

# Vakkenboekje

overzicht bovenbouw havo

2025-2026



**CLD**

Christelijk Lyceum Delft



# Inhoudsopgave

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 1. Vakkenoverzicht bovenbouw havo        | 3  |
| 1.1 Aardrijkskunde                       | 3  |
| 1.2 Bedrijfseconomie                     | 5  |
| 1.3 Bewegen, Sport en Maatschappij (BSM) | 7  |
| 1.4 Bewegingsonderwijs (BO)              | 8  |
| 1.5 Biologie                             | 9  |
| 1.6 Culturele Kunstzinnige Vorming (CKV) | 11 |
| 1.7 Duits                                | 12 |
| 1.8 Economie                             | 13 |
| 1.9 Engels                               | 15 |
| 1.10 Frans                               | 16 |
| 1.11 Geschiedenis                        | 17 |
| 1.12 Godsdienst                          | 18 |
| 1.13 Havo-P                              | 19 |
| 1.14 Informatica                         | 21 |
| 1.15 Maatschappijleer                    | 22 |
| 1.16 Muziek                              | 23 |
| 1.17 Natuurkunde                         | 25 |
| 1.18 Natuur, Leven en Technologie (NLT)  | 26 |
| 1.19 Nederlands                          | 27 |
| 1.20 Onderzoek en Ontwerpen (O&O)        | 28 |
| 1.21 Rekenen                             | 30 |
| 1.22 Scheikunde                          | 31 |
| 1.23 Tekenen/Kunstgeschiedenis           | 33 |
| 1.24 Wiskunde A                          | 35 |
| 1.25 Wiskunde B                          | 36 |

# 1. Vakkenoverzicht bovenbouw havo

Hieronder volgt een overzicht (alfabetisch) van de verschillende vakken die gevolgd kunnen worden in de bovenbouw van het havo met daarbij een korte toelichting.

## 1.1 Aardrijkskunde

### 1. Wat is dit voor vak?

Bij aardrijkskunde leer je bewust kijken naar de wereld om je heen. Je kijkt naar je eigen omgeving maar ook naar een regio, land, werelddeel of zelfs de hele wereld. Hoe ziet de aarde eruit en waardoor is dat zo gekomen? Hoe gaan we daar als mensen mee om en wat voor veranderingen heeft dat tot gevolg? We kijken vanuit verschillende dimensies (invalshoeken) naar vraagstukken en processen. Aardrijkskunde gaat dus zowel over de natuur als over de mens en vooral over de uitwisseling tussen beide.

### 2. Wat houdt het in?

In de bovenbouw is het programma opgedeeld in zogeheten examendomeinen A t/m E. In domein A zitten de geografische vaardigheden zoals kaartvaardigheden, het hebben van een wereldbeeld en het doen van geografisch onderzoek. In domein B kijk je naar onderwerpen als globalisering en verschillen tussen arm en rijk, in domein C kijk je naar de natuurlijke processen van onze planeet, in domein D leer je van alles over Brazilië en in domein E kijk je naar watervraagstukken en stedelijke vraagstukken in Nederland.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Je moet vooral nieuwsgierig zijn naar de wereld om je heen. Volg je het nieuws en actuele ontwikkelingen een beetje of ga je op vakantie graag op onderzoek uit om nieuwe gebieden beter te leren kennen, dan is het vak ook iets voor jou. Aardrijkskunde heeft raakvlakken met biologie, geschiedenis, economie, natuurkunde, wiskunde, maatschappijwetenschappen, politicologie, scheikunde, techniek, sociologie, antropologie, etc, dus een brede interesse is een pré. Het is een vak waar je tijd in moet steken en wat je bij moet houden. Het opdoen van vaardigheden en routine is belangrijk om het vak steeds beter onder de knie te krijgen.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Een grote vaardigheid die je bij aardrijkskunde leert is om de onderwerpen vanuit verschillende perspectieven (dimensies) te bekijken. Je kunt je mengen in discussies over grote onderwerpen zoals het vuurwerkverbod, klimaatverandering, het stikstofdebat, of Schiphol moet uitbreiden, of we juist open of gesloten grenzen moet hebben, wat de motivatie van Rusland is om Oekraïne binnen te vallen en nog veel meer. Je prikt door de goedkope argumenten heen en leert om dingen te begrijpen en te duiden. We leven in een wonderlijke wereld met veel verschillende kanten en bij aardrijkskunde leer je daarover en ernaar kijken. Je leert dat algemene theorieën en modellen uit het boek in de werkelijkheid soms anders uitpakken en waardoor dat komt en hoe bijzonder onze planeet eigenlijk is.

### 5. Wat kan ik er later mee?

Geografen zijn gewild in veel vakgebieden. Het ruimtelijk denken en wisselen van perspectief is een vaardigheid waar in steeds meer vakgebieden om gevraagd wordt. Met alle grote vraagstukken zoals het klimaat, stikstof, woningmarkt, wateroverlast, vluchtelingenstromen, wereldvoedselvraagstuk, positie van minderheden, etc. is het belangrijk dat we een maatschappelijke discussie kunnen voeren en dingen vanuit meerdere kanten kunnen belichten, maar ook om de impact op kleine en grote schaal te kunnen inschatten. Er zijn een aantal studies

die specifiek geografisch zijn ingericht, zoals sociale geografie, aardwetenschappen, Future Planet Studies, Aarde & Economie, ruimtelijke ordening en planologie, etc., maar ook veel andere studies hebben raakvlakken, bijv. meteorologie, bodemkunde, antropologie, archeologie, sociologie, toerisme en landschapsarchitectuur. Ook bij de PABO word je geacht aardrijkskunde te hebben gehad. Je kunt er dus oneindig veel kanten mee op. De wereld ligt voor je open met aardrijkskunde!

## 1.2 Bedrijfseconomie

### 1. Wat is dit voor vak?

Het vak bedrijfseconomie richt zich op jouw toekomstige situatie. Je moet hierbij denken aan:

- je rol als toekomstig werknemer of zzp'er
- je rol als toekomstig ondernemer (het hebben van een eigen zaak)
- je rol als privépersoon die staat voor belangrijke financiële beslissingen

Je leert bij het vak bedrijfseconomie hoe je in deze toekomstige rollen goed verantwoorde beslissingen kan nemen, omdat je kennis van zaken hebt en voor- en nadelen goed tegen elkaar kan afwegen.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

De volgende onderwerpen komen bij het vak bedrijfseconomie aan de orde:

- Persoonlijke financiële redzaamheid  
je leert hier hoe je keuzes moet maken bij sparen en/of beleggen, het afsluiten van verzekeringen en het kopen of huren van een huis.
- Oprichting van een eenmanszaak  
je leert hoe je een eigen bedrijf moet opzetten met veel aandacht voor marketing (hoe verkoop ik mijn product) en financiële overzichten.
- Van eenmanszaak naar rechtspersoon  
er zijn nadelen verbonden aan het hebben van een eenmanszaak en hier leer je dat er ook andere vormen zijn waarin je je bedrijf kan uitvoeren. Ook hier moet je weer voor- en nadelen goed tegen elkaar afwegen.
- Interne organisatie en personeelsbeleid  
hierbij leer je de interne organisatie van een organisatie te beschrijven en kijk je naar vraagstukken ten aanzien van het personeelsbeleid, zoals "wat zijn de rechten en plichten van werknemers" en "hoe motiveer je je personeel".
- Investeren en financieren  
een organisatie heeft geld nodig om bijvoorbeeld nieuwe machines te kopen en hier wordt uitgelegd op welke manieren je aan dat geld kan komen.
- Marketing  
met behulp van de marketingmix leer je een marketingplan te schrijven waarin staat hoe, waar en tegen welke prijs je je producten gaat verkopen.
- Financieel beleid en verslaggeving  
bij dit onderwerp leer je te bepalen of een onderneming winst maakt of niet en leer je een financieel jaarverslag te lezen van een onderneming. In dit jaarverslag staan o.a. de winst- en verliesrekening en de balans vermeld.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Heb je gevoel voor getallen (hou je van rekenen), kan je logisch denken? Kan je verbanden leggen, oorzaken en gevolgen aangeven en conclusies trekken aan de hand van teksten en cijfers? Heb je weinig moeite met het lezen van tabellen en grafieken? Dan is bedrijfseconomie echt een vak voor jou.

**4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?**

De volgende vaardigheden komen aan bod bij het vak bedrijfseconomie:

- informatievaardigheden (wat zijn je bronnen bijvoorbeeld)
- communiceren (zowel schriftelijk als mondeling)
- strategische vaardigheden (hoe los je op systematische wijze vraagstukken op)
- oriëntatie op studie en beroep

**5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?**

Misschien ben je al lid van een vereniging. Dan heb je misschien wel eens een ledenvergadering bijgewoond. Later kan je als werknemer in allerlei vergaderingen terecht komen: personeels-, aandeelhoudersvergaderingen, vergaderingen van de OR (ondernemingsraad) of MR van de school. In dit soort vergaderingen worden de plannen van het bestuur of directie besproken en ook financiële zaken als de begroting. Als je bedrijfseconomie hebt gedaan, kan je de juiste vragen in zulke vergaderingen stellen. Bovendien biedt bedrijfseconomie een goede basis voor managementfuncties. Daarom ligt het voor de hand dat je voor bedrijfseconomie kiest als je na de havo een economische vervolgopleiding gaat volgen. Maar bedrijfseconomie kan ook interessant zijn voor andere richtingen, want vaak kom je na de havo en het vervolgonderwijs in een leidinggevende functie terecht. Bedrijfseconomie biedt een ondergrond voor managementvakken en bedrijfskundige vakken die op het studieprogramma van het hoger onderwijs staan. Als je een eigen bedrijf wilt beginnen is bedrijfseconomie helemaal een handig vak!

## 1.3 Bewegen, Sport en Maatschappij (BSM)

### 1. Wat is dit voor vak (geef een korte typering van het vak)?

BSM wordt ook wel "Gym als examenvak" genoemd. Het vak wordt op het CLD op de havo aangeboden als keuzevak in het vrije deel: d.w.z. dat je BSM kunt volgen bij elke profielkeuze. BSM heeft geen centraal schriftelijk examen, maar wordt afgesloten met een schoolexamencijfer. Je schoolexamencijfer wordt bepaald door praktijktoetsen in het bewegen en praktische opdrachten t.a.v. leidinggeven en organiseren. Het vak BSM sluit je af voor het begin van het centraal schriftelijk examen.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

- 2 uur per week praktijk:
  - ⇒ Bekende activiteiten als softbal, volleybal en turnen
  - ⇒ Minder bekende activiteiten als tennis en rugby
  - ⇒ Wintersportreis (skiën/snowboarden) in havo 5
- 1 uur per week een half jaar theorie over Bewegen en Gezondheid en Bewegen en Maatschappij. We gebruiken daarbij het boek *Be Sports Minded* en koppelen de theorie aan de praktijk.
- Leidinggeven en organiseren:
  - ⇒ Zelf lesgeven (in de eigen groep en aan de brugklas)
  - ⇒ Toernooien of sportdagen begeleiden en organiseren
  - ⇒ Stage buiten de school (sportvereniging, basisschool)
- Fitheid testen, trainingsprogramma leren opstellen en deelname aan 5 km of 10 km

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Je moet een gemotiveerde leerling zijn die veel affiniteit heeft met sport. Verder is het erg belangrijk dat je een teamplayer bent. Het vak BSM volg je met elkaar en je gaat dus veel samenwerken. Vereiste vaardigheden om dit vak goed te kunnen volgen:

- Motivatie: Je moet jezelf willen verbeteren. Dit geldt voor je bewegingsvaardigheden, maar ook voor de manier waarop je voor een groep staat.
- Doorzettingsvermogen: je zal geconfronteerd worden met jezelf en jouw grenzen. Die grenzen moet stapje voor stapje verleggen en dat vraagt doorzettingsvermogen.
- Motorische vaardigheden: je moet redelijk goed kunnen bewegen.

### 4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?

Je verkent je eigen grenzen in het bewegen en je probeert deze te verleggen. Je leert samenwerken, een evenement organiseren, voor een groep staan, lesgeven, reflecteren, jezelf presenteren en je leert om mensen op een positieve manier te coachen en verder te brengen. Verder ben je in staat om een bewegingsanalyse te maken en hiermee jezelf of iemand anders verder te helpen bij een bepaalde sport.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

De grote meerwaarde van BSM is dat we met vaardigheden bezig zijn die je ook na het behalen van je diploma kan gebruiken. Bewegen is hierbij het uitgangspunt (het blijft een praktisch vak). Je gaat leidinggeven, activiteiten organiseren en je bent constant bezig met reflecteren en feedback geven zodat je in staat bent om jezelf en een ander te verbeteren. Het aantal lessen bedraagt 2,5 in havo 4 en 2,5 in havo 5.

*BSM is echt een wereldvak!!!*



## 1.4 Bewegingsonderwijs (BO)

### 1. Wat is dit voor vak (geef een korte typering van het vak)?

Bewegingsonderwijs is een vak waarbij je actief in de gymzaal of op het sportveld aan het leren bent. Bewegingsonderwijs is meer dan alleen maar leren sporten, je leert met en van elkaar. Op jouw niveau probeer je in de lessen om jouw grenzen te verleggen, terwijl je daarbij geholpen en gerespecteerd wordt door je klasgenoten. Zelf probeer je ook om op een positieve manier je medeleerlingen te coachen en beter te maken en binnen een team verschillende rollen te vervullen met daarin het sociale aspect in het achterhoofd.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

Wat kun je verwachten tijdens de binnenlessen in de gymzaal: verschillende spelvormen, zaalsporten zoals basketbal/korfbal/volleybal, verschillende turnonderdelen, bewegen op muziek, zelfverdediging, badminton, tafeltennis, circus etc.

Wat kun je verwachten tijdens de buitenlessen op het veld: verschillende spelvormen, verschillende atletiekonderdelen, loopvormen, veldsporten zoals hockey/voetbal/softbal, tennis, rugby, frisbee etc.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Bewegingsonderwijs is een verplicht vak voor alle leerlingen. Je kunt in de bovenbouw BSM (Bewegen, Sport en Maatschappij) kiezen als examenvak naast de reguliere lessen bewegingsonderwijs.

Let op! Je volgt dit vak altijd! Ook als je geblesseerd bent, kom je naar de lessen met een verklaring van je ouders/verzorgers. Je gaat dan een andere rol vervullen tijdens de lessen, bijvoorbeeld die van scheidsrechter of coach. Een leerling die hier niet toe in staat is, kan een vervangende opdracht krijgen van zijn/haar docent.

### 4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?

Bij het vak bewegingsonderwijs leer je samenwerken, je grenzen te verleggen op fysiek en mentaal gebied en je ontwikkelt een gezonde dosis doorzettingsvermogen.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Je bent in staat om actief deel te nemen aan de bewegingscultuur in de samenleving. Door de lessen bewegingsonderwijs kun je functioneren als een teamplayer en ben je in staat om mensen positief te coachen en te motiveren.

Je hebt geleerd dat doorzettingsvermogen en veel oefening jou in staat stellen om je eigen grenzen te verleggen.

## 1.5 Biologie

### 1. Wat is dit voor vak?

Bij biologie zoeken we naar antwoorden op vragen als:

- Wat verstaan we onder leven en dood?
- Hoe is het leven op aarde ontstaan en wat is evolutie?
- Hoe zijn organismen opgebouwd?
- Welke rol spelen DNA en erfelijke factoren bij het ontstaan van eigenschappen?
- Op welke manier planten organismen zich voort?
- Wat is het verschil tussen planten, schimmels, dieren en andere organismen?
- Hoe werkt ons zenuwstelsel en hoe zien onze hersenen eruit?
- Wat verstaan we onder gedrag en wat zijn (psychiatrische) ziektebeelden?
- Hoe kunnen we omgaan met milieuproblematiek?

Dit doen we door de theorie en de praktijk af te wisselen

### 2. Wat houdt het in?

Een abstractie inslag en het vak Scheikunde (een betaprofiel) zijn erg belangrijk om biologie voldoende te kunnen afronden. Uiteraard is het gewenst dat je het vak interessant vindt en dat je het leuk vindt om aan de hand van experimenten kennis van de theorie op te doen. Bij de praktische opdrachten werk je vaak in tweetallen waarbij het gevoel voor rekenen en getalinzicht essentieel zijn. Nogmaals, zonder het vak Scheikunde in je pakket, zal een aantal onderwerpen lastig zijn. In het vijfde jaar werken we naar het examen toe. Vooral in de laatste periode bereid je je voor op een praktisch schoolexamen (proefjes doen in reageerbuisen). Tijdens de lessen ben je actief bezig met het doornemen van de theorie en het maken van opdrachten. Er wordt van je verwacht dat je zelfstandig kunt werken. Naast de lessen zal je thuis behoorlijk wat tijd kwijt zijn aan het leren van de theorie en maken van de opdrachten.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

In de vierde klas hebben we eerste halfjaar vier lessen in de week, daarna tot het eind van het schooljaar drie lessen in de week. Er worden vier toetsen afgenomen gedurende het jaar, de weging staat in het PTA. Aan het eind van het jaar volgt een praktische opdracht over bijzonder "gedrag" van de mens. We brengen een bezoek aan een psychiatrisch ziekenhuis, dit bezoek zal een bijdrage leveren aan je PO. De onderwerpen die we in het vierde jaar behandelen zijn o.a. cellen, voortplanting, erfelijkheid, evolutie, regeling, ecologie en gedrag. In het vijfde jaar hebben we het over o.a. stofwisseling, DNA, voeding, transport gaswisseling en bescherming. De huidige milieuproblematiek staat vanzelfsprekend centraal in onze lessen.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Naast de vakspecifieke kennis, leer je bij biologie een aantal vaardigheden die je kunt gebruiken om complexe problemen te analyseren en stap voor stap aan te pakken. Vaardigheden zoals: oplossingsgericht denken, een werkplan ontwikkelen, experimenteel onderzoek doen en verslaglegging van je onderzoek. Vaardigheden waar je altijd iets aan hebt, ook al ga je een andere richting op.

## 5. **Wat kan ik er later mee?**

De kans bestaat dat je biologie nodig hebt voor je vervolgstudie. Daarnaast krijg je met een vak als biologie meer inzicht in de processen in je eigen lichaam. Onderdelen uit het nieuws en je dagelijks leven leer je beter begrijpen. Alles is biologie, of je nu iets wilt weten over bepaalde ziekten of als je van plan bent om een moestuin aan te leggen.

Dichter bij de inhoud van het vak zijn de onderstaande beroepen, beroepen waarbij biologie een centrale rol speelt:

- Verpleegkundige
- Arts- of dierenarts assistent
- Apothekersassistent
- Voedingsdeskundige
- Laboratoriummedewerker/-analist bij een biotechnologisch bedrijf
- Werken als milieu-activist of lobbyen voor het milieu
- Docent biologie of technisch onderwijsassistent (TOA)
- Fysiotherapeut
- Werken in de land- of tuinbouw
- Boswachter of opzichter bij natuurmonumenten of staatsbosbeheer
- Adviseur voor vele beroepen (je hebt nl. oplossingsgerichte vaardigheden)

Kortom, er zijn dus veel beroepen die raakvlakken hebben met het vak biologie.

## 1.6 Culturele Kunstzinnige Vorming (CKV)

### 1. Wat is dit voor vak?

Bij CKV gaat het om het actief ervaren van kunst en cultuur. Kunst en cultuur ervaren en beschouwen is geen kwestie van passief consumeren maar vraagt van leerlingen een actieve betrokkenheid, inzet en het kunnen toepassen van relevante kennis en vaardigheden.

### 2. Wat houdt het in?

Bij CKV maak je kennis met verschillende kunstdisciplines, denk hierbij aan beeldende kunst, theater, fotografie, film, architectuur, dans, design en mode. Je verdiept je daarbij in kunststromingen, het werk van verschillende kunstenaars en gaat zelf met creatieve projecten aan de slag. Bij deze projecten is niet alleen het eindresultaat van belang, je wordt ook beoordeeld op het proces, de gemaakte keuzes en het idee achter je werk.

Het examenprogramma van CKV bestaat uit vier domeinen, deze vormen de basis voor ieder project:

- Domein A: verkennen
- Domein B: verbreden
- Domein C: verdiepen
- Domein D: verbinden

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

CKV is verplicht voor alle leerlingen in het voortgezet onderwijs met als uitzondering de gymnasiasten. Ben jij creatief en heb je interesse in kunst en cultuur, dan past CKV heel goed bij jou. Maar ook als je deze interesse nu nog niet hebt, zal je snel merken dat kunst en cultuur veel dichterbij zijn dan je misschien verwacht. Ga je bijvoorbeeld graag naar de bioscoop? Houd je van fotograferen? Luister je altijd en overal muziek? Of ben je veel met mode bezig? Ook dat is allemaal kunst en cultuur!

### 4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?

Het meemaken van kunst en cultuur is zowel een ervaring als een creatief proces, en vereist een open en onderzoekende houding. Je leert dus onderzoeken, kritisch te kijken en keuzes te maken in het creatieve proces. Je krijgt de ruimte om jouw mening te ontwikkelen en in een breder perspectief te zien, je leert jezelf en de ander te begrijpen. Je maakt kunst en cultuur actief mee met als doel door een open, creatieve en onderzoekende houding, de noodzakelijke kennis en de benodigde vaardigheden te ontwikkelen en toe te passen. Het programma van CKV bestaat uit verschillende PO's en een SE. Alle onderdelen worden met een cijfer afgesloten, het eindcijfer voor CKV telt mee in het combinatiecijfer.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Bij het vak CKV maak je kennis met het brede aspect van kunst en cultuur. Je leert je kritisch te verhouden tot cultuuruitingen en deze in een breder perspectief te plaatsen. Je ontwikkelt je mening en leert je te verhouden tot de mening van anderen. Dit draagt bij aan je algemene ontwikkeling en is een verrijking in je verdere leven. CKV sluit aan bij diverse vervolgopleidingen zoals de kunstacademie, de filmacademie, de modevakschool, het grafisch lyceum, theateropleidingen en andere creatieve opleidingen.

## 1.7 Duits

### 1. Wat is dit voor vak?

Duits is niet zomaar een schoolvak – het is een wereldtaal die meer dan 100 miljoen mensen in Europa dagelijks spreken. En dat zijn niet alleen mensen in Duitsland, maar ook in Oostenrijk, Zwitserland en nog veel meer landen. Als jij Duits kiest in de bovenbouw, ga je verder bouwen op wat je nu al kunt en ontdek je hoeveel deuren de taal voor je kan openen.

### 2. Wat houdt het in?

In de bovenbouw ga je niet alleen woordjes leren en grammatica oefenen. Je leest verhalen en boeken, je kijkt naar films en luister je naar muziek en nieuws. Je leert ook iets over de Duitse cultuur, gewoonten en geschiedenis. We bespreken beroemde schrijvers en verhalen, maar ook dingen die nu spelen bij onze oosterburen.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Je hoeft geen Duitstalige topstudent te zijn om dit vak te kiezen. Belangrijk is dat je nieuwsgierig bent naar wat er buiten Nederland gebeurt en dat je bereid bent een taal echt te oefenen: lezen, schrijven, luisteren en spreken. Veel Duitse woorden lijken op het Nederlands en zijn makkelijk te leren of uit te begrijpen. Ook het leren gaat hierdoor makkelijker. En lukt het eerst nog niet? Geen nood! – fouten maken hoort erbij en daar leer je juist van!

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Je traint de vier taalvaardigheden:

- **Schrijven:** e-mails, berichten en langere teksten.
- **Lezen:** krantenartikelen, korte verhalen en boeken.
- **Luisteren:** films, series, muziek en nieuws.
- **Spreken:** gesprekken voeren en presentaties houden in het Duits.

Daarnaast leer je hoe de taal in elkaar zit en krijg je een inkijkje in de Duitse cultuur.

### 5. Wat kan ik er later mee/wat heb ik eraan?

Meer dan je denkt! Duitsland is de belangrijkste handelspartner van Nederland, en er komen ieder jaar miljoenen Duitsers op vakantie naar ons land. Handig dus bij een vakantiebaantje, een stage of gewoon op reis. En later, of je nu iets met economie, techniek, toerisme, cultuur of talen wilt doen – goede kennis van Duits geeft je een voorsprong op de arbeidsmarkt. Bovendien: hoe leuk is het om gewoon mee te kunnen praten als je in Berlijn of op skivakantie in Oostenrijk bent?

## 1.8 Economie

### 1. Wat is dit voor vak ?

Bij het vak economie gaat het over het streven naar welvaart van individuele mensen, van groepen mensen en van bedrijven, en wat het resultaat is van al die beslissingen voor onze gezamenlijke welvaart (in Nederland, Euroland of de wereld). Die welvaart komt tot stand op basis van de keuzes van consumenten, producenten en de overheid. Vaak is daarbij sprake van keuzes op basis van onvolledige en onzekere informatie. In ons vak bestuderen we deze zaken. Willen consumenten en producenten hun welvaart verbeteren, dan gedragen ze zich als kopers (vragers) en verkopers (aanbieders) op diverse markten. Volgens economen gaan mensen daarbij uit van de gedachte dat wat het meeste voordeel (geluk, genot, nut, winst) oplevert de beste keuze is. Immers, de koop/verkoop met het grootste voordeel levert de hoogste bijdrage aan de totale welvaart op. Kopers en verkopers vergelijken daarom de prijzen, kwaliteit, vervoerskosten, informatiekosten en andere eigenschappen van artikelen/producten. Of wij echt zo rationeel handelen is overigens maar de vraag. Interessante vragen, die ook in ons vak bestudeerd worden.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

Hieronder volgt een opsomming van zaken die aan de orde komen, hij is niet volledig:

- Met behulp van grafieken, theoretische begrippen en formules zoek je uit hoe veranderingen in (bijvoorbeeld) de prijzen doorwerken in het besteedbaar inkomen van gezinnen of in de werkloosheid in Nederland of bijvoorbeeld Chili.
- Productie en productiefactoren. Wat kost de productie van tulpen in een kas en wat heb je er allemaal voor nodig? Wat zijn de kosten van de opvoeding van kinderen?
- Consumptie en uitgavenpatroon. Word jij beïnvloed bij het besteden van je zakgeld?
- Inkomensvorming, inkomensbesteding en inkomensverdeling.
- Inflatie en de betekenis ervan voor consumenten, producenten en de overheid.
- Prijsvorming op markten en de mate van concurrentie op markten.
- Hoe ontstaat (welke soort) werkloosheid en wat kunnen we er aan doen?
- Economische groei: hoe komt het dat een land rijker wordt, en waarom groeit China sterker dan bijvoorbeeld Zimbabwe?
- Internationale economie: waarom handelen landen met elkaar? Wat zijn de gevolgen van die handel voor de koersen van de euro en de dollar, en vervolgens voor bijvoorbeeld de werkgelegenheid in Nederland?
- Welke rol speelt het geld in de economie van Nederland en van euroland?
- Overheidsfinanciën: wat is de omvang en betekenis van belastingen en overheidsuitgaven in onze economie?
- Welke vormen van internationale samenwerking zijn er om Europese en mondiale problemen zoals overbevissing, ontbossing en armoede te lijf te gaan?

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Je moet redelijk kunnen rekenen;

Je moet verbanden kunnen leggen;

Je moet nieuwe begrippen kunnen leren;

En je moet deze begrippen kunnen toepassen in nieuwe situaties;

Maar vooral: je moet nieuwsgierig zijn.

**4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?**

Je leert om allerlei problemen te bekijken met “een economische bril”. Dat betekent dat je beter wordt in het je realiseren dat voor het ene kiezen ten koste gaat van iets anders. En dat je beter inzicht krijgt in de tegenstelling tussen een individueel belang en een collectief belang. Daarnaast leer je je rekenvaardigheden toe te passen in economische situaties

**5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?**

In heel veel beroepen is het een voordeel als je een economische achtergrond hebt. Ook bij veel studies komen economische problemen aan bod. Dat loopt van rechten tot technische bestuurskunde. En natuurlijk is het een heel belangrijk vak voor alle economische studies.

## 1.9 Engels

### 1. Wat is dit voor vak?

Engels in havo 4 betekent dat je niet alleen je kennis van de taal uitbouwt (denk aan woordkennis, grammatica) maar ook en vooral ermee aan de slag gaat. Je ontwikkelt je vaardigheden op het gebied van lezen, luisteren, kijken, spreken en schrijven. Je verdiept je verder in 'the English speaking world', en je werkt daarin met videofragmenten, korte verhalen, krantenartikelen en het lezen van boeken. Bij Engels werk je veel samen in groepsopdrachten en presentaties.

### 2. Wat houdt het in?

In havo 4 en 5 komen uiteenlopende onderwerpen aan bod. We werken met het Engelstalige tijdschrift: Alquin. Je leest veel over Engeland en Amerika, werkt aan diverse opdrachten en in de vijfde doe je veel kennis op over de Amerikaanse literatuur en William Shakespeare. Dat laatste doen we met het prachtige en dramatische verhaal van Romeo and Juliet en hun verboden liefde. Dit tijdloze verhaal bewijst hoe actueel Shakespeare nog steeds is.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Je moet bereid zijn om je werk goed bij te houden en verder te kijken dan alleen woordjes en grammatica. Je moet bereid zijn om Engels te spreken, denken, schrijven en lezen. De voertaal in de lessen is Engels.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Alles wat je in de onderbouw geleerd hebt, gebruik je als basis om je snel verder te ontwikkelen. Je gaat gelijk aan de slag met spreken en schrijven, het lezen van boeken en het houden van presentaties.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Met Engels word je een onderdeel van de internationale gemeenschap. Het is een wereldtaal die je toegang biedt tot veel vormen van communicatie. In toenemende mate worden studies op HBO en academisch niveau Engelstalig aangeboden, waardoor je kansen om buiten Nederland te studeren en te werken alleen maar toenemen. Veel studiemateriaal is nu al Engelstalig, en dat zal alleen maar toenemen.

### 6. Opstroom

Als je excelleert in periodes 1 en 2, krijg je in samenspraak met je docent Engels de mogelijkheid om toe te treden tot het havo-opstroomtraject. Dit houdt in dat je in havo 4, in periode 1 en 2 een acht of hoger moet hebben gehaald voor de eerste twee toetsen en je moet een havo eindexamen maken met minimaal een 6,5 als eindcijfer. Daarbij moet je ook zeer gemotiveerd zijn om een vwo-deelcertificaat te willen halen. Vanaf periode 3 in havo 4 volg je zelfstandig, maar wel in de les en met hulp van jouw docent, het parallelle programma van vwo 5. In 5 havo doe je de 6 vwo stof zelfstandig in de les met hulp van jouw docent Engels. Aan het einde van havo 5 heb je dus Engels op vwo-niveau afgerond en dit biedt natuurlijk nog meer internationale perspectieven.



## 1.10 Frans

### 1. Wat is dit voor vak (geef een korte typering van het vak)?

Bij deze moderne vreemde taal worden je kennis en vaardigheden lezen, luisteren, schrijven en spreken uit de onderbouw verdiept en uitgebreid. De vier vaardigheden zullen in ruime mate aan bod komen.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

Er wordt gewerkt met de methode *Grandes Lignes*. Hier wordt op afwisselende wijze aandacht besteed aan de verschillende deelgebieden lezen, schrijven, luisteren en spreken. Ook wordt er aandacht besteed aan kennis van land en volk (civilisation).

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Allereerst de belangstelling voor wat er zich buiten onze grenzen afspeelt, maar ook de wil om hard te werken om je deze prachtige taal eigen te maken. Je moet goed uit je hoofd kunnen leren en niet bang zijn het geleerde in praktijk te brengen. Ook is een gedegen kennis van de grammatica belangrijk, zowel van het Nederlands als van het Frans. Goed zelfstandig kunnen werken is natuurlijk een pre. Behalve een goed afgeronde onderbouw is ook motivatie voor het vak een groot voordeel.

### 4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?

Je zult brieven, e-mails en kleine opstellen schrijven, actuele teksten van uiteenlopende aard lezen maar ook korte verhalen. Voor de luistervaardigheid zul je niet alleen werken met het materiaal dat bij de methode hoort, maar ook films, actualiteiten en documentaires bekijken en beluisteren. Spreken in de vorm van dagelijkse praktijksituaties en presentaties zullen ook aan bod komen.

Aangezien een redelijke kennis van Frankrijk en inwoners zeer gewenst is, zal deze waar niet aanwezig bij worden gebracht. Dit betreft ook de kennis van de andere landen in de wereld waar Frans de voertaal is of waar kennis van het Frans nuttig en/of belangrijk is.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Frans is een handige taal om te beheersen in het bedrijfsleven. Nederland heeft op handelsgebied veel connecties met Franse bedrijven. Ook in de toeristische sector is de Frans taal een pré en bij bepaalde vervolgopleidingen is een tweede moderne taal gevolgd hebben als eindexamenvak een vereiste, bijvoorbeeld bij de Hogere Hotelschool. Het is een taal die niet alleen in Europa door veel mensen gesproken wordt, maar ook in Canada en Afrika. Naast dat Frankrijk een prachtig en divers vakantie land is, opent de beheersing van het Frans wereldwijd vele mogelijkheden.

## 1.11 Geschiedenis

### 1. Wat is dit voor vak (geef een korte typering van het vak)?

Het verleden is de sleutel tot het heden. Bij geschiedenis bestudeer je hoe de huidige samenleving is gevormd door gebeurtenissen uit het verleden. Hierbij kijken wij vooral naar Nederland en de westerse wereld.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

In de bovenbouw komen de tien tijdvakken en hun kenmerken opnieuw aan de orde. Dat begint met de leefwijze van jagers-verzamelaars en eindigt met het ontstaan van de multiculturele samenleving. Bij het centraal eindexamen wordt de kennis van de tijdvakken getoetst vanaf 1500. Toch zijn er enkele onderwerpen waar meer aandacht naar uitgaat, zogenaamde historische contexten. Voor havo zijn dat het Britse Rijk (1585-1900), Duitsland in Europa (1918-1991) en Nederland (1948-2008).

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Bij geschiedenis is het nodig dat je goed bent in het lezen van teksten, de hoofdlijn eruit halen en het leggen van verbanden.

### 4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?

Wat je de afgelopen drie jaar hebt geleerd zal in de bovenbouw verder worden uitgebouwd en verdiept. Dat geldt niet alleen voor feitenkennis maar ook voor vaardigheden, zoals gebeurtenissen verklaren, het schrijven van betogen, historische bronnen uitleggen, onderzoek doen en presentaties geven. Aanleg voor tekstbegrip is hierbij een vereiste.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Na een paar jaar geschiedenis, kun je veel aspecten van de hedendaagse samenleving beter verklaren omdat je geleerd hebt hoe ze zijn ontstaan. Maar het vak geschiedenis bereid je jezelf ook voor op de toekomst doordat je leert om kritisch na te denken over maatschappelijke ontwikkelingen. Bij veel vervolgstudies zal dat van pas komen. Mocht je eraan denken om historicus, journalist, docent, beleidsmedewerker of politicus te worden, dan wordt het volgen van dit vak helemaal aanbevolen.



## 1.12 Godsdienst

### 1. Wat is dit voor vak (geef een korte typering van het vak)?

Godsdienst is een vak waar je nadenkt over de vragen van het leven en waar je je bewust leert worden van je eigen levensbeschouwing. Ook moet je dat kunnen verwoorden en daarnaar kunnen handelen. Daarom moet je kennis krijgen van de levensbeschouwelijke wereld om je heen.

Daarnaast krijg je kennis *van* en inzicht *in* de wortels van de Nederlandse cultuur, zoals dat naar voren komt in de kunst, de literatuur, de wetgeving, etc. (besef van historische ontwikkeling). Daarbij is godsdienst een vak waar de tijd wordt genomen om te werken aan de vorming van de sociaal maatschappelijke vaardigheden, zoals het kunnen voeren van dialoog, het vormen van een eigen mening en (religieuze) identiteit.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

In het bestuderen van de andere wereldreligies is het belangrijk dat er de tijd wordt genomen om 'de ander' te begrijpen. Hoe ga je, bijvoorbeeld, om met waarheidsclaims, waarom heeft de andere religie geen gelijk en kies ik voor mijn religie? Dergelijke vragen zijn belangrijk voor het vormen van een persoonlijke religieuze identiteit.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

De thema's die aan bod komen in de bovenbouw zijn: Boeddhisme/Hindoeïsme, ethiek en geloof/wetenschap.

- havo 4: 2 lesuren in 2de halfjaar, elk thema wordt afgesloten met een toets. Daarnaast maak je één praktische opdracht.
- havo 5: 1 lesuur in 1ste halfjaar; in havo 5 vorm je je cijfer door middel van een opbouw toets. De opbouw toets bestaat uit verschillende opdrachten die met de lesstof te maken hebben en met je eigen levensvisie.

De cijfers voor CKV, Godsdienst, Maatschappijleer en PWS in het gemeenschappelijk deel worden gemiddeld tot een combinatiecijfer.

### 4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?

Het is belangrijk om met een 'open' en kritische blik naar jezelf en anderen te kunnen kijken en nieuwsgierig te zijn naar de wereld om je heen.

Luisteren, je eigen mening vormen en leren verwoorden zijn belangrijke vaardigheden die je leert. Daar maak je niet alleen gebruik van op school, maar in allerlei situaties in je latere leven.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Je kunt er later gebruik van maken in je studie en in het werk wanneer er ethische onderwerpen ter sprake komen. Verder kan je jouw mening onderbouwen en snap je hoe bepaalde aspecten van religieuze uitingen in elkaar zitten.

## 1.13 Havo-P

### 1. Wat is dit voor vak?

HavoP staat voor Havo in Praktijk. Landelijk is dit vak bekend als Praktijkgericht programma Maatschappij (Pgp-M).

HavoP is een competentiegericht praktijkvak dat aangeboden wordt binnen het vrije deel van de profielen E&M en C&M. Je leert allerlei praktijkgerichte vaardigheden aan door projecten uit te voeren voor externe opdrachtgevers. Denk hierbij aan onderzoek doen, kritisch en analytisch denken, communiceren en samenwerken.

De opdrachtgevers zijn werkzaam binnen de werkvelden economie, gedrag en maatschappij, gezondheidszorg, recht, taal & cultuur en onderwijs. Binnen de opdrachten is er aandacht voor het verbinden van theorie met de praktijk, waarbij je rekening houdt met verschillende maatschappelijke uitdagingen.

Naast het uitvoeren van projecten is er ook veel aandacht voor loopbaanoriëntatie. Je oriënteert je op relevante studierichtingen op het HBO. De loopbaan en de opleidingen van onze opdrachtgevers staan hierbij centraal.

### 2. Wat houdt het in?

Je voert in opdracht van externe opdrachtgevers projecten uit, vanuit de vakgebieden economie, bedrijfseconomie, maatschappijleer, aardrijkskunde en geschiedenis. Je werkt samen in groepjes van drie of vier leerlingen en wordt gestimuleerd om actief en praktisch te leren. Je hebt drie lesuren per week.

Het onderwijsprogramma bestaat uit praktische en realistische opdrachten die je uitvoert binnen én buiten de school. De opdrachten sluiten aan op het profiel E&M en/of C&M en het vervolgonderwijs op het hbo. Elke opdracht wordt gekoppeld aan een actueel maatschappelijk vraagstuk zoals verwoord binnen de onderstaande duurzame ontwikkelingsdoelen.



Voorbeelden van opdrachtgevers zijn:

- Reinier de Graaf Gasthuis
- Gemeente Delft
- Delft Fringe Festival
- Pieter van Foreest - De Bieslandhof
- Politie Delft
- New Future Lab
- Groothandel Ty-Le (in Aziatische snacks)

**3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?**

Als je een doener, nieuwsgierig en oplossingsgericht bent, dat is HavoP iets voor jou. Ook moet je, naast zelfstandig werken, kunnen en willen samenwerken. Omdat je als groep bij externe opdrachtgevers wordt uitgenodigd, is het een pré als je goed kan plannen en organiseren.

**4. Wat leer ik bij dit vak?**

Het vak HavoP leert je te werken *met* en *voor* mensen in een snel veranderende samenleving.

Je bent actief en in de praktijk bezig, waardoor je praktijkgerichte vaardigheden ontwikkelt zoals communiceren, samenwerken, informatievaardigheden en creatief, kritisch en analytisch denken.

De verschillende projecten zijn erop gericht om jou kennis te laten maken met werkprocessen die in alle sectoren, branches en werkvelden voorkomen. Meestal gaat het om het ontwikkelen, maken of verbeteren van een dienst, product en proces volgens de wensen en eisen van de opdrachtgever.

Daarnaast, of eigenlijk gelijktijdig, verzamel je ervaringen en inzichten over je eigen loopbaanontwikkeling door samen te werken met externe opdrachtgevers. Je oriënteert je op het uitvoeren van praktische en realistische opdrachten van en voor externe opdrachtgevers, je kunt loopbaankeuzes maken, toelichten en vastleggen. Hierdoor is de aansluiting met het HBO beter.

**5. Wat kan ik er later mee?**

Bij HavoP worden altijd de hulpvraag of het probleem van een externe opdrachtgever aangepakt. Zo maak je kennis met verschillende bedrijven en organisaties en ontwikkel je vaardigheden en competenties die je niet kan ontwikkelen door alleen te leren. Vaardigheden als probleemoplossend denken, samenwerken, zelfstandig werken, plannen en organiseren zijn vaardigheden die je vaak pas na de middelbare school toepast, maar die nu tijdens HavoP al toegepast en ontwikkeld worden. Omdat veel opleidingen, bedrijven en organisaties op een vergelijkbare manier werken, heb je op dit vlak een voorsprong in het vervolgonderwijs.

## 1.14 Informatica

### 1. Wat is dit voor vak?

Informatica, ook wel computerwetenschappen genoemd, is de studie en de wetenschap van de theoretische fundamenteën van informatie, digitale informatieverwerking en computationele berekeningen en processen." Dit is de definitie van Wikipedia. In simpele woorden leer je hoe computers werken en wat je ze allemaal kunt laten doen.

Informatica is een vak dat gekozen kan worden in alle profielen.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

Bij Informatica leer je de basis van wat een computer kan, maar, veel belangrijker, je leert zelf hoe je een computer kunt laten doen wat jij wilt. Denk hierbij aan zelf programmeren in Python, het werken met databases en het maken van een grote game.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Moet je iets van computers weten voor dit vak? Nee, maar het is wel belangrijk dat je het leuk vindt om met computers te werken. Ook moet je houden van een uitdaging en zelf op zoek willen gaan naar oplossingen voor problemen.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Natuurlijk leer je hoe computers werken, hoe ze in elkaar zitten en hoe ze met elkaar communiceren, maar waar de meeste aandacht aan besteed wordt is wat je er eigenlijk mee kunt dóén. Dat leer je door zelf aan de slag te gaan. Het is een erg praktisch vak, dus je werkt veel aan praktische opdrachten. Je cijfer wordt voor een groot deel bepaald door praktisch werk. Al het (praktische) werk dat je doet telt ook meteen mee voor je eindcijfer in de vijfde.

Laat je niet misleiden door de naamgeving, Informatica in de bovenbouw lijkt helemaal niet op wat je in de eerste en tweede bij informatiekunde hebt geleerd! We doen niks met Excel of Word en we gaan jullie niet leren hoe je een bestand op je computer opslaat.

In de vierde leer je de basis van programmeren in Python. Ook leer je tegelijkertijd met het programmeren wat over de basis van computers, bijvoorbeeld de architectuur en de beveiliging hiervan. In het vierde blok gaan we het hebben over databases en informatieverwerking. Hoe sla je data op en hoe kan je deze data vervolgens weer uit je database halen? In Blok vijf van dit jaar gaan we het hebben over algoritmes, wat zijn dit en wat voor soorten algoritmes heb je?

In de vijfde gaan we onze Python-kennis toepassen om een game te maken. Dit doen we met de PyGame module. De game maak je in duo's en met het leren van PyGame en het maken van games zijn we het hele jaar bezig.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

De vaardigheden die je leert bij informatica worden tegenwoordig bij zo'n beetje alle opleidingen gebruikt: het gebruik van complexe programma's, het logisch en gestructureerd problemen aanpakken alsmede een basis in het programmeren te vormen zijn allemaal hele nuttige dingen om te leren, zelfs als je opleiding hier niks meer mee te maken heeft.

## 1.15 Maatschappijleer

### 1. Wat is dit voor vak?

Het vak maatschappijleer is een verplicht vak en wordt in havo en vwo 4 aangeboden.

### 2. Wat houdt het in?

Het vak geeft inzicht in de huidige ontwikkelingen van de maatschappij. Hierbij wordt gebruik gemaakt van verschillende sociale wetenschappen zoals sociologie, sociale psychologie, criminologie, recht, politicologie en culturele antropologie.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Niet van toepassing, is een verplicht vak.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Door maatschappelijke ontwikkelingen vanuit verschillende invalshoeken en wetenschappelijke disciplines te benaderen, leer je belangrijke maatschappelijke kwesties beter te begrijpen. Dit draagt bij aan je algemene ontwikkeling, creëert nieuwe interesses en helpt je bij het vormen van je mening over deze onderwerpen.

De volgende thema's komen er aan de orde:

- Politieke besluitvorming en massamedia
- De rechtsstaat
- Verzorgingsstaat
- Pluriforme samenleving

Natuurlijk staat ook de actualiteit centraal in de lessen. Elk thema wordt afgesloten met een toets, behalve de thema's pluriforme samenleving en verzorgingsstaat, dat is een praktijkopdracht (videoreportage).

### 5. Wat kan ik er later mee?

Na het volgen van Maatschappijleer heb je een bredere algemene ontwikkeling en je hebt meer inzicht in de sociale wetenschappen.

## 1.16 Muziek

### 1. Wat is dit voor vak (geef een korte typering van het vak)?

Muziek is een praktijkvak. Je gaat spelen en zingen, improviseren en componeren. Er is veel aandacht voor jouw persoonlijke muzikale ontwikkeling. Verder ga je je verdiepen in de theorie achter de muziek en maak je kennis met muziek uit allerlei verschillende stijlperiodes.

### 2. Wat houdt het in (onderwerpen/thema's evt. per leerjaar)?

In H4 en H5 krijg je drie uur muziek in de week. In de lessen is ruimte voor de muziektheorie en muziekgeschiedenis en bij het musiceren is er veel ruimte voor jouw eigen keuzes. Je maakt kennis met veel verschillende soorten muziek; van muziek uit de middeleeuwen tot de nieuwste Top40-hit en alles wat daartussen zit. In H5 organiseer je samen met je klas jullie eigen eindexamenconcert.

Verder is het de bedoeling dat je 2x per jaar op school gaat optreden. (kerst, open podium, schooltoneel, open dag, etc.) Je mag zelf kiezen waar je aan mee gaat doen.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Welk profiel je ook kiest, je hebt altijd de mogelijkheid om muziek te kiezen. Bij het profiel C&M is het een onderdeel van het profieldeel. In de andere profielen kun je het kiezen in de vrije ruimte. Je kunt muziek niet alleen maar kiezen als je ontzettend getalenteerd bent. Talent ontwikkel je. Ook als je nog geen muziekinstrument bespeelt, kan je een instrument kiezen en heb je tijd genoeg om je te ontwikkelen. Wel zal dit wellicht wat extra tijd van je vergen. (Je stem telt trouwens ook als een instrument.) Ook in de lessen ga je veel muziek maken. Als je nog geen muziekinstrument hebt, is het handig om (bijvoorbeeld) een keyboard aan te schaffen. Zo kun je je thuis voorbereiden op de lessen.

Als je voldoende staat voor muziek aan het eind van de derde klas en geen negatief keuzeadvies hebt, dan zien wij mogelijkheden voor jou om het vak te kiezen. Twijfel je aan je mogelijkheden? Vraag dan eens aan je muziekdocent hoe die je kansen inschat.

### 4. Wat leer ik bij dit vak (vaardigheden)?

Natuurlijk ontwikkel je jezelf in het maken van muziek. Verder leer je vooral om jezelf te presenteren, samen te werken met anderen, creatief te denken, kritisch op jezelf te zijn en om te gaan met feedback.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Je kunt muziek kiezen omdat je het heel leuk vindt of omdat je er erg goed in bent. Hier is helemaal niets mis mee. Muziek kan een welkome afwisseling zijn in je rooster. Het kan een waardevolle vrijetijdsbesteding zijn. In elke studie en baan moet je problemen oplossen. Kijk maar eens naar vacatures op internet of in de krant. In tegenstelling tot veel andere vakken op school kies je bij muziek (bij het musiceren en componeren) je eigen oplossing. Je vindt (en gaat) je eigen weg. Bij musiceren gaan doen en creatief denken samen. Onze maatschappij vraagt in veel beroepsgroepen flexibele en creatief denkende mensen. Dit ontwikkel je bij muziek.

Musiceren doe je op school vooral in groepen. Hiervoor is het belangrijk dat je op een goede manier leert samenwerken. Onze maatschappij vraagt mensen die goed kunnen samenwerken. Ook dit ontwikkel je bij muziek. Bij het uitvoeren van muziekstukken moet je erg geconcentreerd zijn. Deze vorm van concentratie is erg uniek. Je leert om je anders (en misschien wel beter) te concentreren.



Je kunt ook voor muziek kiezen omdat het past bij een vervolgopleiding of een toekomstig beroep. Voorbeelden van dit soort opleidingen zijn PABO, logopedie, conservatorium, sociaal pedagogische wetenschappen, journalistiek en taalstudies.

## 1.17 Natuurkunde

### 1. Wat is dit voor vak?

Natuurkunde is een exact vak dat uitleg geeft over alle verschijnselen om ons heen. Denk daarbij aan kracht, energie, elektriciteit, geluid maar ook aan de toepassingen ervan bij röntgenstraling, technische schakelingen en robotisering. Binnen het NT-profiel is het verplicht. Voor de andere profielen is het een keuzevak. Voor alle technische vervolgopleidingen is het een hoofdvak.

### 2. Wat houdt het in?

De onderwerpen die in de bovenbouw aan de orde komen bij natuurkunde zijn onder andere: elektriciteit, krachten, beweging, straling, energie, geluid, automatische schakelingen, magnetisme, heelal en medische beeldvorming.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

De verwerking van de natuurkunde berust op drie pijlers. Inzicht is nodig om de stof te begrijpen en de natuurverschijnselen te kunnen verklaren. Wiskunde is nodig om de vraagstukken op te lossen en de toepassingen door te rekenen. De laatste pijler is het vermogen om door te zetten.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Je leert op een analytische manier denken en dingen binnen een actuele context te begrijpen en vragen daarover te beantwoorden. Bijvoorbeeld:

- Kun je geluid met ander geluid uitdoven?
- Kun je auto laten rijden op de energie uit een bliksemflits?
- Is een MRI-scan gevaarlijk voor ongeboren baby's?
- Kun je met één liter benzine in de tank van je scooter van Delft naar Parijs rijden?
- Waarom moet je harder trappen als je fietst met iemand achterop?

Veel practica in de bovenbouw zijn demonstratiepractica. Die worden gedaan door de docent en/of de TOA. Op een aantal practicummiddagen zal je zelf aan de slag gaan. Dit zal een paar keer per jaar zijn en de resultaten daarvan leveren je P.O. cijfer voor je SE.

### 5. Wat kan ik er later mee?

Alle technische vervolgopleidingen vragen natuurkunde, vaak in combinatie met wiskunde B. Dat zijn niet alleen Mechatronica en Elektrotechniek, maar ook Technische Bedrijfskunde en Industrieel Product Ontwerpen. Met een NT-profiel ben je nagenoeg overal inzetbaar.

## 1.18 Natuur, Leven en Technologie (NLT)

### 1. Wat is dit voor vak?

NLT laat zien op welke manier de vakken aardrijkskunde (aardwetenschappen), biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde samenkomen. Dit doen we vanuit een wetenschappelijke insteek; dit betekent dat je leert experimenten uit te voeren volgens logische stappen. Het vak is bestemd voor leerlingen in de natuurprofielen en bedoeld als aanvulling op het onderwijs in de profielvakken natuurkunde, scheikunde, biologie en wiskunde. NLT voor de havo richt zich vooral op de toepassingen van de nieuwe ontwikkelingen in de wetenschap en technologie.

### 2. Wat houdt het in?

Bij NLT werken we niet uit een lesboek maar met modules. Een module is opgebouwd rond een bepaalde context, rond een bepaald onderwerp. Dat betekent dat je iedere periode een andere module en dus een ander onderwerp behandelt. Vind je programma's als CSI leuk? Er komt een module over forensische technieken, waarin je zelf sporenonderzoek gaat doen aan bijvoorbeeld vingerafdrukken en DNA. In de module 'de bodem leeft' duik je letterlijk de bodem in. De module 'leef met je hart' is zowel voor mensen die de zorg in willen als voor degenen die techniek interessant vinden.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Je moet plezier hebben in de exacte vakken. Binnen NLT komen biologie, natuurkunde, scheikunde, wiskunde en (het natuurkundige deel van) aardrijkskunde aan bod. Je moet een beetje creatief zijn en van puzzelen houden: er moeten problemen uit de praktijk opgelost worden en daar werken we aan bij dit vak! Binnen één module komen minimaal twee schoolvakken aan bod. Als dit je aanspreekt en je houdt van samenwerken met anderen, moet je zeker NLT kiezen.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Naast de samenhang tussen de bètavakken leer je veel vaardigheden zoals informatie verzamelen en beoordelen, proeven opzetten en uitvoeren, verslagen schrijven, wiskunde gebruiken om experimenten te beoordelen, presenteren en samen een probleem aanpakken. Al deze vaardigheden zijn een mooie voorbereiding op het probleemgestuurde onderwijs dat bij veel vervolgopleidingen gegeven wordt.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan?)

Misschien denk je er al aan om na de middelbare school verder te studeren aan het HBO. Als je NG of NT doet, wordt dat misschien wel een studie waarin je één of meer bètavakken gaat gebruiken. NLT geeft een goede voorbereiding op zo'n studie, omdat veel studies zich net als NLT bezig houden met de toepassingen van de bètavakken. Bovendien komen bij NLT verschillende onderwerpen aan bod, waardoor het makkelijker zal zijn om straks een studie te kiezen. Daarbij komt ook dat NLT goed het verband laat zien tussen alle bètavakken. Zo leer je analytisch denken.

Door voor NLT te kiezen bereid je jezelf gericht voor op een HBO-opleiding in de bètarichting. Voorbeelden van dit soort HBO-opleidingen zijn biotechnologie, elektrotechniek, fysiotherapie, civiele techniek, diëtetiek, informatica, forensisch onderzoek, scheepsbouwkunde, medisch ingenieur en luchtvaarttechnologie.

Op [www.vereniging-nlt.nl](http://www.vereniging-nlt.nl) vind je meer informatie over het vak NLT en de verschillende modules.

## 1.19 Nederlands

### 1. Wat is dit voor vak?

Iedereen volgt in het gemeenschappelijk deel het vak Nederlands. Je kennis uit de onderbouw breiden we uit. Dat betekent dat we ons niet meer richten op grammatica en spelling als doel, maar dat we het gebruiken om te schrijven, te lezen en te spreken. Samen met literatuur vormen die onderdelen de kern van ons vak. In de bovenbouw krijg je drie of vier uur per week Nederlands.

### 2. Wat houdt het in?

In de bovenbouw werken we per onderwerp. In een periode staat er een onderwerp centraal waar we verschillende vaardigheden aan koppelen. Als schrijven centraal staat, zijn we bezig met het opfrissen van de spelling, je leert hoe je een overtuigend betoog of een goede beschouwing neerzet en je vergroot je woordenschat.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Lezen blijft een belangrijk onderdeel, omdat teksten begrijpen en kunnen samenvatten bij alle vakken een noodzakelijke vaardigheid is. Daarom krijg je zowel in havo 4 als havo 5 een toets waarbij je je kennis en vaardigheden moet laten zien.

In havo 5 krijg je een grote schrijfopdracht als toets. Daarin komen alle vaardigheden samen. Bij het onderdeel 'spreken' leer je in havo 4 hoe je debatteert volgens vaste regels, hoe je juist argumenteert en goed presenteert.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Je kennis van de literatuur gaan we uitbreiden. We beginnen hiermee in havo 4. Je leert wat literatuur is en hoe je een verhaal of een boek analyseert. Je werkt aan je literatuurlijst waarover je in havo 5 een afsluitend mondeling examen in de vorm van een literair gesprek doet.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Welke studie je later ook doet, welk vak je ook gaat uitoefenen, het Nederlands gebruiken we iedere dag. In de bovenbouw reiken we je handvatten aan, om onze taal zo goed mogelijk te gebruiken.

## 1.20 Onderzoek en Ontwerpen (O&O)

### 1. Wat is dit voor vak?

Bij het vak onderzoek en ontwerpen werken de leerlingen aan actuele bètatechnische projecten van externe opdrachtgevers. In tegenstelling tot de onderbouw waar de opdrachten door de docenten geregeld worden, wordt er in de bovenbouw van de leerlingen verwacht dat ze zelf op zoek gaan naar hun eigen opdrachtgevers en projecten. Hierbij worden ze ondersteund door de docenten.

#### De opzet in de bovenbouw

In havo 4 wordt gestart met een project dat wordt geregeld door de docenten O&O. De hele klas werkt in teams aan hetzelfde project. Halverwege de vierde klas beginnen de leerlingen met het eerste keuzeproject. De leerlingen gaan zelf op zoek naar een passende opdracht en opdrachtgever voor hun project.

Een keuzeproject duurt een half schooljaar, waardoor de leerlingen voldoende tijd hebben om een opdrachtgever te vinden, een projectplan te schrijven en het project uit te voeren. In tegenstelling tot de onderbouw is de aanpak voor het project nog niet vastgelegd, en de leerlingen krijgen de ruimte om hun eigen proces vorm te geven.

| kwartalen | 1                 | 2 | 3            | 4          |
|-----------|-------------------|---|--------------|------------|
| havo 4    | Regulier project  |   | Keuzeproject | Vb* MP     |
| havo 5    | Meesterproef (MP) |   |              | Eindexamen |

Tabel 1 - Overzicht van de projecten in de bovenbouw van het havo. Vb\* = voorbereiding

#### Meesterproef

In het eindexamenjaar voeren de leerlingen met hun team één groot project uit. In het voorexamenjaar wordt al gestart met de voorbereidingen. Gedurende het project worden de leerlingen specialist op het gebied van de opdracht. Om hen inhoudelijk zo goed mogelijk te begeleiden, worden ze bijgestaan door een expertbegeleider van een hogeschool of universiteit. De meesterproef wordt afgesloten met een feestelijke presentatie voor de opdrachtgever, expertbegeleiders, ouders en andere geïnteresseerden. Bij succesvolle afronding van de meesterproef ontvangt de leerling een technasiumcertificaat tijdens de diploma-uitreiking.

### 2. Wat houdt het in?

De onderwerpen van de projecten verschillen per jaar, maar vallen allemaal binnen de zeven werelden van techniek / de zeven bètawerelden. De projecten kunnen verschillen: van een ontwerp van een smartwatch tot een onderzoek naar de weerstand van geleidende lijm voor een chipfabrikant. In de bovenbouw krijgen leerlingen steeds meer vrijheid in de keuze van bètatechnische onderwerpen.

### **De projecten**

Een O&O-project begint altijd met een opdrachtgever die een bèta-technisch probleem of een vraagstuk heeft. Leerlingen gaan een onderzoek doen of een ontwerp maken voor deze opdrachtgever. Gedurende het project hebben de leerlingen regelmatig contact met de opdrachtgever om de voortgang van het project te bespreken. Aan het einde van een project presenteren de leerlingen hun ontwerp of advies aan de opdrachtgever en andere geïnteresseerden.

### **De begeleiding en beoordeling**

De leerlingen werken in groepen van drie of vier aan een project. De docent begeleidt de groepjes tijdens de opdracht en geeft feedback waar nodig. Omdat de leerlingen in de rol van experts treden bij het werken aan complexe problemen, is het nodig om een externe expert te zoeken die kan helpen bij het vergaren van de benodigde kennis en uitvoering van het project. Denk hierbij aan studenten van de TU Delft of Hogescholen en experts uit het bedrijfsleven. Aan het eind van een project krijgen de leerlingen twee cijfers:

- Groepscijfer gebaseerd op het eindresultaat en de deelproducten.
- Persoonlijk cijfer gebaseerd op werkhouding, persoonlijke bijdrage en reflectie op de competenties.

### **3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?**

Om het vak onderzoek en ontwerpen te mogen kiezen wordt er gevraagd om in de onderbouw minstens zes O&O-projecten te hebben uitgevoerd. Het heeft de voorkeur als leerlingen het vak O&O de hele onderbouw hebben gevolgd.

### **4. Wat leer ik bij dit vak?**

Bij O&O werken de leerlingen aan twintig competenties die passen bij onderzoek en ontwerpen, denk aan communiceren, creatief denken, ondernemen, projectmatig werken, samenwerken en zelfsturing. In de bovenbouw vragen we de leerlingen om meer verantwoordelijkheid te nemen over hun persoonlijke ontwikkeling. Hiervoor stellen de leerlingen hun eigen leerdoelen op in een ontwikkeldocument. Gedurende het project reflecteert de leerling een aantal keer op de voortgang met betrekking tot het leerdoel. Daarnaast houden ze in een logboek bij welke uren ze maken en hoe ze die tijd besteden. In de bovenbouw hebben de leerlingen vier uur O&O in hun rooster. Het vijfde uur werken de leerlingen zelfstandig aan het project, thuis, op school of bij de opdrachtgever.

Naast de competenties besteden we ook aandacht aan het ontwikkelen van passende vaardigheden zoals informatie opzoeken en ordenen, (technisch) tekenen, ontwerpen, onderzoeken, technische vaardigheden, brainstormen, ICT-vaardigheden, presenteren en verslaglegging.

### **5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?**

Omdat in de vak O&O altijd “echte bedrijfsleven” ontwerpproblemen of onderzoeksvragen worden aangepakt, ontwikkel je kwaliteiten in probleemoplossend denken, werken in teamverband, plannen, zelfsturend en proactief werken, een project opzetten enzovoort. Daarmee ontwikkel je vaardigheden en competenties die je niet kan ontwikkelen door alleen leren maar juist alleen kan ontwikkelen door meervoudig deel te nemen aan projecten/projectonderwijs. Deze kennis wordt meestal pas ontwikkeld in het hoger onderwijs en op universiteiten. Ook veel bedrijven werken op een vergelijkbare manier. De leerlingen zullen op dit vlak een voorsprong hebben in het vervolgonderwijs en in aanraking komen met real life situaties op de werkvloer.

## 1.21 Rekenen

### 1. Wat is dit voor vak?

Sinds september 2019 doen alleen leerlingen zonder wiskunde in hun pakket, verplicht examen in het vak rekenen. Het vak kent alleen een schoolexamen.

### 2. Wat houdt het in?

Rekenen is hier – net als op de basisschool – verdeeld in vier domeinen:

- getallen
- verhoudingen
- meten en meetkunde
- verbanden

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Dit vak kun je niet kiezen. maar moet je verplicht volgen als je het CM-profiel kiest **zonder** het vak wiskunde.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Naast kale rekenopgaven (dit zijn opgaven zonder verhaaltje), leer je vooral praktisch rekenen met verhaaltjesopgaven. Je leert bijvoorbeeld:

- uitrekenen hoeveel korting je krijgt op een kledingstuk als een percentage gegeven is (domein verhoudingen)
- bepalen welk mobiel telefoonabonnement het goedkoopst is (domeinen getallen en verhoudingen)
- in een tabel het juiste minimumjeugdloon opzoeken (domein verbanden)
- een ingewikkelde grafiek goed aflezen (domein verbanden)
- de inhoud van een zwembad berekenen (domein meetkunde)
- maten omrekenen zoals hoeveel liter er in een kubieke meter gaat (domein meten).

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Rekenvaardigheden heb je nodig voor andere vakken, zoals wiskunde, economie en aardrijkskunde. Leerlingen die het vak rekenen volgen, gaan vaak ook bij deze andere vakken beter presteren. Daarnaast oefen je rekenvaardigheden die je in het dagelijks leven regelmatig zult tegenkomen. Denk aan het afsluiten van een telefoonabonnement voor je mobiele telefoon of een verzekering afsluiten, prijzen berekenen tijdens het winkelen, tabellen en grafieken in de krant of internet aflezen en een reis boeken waarbij je rekening houdt met alle bijkomende kosten.

In het HBO zijn rekenvaardigheden heel belangrijk bij o.a. de PABO, verpleegkunde, fysiotherapie en economische/administratieve studierichtingen.

## 1.22 Scheikunde

### 1. Wat is dit voor vak?

- Waarom krult het ene haar wel en het andere haar niet?
- Waarom is water vloeibaar?
- Waarom roest niet roestvrij staal?
- Waarom blijft lippenstift aan glas plakken?
- Wat maakt dat parfum lekker ruikt?
- Welke stoffen zijn schadelijk voor ons milieu en wat kan je daar aan doen?
- Wanneer noem je een stof giftig?

De antwoorden op deze vragen kun je alleen maar vinden door in te zoomen op de bouwstenen van de wereld. Dat gaan we bij scheikunde leren! Bij scheikunde leer je niet alleen uit je flex-boek en met je chromebook, maar gaan we ook aan de slag met proefjes die aansluiten op de theorie.

### 2. Wat houdt het in?

In de vierde klas beginnen we met herhaling van de derde klas. Er zijn vier toetsen en een praktische opdracht waarin het practicum een rol speelt. In de vijfde klas zijn er twee schoolexamens en een uitgebreid praktisch schoolexamen. De onderwerpen bouwen op vanaf de derde klas.

**Vierde klas;** bouw van stoffen, zouten, reactiesnelheid en evenwichten en chemisch rekenen

**Vijfde klas;** zuren en basen, koolstofchemie, groene chemie en redoxreacties

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Voor scheikunde in de bovenbouw is het gewenst dat je het leuk vindt om aan de hand van kleine experimenten kennis van de theorie op te doen. Je werkt daarbij vaak in tweetallen samen. Gevoel voor getallen en rekenen maakt het vak een stuk begrijpelijker. Inzicht is belangrijker, maar je moet ook veel feiten leren. Richting het eindexamen komt het accent meer te liggen op complexere opgaven.

Het is belangrijk om je werk goed bij te houden, aangezien alle lesstof van de derde klas tot en met het eindexamen met elkaar verweven is. Tijdens de lessen ben je actief bezig met onder andere theorie doornemen, opgaven maken of praktisch werk. Naast de lessen zal je thuis behoorlijk wat tijd zelfstandig aan zowel het leren van de theorie als aan het maken van opgaven moeten besteden.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Naast de vakspecifieke kennis en vaardigheden leer jij bij scheikunde om complexe problemen te analyseren en stap voor stap aan te pakken. Een vaardigheid waar je, welke richting je ook opgaat, altijd veel aan hebt.

### 5. Wat kan ik er later mee?

Scheikunde heb je nodig voor bèta-opleidingen aan het HBO. Alles is chemie, dus je komt er altijd wel mee in aanraking en kan er ook alle kanten mee op. Dichter bij de inhoud van het vak kun je aan dit soort beroepen denken:

- Verpleegkundige
- Laborant
- Diëtiëk
- Technische beroepen zoals architect of vliegtuigontwerper
- Procestechnoloog bij een bedrijf zoals DSM, Unilever, Shell of Akzo Nobel



- Marketing en Sales bij bijvoorbeeld voedingsmiddelen bedrijven of geneesmiddel fabrikanten
- Milieuactivist of lobbyist
- Nieuwe beroepen die nu nog niet bestaan, bijvoorbeeld op het gebied van nanotechnologie.

## 1.23 Tekenen/Kunstgeschiedenis

### 1. Tekenen, wat is dit voor vak?

Bij het vak tekenen leer je technieken en vaardigheden waarmee je tot een eigen, beeldend resultaat komt. Je leert een proces te doorlopen; van niets naar iets. Door te schetsen, te kijken naar kunst en materiaalonderzoek te doen, bereid je je voor op het maken van eigen beeldend werk. Tijdens dat proces kom je voor vragen te staan, zoals: wat moet ik doen als ik vastloop tijdens mijn onderzoek? Wanneer is mijn werk af? Wanneer ben ik tevreden over mijn resultaten?

Tekenen is een vak waarbij je leert kritisch te kijken. Je leert beelden te analyseren en te interpreteren, creatief en oplossingsgericht te denken en te reflecteren op je eigen werk.

### 2. Wat houdt het vak Tekenen eigenlijk in?

Het vak is gericht op het verbeteren van tekenvaardigheden en beeldende vaardigheden. Je bent praktisch bezig met het maken van uiteenlopende kunstwerken. Hoewel je je vooral bezighoudt met beeldend vormgeven op het platte vlak, is het ook mogelijk voor ruimtelijke oplossingen te kiezen. Aan de hand van lesopdrachten worden diverse beeldende probleemstellingen aangeboden. Je leert werken met uiteenlopende materialen en technieken. Alle opdrachten worden voorafgegaan door een oriënterende fase van schetsen en ontwerpen. Hiervoor gebruik je een logboek met voorstudies, gedichten, foto's, aantekeningen en werk van kunstenaars.

In het eindexamenjaar presenteert je diverse beeldende werken, gemaakt naar aanleiding van een thema. In periode 4 toon je het volledige proces met eindwerken in een expositie. Deze expositie maakt deel uit van het schoolexamen.

In de bovenbouw krijg je naast praktijklessen ook kunstgeschiedenis. Door kennis van de geschiedenis van de kunst, leer je werk in een historisch perspectief te zien. Je leert beeldend werk te beschouwen, beschrijven, en te onderzoeken. Dit vormt ook de basis van het Centraal Schriftelijk Examen.

### 3. Wat moet je kunnen om dit vak te kiezen?

Leerlingen die tekenen kiezen, hebben belangstelling voor kunst en cultuur en beschikken over gevoel voor vormgeving. Creativiteit en inventiviteit zijn noodzakelijk, net als doorzettingsvermogen.

### 4. Wat leer je bij dit vak?

Door kunst leer je observeren, interpreteren, je in verschillende perspectieven te verplaatsen, analyseren en synthetiseren. Je maakt kennis met verschillende vormen van beeldende kunst, zoals architectuur, schilderkunst, fotografie, grafische kunst en beeldhouwkunst. Je leert hoe beeldende kunst door de eeuwen heen met cultuur verweven is geweest. Je ervaart wat beeldende kunst voor jou persoonlijk kan betekenen. Je traint je voorstellingsvermogen. Je leert creatief te denken, te experimenteren, te vernieuwen en te leren van je fouten. Je leert hoe belangrijk procesmatig werken is. We kijken veel naar het werk van diverse kunstenaars en onderzoeken de verschillende manieren waarop zij iets maken. Hierdoor leer je hoe een professional werkt, en doe je inspiratie voor je eigen werkwijze. Kortom, bij tekenen ontwikkel je niet alleen vaardigheden op het beeldend vlak, maar vooral ook op het persoonlijk vlak.

**5. Wat kan ik er later mee?**

Het vak tekenen is een prima voorbereiding op MBO en HBO kunst- en cultuuronderwijs. Op verschillende kunstacademies bestaat een gevarieerd aanbod van studierichtingen, zoals mode, video, fotografie, interieur, decor, games, digitale technieken, enz. Het samenstellen van een portfolio van hoge kwaliteit is bijzonder belangrijk voor een eventuele toelating.

Ook als je niet voor een kunstacademie gaat, komen vaardigheden op het gebied van presenteren, creatief en oplossingsgericht denken, vormgeving en creativiteit vaak van pas. Denk bijvoorbeeld aan technische studies, toneel of werk in het onderwijs.

## 1.24 Wiskunde A

### 1. Wat is dit voor vak?

Wiskunde A is een vak dat je bij veel vervolgstudies en –opleidingen zult tegenkomen. Daarnaast herken je onderwerpen uit wiskunde A in de dagelijkse praktijk en actualiteit.

### 2. Wat houdt het in?

Bij wiskunde A behandelen we verschillende verbanden die je ook in de onderbouw hebt gezien, zoals lineair en exponentieel. We kijken daarbij onder andere naar grafieken, tabellen en verandering. Ook kom je algebra (rekenen en herleiden) tegen en tot slot ook statistiek. Bij ingewikkelde formules gaan we de grafische rekenmachine inzetten. Die helpt ons bijvoorbeeld bij het tekenen van grafieken en het oplossen van vergelijkingen. Bij statistiek wordt behalve uit het boek ook op de computer gewerkt.

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Je moet kritisch teksten kunnen lezen en daaruit benodigde informatie kunnen halen. Deze informatie gebruik je om met behulp van wiskundige kennis problemen op te lossen. Daarnaast moet je in staat zijn om formules te herleiden en moet je de grafische rekenmachine kunnen gebruiken als hulpmiddel om bijvoorbeeld vergelijkingen op te lossen.

Je kunt wiskunde A kiezen in het CM-profiel, maar daarin is het niet verplicht.

In de profielen EM en NG kun je wiskunde A en wiskunde B kiezen. In het NT-profiel volg je wiskunde B en kun je geen wiskunde A kiezen.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Hieronder vind je een aantal onderwerpen die bij wiskunde A aan bod komen.

**Verbanden:** Je leert alles over verschillende soorten verbanden en hoe je deze kunt gebruiken en bewerken. Dit is handig om bijvoorbeeld groei of afname van iets te beschrijven.

**Vergelijkingen en ongelijkheden:** Je leert vergelijkingen en ongelijkheden oplossen. Dit komt van pas bij economische problemen en problemen uit de dagelijkse praktijk.

**Statistiek:** Je leert hoe je data kunt analyseren. Dit is handig voor bijvoorbeeld je PWS, maar ook als je in je vervolgopleiding onderzoek gaat doen. Daarnaast zie je statistiek veel terug in de praktijk, zoals in kranten en in het nieuws. Je kunt met jouw kennis over statistiek het nieuws dan ook beter volgen.

**Wiskunde toepassen:** Je leert hoe je wiskunde kunt gebruiken om echte problemen op te lossen. Dit doe je in onderzoeksopdrachten.

### 5. Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?

Wiskunde A is een vak dat je in veel verschillende vervolgopleidingen kunt gebruiken. Denk bijvoorbeeld aan economische opleidingen, maar kennis en vaardigheden uit wiskunde A komen ook terug bij toegepaste psychologie, sociale studies en sommige studies in de gezondheidszorg en in de sector natuur en milieu.

## 1.25 Wiskunde B

### 1. Wat is dit voor vak?

Wiskunde B is een vak waar de basis wordt gevormd door de vaardigheden op het gebied van formules en verbanden die je in de onderbouw hebt geleerd. Het werken met formules en functies vormt een belangrijk onderdeel van dit vak. Je leert een aantal bewerkingen met formules, zoals het bepalen van de snelheid in een punt, de snelheid van veranderen en het bepalen van minimale en maximale waarden. Daarnaast krijg je ook meetkundige onderwerpen, zoals het maken van berekeningen in figuren en het berekenen van afstanden, opstellen van formules van loodrechte lijnen en vergelijkingen van cirkels met hun eigenschappen.

### 2. Wat houdt het in?

Hieronder een aantal onderwerpen die aan bod komen bij wiskunde B:

- verschillende soorten functies (formules), grafieken en vergelijkingen
- goniometrie (sinus, cosinus, tangens) en goniometrische functies
- gebruiken van de afgeleide functie om vergelijkingen van raaklijnen op te stellen en om het minimum en maximum van een functie te bepalen
- vergelijkingen en eigenschappen van cirkels

### 3. Wat moet ik kunnen om dit te kiezen/volgen?

Om wiskunde B te kiezen is het belangrijk dat je niet te snel opgeeft als je een wiskundig probleem krijgt. Je moet het leuk vinden om je in een probleem vast te bijten en je moet gemotiveerd zijn om ook echt te oefenen met de verschillende wiskundige vaardigheden. Werken met formules moet je makkelijk af gaan. Daar zullen we in de bovenbouw namelijk vaak mee bezig zijn. Ook moeten berekeningen in driehoeken met bijvoorbeeld de stelling van Pythagoras en de sinus, cosinus en tangens je goed af gaan.

Bij een keuze voor het vak natuurkunde heeft het de voorkeur wiskunde B erbij te kiezen, ook al is wiskunde A wel toegestaan. Bij wiskunde B maak je je namelijk vaardigheden eigen, die je bij natuurkunde kunt toepassen.

Om wiskunde B te kiezen moet je voor wiskunde een 7 op je rapport staan bij de overgang van havo 3 naar havo 4.

### 4. Wat leer ik bij dit vak?

Hieronder vind je een aantal onderwerpen die bij wiskunde B aan bod komen.

**Meetkunde:** Je gaat aan de slag met coördinaatmeetkunde en goniometrie. Daarnaast hebben we het over formules en eigenschappen van cirkels. Deze kennis komt van pas bij een vak als natuurkunde, maar ook bij technische en bouwkundige vervolgopleidingen.

**Differentiaalrekening:** Je leert alles over veranderingen van formules (functies) en hoe je deze kunt beschrijven met behulp van de afgeleide. Je kijkt dan bijvoorbeeld naar de snelheid in een punt, of naar de richting van een raaklijn. Hiermee kun je niet alleen de situatie op één moment bekijken, maar ook de verandering gedurende de tijd. Dit is een belangrijk onderdeel van veel technische studies.

**Functies:** Je leert over allerlei verschillende soorten functies, hun eigenschappen en hoe je deze kunt analyseren.

**Toepassingen:** Je leert hoe je wiskunde kunt toepassen op allerlei realistische (natuurwetenschappelijke) problemen.

5. **Wat kan ik er later mee (wat heb ik eraan)?**

Bij wiskunde B krijg je onderwerpen die belangrijk zijn voor HBO-opleidingen in de techniek, natuurkunde, informatica en scheikunde.