

Bijlage VWO  
**2021**

tijdvak 2

**Nederlands**

Tekstboekje

## Tekst 1

---

### We kunnen echt niet om kernenergie heen

**(1)** In het regeerakkoord stelt Nederland de uitstoot van broeikasgassen met 49 procent te willen verminderen in 2030, ten opzichte van 1990. Dat is een ambitieuzer doel dan de verplichting die Nederland heeft aan de EU, die de lidstaten een vermindering van 40 procent oplegt.

**(2)** Dit is zeer lovenswaardig. Echter, is het haalbaar zonder dat het grote en onherstelbare schade doet aan de economie? Een moderne gemeenschap kan niet bestaan zonder een betrouwbare en betaalbare bron van energie. Die vormt immers de basis van de economie.

**(3)** Volgens het regeerakkoord zullen de kolencentrales worden gesloten en zal het gasverbruik sterk worden verminderd. Wat zal dan als energiebron dienen? Denkt men werkelijk dat windturbines en zonnepanelen voldoende zullen zijn om de Nederlandse economie gaande te houden?

De elektriciteitsproductie van windturbines en zonnepanelen varieert sterk, niet alleen per uur, maar ook dagelijks, per seizoen en jaarlijks. Wat te doen om deze grote schommelingen te ondervangen? Net als bij landbouw hebben windturbines en zonnepanelen goede jaren en schrale jaren. Maar in tegenstelling tot landbouw, kan men de 'oogst' van

windturbines en zonnepanelen niet opslaan op economisch haalbare wijze, tenzij er bergmeren met waterkrachtcentrales in de buurt zijn. Het feit dat de wisselvalligheid van wind en zon altijd een dubbele investering zal vergen, heeft tot gevolg dat dit een optie is die nooit economisch rendabel zal zijn.

**(4)** De oplossing voor Nederland is kernenergiecentrales te bouwen die geen broeikasgas<sup>1)</sup> uitstoten en ook geen luchtvervuiling veroorzaken. Een enkele kerncentrale, met een levensduur van meer dan zestig jaar, kan duizenden windturbines en zonnepanelen, met een levensduur van ongeveer vijftien jaar, vervangen. En een kerncentrale zal dat doen met grote betrouwbaarheid, ongestoord door de wisselvalligheid van het weer.

**(5)** In Frankrijk is, als gevolg van 58 kerncentrales, de uitstoot van CO<sub>2</sub> per kilowattuur ongeveer tien maal kleiner dan die in Duitsland en is de prijs per kilowattuur ongeveer de helft.

**(6)** In een aantal landen, waaronder Nederland, bestaat weerstand tegen kernenergie. Dit is hoofdzakelijk gebaseerd op twee misverstanden, namelijk het gevaar dat kerncentrales zouden vormen voor hun omgeving

en het 'probleem' van het radio-actieve afval.

**(7)** Wat het gevaar betreft, sinds het begin van stroomopwekking in kerncentrales in de jaren vijftig zijn er slechts drie grote ongelukken gebeurd (Harrisburg-TMI, Tsjernobyl en Fukushima). Het is van belang erop te wijzen dat Tsjernobyl een reactor-type is dat niet voldoet aan westerse en internationale criteria en standaarden.

**(8)** Ook over het radioactieve afval van kerncentrales bestaan helaas veel misverstanden. De heersende opvatting is dat radioactief afval heel gevaarlijk is, het grote hoeveelheden betreft, het honderdduizenden jaren radioactief blijft en dat niemand weet wat ermee gedaan moet worden. Dit alles is ver bezijden de waarheid.

Radioactief afval kan alleen gevaarlijk zijn wanneer er minstens vier barrières tegelijkertijd verbroken worden. Dat is zeer onwaarschijnlijk.

**(9)** De hoeveelheid radioactief afval afkomstig van kerncentrales is zeer klein in vergelijking met het afval van bijvoorbeeld kolencentrales. De moderne behandelingstechnieken (waaronder 'pyro-processing') zijn in staat de tijdsduur van de radioactiviteit van de splijtingsproducten sterk te verkleinen.

**(10)** Over hoeveel radioactief afval hebben we het? Een rekenvoorbeeld. Een kerncentrale met een elektrische productiecapaciteit van duizend megawatt en met een thermisch rendement van 30 procent, zal per jaar 1,2 ton radioactief afval opleveren, bij moderne verwerking van de gebruikte splijtstofelementen.

**(11)** Daarentegen zal een kolencentrale met een capaciteit van duizend megawatt elektrische energie en met een thermisch rendement van

40 procent, ongeveer twee miljoen ton steenkolen per jaar verbranden. Dat levert 600.000 ton giftig en radioactief afval op. Daarnaast komt ongeveer vijf miljoen ton CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. Een kolencentrale produceert dus een hoeveelheid giftig gas die 500.000 maal groter is dan de hoeveelheid radioactieve splijtingsproducten afkomstig van een vergelijkbare kerncentrale.

**(12)** De stad Toronto in Canada is een voorbeeld van hoe het in werkelijkheid gedaan kan worden. Zij wordt grotendeels door kerncentrales voorzien van betrouwbare, veilige, betaalbare en milieuvriendelijke elektrische energie. Canada ontwikkelde daarvoor een speciaal reactortype (CANDU) dat veel aantrekkelijke eigenschappen heeft, waaronder een hoog veiligheidsniveau: smelten van de kern ('core-melt') is niet mogelijk wegens de grote warmtecapaciteit van de relatief koude moderator, waardoor verspreiding van splijtingsproducten uitgesloten is. Zijn Canadezen dom omdat ze kernenergie gebruiken? Zou Nederland misschien van Canada kunnen leren? Andere landen met CANDU-kerncentrales zijn Argentinië, China, India, Roemenië en Zuid-Korea.

**(13)** Nederland staat nu op een tussensprong: het land kan kiezen voor een realistisch energiebeleid waarbij meer kerncentrales gebouwd worden. Of het land kan voortgaan met het sprookje van de 'duurzame' windturbines en zonnepanelen. Kiezen we voor dat laatste, dan blijven we voor de helft afhankelijk van energie opgewekt uit fossiele brandstoffen om de stroomvoorziening zeker te stellen. Bovendien zal deze weg nooit economisch rendabel kunnen worden.

**(14)** De eerste keuze zal leiden tot een opbloei van de economie, terwijl de tweede keuze tot gevolg zal

*naar: Jan van Erp  
uit: Trouw, 24 januari 2018*

*Jan van Erp is ingenieur, consultant energietechnologie en lid van de American Nuclear Society.*

noot 1 'Broeikasgas' is de aanduiding van gassen in de atmosfeer van de aarde, zoals waterdamp, CO<sub>2</sub> en ozon, die ervoor zorgen dat de warmte bij de aardbol blijft hangen.

Een teveel aan broeikasgassen leidt tot een versterkt broeikaseffect en daardoor tot opwarming van de aarde.

165 hebben: een verlies van industrieën, werkloosheid en armoede.

## Tekst 2

### Kernenergie? Dat is wensdenken

**(1)** We moeten inzetten op kernenergie, beweerde Jan van Erp onlangs in deze krant, met het argument dat we anders de klimaatdoelstellingen  
5 niet halen. Hij probeert lezers ervan te overtuigen dat de weerzin tegen kernenergie geheel en al berust op misverstanden.

**(2)** Het is onmogelijk om al zijn gepo-  
10 neerde stellingen in detail te ontleden, maar dit is een klassiek geval van wensdenken van een gelovige. Kernenergie is – ondanks 60 jaar ervaring en honderden miljarden  
15 overheidssteun – wereldwijd de enige energiedrager met een negatieve financiële leercurve. Elke kilowattuur stroom uit een nieuwe kerncentrale kost meer dan een uit de vorige, zelfs  
20 als de nieuwe centrale van hetzelfde type is. Waar alle duurzame energiedragers een, vaak scherpe, positieve leercurve laten zien, is dit voor kernenergie kennelijk niet mogelijk.

**(3)** De industrie verwijt het de milieubeweging dat de kosten oplopen. Wij

eisen immers dat er niks mis moet kunnen gaan. Ik hoop toch dat Van Erp ons dat niet kwalijk neemt.

30 De reactoren van generatie 3+, waarvan er nu wereldwijd een paar in aanbouw zijn, kunnen nog steeds niet garanderen dat het nooit misgaat. Ja, ze zijn waarschijnlijk veiliger  
35 dan de honderden centrales van de eerste, tweede en derde generatie die wereldwijd nog in bedrijf zijn. Maar ondanks de waanzinnig hoge kosten van die nieuwste generatie  
40 reactoren is inherente veiligheid niet gegarandeerd.

**(4)** Wereldwijd hebben zich vijf grote rampen voorgedaan in kerncentrales. Dat is, ook statistisch, een significant  
45 aantal. Risico is kans maal gevolg. De kans erop blijkt vele malen groter dan ons wordt voorgespiegeld en de gevolgen zijn enorm; niet alleen als je kijkt naar het menselijk leed, maar  
50 ook als je het in geld uitdrukt. De ongelukken in Fukushima en Tsjernobyl hebben al meer dan 1000 miljard

euro gekost. En de teller loopt nog. Dat bedrag is opgehoest door de  
55 belastingbetaler, niet door de bedrijven die kerncentrales bouwen en exploiteren.

(5) Waaraan is dat besteed? De eerste crisismaatregelen, kortlopende  
60 compensatie voor de tienduizenden mensen die verdreven zijn, het tijdelijk opruimen van kernafval en de gezondheidsgevolgen op korte termijn. Welke rekening komt nog? De  
65 kosten voor vervangende elektriciteitsproductie (in Japan gelukkig veel zonnepanelen en wind), de kosten van het verlies, voor decennia, van duizenden vierkante kilometers (landbouw)-  
70 grond, de nog onbekende kosten voor definitieve berging van het verspreide radioactieve materiaal.

(6) Een dag voordat Van Erp in Trouw beweert dat het probleem van  
75 kernafval eigenlijk is opgelost, zette in Zweden de rechter uiteindelijk een dikke streep door de plannen voor eindberging van het kernafval. Na twintig jaar intensieve discussies en  
80 eindelijk veel onderzoek conclu-

deerde de rechter dat onvoldoende is aangetoond dat een van de materialen waarin het kernafval verpakt wordt voor het voor tienduizenden  
85 jaren onder de grond gaat, veilig is. In de termen van Van Erp: een van de vier barrières is nu al verbroken. Wereldwijd heeft nog niemand een oplossing voor hoogactief kernafval.  
90 En ja, dat moet voor 240.000 jaar hermetisch van mens en milieu afgesloten worden. In volume gemeten gaat het om weinig afval. Helaas is dat niet zo relevant. Het gaat om de  
95 toxiciteit en de stralingsintensiteit. Of je nu 100 of 10.000 kilo moet opbergen voor tienduizenden jaren, het probleem blijft even groot.

(7) Het energievraagstuk is ingewikkeld. Laten we, nu Nederland eindelijk op stoom begint te komen met  
100 wind, zonnepanelen, besparing en het beprijsen van vervuiling, niet opnieuw in de nucleaire valkuil trappen. Laat de  
105 industrie zich eerst maar eens echt verantwoordelijk gaan voelen voor haar stralende erfenis.

*naar: Peer de Rijk  
uit: Trouw, 29 januari 2018*

*Peer de Rijk is directeur van het World Information Service on Energy (WISE), een in 1978 opgerichte non-profitorganisatie, geworteld in de anti-kernenergiebeweging, die fungeert als informatiecentrum over energiekwesties.*

## Tekst 3

---

### Botsende idealen blijven geloofwaardig

(1) “Onbegrijpelijk en irrationeel” noemde Mike Shellenberger mensen die tegen kernenergie zijn. Hij is groot voorstander en reist de wereld

5 over om het nucleaire woord te verkondigen. De milieuactivist maakte een stevige ommezwaai in zijn opvattingen over kernenergie. Hij groeide

op als links hippiekind, keerde zich  
10 tegen kernenergie, was een fervent  
voorstander van wind- en zonne-  
energie. Nu zegt hij in een interview  
in *Het Financieele Dagblad* dat  
zonnecellen vooral “een berg giftig  
15 afval opleveren”.

**(2)** Elke kerk heeft een overenthousiaste bekeerling. Gentech heeft bijvoorbeeld Mark Lynas; eerst anti-gentechactivist en nu prominent  
20 voorstander van genetische technieken. Het levert een aantrekkelijk verhaal op: ze zijn altijd net iets strenger in de leer en een kop met  
“*Why I changed my mind*”<sup>1)</sup> garandeert veel kliks. Wat opvalt: na de  
25 grote ommezwaai zijn ze vaak net zo twijfelloos als daarvoor. Dat betekent niet dat het onoprecht is. Noem me naïef, maar volgens mij is het meeste  
30 geen theater. Misschien geloof ik ze omdat ik regelmatig dezelfde stijl van debatteren hanteer, en die komt direct voort uit mijn eigen stijl van denken. Leren door te botsen, de  
35 grenzen opzoeken en zo nu en dan het roer omgooien.

**(3)** Zowel Shellenberger als Lynas zijn ambassadeurs van de ecomoder-  
40 nistische beweging. Ik schaar mijn eigen inzichten over voedselproductie daar ook onder. Ecomodernisten hebben een soort Ruttiaans<sup>2)</sup> positivisme over zich: techniek is gaaf en gaat de wereld redden en iedereen die het daarmee oneens is, is bang  
45 of onwetenschappelijk of beide. De argumenten leunen zwaar op wetenschappelijke inzichten. Bijvoorbeeld dat kernenergie weliswaar een grote  
50 investering vergt, maar daarna goedkoop en relatief veilig is. De kernramp van Fukushima leverde één dode op, terwijl de aardbeving die daaraan vooraf ging en de vloedgolf  
55 die volgde, bijna 20.000 doden tot

gevolg hadden.

**(4)** Nu is (door mensen veroorzaakte) klimaatverandering constateren een tamelijk wetenschappelijke exercitie.  
60 Je moet wel heel erg met je ogen knippen, wil je iets anders zien. Maar wat we daar vervolgens mee moeten, is voer voor prachtig debat. En iedereen draagt zijn steentje bij. Vegetarische fietsers wijzen vooral op de ver-  
65 vuiling van vlees eten en autorijden. Kinderlozen wijzen op de dramatische gevolgen van voortplanting. Thuisblijvers schreeuwen om vliegtaks. En de nieuwe generatie individualisten wil vooral alles zelf zelf zelf  
70 doen. De gasaansluiting loskoppelen en driftig in de grond de warmte oppompen. Met goudvissenpoep uit je  
75 aquarium je moestuin bemesten.

**(5)** Gelukkig regeert ‘de wetenschap’ niet en mag iedereen van zijn eigen optimale energiemix dromen – en die deels zelf uitvoeren. In praktijk komt  
80 de collectieve aanpassing neer op een allegaartje van nogal toevallige maatregelen gebaseerd op lokale idealen, voorkeuren, geschiedenis, angsten, gevoeligheden; weinig  
85 wetenschap in te ontdekken. Ons enthousiasme voor wind op zee verraadt een oer-Hollandse, Michiel de Ruyter-achtige maritieme trots en bijbehorende kennis en technologie.  
90 Zit het op een dag tegen, dan mogen we vast even gebruik maken van het verlengsnoer richting België en Frankrijk; gasloze landen waar de bevolking meer gewend is aan het  
95 idee van kerncentrales.

**(6)** In dit soort verhitte discussies zijn het niet de cijfers die botsen. Hier botsen wereldbeelden, idealen, dromen, verlangens en emoties. Mits die  
100 enigszins binnen de kaders van de realiteit blijven, is het volkomen legitiem om daarop te varen. Maar

het helpt wel als mensen als  
Shellenberger en ecomodernisten dat  
105 toegeven. Zoals wetenschappers  
vaak verplicht zijn om hun *competing  
interests*<sup>3)</sup> te tonen, zouden auteurs  
standaard inzage moeten geven in  
hun *competing ideals*<sup>4)</sup>. Een soort  
110 Kahnemann-clausule (van het boek  
*Thinking, Fast and Slow*): “Mijn snelle  
brein had allang besloten dat dit de  
enige juiste oplossing is voor het

115 klimaatprobleem. Mijn langzame  
brein vond de bijbehorende cijfers en  
studies.”

(7) Dan zouden we bijvoorbeeld kun-  
nen concluderen dat Shellenberger  
nog steeds net zo irrationeel is als  
120 zijn opponenten en als de jongere  
anti-kernenergieversie van zichzelf.  
Dat maakt zijn betoog absoluut niet  
minder geloofwaardig. Het maakt het  
des te interessanter.

*naar: Rosanne Hertzberger  
uit: NRC, 10 november 2018*

*Rosanne Hertzberger is microbioloog.*

noot 1 “*Why I changed my mind*”: “Waarom ik van gedachten ben veranderd”.

noot 2 ‘Ruttiaans’ verwijst naar de Nederlandse minister-president Mark Rutte.

noot 3 *competing interests*: concurrerende belangen, vrij te vertalen als belangenverstremming

noot 4 *competing ideals*: concurrerende idealen

## Tekst 4

### Misschien eerst eens begrijpen wat ons overkomen is

(1) In amper twintig jaar zijn we  
wereldwijd verslaafd geraakt aan  
dingen met een beeldscherm. Het  
kost ons moeite deze dingen een  
5 paar uur uit te zetten. We zijn bang  
dat we iets zullen missen. We willen  
toch snel nog even iets opzoeken.  
We voelen lichte paniek als we  
ergens geen bereik hebben. Online-  
10 neurose wordt dat ook wel genoemd,  
of ‘digibesitas’.

(2) Horen we hier veel debatten  
over? Is Den Haag in rep en roer?  
Niet echt. De digitale technologie  
15 wordt om economische redenen  
kritiekloos omarmd of zelfs gepro-  
moot, zoals door Sander Dekker die  
er in 2016 als staatssecretaris van  
Onderwijs voor pleitte het hele

20 onderwijs “in rap tempo te digitalise-  
ren”. Technobedrijven die het onder-  
wijs zelfs willen ‘gamificeren’, omdat  
leerlingen anders niet meer tot leren  
te verleiden zijn, krijgen ruim baan.

25 (3) Maar wie zou nu – amper twee  
jaar verder – dat beleid nog om-  
armen? Wie heeft er inmiddels geen  
kennis genomen van de vele onder-  
zoeken over de negatieve invloed  
30 van digitalisering op de cognitieve en  
sociale vermogens? Om over de nek-  
en rugpijnen, de slapeloosheid en  
aandachtsstoornissen nog maar te  
zwijgen.

35 (4) Misschien moeten we eerst eens  
proberen te begrijpen wat ons pre-  
cies overkomen is. Computers, iPads  
en smartphones onderscheiden zich



van de oude dingen hierin dat zij  
40 geen besloten ding op zich zijn, maar  
een medium dat verwijst naar iets  
buiten het ding: het worldwide web  
met zijn oneindige informatiestromen,  
onbegrensde werelden en dus ook  
45 onbegrensde mogelijkheden. Het is  
dit onbegrensde karakter dat ons  
parten begint te spelen.

**(5)** We kunnen immers altijd nog  
verder zoeken, nog meer informatie  
50 inwinnen, nog meer berichten plaat-  
sen, nog meer Facebook-vrienden  
krijgen, nog meer artikelen raadple-  
gen of nog meer vakantiehuisjes  
opzoeken. De postbode komt niet  
55 één keer, maar honderden keren per  
dag. Onze aandacht wordt voort-  
durend onderbroken door zoemende,  
trillende of piepende beeldschermen  
of telefoons. Omdat de nieuwe  
60 dingen geen einde kennen, valt er  
niets af te ronden of te voltooien en  
wordt onze informatiehonger maar  
niet gestild.

**(6)** Diverse auteurs, van Nicholas  
65 Carr tot Sherry Turkle en Hans  
Schnitzler, hebben de afgelopen  
jaren de onderzoeken over de in-  
vloed van de digitalisering op een  
rijtje gezet. We kunnen weliswaar  
70 steeds sneller informatie vinden,  
maar we zijn steeds slechter in staat  
om deze aandachtig te lezen en er  
een weloverwogen mening over te  
vormen. De nieuwe technologie lijkt  
75 op een gestage en sluipende manier  
onze kritische vermogens aan te  
tasten. We consumeren informatie in  
plaats van erover na te denken.

“Vroeger kon ik me moeiteloos  
80 verdiepen in een boek of een lang  
artikel,” schrijft Carr. “Nu laat mijn  
concentratie na een bladzijde of twee  
al te wensen over. Ooit was ik een  
diepzeeduiker in een zee van woor-

85 den. Nu glijd ik over de oppervlakte  
als een jetskiër.”

**(7)** De nieuwe dingen vragen om een  
intensieve vorm van mentaal multi-  
taken. Ze laten ons werkgeheugen  
90 volstromen met informatie en dwin-  
gen ons brein te jongleren met wat  
hersenenwetenschappers ‘omschakel-  
kosten’ noemen. Van de ene naar de  
andere informatiebron zappen onder-  
95 breekt onze aandacht, waardoor  
onze hersenen zich steeds moeten  
heroriënteren, wat veel energie kost.  
Ons brein heeft tijd en rust nodig om  
de vele informatie goed te kunnen  
100 verwerken, maar die gunnen we ons-  
zelf niet. Gevolg is een overspanning  
van het brein, met als eerste symp-  
tomen concentratieproblemen en  
slapeloosheid, en vervolgens ernsti-  
105 ger klachten als chronische stress,  
ADHD, hoofdpijnen, burn-out en  
depressieve stoornissen. Twee derde  
van de zieke werknemers zit thuis  
vanwege deze klachten, meldde het  
110 Centraal Bureau voor de Statistiek.

**(8)** Het is ook een mythe dat we door  
de digitalisering daadwerkelijk met  
anderen verbonden zijn. Hoewel de  
communicatiefrequentie via Face-  
115 book, e-mail, Twitter en sms vertien-  
voudigd is, blijkt uit onderzoek van  
onder anderen de Britse neuroloog  
Susan Greenfield dat we minder in  
staat zijn subtiele, typisch menselijke  
120 vormen van empathie en compassie  
voor anderen te voelen. Dat komt  
niet alleen doordat een like op  
Facebook of een kort sms-bericht  
qua betekenisvolle inhoud nu  
125 eenmaal niet te vergelijken is met  
een gesprek. Greenfield constateert  
een sterke afname van sociale  
vaardigheden als we hoofdzakelijk  
nog via beeldschermen communice-  
130 ren. Lichaamstaal, oogcontact en  
stembeluid trainen namelijk voor een



aanzienlijk deel onze sociale vaardigheden. Voor een beeldscherm ver-  
leert het brein de technieken die ons  
135 in staat stellen de ander te peilen en  
te begrijpen.

**(9)** Wie het onderwijs “in rap tempo”  
wil digitaliseren, gaat voorbij aan  
deze inzichten en onderzoeken.

140 Daarom brak ik in mijn boek *Kairos*  
een lans voor de vertellende docent,  
die niet alleen de sociale vaardig-  
heden van de leerlingen traint, maar  
ook hun cognitieve en talige vermo-  
145 gens scherpt, zoals het onderschei-  
den van hoofd- en bijzaken, het inter-  
preteren van een verhaal, het her-  
kennen van een mening en het ver-

zinnen en formuleren van tegenargu-  
150 menten. “*Reclaiming Conversation*<sup>1)</sup>”,  
vat Sherry Turkle, de auteur van  
*Alone Together*, dit treffend samen.

**(10)** De tijd dat beeldschermen  
slechts voor snelle informatie of on-  
155 schuldig vertier zorgden, ligt achter  
ons. Het zijn ook onruststokers, aan-  
dachtvreterers en privacyschenders,  
die weliswaar de zakken van multi-  
nationals vullen, maar het onder-  
160 scheid tussen mens en machine  
doen vervagen. We zullen een poli-  
tiek debat moeten beginnen over de  
juiste maat van digitalisering, zowel  
op school, als op het werk en thuis.

*naar: Joke Hermsen  
uit: NRC, 9 november 2018*

*Joke Hermsen (1961) is filosoof en schrijver van meerdere romans en  
essaybundels.*

noot 1 Letterlijk vertaald: “Het teruggeisen van conversatie”.

*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 vermelde bronnen.*

*Het College voor Toetsen en Examens is verantwoordelijk voor vorm en  
inhoud van dit examen.*