

/ Het nieuwe schoolexamen, duidelijk anders!

Woudschoten Chemie 2025

Remko Schoot Uiterkamp

Herbert van de Voort

Theo Reijnen

7 november 2025





Programma workshop

1. Actualisatie examenprogramma's scheikunde

- Achtergrond en grote lijnen
- Voorbeeld uitwerking voor nieuwe SE

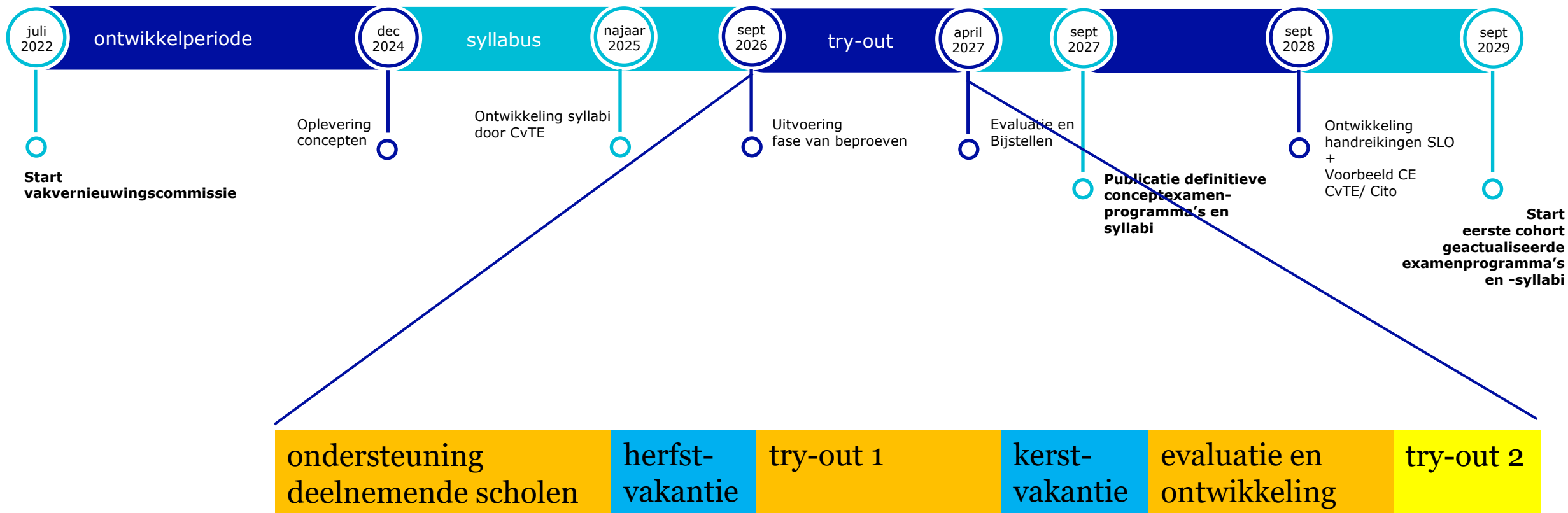
2. Discussie in groepjes

3. Afsluiting



/ Deel 1 – Grote lijnen

/ Oplevering, beproeven en implementatie na, sk, bio





Grote lijnen bij scheikunde

- Raamwerk NWV op elkaar afgestemd (zelfde zes domeinen)
- 40-50 eindtermen per programma
- meer aandacht/ruimte voor SE (50%-50% verdeling)
- Havo/VWO: weinig aan de inhoud (concepten) veranderd
- Vmbo-t:
 - Gaat 'Scheikunde' heten in plaats van NaSk2
 - Oude programma stamde uit 1999
 - Flinke update doorgevoerd
 - Voorstel voor CPSE (op termijn CPE?)

Raamwerk van het examenprogramma

6 domeinen (A t/m F) – gelijk bij na / bi / sk / o&o / nlt

- Concepten (B): vakinhoud/kennis - **meest herkenbaar**

- Denkwijzen (C)
- Vraagstukken (D)
- Werkwijzen (E)

————— Focus van deze workshop

- Aard van de natuurwetenschap en technologie (A)
- Zelfontwikkeling (F)



Voorbeeld eindterm

Eindterm 8 (Domein B Concepten / Subdomein B1 Materie)

Wet tekst

De leerling verklaart stofeigenschappen aan de hand van de bouw van stoffen. (B)

Het gaat hierbij om:

- verband leggen tussen eigenschappen van elementen en hun positie in het periodiek systeem;
- verklaren van stofeigenschappen met in de stoffen aanwezige deeltjes, interacties en hun bouw;
- verklaren van stofeigenschappen met de samenstelling van de stof en in de stof aanwezige structuren en onderlinge interacties.

Te denken valt aan:

- bij een vraagstuk over circulair produceren en consumeren de fysische eigenschappen vergelijken van bioplastics;
- uitleggen met een tekening hoe mosterd als emulgator optreedt in slasausen, bij een vraagstuk over voeding;
- opstellen van een plan van aanpak om de dekking van muurverf te verbeteren, in een les over verf;
- in illustraties weergeven waarom een gekko langs een vlakke muur omhoog kan lopen;
- in een schema uitleggen waarom een boterhamzakje snel scheurt en dyneema niet, terwijl ze allebei alleen uit polyetheen bestaan.

Eindterm 9

De leerling toont inzicht in de relatie tussen de moleculaire structuren en hun functie in organismen. (B)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven van karakteristieke moleculaire structuren van stoffen in organismen;
- beschrijven van de werking van enzymen aan de hand van het sleutel-slot-principe;
- beschrijven van de ordening van moleculen in membranen door moleculaire interacties;
- beschrijven van de ruimtelijke structuren van DNA, RNA en eiwitten door waterstofbruggen;
- verband leggen tussen 3D-structuur, eigenschap en functie van stoffen in organismen.



Eindterm 27

De leerling redeneert met de relaties tussen structuur, eigenschap, vorm en functie. (B)

Het gaat hierbij om:

- onderscheiden van structuren op verschillende schaalniveaus;
- relatie leggen tussen de eigenschappen van stoffen en de bouw van stoffen;
- relatie leggen tussen vorm en functie.





Grote lijnen bij scheikunde

- Examenprogramma is op hoofdlijnen
- **Syllabus commissie** heeft dit in detail uitgewerkt voor het CE
- Nieuwe SE:
 - aandacht voor andere elementen van de scheikunde dan 'zuur-base' / 'redox'
 - een chemicus zoekt bijv. ook naar patronen (denkwijzen), aan de hand van nauwkeurige metingen (werkwijzen), vaak om een probleem op te lossen (vraagstukken)
 - zo laten we explicieter zien wat er allemaal bij de natuurwetenschappen/sk komt kijken en maken we ook ruimte voor andere manieren van ervaren/toetsen
 - verschil in beheersingsdoelen (B), ervaringsdoelen (E) en hybride (H)



Denkwijzen

	vmbo-t	havo	vwo
Redeneren in systemen (B)	-	CE-SE	CE-SE
Redeneren met oorzaak/gevolg relaties (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
Redeneren met patronen (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
Redeneren met schaal, verhouding, hoeveelheid (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
Redeneren met stabiliteit en verandering (B)	-	CE-SE	CE-SE
Redeneren met behoud, kringlopen en transport (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
Redeneren met relatie structuur, eigenschap, vorm, functie (B)	-	CE-SE	CE-SE



Werkwijzen

	vmbo-t	havo	vwo
formuleren van onderzoeks-/ontwerp vragen (B)	-	SE	SE
plan van aanpak opstellen (B)	(CE) - SE	SE	SE
werken aan praktische activiteit (B)	(CE) - SE	SE	SE
formuleren van een onderbouwd standpunt (B)	SE	SE	SE
gebruiken en communiceren van informatie (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
gebruiken van (NW) modellen (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
data verwerken (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
verbanden aantonen tussen (NW) grootheden (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
wiskunde toepassen (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE
redeneren over (NW en T) verklaringen (B)	CE-SE	CE-SE	CE-SE

/ Vraagstukken

	vmbo-t	havo	vwo
gezondheid (H)	SE (CPE) (1 uit 3)	SE (1 uit 2)	SE (2 uit 5)
voeding (H)	SE (CPE)	SE	SE
milieu (H)	SE (CPE)	SE (1 uit 2)	SE
alledaagse producten (H)	SE	SE	-
duurzame energievoorziening (H)	SE (1 uit 2)	SE (1 uit 2)	SE
circulair produceren en consumeren (H)	SE	SE	SE
ontstaan van leven (H)	-	-	SE (1 uit 4)
bouw van atomen en ontwerp van moleculen (H)	-	-	SE
emergente eigenschappen en gedrag supramoleculaire deeltjes (H)	-	-	SE
bewerking en productie van chemicaliën op industriële schaal (H)	-	-	SE



Hoe komen de domeinen samen in het SE?

Leerlingen werken aan een **vraagstuk**

- Ze hebben **concepten** nodig om te begrijpen wat er speelt
- Hierin gebruiken ze **werkwijzen** om bijvoorbeeld informatie te verzamelen en experimenten te doen
- Ze gebruiken **denkwijzen** om tot conclusies te komen
- (hierbij leren ze over de **aard van wetenschap** en **ontwikkelen ze zichzelf**)

Scheikunde heeft impact op de omgeving, maatschappij en de aarde

Belangen van natuurbeheer, agrarische sector, overheid, ...

vraagstuk circulaire terugwinning van fosfaat

Denkwijzen:

Systemen, oorzaak gevolg kringloop

Concepten:

Processen, scheiden, concentratie, pH

Werkwijzen:

Plannen, uitvoeren, dataverwerking, rekenen

Zelfontwikkeling:

Oriëntatie op beroep

Scheikundigen ontwerpen en maken moleculen

Aard van nat.wet. en techn.:

Nauwkeurigheid
Betrouwbaarheid
Validiteit
Wetenschapper draagt bij

Struviet, mest

Een standpunt
Een mening

Je verhouden tot ...
Reflecteren over...



Eindterm 38

De leerling formuleert onderzoeks- en ontwerp vragen. (B)

Het gaat hierbij om:

• b
• b
• b
• p
• g
• f
• e
• f
• b
• o
• e

Eindterm 7

De leerling toont inzicht in de elektrostatische interacties tussen atomen, ionen en moleculen (R)

Het gaat hierbij om:

- beschrijven van de elektrostatische interacties in relatieve sterkte;
- beschrijven op welke elektrostatische interacties leiden tot de vorming van moleculen;
- beschrijven van de elektrostatische interacties in processen;
- verband leggen tussen de elektrostatische interacties en de structuur van macromoleculen.

slo / een door dat doen

Werkwijzen

Eindterm 22

De leerling redeneert met oorzaak en gevolg en relaties daartussen. (B)

Het gaat hierbij om:

- analyseren wat oorzaak en gevolg is bij een situatie;
- redeneren wat mogelijke oorzaken zijn van een gegeven gevolg en wat mogelijke gevolgen zijn van een gegeven oorzaak;
- beschrijven van een oorzaak-gevolgrelatie met behulp van een onderliggend mechanisme.

correlatie een

Scheikunde vwo - Domein C
Denkwijzen



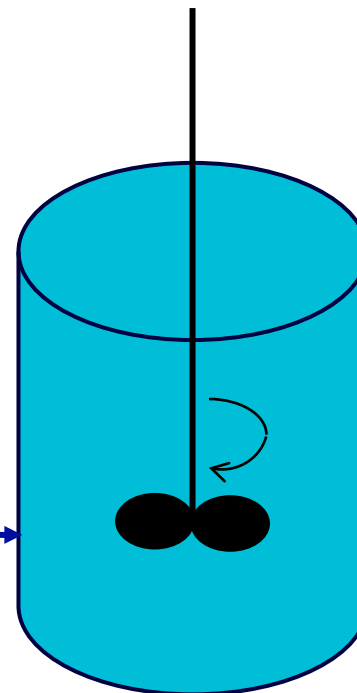
Scheikunde vwo - Domein C
Werkwijzen - Subdomein E1 Werkwijzen

Eindterm 43

De leerling gebruikt en ontwerpt natuurwetenschappelijke modellen. (B)

Het gaat hierbij om:

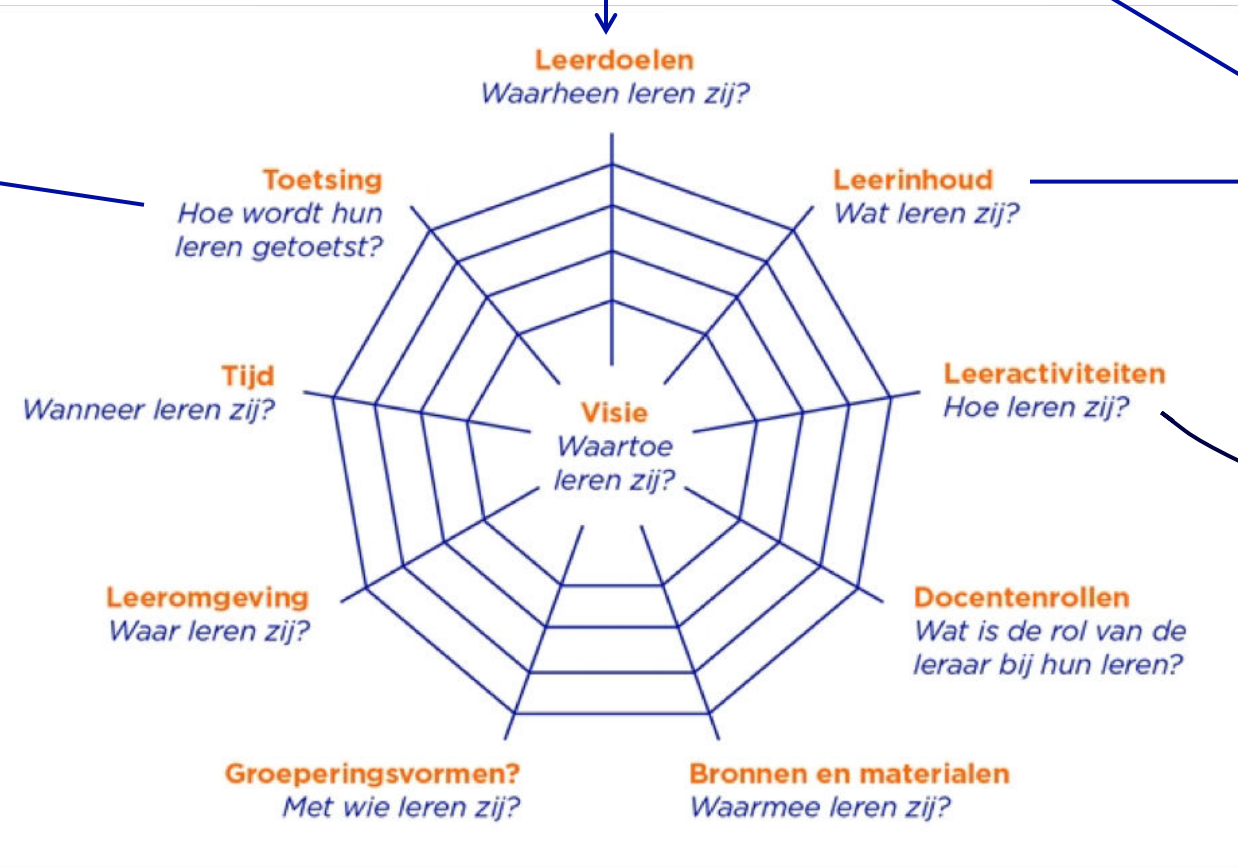
- modellen die scheikundige verschijnselen beschrijven, verklaren en voorspellen;
- beredeneren wat de grenzen van een model zijn;
- verklaren van de grenzen van een model vanuit het doel van het model;
- gebruiken van kwalitatieve modellen.



lesactiviteit:
Verklaar waarom een gekko langs verticale oppervlakten omhoog kan bewegen.

Schoolexamen sk

domein: denk- en
werkwijzen, aard van NW
en zelfontwikkeling



ook aandacht voor:
socialisatie
persoonsvorming
en ... kwalificatie

Doelen leiden tot andere toetsvormen en andere vakoverstijgende onderwijsvormen:

- Debat
- Open opdracht (iets onderzoeken en ontwerpen)
- Project (met externen)
- Betoog, artikelen, enz.
- Presentaties
- Tentoonstellingen
- Expressie van emoties/gevoelens, meningen en standpunten
- Activiteiten over leren leren en oriëntatie op studie en beroep: excursies, gastlessen



Voorbeeld lesactiviteit voor vmbo-t (1)

In hoeverre is een "eco"-wasmiddel minder belastend voor het milieu dan een gewoon wasmiddel?

Denkwijzen (op beheersingsniveau)

Oorzaak-gevolg: Wat is het gevolg als je meer of minder wasmiddel gebruikt dan aanbevolen?

Werkwijze

Plan van aanpak opstellen:

Een stappenplan ontwerpen om de milieuvriendelijkheid van verschillende wasmiddelen te onderzoeken.

- => Etiketten analyseren
ingrediënten, claims zoals "eco" of "biologisch afbreekbaar"
- => pH/zuurgraad meten van oplossingen van wasmiddel;



Voorbeeld lesactiviteit voor vmbo-t (2)

Praktische activiteit:

- => Maak oplossingen van verschillende wasmiddelen in water.
- => Vergelijk schuimvorming en pH/zuurgraad.

Data verwerken:

- => Noteer resultaten in een tabel en grafiek.
- => Vergelijk de pH en schuimvorming tussen merken.

Formuleren van een onderbouwd standpunt:

- => "Op basis van mijn onderzoek vind ik dat wasmiddel X milieuvriendelijker is dan Y, omdat..."

Voorbeeld lesactiviteit voor vmbo-t (3)

Verwachte uitkomst / conclusie

Leerlingen ontdekken dat:

- => Eco-wasmiddelen vaak een lagere pH hebben en vormen minder schuim vormen dan een gewoon wasmiddel;
- => Ingrediëntenlijsten tussen eco-wasmiddelen en gewoon wasmiddel verschillen;
- => Dosering is belangrijk: *meer gebruiken is altijd slechter voor het milieu.*

Koppeling aan kerndoelen & examenprogramma (4 mavo)

Natuurwetenschappelijke denkwijzen: oorzaak-gevolg, kringlopen, verhouding

Natuurwetenschappelijke werkwijzen: onderzoek uitvoeren, data verwerken, redeneren, standpunt formuleren

Context: milieu, gezondheid, alledaags product



Voorbeeld lesactiviteit voor havo/vwo

Herbert



/ Deel 2 – gesprek

Groepjes van 3-5

apart havo/vwo en vmbo-t





Opdracht voor gesprek

Doel:

Probeer een eigen mix & match te maken van verschillende eindtermen om tot een les-idee of module te komen

- *zorg dat minimaal één denkwijze, werkwijze en vraagstuk aan bod komen*

Hoe:

- Eindtermen op kaartjes
- Op flipover of papier ideeën verzamelen
- Hoe zou hierbij een SE toetsvorm eruit kunnen zien



Deel 3 – Afsluiting



Behoefte peiling

Wat hebben jullie (nog) nodig om tot een toekomstbestendig SE te komen?

- *extra toelichting?*
- *SE syllabus?*
- *voorbeelden?*
- *etc...*