

Kunstzinnig intelligent

***Gezamenlijk koersend
naar de horizon
Staatsexamens &
NLT & GenAI***

Harm Smit

06-03-2025

*Samen op koers naar de
horizon, maar onduidelijk is
nog wat we daarachter
aantreffen.*

*Welken bijdragen kunnen
we elkaar bieden om de
koers vast te houden naar
de nieuwe wereld met
artificial intelligence*



Resultaat AI Kunstzinnig!!

Een gegenereerde afbeelding op basis van de opdracht (prompt): een klas vol met kinderen die ipads, laptops en smartphones gebruiken in de stijl van Vermeer. Elke afbeelding is anders, ook al was de opdracht hetzelfde.

© Artificial Intelligence (Midjourney)

ChatGPT, Exopad en Google Bard



Boodschap

GenAI heeft koers gezet

Interactieve lezing

In willekeurige volgorde

- Staatsexamens
- Kandidaten
- Examinatoren
- Doelstelling NLT
- Doelstelling CvTE
- Mondeling
- Samen op pad

Maak gebruik van het ongebruikelijke

Maak gebruik van artificial intelligence

Blijf ondervragen naar inzicht in de samenhang

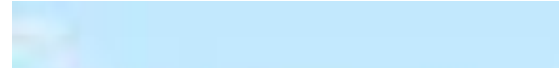
Blijf ondervragen naar parate kennis

Blijf vragen naar toepassing opgebouwde kennis

Elke leek kan het 🤔



Samenhang ligt overal langs de kronkelende AI-koers



Generative AI Opgave

Generative AI Uitdaging

Koers houden ook bij straffe wind
=
ook daarmee ervaring opdoen



Windkracht 8



vluchthaven

Staatsexamens VO -- NLT

Deel 1 – wat komt overeen

Kandidaten uit vooral Nederland

Voor NLT – Alleen Schoolexamen (SE)

Gebaseerd op

➤ Toetsen

- ontworpen door NLT-docent
- geleverd door module

➤ Projectverslagen

Vaak goed cijfer (>6,5)

Deel 2 – wat is anders

Beperkt aantal modules:

Havo: 5 verplichte + 1 keuzemodule

VWO: 6 verplichte + 1 keuzemodule

Schriftelijk college examen over verplichte modules (duur 2,5u (Havo) of 3u (VWO) in mei.

Mondeling Examen in juli/aug

- Duur 40 min over casus en 3-4 andere onderwerpen

Soms in 3^{de} of 4^{de} tijdvak

Cijfer = 50% CE + 20%Casus + 30%Examenstof

Score is vaak matig (5 – 6)

Vakinformatie (duo.nl)

Voor het staatsexamen natuur, leven, technologie vwo moet je zeven modules bestuderen. Zes modules zijn verplicht gesteld, namelijk:

1. Forensische technieken
2. Hersenen en leren
3. Ruimte voor de rivier (Deze module wordt in 2026 vervangen door 'Bewegende aarde')
4. Dynamische modellen (Deze module wordt in 2026 vervangen door 'IJs en klimaat')
5. Meten aan melkwegstelsels
6. Blik op de nanowereld

Je mag de zevende module zelf kiezen uit:

1. Battle of Genes
2. Bioinformatica
3. Medicijnen, van molecuul tot mens
4. Blue Energy
5. Kernfusie
6. Echt of vals (Deze module wordt in 2026 vervangen door 'Ruimte voor de rivier')

De modules kunnen worden aangevraagd via Staatsexamens vo bij CvTE. Mail hiervoor naar staatsexamensNLT@cvte.nl onder vermelding van NLT-modules vwo.

Voor het staatsexamen natuur, leven, technologie havo moet je zes modules bestuderen. Vijf modules zijn verplicht gesteld, namelijk:

1. Forensisch onderzoek
2. Sportprestaties
3. Wat zeg je?
4. De bodem leeft
5. Leef met je hart (Deze module is nieuw in 2025)

Je mag de zesde module zelf kiezen uit:

1. Bewust overwogen biertje
2. Van Gogh
3. Dynamische modellen havo
4. Medische beeldvorming
5. Zeespiegelstijging

De modules kunnen worden aangevraagd via Staatsexamens vo bij CvTE. Mail hiervoor naar staatsexamensNLT@cvte.nl onder vermelding van NLT-modules havo.



Het mondeling

niet confronterende driehoeksopstelling
twee examinatoren (vraagsteller, protocollant)
eventueel vertrouwenspersoon aanwezig
20 min voorbereiding (onbekende casus)
40 min toetsing (casus + 3-4 onderwerpen)

alle vragen en antwoorden genoteerd
inclusief niveau (RTI) en Hulp (H)
inclusief of antwoord juist of onjuist is
15 minuten voor het maken van het cijfer



Casus



Voorblad casus

Examenvak en niveau	
Naam kandidaat	
Examennummer	
Datum	
Aanvangstijd examen	
Titel casus	

Neem deze casus straks mee naar het examen.

Antwoorden open vragen

Vr	Antw.	Antwoord / Feedback bij MC	RTI
3	-	Acetylcholine- <u>esterase</u> is een enzym dat de neurotransmitter acetylcholine (door hydrolyse) afbreekt, nadat de informatie tussen twee zenuwcellen of neuronen is overgedragen.	T
4	D	De medulla oblongata (onderste deel van de hersenstam) regelt de werking van de hartspier.	R
5	A	Ca ²⁺ stroomt door voltage- <u>gevoelige</u> Ca-poorten wanneer de membraanpotentiaal verandert ten gevolge van depolarisatie.	I
6	-	De kandidaat heeft de notie dat: bij een overmaat aan negatief geladen Cl-ionen er door diffusie een ionenstroom ontstaat de postsynaptische cel in, → 1p waardoor deze negatiever geladen wordt/de instroom van Na ⁺ -ionen compenseert en de kans op het bereiken van de drempelwaarde door summatie vermindert. → 1p	I
7	-	Ondersdelen met een hoge activiteit gebruiken veel glucose als brandstof. → 1p In deze glucosemoleculen heeft het instabiele ¹¹ F de gebonden O-stroom vervangen en zendt een positron uit. → 1p Dit positron botst op een elektron, waardoor er fotonen ontstaan die het molecuul zichtbaar maken. → 1p	T
8	-	De kandidaat heeft de notie dat: Voor een goed beeld in de PET-scan moeten nog voldoende positronen worden uitgestraald in het weefsel. Bij gebruik van atomen met een korte halfwaardetijd is er al snel te weinig straling over. → 1p	T

achtblijvende
merk je dit eer

De neurotra
spiervezel
met het o
voerslag

Acetyl
Waar
natr
CO
ry

Navalny vergiftigd
Aleksei Navalny is een
Vladimir Poutine cony
boord van een wap
mochten anten in
Navalny sporen
vluchtige stof
aangebracht
begin 20

Soms gebruiken laboratoria voor een PET-scan isotopen met een
halfwaardetijd. Volgens de procedure moet het laboratorium de
buit van de leverancier die de betreffende isotopen zeer kort voor
prepareren.
9. Verklaar deze procedure.

direct
<https://www.nrc.nl/nieuws/2020/07/14/pet-scan-isotopen>
PET: <https://www.bnl.nl/kernfysica/2020/07/14/pet-scan-isotopen>
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/medische-toepassingen/medische-toepassingen/pet-scan>
<https://www.vandb.nl/medische-toepassingen/medische-toepassingen/pet-scan>

vergelijk

Toetsing Havo

Domeinen

A. Vaardigheden

B. Exacte wetenschappen en technologie

C. Aarde, natuur

D. Gezondheid, bescherming en veiligheid

E. Materialen, processen en producten

domein	subdomein	schriftelijk college- examen	mondeling college-exa
A. vaardigheden	informatievaardigheden gebruiken	ja	ja
	communiceren	ja	ja
	reflecteren op leren	ja	ja
	onderzoeken	ja	ja
	ontwerpen	ja	ja
	modelvorming	ja	ja
	natuurwetenschappelijk instrumentarium	ja	ja
	waarderen en oordelen	ja	ja
	interdisciplinaire vraagstukken in studie- en beroepspraktijk	ja	ja
	redeneren	ja	ja
B. exacte wetenschappen en technologie	rekenkundige en wiskundige vaardigheden	ja	ja
	interdisciplinariteit	ja	ja
C. aarde, natuur	wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie	ja	ja
	processen in levende natuur en aarde	ja	ja
	duurzaamheid	ja	ja
D. gezondheid, bescherming en veiligheid	de gezonde en zieke mens	ja	ja
E. materialen, processen en producten	methoden en technieken van technologische ontwikkeling	ja	ja
	processen en producten	ja	ja

Toetsing VWO

Domeinen

A. Vaardigheden

B. Exacte wetenschappen en technologie

C. Aarde, natuur

D. Gezondheid en veiligheid

E. Technologische ontwikkeling

F. Functioneren van natuurwetenschap en technologie

domein	subdomein	schriftelijk college-examen	mondeling college-examen
A. vaardigheden	informatievaardigheden gebruiken	ja	ja
	communiceren	ja	ja
	reflecteren op leren	ja	ja
	onderzoeken	ja	ja
	ontwerpen	ja	ja
	modelvorming	ja	ja
	natuurwetenschappelijk instrumentarium	ja	ja
	waarderen en oordelen	ja	ja
	interdisciplinaire vraagstukken in studie- en beroepspraktijk	ja	ja
	redeneren	ja	ja
B. exacte wetenschappen en technologie	rekenkundige en wiskundige vaardigheden	ja	ja
	interdisciplinariteit	ja	ja
C. aarde, natuur	wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie	ja	ja
	processen in levende natuur en aarde	ja	ja
D. gezondheid en veiligheid	duurzaamheid	ja	ja
	de gezonde en zieke mens	ja	ja
E. technologische ontwikkeling	bescherming en veiligheid	ja	ja
	methoden en technieken van technologische ontwikkeling	ja	ja
F. fundamentele wetenschappen en technologie	processen en producten	ja	ja
	fundamentele theorieën	ja	ja
	methoden en technieken van onderzoek	ja	ja

Examen NLT

Duurzaam stikstofbeleid

De laatste jaren voeren boeren de overheid. Zij krijgen de achteruitgang van de kwaliteit van de stikstofdepositie. Vooral zouden daar debiet aan aangewezen in overeenstemming met de biodiversiteit. De boeren geven een aanzienlijke bijdrage aan de NH₃-uitstoot (figuur 1) en stel

Winderslag

Jasper traint als 15-jarige zwembad de Tongwedabrid de 50 m

4A
Bata
daarom

Hel ISS bewaart zijn bijvoorzieningen. Ze worden stukken worden vloeit kleinere als 300 en 800 km in materiaal dat de satellieten

Object > 10 cm
Object 1 - 10 cm
Object 1 - 10 mm
Totale massa

Figuur 3: De rooivertel
Hel ISS zal niet uitwijken in toetsing komt. Voor de lage baren zijn de resultaten staan in het diagram. ISS zijn elk 34 bij 12 meter en

Gebruik figuur 9
Rond op bar vier

Via de licht gebogen gehoorgang
De gehoorgang heeft een diameter van 30 mm, waardoor vooral de frequentie goed worden doorgegeven. Een gemiddeld als een halfoort gemiddeld de toonhoogte die op

Aan het basale membraan van hun trilling doorgeven hoge frequentie geven hoge frequenties door. Ze lage frequenties door. Ze lage frequenties door.

17. Welke van de onderstaande varianten is verantwoordelijk?
A De oeveringende
B Het basale membraan
C Het basale membraan
D Vanaf het overgewicht

Onvolledige

Bij deze opgave
Het Nederland op nieuw van landelijke meningen niet volden in lage niet n profi niet Ge



In het DNA-profiel wordt de locus en het DNA-kenmerk weergegeven.
10. Wat is de betekenis van de locus en het DNA-kenmerk? Noteer je antwoord als volgt:
Locus =
DNA-kenmerk =

20. Leg uit waarom er bij sommige loci één piek te zien is (loci is meervoud van locus).

Locus	DNA-kenmerk	Frequentie
D3S1358	17	
VWA	16/17	
D16S539	9/13	
AMEL	X	
D8S1179	13	
D21S11	13	
D18S51	30/31	
D19S433	12/15	
	13/14	

Figuur 10: Tabel met loci en bijbehorende DNA-kenmerken van het DNA-profiel uit figuur 9.

Het DNA-profiel van een persoon verschilt op één locus met het gevonden DNA-profiel in figuur 9.
21. Leg uit of je aan de hand van dit gegeven wel of niet kunt uitsluiten dat het gevonden DNA van deze persoon is.

Gebruik figuur 10 en de figuren 11 en 12 (volgende pagina). Figuur 10 staat ook in de uitwerkbijlage.
22. Bereken in de uitwerkbijlage de kans in % dat het DNA-profiel van twee willekeurige personen beide gelijk zijn aan het profiel in figuur 9.

dan er
redenen
geeft meer
worden
in de
ld.
van
in duidelijke

-
- Tot slot Memo-rondje**
- twee voordelen genAI**
 - één nadeel genAI**
 - twee voordelen mondeling**
 - één nadeel mondeling**
-

