

**Techniek A-stroom**  
1ste graad A-stroom  
I-Tec-a

BRUSSEL

D/2024/13.758/015

Versie oktober 2024



# 1 Inleiding

De uitrol van de modernisering secundair onderwijs gaat gepaard met een nieuwe generatie leerplannen. Leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze garanderen binnen het kader dat door de Vlaamse regering werd vastgelegd voldoende vrijheid voor schoolbesturen om het eigen pedagogisch project vorm te geven vanuit de eigen schoolcontext. Leerplannen zijn ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool. Ze versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. Leerplannen laten ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden ondersteuning waar nodig.

## 1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

Leerplannen vertrekken vanuit het **vormingsconcept** van de katholieke dialoogschool. Ze laten toe om optimaal aan te sluiten bij het pedagogisch project van de school en de beleidsbeslissingen die de school neemt vanuit haar eigen visie op onderwijs (taalbeleid, evaluatiebeleid, zorgbeleid, ICT-beleid, kwaliteitsontwikkeling, keuze voor vakken en lessen ...).

Leerplannen ondersteunen **kwaliteitsontwikkeling**: het leerplanconcept spoort met kwaliteitsverwachtingen van het Referentiekader onderwijskwaliteit (ROK). Kwaliteitsontwikkeling volgt dan als vanzelfsprekend uit keuzes die de school maakt bij de implementatie van leerplannen.

Leerplannen faciliteren een **gerichte studiekeuze**. De leerplandoelen sluiten aan bij de verwachte competenties van leerlingen in een bepaald structuuronderdeel. De feedback en evaluatie bij de realisatie ervan beïnvloeden op een positieve manier de keuze van leerlingen na elke graad.

Leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden voldoende ruimte voor eigen inhoudelijke keuzes en een eigen didactische aanpak van de leraar, het lerarenteam en de school.

Leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming. Die samenhang betreft de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) en de horizontale samenhang tussen vakken binnen structuuronderdelen en over structuuronderdelen heen. Leerplannen geven expliciet aan voor welke leerplandoelen van andere leerplannen in de school verdere afstemming mogelijk is. Op die manier faciliteren en stimuleren de leerplannen leraren om over de vakken heen samen te werken en van elkaar te leren. Een verwijzing van een leraar naar de lessen van een collega laat leerlingen niet alleen aanvoelen dat de verschillende vakken onderling samenhangen en dat ze over dezelfde werkelijkheid gaan, maar versterkt ook de mogelijkheden tot transfer.

## 1.2 De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs

De leerplannen vertrekken vanuit een gedeelde inspiratie die door middel van een vormingscirkel wordt voorgesteld. We 'lezen' de cirkel van buiten naar binnen.

- Een lerarenteam werkt in een katholieke dialoogschool die onderwijs verstrekt vanuit een **specifieke traditie**. Vanuit het eigen pedagogisch project kiezen leraren voor wat voor hen en hun school goed



onderwijs is. Ze wijzen leerlingen daarbij de weg en gebruiken daarvoor **wegwijzers**. Die zijn een inspiratiebron voor leraren en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.

- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **beloftevol** is en alle leerkansen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de school en de bredere samenleving. Scholen zijn **gastvrije plaatsen** waar leerlingen en leraren elkaar ontmoeten in diverse contexten. De leraar vormt zijn leerlingen vanuit een **genereuze** attitude, hij geeft om zijn leerlingen en hij houdt van zijn vak. Hij durft af en toe de gebaande paden verlaten en stimuleert de **verbeelding en creativiteit** van leerlingen. Zo zaait hij door zijn onderwijs de kiemen van een hoopvolle, **meer duurzame en meer rechtvaardige wereld**.
- Leraren vormen leerlingen door middel van leerinhouden die we groeperen in negen **vormingscomponenten**. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over taal spreken zonder over cultuur bezig te zijn; wetenschap en techniek hebben een band met economie, wiskunde, geschiedenis ... Dwarsverbanden doorheen de vakken zijn belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Vorming is voor een leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhouden. Zijn meesterschap en passie brengt een leraar ertoe om voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren te zoeken om **de wereld te ontsluiten**. Hij introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen kunnen worden gegrepen door de cultuur van het Frans of door het ambacht van een metselaar. Hij initieert leerlingen in een wereld en probeert hen zover te brengen dat ze er hun eigen weg in kunnen vinden.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar**, maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**. Het Gemeenschappelijk funderend leerplan helpt daartoe. Het zorgt voor het fundament van heel de vorming dat gerealiseerd wordt in vakken, in projecten, in schoolbrede initiatieven of in een specifieke schoolcultuur.
- De uiteindelijke bedoeling is om **alle leerlingen** kwaliteitsvol te vormen. Leerlingen zijn dan ook het hart van de vormingscirkel, zij zijn het op wie we inzetten. Zij dragen onze hoop mee: de nieuwe generatie die een meer duurzame en meer rechtvaardige wereld zal creëren.



### 1.3 Ruimte voor leraren(teams) en scholen

De leraar als professional, als meester in zijn vak krijgt vrijheid om samen met zijn collega's vanuit de leerplannen aan de slag te gaan. Hij kan eigen accenten leggen en differentiëren vanuit zijn passie, expertise, het pedagogisch project van de school en de beginsituatie van zijn leerlingen.

De leerplandoelen zijn noch chronologisch, noch hiërarchisch geordend. Ze laten ruimte aan het lerarenteam en de individuele leraar om te bepalen welke leerplandoelen op welk moment worden samengenomen, om didactische werkvormen te kiezen, contexten te bepalen, eigen leerlijnen op te bouwen, vakoverschrijdend te werken, flexibel om te gaan met een indicatie van onderwijstijd.

### 1.4 Differentiatie

Om optimale leerkansen te bieden is [differentiëren](#) van belang in alle leerlingengroepen. Leerlingen voor wie dit leerplan is bestemd, behoren immers wel tot dezelfde doelgroep, maar bevinden zich niet noodzakelijk in dezelfde beginsituatie. Zij hebben een niet te onderschatten – maar soms sterk verschillende – bagage mee vanuit het basisonderwijs, de thuissituatie en vormen van informeel leren. Het is belangrijk om zicht te krijgen op die aanwezige kennis en vaardigheden en vanuit dat gegeven, soms gedifferentieerd, verder te bouwen. Positief en planmatig omgaan met verschillen tussen leerlingen verhoogt de motivatie, het welbevinden en de leerwinst voor elke leerling.

De leerplannen bieden kansen om te differentiëren door te verdiepen en te verbreden en door de leeromgeving aan te passen. Ze nodigen ook uit om te differentiëren in evaluatie.

#### *Differentiatie door te verdiepen en te verbreden*

Sommige leerlingen denken meer conceptueel en abstract. Andere leerlingen komen vanuit een meer concrete benadering sneller tot inzichtelijk denken. Variëren in abstractie spreekt leerlingen aan op hun capaciteiten en daagt hen uit om van daaruit te groeien.

Daarnaast bieden leerplannen kansen om de complexiteit van leerinhouden aan te passen. Dat kan door een complexere situatie te schetsen, een minder ingewikkelde bewerking of handeling voor te stellen, of door meer kennis of vaardigheden aan te bieden om leerlingen uit te dagen.

De ene context kan betekenisvol zijn voor een leerlingengroep, terwijl een andere context dan weer betekenisvoller kan zijn voor een andere leerlingengroep. Leerinhouden in verschillende contexten aanbrenge biedt kansen om leerlingen aan te spreken op hun interesses en daagt hen tegelijk uit om andere interesses te verkennen en zo hun horizon te verruimen.

In 'extra' wenken bij de leerplandoelen en in beperkte mate ook via keuzeleerplandoelen bieden we je inspiratie om te differentiëren door te verdiepen en te verbreden.

#### *Differentiatie door de leeromgeving aan te passen*

Doordachte variatie in werkvormen (groepswerk, individueel, auditief, visueel, actief ...) vergroot de kans dat leerdoelen worden gerealiseerd door alle leerlingen. Het helpt hen bovendien ontdekken welke manieren van leren en informatie verwerken best bij hen passen.

De ene leerling kan snel of zelfstandig werken, de andere heeft meer tijd of begeleiding nodig. Variëren in de mate van ondersteuning, gericht aanbieden van hulpmiddelen (voorbeelden, schrijfkaders, stappenplannen ...) en meer of minder tijd geven, daagt leerlingen uit op hun niveau en tempo.

Leerlingen op hun niveau en vanuit eigen interesses laten werken kan door te differentiëren in product, bijvoorbeeld door leerlingen te laten kiezen tussen opdrachten die leiden tot verschillende eindproducten.

Het samenstellen van groepen kan een effectieve manier zijn om te differentiëren. Rekening houden met verschil in leerdoelen en leerlingenkenmerken laat leerlingen toe van en met elkaar te leren.

Technologie kan al die vormen van differentiatie ondersteunen. Zo kunnen leerlingen op hun maat werken met digitale leermiddelen zoals educatieve software of online oefenprogramma's.

#### *Differentiatie in evaluatie*

Tenslotte laten de leerplannen toe te differentiëren in [evaluatie](#) en feedback. Evalueren is beoordelen om te waarderen, krachtiger te maken en te sturen.

Na de afronding van een lessenreeks of na een langere periode gaan leraren door middel van summatieve evaluatie na waar leerlingen staan. De keuze van een evaluatie- en feedbackvorm is afhankelijk van de vooropgestelde doelen.



Formatieve evaluatie is geïntegreerd in het leerproces en gaat uit van een actieve betrokkenheid van leraar en leerling. Het zet leerlingen aan het denken over hun vorderingen en laat leraren toe om tijdens het leerproces effectieve feedback te geven. Door middel van formatieve evaluatie krijgen leraren een goed zicht op het leerproces van leerlingen zodat ze het verder gericht en waar nodig kunnen bijsturen. Het is bovendien een rijke bron voor leraren om te reflecteren over de eigen onderwijspraktijk en de eigen pedagogisch-didactische aanpak bij te sturen.

## 1.5 Opbouw van leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur. Alle onderdelen maken inherent deel uit van het leerplan. Schoolbesturen van Katholiek Onderwijs Vlaanderen die de leerplannen gebruiken, verbinden zich tot de realisatie van het gehele leerplan.

De **inleiding** licht het leerplanconcept toe en gaat dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie.

De **situering** geeft aan waarop het leerplan is gebaseerd en beschrijft de samenhang binnen de graad en met de onderliggende graad, en de plaats in de lessentabel.

In de **pedagogisch-didactische duiding** komen de inbedding in het vormingsconcept, de krachtlijnen, de opbouw, de leerlijnen, de aandachtspunten met o.m. nieuwe accenten van het leerplan aan bod.

De **leerplandoelen** zijn helder geformuleerd en geven aan wat van leerlingen wordt verwacht. Waar relevant geeft een opsomming of een afbakening (★) aan wat bij de realisatie van het leerplandoel aan bod moet komen. Ook pop-ups bevatten informatie die noodzakelijk is bij de realisatie van het leerplandoel. De leerplandoelen zijn gebaseerd op de minimumdoelen van de basisvorming. Indien een leerplandoel verder gaat, vind je een '+' bij het nummer van het leerplandoel. Al die leerplandoelen zijn verplicht te realiseren. In een aantal gevallen zijn keuzedoelen opgenomen; die leerplandoelen zijn weergegeven in een grijze kleur en het nummer van het leerplandoel wordt voorafgegaan door 'K'.

De leerplandoelen zijn ingedeeld in een aantal rubrieken. Bovenaan elke rubriek vind je de relevante minimumdoelen van de basisvorming. Als leraar hoef je je die taal niet eigen te maken. Het volstaat dat je de leerplandoelen realiseert zoals opgenomen in het leerplan.

Waar relevant wordt de samenhang met andere leerplannen in dezelfde graad aangegeven.

'Duiding' bij een leerplandoel bevat een noodzakelijke toelichting bij het doel. In pedagogisch-didactische wenken vinden leraren inspiratie om met het leerplandoel aan de slag te gaan. Een wenk 'extra' bij een leerplandoel biedt leraren inspiratie om verder te gaan dan wat het leerplandoel minimaal vraagt.

De **basisuitrusting** geeft aan welke materiële uitrusting vereist is om de leerplandoelen te kunnen realiseren.

Het **glossarium** bevat een overzicht van handelingswerkwoorden die in alle leerplannen van de graad als synoniem van elkaar worden gebruikt of meer toelichting nodig hebben.

De **concordantie** geeft aan welke leerplandoelen gerelateerd zijn aan bepaalde minimumdoelen.

## 2 Situering

### 2.1 Samenhang met het basisonderwijs

Het leerplan Natuurwetenschappen A-stroom sluit aan bij het ontwikkelveld '[oriëntatie op de wereld](#)' van het leerplan '[Zin in leren! Zin in leven!](#)' van het katholiek basisonderwijs, meer in het bijzonder bij het

ontwikkelthema '[oriëntatie op techniek](#)' en bij de ontwikkelthema's '[onderzoekend](#)' en '[ontwerpend](#)' leren van het ontwikkelveld '[ontwikkeling van initiatief en verantwoordelijkheid](#)'.

## 2.2 Samenhang in de eerste graad

### 2.2.1 Samenhang met leerplannen van de algemene vorming

Betekenisvol STEM-onderwijs doorbreekt de grenzen van traditionele disciplines en leert verbanden leggen tussen concepten, fenomenen en toepassingen, door de leerlingen een aantal vakdiscipline-overschrijdende werkwijzen te laten ervaren. Dat kan je als leraar realiseren door de leerplandoelen van het leerplan Techniek doelgericht te combineren met inhoudelijke leerplandoelen van Natuurwetenschappen en Wiskunde.

### 2.2.2 Samenhang met de basisopties

Het leerplan Techniek heeft een samenhang met de basisopties STEM-wetenschappen en STEM-technieken. In de basisopties worden aangeleerde inhouden en vaardigheden van het leerplan Techniek verder verfijnd, in een andere context geplaatst of wordt een complexer systeem geanalyseerd.

## 2.3 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is gebaseerd op minimumdoelen van de basisvorming en is gericht op drie graaduren. Het is bestemd voor de A-stroom van de eerste graad.

Het geheel van de basisvorming en de basisopties voor de A-stroom van de eerste graad vind je terug op de [PRO-pagina](#).

## 3 Pedagogisch-didactische duiding

### 3.1 Techniek en het vormingsconcept

Het leerplan Techniek is ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialogeschool. In het leerplan ligt de nadruk op de technisch-technologische vorming. De wegwijzers duurzaamheid en verbeelding maken er inherent deel van uit.

#### Technische vorming

Technische vorming stelt jongeren in staat om op methodische wijze technisch-technologische en wetenschappelijke kennis over techniek te verwerven. Tijdens de lessen Techniek ontwikkelen de leerlingen hun technologisch denken en technisch-operationele vaardigheden, alsook het probleemoplossend leren en het leren ontwerpen. De interactie tussen onderzoeken en ontwerpen maakt deel uit van de ontwikkeling van hun projecten.

Verwondering is een belangrijke motor om technische systemen en processen te beschrijven en te verklaren. Techniek uit zich als een menselijke drijfveer om materiële omstandigheden voortdurend aan te passen. In overeenstemming met maatschappelijke noden en materiële behoeften leren leerlingen om technische systemen op een verantwoorde en veilige manier te hanteren, realiseren, modificeren of ontwikkelen. Zo geven leerlingen actief vorm aan de werkelijkheid die ze ervaren en waartoe ze behoren. Bij het inzetten van technisch-wetenschappelijke vaardigheden krijgen jongeren kansen om te groeien in



autonomie en verbondenheid. Elk technisch handelen grijpt immers in op een activiteitenketting van mensen en dingen die in lange schakels met elkaar verknoopt zijn.

Via de technologische vorming leren jongeren nadenken over technologische evoluties. Via technische keuzes komen leerlingen ook in contact met ethische vragen die te maken hebben met beperkingen, menselijke feilbaarheid en kwetsbaarheid, duurzaamheid en ecologie. Dat laat hen ervaren dat techniek voor morele of zingevingsvragen geen uitsluitend biedt, maar dat antwoorden vanuit eigen waarden en de kracht van verbeelding worden verantwoord. Op die manier kunnen leerlingen ten volle deelnemen aan een technologisch wetenschappelijk gefundeerde maatschappij en zich aan de evolutie en verandering ervan aanpassen.

In het leerplan Techniek komt vlot gebruik van informaticatechnologieën in technische vorming aan bod. Simulatie- en tekensoftware zijn een krachtig hulpmiddel bij conceptvorming en inzicht in abstractere begrippen. Dat geldt zowel voor het bekijken en gebruiken van simulaties, als voor het zelf creëren van schema's en tekeningen.

De **wegwijzers duurzaamheid en verbeelding** kleuren het leerplan Techniek. Werken vanuit duurzaamheid legt sterk de nadruk op de intrinsieke verbondenheid van alle dingen en mensen en op het behoud en de verbetering van een duurzame wereld. Inhoudelijk gaat het ook om het belang van duurzaam omgaan met materialen en technologie met aandacht voor ecologie.

Verbeelding geeft leraren en leerlingen zuurstof om uitdagingen, vragen en problemen niet op één bepaalde manier op te lossen of te beantwoorden en om vooropgestelde methodes niet slaafs te volgen. Engineeren heeft immers in essentie een creatief karakter.

Uit die vormingscomponenten en wegwijzers zijn de krachtlijnen van het leerplan ontstaan.

## 3.2 Krachtlijnen

### *Technisch-wetenschappelijke kennis verwerven*

De leerlingen verwerven kennis door te onderzoeken volgens een wetenschappelijke methode, te ervaren, te handelen ... Ze verwerven inzicht in energie- en informatieverwerkende systemen en processen. Aanvullend analyseren ze een constructie-, transport- of biotechnisch systeem.

### *Technisch-wetenschappelijke vaardigheden, denk- en werkwijzen ontwikkelen*

De leerlingen doorlopen een technisch proces om een technisch systeem te realiseren. Ze leren meetinstrumenten, meetmethoden en meettechnieken gebruiken, omgaan met grootheden en eenheden en geïnformeerd werken met materialen en stoffen. De leerlingen gebruiken modellen, schema's en tekeningen om te verklaren of om geïntegreerde STEM-oplossingen voor problemen te beschrijven.

### *Inzicht verwerven in wetenschappelijke methoden om betrouwbare kennis en aangepaste oplossingen en systemen te ontwikkelen*

De leerlingen analyseren technische (deel-)systemen, de principes van bouw en werking en leren een wetenschappelijke methode toepassen. Er is aandacht voor het ontwerp- en productieproces bij het realiseren van een technisch systeem.

### *Interacties duiden tussen Natuurwetenschappen, Techniek, Wiskunde en de samenleving*

Projectmatig werken laat toe om de interacties tussen techniek en wetenschap, tussen techniek en wiskunde en tussen techniek en de maatschappij te bekrachtigen. De leerlingen onderbouwen hun realisaties door wetenschappelijke en wiskundige kennis toe te passen. Ze gaan ook aan de slag in hun

realisaties om een antwoord te geven op maatschappelijke uitdagingen zoals klimaat, energietransitie, duurzaamheid, ondersteunende processen bij noden.

### 3.3 Opbouw

Het leerplan Techniek bevat twee rubrieken:

- ontwerpen en ontwikkelen in STEM;
- technologie.

Het is niet de bedoeling om de leerplandoelen van de rubriek ‘Ontwerpen en ontwikkelen in STEM’ als een apart gegeven te benaderen, maar wel om op een doelgerichte manier één of meerdere leerplandoelen van de rubriek ‘Ontwerpen en ontwikkelen in STEM’ met leerplandoelen van de rubriek ‘Technologie’ te combineren.

De leerplandoelen van de rubriek ‘Ontwerpen en ontwikkelen in STEM’ zijn gerelateerd aan karakteristieke werkwijzen die terug te vinden zijn bij onderzoekers, ingenieurs, technici ... Door de leerplandoelen te koppelen aan meerdere inhouden en contexten, komen leerlingen vlotter tot transfer. De rubriek biedt ruimte aan de leraar om verbanden tussen kennis en vaardigheden op verschillende manieren te benaderen.

### 3.4 Leerlijnen

#### 3.4.1 Samenhang met het basisonderwijs

Het leerplan sluit aan bij de ontwikkelthema's ‘[oriëntatie op techniek](#)’, ‘[onderzoekend](#)’ en ‘[ontwerpend](#)’ leren van het leerplan ‘[Zin in leren! Zin in leven!](#)’.

#### 3.4.2 Samenhang in de eerste graad

In het leerplan Techniek A-stroom vinden we een aantal methodische en inhoudelijke relaties met inhouden uit de leerplannen Natuurwetenschappen en Wiskunde.

##### Methodische relaties

Techniek	Natuurwetenschappen	Wiskunde
Onderzoek voeren Materialen en systemen analyseren	Onderzoek voeren	
Een oplossing ontwerpen	Een oplossing ontwerpen	Vraagstukken en problemen oplossen
Meetinstrumenten en hulpmiddelen	Meetinstrumenten en hulpmiddelen	Meetinstrumenten en hulpmiddelen
Grootheden en eenheden	Grootheden en eenheden	Grootheden en eenheden
Veilig en duurzaam werken	Veilig en duurzaam werken	
De wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij	De wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij	Fenomenen beschrijven uit de realiteit aan de hand van wiskundige concepten

##### Inhoudelijke relaties

Leerinhoud Techniek	Leerinhoud Wiskunde
---------------------	---------------------



Constate snelheid als verhouding	Recht- en omgekeerd evenredige verbanden
----------------------------------	--

Leerinhoud Techniek	Leerinhoud Natuurwetenschappen
Eigenschappen van materialen en grondstoffen	Eigenschappen van stoffen: aggregatietoestanden en faseovergangen Uitzetten en inkrimpen Chemisch en fysisch verschijnsel Mengsels
Constate snelheid als verhouding Eigenschappen van materialen en grondstoffen	Massadichtheid als verhouding
Biotechnisch systeem	Relaties tussen organismen Biodiversiteit Kenmerken van organismen
Energiesysteem	Energieomzettingen
Constate snelheid Transportsysteem of constructiesysteem Eigenschappen van materialen en grondstoffen	Krachten en hun uitwerking

### 3.5 Techniek in een observerende en oriënterende eerste graad

Dit leerplan biedt mogelijkheden om inzicht te krijgen in interesses en aanleg van leerlingen met het oog op de keuze van een studierichting in de tweede graad.

De leerplandoelen uit de rubriek 'Technologie' bevatten aanwijzingen die kunnen helpen bij de oriëntering van leerlingen naar een finaliteit:

- de mate waarin de leerling in staat is om binnen een gegeven tijdsplan een zekere hoeveelheid aangebrachte technisch-wetenschappelijke concepten te verwerken;
- de mate waarin de leerling technisch-wetenschappelijke inzichten beheerst en erin slaagt om deze met elkaar te combineren en te interpreteren;
- de mate waarin een leerling complexere technische systemen kan analyseren aan de hand van modellen en effecten van veranderingen kan voorspellen.

Ook de STEM-doelen in de eerste graad kunnen helpen bij de oriëntering van de leerling naar een finaliteit:

- de mate waarin de leerling bij het onderzoeken en ontwerpen gericht is op de praktische, instrumentele vaardigheden;
- de mate waarin de leerling bij het onderzoeken en ontwerpen in staat is om op een analytische, methodische manier:
  - vragen te stellen en problemen te definiëren (van eenvoudig tot complex);
  - modellen te hanteren (van concreet tot abstract);
  - data te verwerken (van eenduidige interpretatie over eenvoudige tot kritische analyse);
  - verklaringen of oplossingen te ontdekken (voor eenvoudige tot complexe problemen of vragen);
  - resultaten en gevolgde werkwijze te beargumenteren (van sterk geleid tot meer zelfstandig);
- de mate waarin de leerling bij het onderzoeken en ontwerpen in staat is om vanuit abstracte instructie (modellen, schema's, grafieken, tabellen) autonoom te handelen.

## 3.6 Aandachtspunten

Het leerplan Techniek is een graadleerplan. De leerplandoelen kunnen dus gespreid worden over twee leerjaren. Overleg en een planmatige aanpak zijn belangrijk. Tijdens de voorbereiding van een project worden (relevante) kennis en inzichten aangeboden om de opdracht voldoende sterk aan te vatten. Gemaakte keuzes binnen het technisch proces beargumenteren versterkt het inzicht. Vaardigheden en handelingen oefenen de leerlingen in gedurende de uitvoering van een project. Zowel het ontwikkelen van een product als het proces worden centraal gesteld. Reflectie op het doorlopen proces kan een belangrijk leermoment zijn voor de leerlingen en biedt kansen tot remediëring.

Het leerplandoel over computationeel denken (LPD 13) kan worden gerealiseerd via het leerplan Techniek of via het leerplan Wiskunde (I-Wis-a LPD 37). Om dat duidelijk te maken wordt LPD 13 over computationeel denken voorafgegaan door een #.

## 3.7 Leerplanpagina

Wil je als gebruiker van dit leerplan op de hoogte blijven van inspirerend materiaal, achtergrond, professionalisering en lerarennetwerken, surf dan naar de [leerplanpagina](#).



## 4 Leerplandoelen

### 4.1 Ontwerpen en ontwikkelen in STEM

#### Minimumdoelen

#### LPD 1 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

**Samenhang eerste graad:** Veilig en duurzaam werken (I-Nat-a LPD 4)

**Wenk:** Je kan de leerlingen geïnformeerd laten werken door gebruik te maken van informatiebronnen zoals veiligheids- en machine-instructiekaarten voor technische systemen, pictogrammen, H/P-zinnen, symbolen, onderhoudsvorschriften, handleidingen, schema's en (werk)tekeningen.

**Wenk:** Je kan de leerlingen bewust maken van de gevaren bij het gebruik van materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

- Relatie gevaar – gebruik PBM
- Gericht lezen van veiligheids- en machine-instructiekaarten
- ...

**Wenk:** Je kan aandacht besteden aan bewustwording van duurzaam energiegebruik, circulariteit van materialen, afvalsortering op school ...



Wenk: Je kan gebruik maken van digitale toepassingen om veiligheidsinstructies te onderbouwen of aan te leren zoals QR-codes, XR-toepassingen, instructiefilms ...

## **LPD 2 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en vragen te beantwoorden.**

**Samenhang eerste graad:** Onderzoek voeren (I-Nat-a LPD 1)

Wenk: Relevante deelvaardigheden die aan bod kunnen komen bij het uitvoeren van onderzoek zijn:

- vanuit criteria een onderzoeksvraag formuleren;
- een beredeneerde hypothese formuleren;
- opstellen van een onderzoeksplan;
- waarnemen en verzamelen van data;
- analyseren van data en conclusies trekken;
- een hypothese afoetsen en een antwoord formuleren op een onderzoeksvraag;
- reflecteren en communiceren over de gekozen methodologie en resultaten.

Wenk: In de realisatie van dit leerplandoel is het aangewezen dat leerlingen door zelf onderzoeksactiviteiten uit te voeren inzicht ontwikkelen in de manier waarop betrouwbare en relevante kennis ontstaat en hoe wetenschappelijke methoden daartoe kunnen bijdragen. Die activiteiten kunnen worden beperkt in complexiteit of sterk worden begeleid.

Het is niet de bedoeling alle deelvaardigheden in te oefenen bij elk onderzoek. Ze kunnen ook aan bod komen bij demonstratie-experimenten of simulaties of in een onderwijsleergesprek.

Je kan het onderzoek gebruiken om tijdens een ontwerp/proces onderbouwde keuzes te maken (*evidence based*).

Wenk: Goede observaties waarin een aantal variabelen worden onderscheiden, geven vaak spontaan aanleiding tot interessante onderzoeksvragen. Je kan gebruik maken van criteria.

Voorbeelden van criteria voor een onderzoeksvraag en hypothese: onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt.

Voorbeelden van criteria voor conclusies: onderzoeksgebaseerd, bondig, relevant, eenduidig, gestructureerd.

## **LPD 3 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.**

**Samenhang eerste graad:** Een oplossing ontwerpen (I-Nat-a LPD 5, I-Wis-a LPD 2)

Wenk: STEM betekent per definitie dat je geïntegreerd denkt. De mate van integratie van wetenschappen, technologie of wiskunde is afhankelijk van het probleem.

Wenk: Je kan bij het ontwerpen gebruik maken van:

- probleemoplossende strategieën:
  - verkennen en verhelderen van het probleem;
  - analyseren van het probleem;

- mogelijke (deel-) oplossingen inventariseren;
  - afwegen van de mogelijke oplossingen;
  - beargumenteren, selecteren en toepassen van een oplossing;
  - evalueren van de oplossing;
- modellen, algoritmes, schema's, schetsen, tekeningen ...

Wenk: Je kan een informatierijke omgeving voorzien waarin leerlingen vlot inspiratie kunnen verzamelen:

- het is waardevol om tussentijdse resultaten te bespreken;
- leerlingen kunnen feedback aan elkaar geven;
- je kan aandacht besteden aan het beargumenteren van keuzes bij het ontwerpen van een oplossing en sturen eventueel bij;
- leerlingen kunnen evenwel ook op andere manieren hun denkproces illustreren: door foto's te nemen van deeloplossingen, documentatie te verzamelen, tekeningen, schema's, een eenvoudige berekening, een proefmodel samen te stellen ...;
- je kan creatieve denktechnieken gebruiken (bv. brainstorm, vergelijkende technieken, placemat, design-thinking, out of the box-denken ...) om de leerlingen ideeën te laten bedenken en keuzes te laten maken ...

Wenk: Het ontwerpproces is geen lineair proces. Het biedt een kans om een resultaat verder te verfijnen en te verbeteren. Er is zeker een link met de leerplandoelen van de rubriek 'Technologie'.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor duurzaam ontwerpen en productontwikkeling (*cradle to cradle*): gebruikte materialen zijn de grondstof van een nieuw product.

Wenk: Het is belangrijk om aandacht te besteden aan de keuze van de oplossingsmethode en om achteraf methodes te vergelijken. Zoekstrategieën (heuristische) en stappenplannen (algoritmen) kunnen zinvol zijn om tot oplossingen te komen.

#### **LPD 4 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.**

**Samenhang eerste graad:** Wisselwerking wetenschappen, technologie, wiskunde en maatschappij (I-Nat-a LPD 6, I-Wis-a LPD 1)

Wenk: Maatschappelijke uitdagingen zijn vaak een drijfveer voor onderzoek en ontwikkeling zoals hernieuwbare energie, duurzame grondstoffen, zorg en gezondheid, watervoorziening, mobiliteit, leefbare en duurzame steden. Analyse van een concrete maatschappelijke uitdaging gebeurt best vanuit meerdere invalshoeken (multiperspectiviteit). Het is zinvol om de link te leggen naar duurzame ontwikkelingsdoelen geformuleerd door de Verenigde Naties (SDG's- Sustainable Development Goals).

Wenk: Het is de bedoeling om aan de hand van concrete voorbeelden aan te tonen dat STEM-disciplines een belangrijke rol spelen bij het zoeken naar een antwoord op behoeften, problemen of vragen (energie, afval, biodiversiteit, transport, duurzaamheid ...).

Wenk: Dit leerplandoel heeft linken met verschillende domeinen. Je kan via voorbeelden



vanuit de domeinen STEM, Maatschappij en welzijn, Economie en organisatie, Kunst en creatie, Land- en tuinbouw, Voeding en horeca meer inzicht krijgen in de interesses van de leerling met het oog op de keuze voor een domein in de tweede graad.

Wenk: Een historische of artistieke evolutie als casus biedt vaak interessante aanknopingspunten. Ook een bezoek aan een bedrijf, onderzoeksinstelling of vereniging kan de wisselwerking verhelderen.

Wenk: Een gastspreker kan inspirerend zijn om verschillende STEM-beroepen en -opleidingen toe te lichten.

## LPD 5 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

**Samenhang eerste graad:** Meetinstrumenten en hulpmiddelen (I-Nat-a LPD 2, I-Wis-a LPD 4)

Wenk: Onder 'meetinstrumenten en hulpmiddelen' kan je onder meer begrijpen: handgereedschap, meetlat, thermometer, chronometer ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de keuze van het meettoestel in functie van de toepassing, meetnauwkeurigheid, meetwaarde ...

Wenk: Je kan via een informatieverwerkend systeem een meettoestel samenstellen aan de hand van een sensor, verwerkingseenheid en visualisatie van de meetwaarde.

Wenk: Verschillende app's bieden kansen om grootheden op een vlotte en snelle wijze te meten.

## LPD 6 De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.

★ Grootteorde en maatbesef van de grootheden spanning, kracht en energie

**Samenhang eerste graad:** Grootheden en eenheden (I-Nat-a LPD 3, I-Wis-a LPD 5)

Wenk: Het is belangrijk om de juiste symbolen te gebruiken voor de betrokken grootheden en (SI-)eenheden.

Wenk: Het gebruik van hetzelfde ondersteunende materiaal (omzettingstabel, afspraken van symbolen ...), methodieken en afspraken tussen Techniek, Wiskunde en Natuurwetenschappen kunnen een houvast bieden voor de leerlingen.

Wenk: Schattend rekenen kan een handig hulpmiddel zijn om realistische waarden van lengtes, volumes, oppervlakte ... te bepalen in oefeningen (realisaties).

## 4.2 Technologie

### Minimumdoelen

## LPD 7 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.

**Samenhang eerste graad:** Aggregatietoestanden en faseovergangen (I-Nat-a LPD 10), Uitzetten en krimpen (I-Nat-a LPD 11), Chemisch en fysisch verschijnsel (I-Nat-a LPD 12), Mengsels (I-Nat-a

LPD 14), Massadichtheid als verhouding (I-Nat-a LPD 15), Krachten en hun uitwerking (I-Nat-a LPD 21)

Wenk: Onder 'materialen en grondstoffen' kan je onder meer begrijpen: metalen, niet-metalen, ferro- en non-ferrometalen, natuurlijke en kunstmatige materialen, voedingstoffen ...

Wenk: Onder 'eigenschappen' kan je onder meer begrijpen: treksterkte, hardheid (mechanisch); geleiding (elektrisch); dichtheid (fysisch); aantrekking en afstoting van ferromagnetische materialen (magnetisch); watervastheid van materialen, verbindingen, verwerkingstijd bij lijmverbinding (technologisch), kleurvastheid ...

Wenk: Je kan de recyclage van stoffen en materialen toelichten aan de hand van hun eigenschappen.

## LPD 8 De leerlingen leggen het verband tussen constante snelheid, verplaatsing en tijdsduur.

### ★ Constante snelheid als verhouding

**Samenhang eerste graad:** Recht en omgekeerd evenredige verbanden (I-Wis-a LPD 34), Massadichtheid als verhouding (I-Nat-a LPD 15), Krachten en hun uitwerking (I-Nat-a LPD 21)

Wenk: Je kan het verband aantonen met behulp van een (elektrisch) wagentje, treintje, robot ...

Wenk: Om grootte van de snelheid of de richting van de beweging te veranderen is er steeds een (resulterende) kracht vereist. Bij constante snelheid werkt er geen resulterende kracht in op het bewegend object.

## LPD 9 De leerlingen analyseren principes van de bouw en werking van een energiesysteem.

### ★ Deelsystemen, onderdelen en hun onderlinge samenhang

**Samenhang eerste graad:** Energieomzettingen (I-Nat-a LPD 16)

Wenk: Onder een energiesysteem kan je onder meer begrijpen:

- energieomzettingen in technische systemen;
- nuttige en niet-nuttige energie in systemen.
- ...

Wenk: Onder toepassingen van principes van energiesystemen kan je onder meer begrijpen:

- elektrische stroomkring: componenten van de stroomkring (verbruiker, geleider, schakelaar, bron/generator), schematische voorstelling;
- hernieuwbare energie: zonne-energie, warmtepomp, windmolen;
- wisselwerking tussen potentiële en kinetische energie zoals in een veer (muziekdoos, zelfrijdende auto ...), ballon, waterraket;
- energie uit hoogte (potentiële energie) zoals in een watertoren (watervat, hoogte, kraan ...), een knikkerbaan;
- warmtebatterij: geothermie ...;
- ...

Extra: Je kan de serie- en parallelschakeling van verbruikers of bronnen bespreken.



## **LPD 10 De leerlingen analyseren principes van de bouw en werking van een informatieverwerkend systeem.**

- ★ Deelsystemen, onderdelen en hun onderlinge samenhang.  
Bouwstenen van digitale systemen

Wenk: Onder principes van een informatieverwerkend systeem kan je onder meer begrijpen: functie van sensoren en actuatoren, logica in een besturing.

Wenk: Je kan met de leerlingen de keuze van AI in een informatieverwerkend systeem bespreken en het gebruik ervan overwegen.

## **LPD 11 De leerlingen analyseren principes van de bouw en werking van minstens 1 van de volgende technische systemen: een constructiesysteem, een transportsysteem en een biotechnisch systeem.**

- ★ Deelsystemen, onderdelen en hun onderlinge samenhang

**Samenhang eerste graad:** Krachten en hun uitwerking (I-Nat-a LPD 21), Biodiversiteit (I-Nat-a LPD 8), Kenmerken van organismen (I-Nat-a LPD 9)

Wenk: Onder principes van een constructiesysteem kan je onder meer begrijpen:

- stabiliteit, sterkte en stijfheid;
- verbindingen;
- krachten op een constructie.

Wenk: Onder principes van een transportsysteem kan je onder meer begrijpen: overbrengingen, transportmogelijkheden, energietransport.

Wenk: Onder principes van een biotechnisch systeem kan je onder meer begrijpen:

- biochemische processen in de voedingsindustrie;
- conservering van voedingsmiddelen;
- doel van verpakkingen;
- viscositeit van een handcrème, zepen;
- doel van meststoffen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor innovatie in transportsystemen: elektrificatie, drones ...

## **LPD 12 De leerlingen doorlopen een technisch proces om een technisch systeem te realiseren vanuit behoefte(n) en criteria.**

- ★ Ontwerp- en productieproces

Wenk: Onder ontwerpproces kan je onder meer begrijpen: processen om tot een ontwerp, prototype, model ... te komen.

Wenk: Onder productieproces kan je onder meer begrijpen: processen bij het produceren van producten (te automatiseren), veilig handelen, toestellen afstellen.

Wenk: Criteria ontstaan vanuit beperkingen en mogelijkheden van technische systemen,

op basis van gekende natuur- en technisch-wetenschappelijke wetmatigheden en vanuit de maatschappelijke realiteit. Je kan met de leerlingen de criteria bepalen waaraan een technisch systeem moet voldoen. De leerlingen testen nadien of het technisch systeem voldoet.

Wenk: De typische fasen van een technisch proces zijn:

- behoefte of probleemstelling;
- ontwerpen, mogelijke oplossingen bedenken of onderzoeken;
- maken;
- in gebruik nemen of testen;
- evalueren of bijsturen.

### **LPD 13 # De leerlingen ontwerpen doelgericht een digitaal en niet-digitaal algoritme volgens de principes van computationeel denken en debuggen het.**

- ★ Principes van computationeel denken: decompositie, patroonherkenning, abstractie, algoritmen

**Samenhang eerste graad:** Computationeel denken (I-Wis-a LPD 37)

Wenk: Het principe ‘decompositie’ kan je begrijpen als het opsplitsen van een groot of ingewikkeld probleem in kleinere deelproblemen, zodat je elk deel afzonderlijk kan aanpakken. Dat maakt het oplossen van het probleem gemakkelijker en overzichtelijker.

Wenk: Patroonherkenning kan je begrijpen als het ontdekken van gelijkenissen of overeenkomsten tussen verschillende problemen of situaties zodat je ze kan vereenvoudigen of hergebruiken.

Wenk: Het principe ‘abstractie’ kan je begrijpen als het identificeren van de belangrijkste kenmerken of eigenschappen van een probleem of een situatie, en de onbelangrijke details negeren of weglaten. Dat maakt het probleem eenvoudiger en overzichtelijker.

Wenk: Een voorbeeld van een niet-digitale decompositie kan het maken van een ontbijt zijn. Je kan dat probleem opsplitsen in deelproblemen zoals een boterham smeren, een ei koken, thee zetten, enz. Voor elk deelprobleem kan je dan een reeks stappen of instructies bedenken die samen een algoritme vormen.

Wenk: Door het opgestelde algoritme te testen, kunnen we eventuele fouten opsporen, verfijnen en aanpassen.

Wenk: Bij doelgericht werken kan je gebruik maken van een flowchart om het proces te visualiseren.

## **5 Basisuitrusting**

Basisuitrusting verwijst naar de infrastructuur en het (didactisch) materiaal die beschikbaar moeten zijn voor de realisatie van de leerplandoelen.

Om de leerplandoelen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur en materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen die beantwoordt aan de reglementaire eisen



op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu. We adviseren de school om de grootte van de klasgroep en de beschikbare infrastructuur en uitrusting op elkaar af te stemmen.

## 5.1 Infrastructuur

Een leslokaal

- dat qua grootte, akoestiek en inrichting geschikt is om communicatieve werkvormen te organiseren;
- met een (draagbare) computer waarop de nodige software en audiovisueel materiaal kwaliteitsvol werkt en die met internet verbonden is;
- met de mogelijkheid om (bewegend beeld) kwaliteitsvol te projecteren;
- met de mogelijkheid om geluid kwaliteitsvol weer te geven;
- met de mogelijkheid om draadloos internet te raadplegen met een aanvaardbare snelheid.

Toegang tot (mobile) devices voor leerlingen.

## 5.2 Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen

Er dient voldoende didactisch materiaal beschikbaar te zijn voor het bereiken van de leerplandoelen bij alle leerlingen. Specifieke uitrusting met betrekking tot onderzoek/ontwerp en realisatie wordt bepaald door de gekozen projecten. Om het innoverend karakter van de studierichting te bevorderen, is het belangrijk dat leerlingen gebruik kunnen maken van recente technologieën, machines, software, databanken ...

Materialen en benodigdheden op de school kunnen worden gehuurd of geleend of ze kunnen op externe locaties zoals bedrijven of opleidingscentra worden gebruikt:

- diverse hulpmiddelen voor materiaalonderzoek;
- machines en toestellen om het vervaardigen van de vooropgestelde prototypes en realisaties te faciliteren;
- een computer voorzien van softwarepakketten voor tekstverwerking, rekenbladen, bestandsbeheer, simulatiepakketten en een 3D-tekenpakket;
- meettoestellen in functie van de meetopdrachten;
- opstellingen en uitrustingen tot het uitvoeren van de experimenten;
- componenten en onderdelen in functie van de gekozen projecten;
- klein handgereedschap;
- eenvoudige besturingen, actuatoren en sensoren.

## 5.3 Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken

- Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen.

## 6 Glossarium

In het glossarium vind je synoniemen voor en een toelichting bij een aantal handelingswerkwoorden die je terugvindt in leerplandoelen en (specifieke) minimumdoelen van verschillende graden.

Handelingswerkwoord	Synoniem	Toelichting
---------------------	----------	-------------

<b>Analyseren</b>		Verbanden zoeken tussen gegeven data en een (eigen) besluit trekken
<b>Beargumenteren</b>	Verklaren	Motiveren, uitleggen waarom
<b>Beoordelen</b>	Evaluëren	Een gemotiveerd waardeoordeel geven
<b>Berekenen</b>	Berekeningen uitvoeren	
<b>Berekeningen uitvoeren</b>	Berekenen	
<b>Beschrijven</b>	Toelichten, uitleggen	
<b>Betekenis geven aan</b>	Interpreteren	
<b>Een (...) cyclus doorlopen</b>	Een (...) proces doorlopen	Via verschillende fasen tot een (deel)resultaat komen of een doel bereiken
<b>Een (...) proces doorlopen</b>	Een (...) cyclus doorlopen	Via verschillende fasen tot een (deel)resultaat komen of een doel bereiken
<b>Evaluëren</b>	Beoordelen	
<b>Gebruiken</b>	Hanteren, inzetten, toepassen	
<b>Hanteren</b>	Gebruiken, inzetten, toepassen	
<b>Identificeren</b>		Benoemen; aangeven met woorden, beelden ...
<b>Illustreren</b>		Beschrijven (toelichten, uitleggen) aan de hand van voorbeelden
<b>In dialoog gaan over</b>	In interactie gaan over	
<b>In interactie gaan over</b>	In dialoog gaan over	
<b>Interpreteren</b>	Betekenis geven aan	
<b>Inzetten</b>	Gebruiken, hanteren, toepassen	
<b>Kritisch omgaan met</b>	Kritisch gebruiken	
<b>Kwantificeren</b>		Beredeneren door gebruik te maken van verbanden, formules, vergelijkingen ...
<b>Onderzoeken</b>	Onderzoek voeren	Verbanden zoeken tussen zelf verzamelde data en een (eigen) besluit trekken
<b>Onderzoek voeren</b>	Onderzoeken	Verbanden zoeken tussen zelf verzamelde data en een (eigen) besluit trekken
<b>Reflecteren over</b>		Kritisch nadenken over en argumenten afwegen zoals in een dialoog, een gedachtewisseling, een paper
<b>Testen</b>	Toetsen	
<b>Toelichten</b>	Beschrijven, uitleggen	
<b>Toepassen</b>	Gebruiken, hanteren, inzetten	
<b>Toetsen</b>	Testen	
<b>Uitleggen</b>	Beschrijven, toelichten	
<b>Verklaren</b>	Beargumenteren	Motiveren, uitleggen waarom



## 7 Concordantie

### 7.1 Concordantietabel

De concordantietabel geeft duidelijk aan welke leerplandoelen de minimumdoelen (MD) realiseren.

Leerplandoel	Minimumdoelen
1	MD 06.39
2	MD 06.42
3	MD 06.43
4	MD 06.44
5	MD 06.40
6	MD 06.41
7	MD 06.36
8	MD 06.35
9	MD 06.37
10	MD 04.05; MD 06.37
11	MD 06.37
12	MD 06.38
13	MD 04.05

### 7.2 Minimumdoelen basisvorming

04.05 De leerlingen ontwerpen doelgericht een digitaal en niet-digitaal algoritme volgens de principes van computationeel denken en debuggen het.

Onderliggende (kennis)elementen:

- Bouwstenen van digitale systemen
- Principes van computationeel denken: decompositie, patroonherkenning, abstractie, algoritmen

06.35 De leerlingen leggen het verband tussen constante snelheid, verplaatsing en tijdsduur.

Onderliggende (kennis)elementen:

- Constante snelheid als verhouding

06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.

*Voetnoot:*

Rekening houdend met de context waarin het minimumdoel aan bod komt.

06.37 De leerlingen analyseren principes van de bouw en werking van technische systemen, hun deelsystemen, onderdelen en hun onderlinge samenhang in een energiesysteem en een

informatieverwerkend systeem en in minstens 1 van de volgende systemen: een constructiesysteem, een transportsysteem en een biotechnisch systeem.

06.38 De leerlingen doorlopen een technisch proces om een technisch systeem te realiseren vanuit behoefte(n) en criteria.

Onderliggende (kennis)elementen:

- Ontwerp- en productieproces

*Voetnoot:*

Rekening houdend met de context waarin het minimumdoel aan bod komt.

06.39 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

*Voetnoot:*

Rekening houdend met de context waarin het minimumdoel aan bod komt.

06.40 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

06.41 De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.

Onderliggende (kennis)elementen:

- Grootteorde en maatbesef van de grootheden tijd, lengte, oppervlakte, inhoud/volume, massa, spanning, kracht, energie.
- Herleiding van courante eenheden.

06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

*Voetnoot:*

Rekening houdend met concepten van de eerste graad.

06.43 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.

*Voetnoot:*

Rekening houdend met concepten van de eerste graad en de context waarin dit minimumdoel aan bod komt.

06.44 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

*Voetnoot:*

Rekening houdend met de context waarin dit minimumdoel aan bod komt.





# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
1.1	Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten .....	3
1.2	De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs .....	3
1.3	Ruimte voor leraren(teams) en scholen .....	4
1.4	Differentiatie .....	4
1.5	Opbouw van leerplannen.....	6
<b>2</b>	<b>Situering</b> .....	<b>6</b>
2.1	Samenhang met het basisonderwijs .....	6
2.2	Samenhang in de eerste graad .....	7
2.2.1	Samenhang met leerplannen van de algemene vorming .....	7
2.2.2	Samenhang met de basisopties .....	7
2.3	Plaats in de lessentabel.....	7
<b>3</b>	<b>Pedagogisch-didactische duiding</b> .....	<b>7</b>
3.1	Techniek en het vormingsconcept.....	7
3.2	Krachtlijnen .....	8
3.3	Opbouw.....	9
3.4	Leerlijnen.....	9
3.4.1	Samenhang met het basisonderwijs .....	9
3.4.2	Samenhang in de eerste graad .....	9
3.5	Techniek in een observerende en oriënterende eerste graad .....	10
3.6	Aandachtspunten.....	11
3.7	Leerplanpagina.....	11
<b>4</b>	<b>Leerplandoelen</b> .....	<b>11</b>
4.1	Ontwerpen en ontwikkelen in STEM .....	11
4.2	Technologie .....	14
<b>5</b>	<b>Basisuitrusting</b> .....	<b>17</b>
5.1	Infrastructuur .....	18
5.2	Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen.....	18
5.3	Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken .....	18
<b>6</b>	<b>Glossarium</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Concordantie</b> .....	<b>20</b>
7.1	Concordantietabel.....	20

7.2 Minimumdoelen basisvorming .....20