Noord-Holland en de  
52 — 52 gasboringen van de NAM niet mocht publiceren.
- 7 — 53 De teloorgang van de kritische functie is in mijn ogen zo verontrustend, omdat de  
54 — 54 autonomie en dus de kritische functie van de wetenschap essentieel zijn. Om dit duidelijk  
55 — 55 te maken kan gewezen worden op het recente onderzoek van de Franse historicus

<sup>56</sup> Alain Renaut naar de gevolgen van het marktgerichte wetenschappelijk onderzoek voor  
<sup>57</sup> de samenleving. Rond 1800 werden de Franse universiteiten omgevormd tot Grandes  
<sup>58</sup> Écoles die zich uitsluitend bezig mochten houden met maatschappelijk toepasbaar  
<sup>59</sup> onderzoek. En terwijl het leger van Napoleon in 1806 het Pruisische leger nog  
<sup>60</sup> verpletterend kon verslaan, waren wetenschap en techniek in Frankrijk binnen 65 jaar  
<sup>61</sup> zover achtergebleven bij de rest van Europa, dat de Fransen de oorlog met het Duitsland  
<sup>62</sup> van de 'autonome' Von Humboldt<sup>3)</sup>-universiteiten in 1870 kansloos verloren. Dat is niet  
<sup>63</sup> verwonderlijk, want uit de wetenschapsgeschiedenis blijkt dat vrijwel alle grote  
<sup>64</sup> ontdekkingen en uitvindingen niet zijn gedaan als resultaat van op overheid en  
<sup>65</sup> bedrijfsleven gerichte onderzoeksprogramma's, maar toevallige vondsten zijn die in het  
<sup>66</sup> breed uitwaaierende onderzoek van autonome universiteiten aan het licht kwamen.  
<sup>67</sup> Kennelijk is de wetenschap het creatiefst, het productiefst én het best toepasbaar als het  
<sup>68</sup> onderzoek zich vrij in tijd en ruimte kan ontwikkelen.

8 <sup>69</sup> Zo valt het op dat Nederlandse onderzoekers een (relatief groot) aandeel in de  
<sup>70</sup> natuurwetenschappelijke ontwikkelingen rond 1900 hebben gehad. In de periode van  
<sup>71</sup> 1901 tot 1913 werden er maar liefst vijf Nobelprijzen uitgereikt aan Nederlandse schei- en  
<sup>72</sup> natuurkundigen: Van 't Hoff, Lorentz, Zeeman, Van der Waals en Kamerlingh Onnes.  
<sup>73</sup> Recent heeft de historicus Bastiaan Willink aan dat verschijnsel een studie gewijd met  
<sup>74</sup> daarin een twintigtal portretten van vooraanstaande Nederlandse natuurwetenschappers  
<sup>75</sup> die hun onderzoek deden tussen 1870 en 1940.

9 <sup>76</sup> Willink probeert onder meer te achterhalen wat de oorzaken van de toenmalige  
<sup>77</sup> wetenschappelijke bloei in Nederland zijn geweest, om daarmee de tegenwoordige  
<sup>78</sup> wetenschapsbeoefening een nieuwe impuls te geven. In dat kader gaat hij in op de rol die  
<sup>79</sup> de liberale politicus Thorbecke heeft gespeeld bij de opzet en de inrichting van het  
<sup>80</sup> universitair onderwijs in de negentiende eeuw. Thorbecke was door zijn juridische studie  
<sup>81</sup> in Duitsland goed op de hoogte van de opzet van de Von Humboldt-universiteit en heeft  
<sup>82</sup> die autonome benadering van academische vorming in Nederland geïntroduceerd. Hij was  
<sup>83</sup> ervan overtuigd dat handel en industrie meer baat zouden hebben bij fundamenteel  
<sup>84</sup> onderzoek dat niet zo op praktische toepasbaarheid was gericht als dat van de Franse  
<sup>85</sup> Grandes Écoles.

10 <sup>86</sup> De resultaten van Renauts onderzoek naar de Grandes Écoles sluiten dus  
<sup>87</sup> wonderwel aan bij de bevindingen van Willink. In dit licht bezien moeten we de huidige  
<sup>88</sup> ontwikkeling van de Nederlandse universiteiten dramatisch noemen en het betreuren dat  
<sup>89</sup> politici en andere beleidsmakers hun geschiedenis niet kennen.

11 <sup>90</sup> Als we lering trekken uit de hiervoor geschetste wetenschapsgeschiedenis, moeten  
<sup>91</sup> we pleiten voor een wetenschapsbeleid waarbij onderzoek en onderwijs door politiek en  
<sup>92</sup> bedrijfsleven zo vrij mogelijk worden gelaten. Toegepast onderzoek moet uiteraard ook  
<sup>93</sup> worden gedaan, zelfs in veel grotere mate, maar dat hoort eigenlijk thuis bij  
<sup>94</sup> beroepsopleidingen en bedrijven.

12 <sup>95</sup> Dit roept de vraag op door wie dan die vrije wetenschap betaald moet worden. Dat is  
<sup>96</sup> eigenlijk een onzindelijke vraag in een samenleving die zo'n beetje alles aan die wetenschap  
<sup>97</sup> te danken heeft. Al onze productie-, transport-, communicatie- en verdedigingssystemen zijn  
<sup>98</sup> wetenschappelijk ontwikkeld en opgezet; onze gezondheidszorg, onze waterwerken, onze  
<sup>99</sup> verlichting en verwarming, onze noodzakelijke bestaansmiddelen en onze luxe-artikelen  
<sup>100</sup> hebben we aan de wetenschap te danken; onze regeringsfunctionarissen worden  
<sup>101</sup> wetenschappelijk begeleid, net als onze sportbeoefenaars en iedereen daartussenin. Van  
<sup>102</sup> iedere gulden die er in Nederland wordt verdiend, zijn minstens negen dubbeltjes te danken  
<sup>103</sup> aan de wetenschap en die situatie is niet tot stand gekomen door de wetenschap politiek en  
<sup>104</sup> economisch onder curatele te stellen.

13 <sup>105</sup> Waar dit pleidooi op neerkomt, is dat de overheid het vrije wetenschappelijke  
<sup>106</sup> onderzoek zonder voorafgaande beperkingen moet financieren. Het toegepaste

noot 3 Wilhelm von Humboldt (1767–1835) is een Pruisisch geleerde, filosoof en staatsman. Hij is de stichter van de Berlijnse universiteit in 1810. Deze universiteit heeft in de geest van zijn opvattingen gestreefd naar de eenheid van theorie en onderzoek in combinatie met een veelzijdige humanistische vorming van de studenten. In navolging daarvan zijn meerdere universiteiten opgericht. De naar von Humboldt vernoemde universiteit heeft zeer veel vermaarde wetenschappers opgeleid en voortgebracht onder wie Albert Einstein en Max Planck.

107 onderzoek is dan een kwestie van een op de marktwerking gebaseerde financiering door  
108 overheid en bedrijfsleven.

14 — 109 Ter afsluiting nog dit. De grote ontdekking van het Griekse denken, de bakermat  
110 van onze wetenschap, is die van de kritiek geweest: waarom is iets zoals het is en waarom  
111 niet anders? Socrates, ooit de „de horzel op het luie paard van Athene” genoemd, heeft  
112 met zijn aanhoudende waarom-vraag zoveel mensen geïrriteerd, dat hij tenslotte tot de  
113 gifbeker werd veroordeeld. Maar het idee van de kritiek was geboren en heeft zich in onze  
114 westerse cultuur een plaats verworven in het hart van de succesvolle wetenschap. En  
115 precies dat is de kritische manier van denken die studenten zich op de universiteit eigen  
116 zouden moeten maken om allerhande fundamenteel-wetenschappelijke en concreet-  
117 maatschappelijke problemen op te kunnen lossen. Als de toekomst van de universiteit in  
118 één zin moet worden samengevat, dan is het wel in deze: leer studenten en onderzoekers in  
119 de eerste plaats kritisch te zijn en er nooit het zwijgen toe te doen. Dan liever de gifbeker.

—  
—  
*naar: André Klukhuhn, Liever de gifbeker*  
*uit: Ons Erfdeel, 99, nr. 1, jrg 42*

**Einde**

---

*De teksten die voor dit examen gebruikt zijn, zijn bewerkt om ze geschikt te maken voor het examen. Dit is gebeurd met respect voor de opvattingen van de auteur(s). Wie kennis wil nemen van de oorspronkelijke tekst(en), raadplege de bronvermelding.  
De Cevo is verantwoordelijk voor vorm en inhoud van dit examen.*