

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



BRUSSEL

D/2019/13.758/012

Versie januari 2022



# 1 Algemene inleiding

De start van de modernisering secundair onderwijs gaat gepaard met een nieuwe generatie leerplannen . De nieuwe leerplannen zijn ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool en gaan uit van de professionaliteit van de leraar en het eigenaarschap van de school en het lerarenteam.

## 1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

De nieuwe leerplannen vertrekken vanuit het **vormingsconcept** van de katholieke dialoogschool en 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 lesuren ...).

De nieuwe 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.

De nieuwe leerplannen faciliteren de **getrapte studiekeuze** en laten de school toe om de observerende en oriënterende functie van de eerste graad te versterken. Sober en helder geformuleerde leerplandoelen geven aan wat als basis geldt voor alle leerlingen. Daarnaast ondersteunt een beperkt aantal verdiepende doelen het observeren en oriënteren van leerlingen naar een bepaalde finaliteit in de tweede graad. Suggesties tot verbreding in de wenken faciliteren het observeren en oriënteren naar een bepaald domein of een specifieke studierichting in de tweede graad.

De nieuwe leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden pedagogisch-didactisch voldoende ruimte voor een eigen aanpak van de leraar, het lerarenteam of de school.

De nieuwe leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming van de eerste graad. Leerplannen zorgen voor een samenhangend fundament van vorming voor alle leerlingen. Ze vertrekken vanuit een gemeenschappelijk referentiekader en hanteren een gelijkgerichte terminologie met respect voor de eigenheid van elk vak. De samenhang in de eerste graad betreft zowel de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) als de horizontale samenhang die geldt tussen het geheel van de vakken van de A-stroom of de B-stroom, maar ook tussen specifieke vakken van de A- en de B-stroom. Waar relevant geven de leerplannen expliciet aan voor welke doelen 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, leraren algemene vorming (incl. godsdienstleraren) en leraren basisopties. Een verwijzing van de ene vakleraar naar de lessen van een collega laat de leerlingen niet alleen aanvoelen dat de verschillende vakken onderling samenhangen en dat ze over dezelfde werkelijkheid gaan, maar versterkt ook de mogelijkheden tot transfer.

In wat volgt gaan we dieper in op een aantal uitgangspunten.

## 1.2 De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs

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



- Een lerarenteam werkt in een katholieke dialogeschool 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 hen en hun collega's en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.
- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **belooftevol** is en alle leerkansen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de leraar, de school en de bredere samenleving.



Scholen zijn daarbij **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 inhouden van vorming, die we groeperen in **vormingscomponenten**: levensbeschouwelijke vorming, culturele vorming, economische vorming, lichamelijke vorming, maatschappelijke vorming, natuurwetenschappelijke en technische vorming, sociale vorming, talige vorming en wiskundige vorming. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over culturele vorming spreken zonder met taal bezig te zijn; je kan niet beweren dat wetenschap en techniek geen band hebben met economie, wiskunde of geschiedenis. Dwarsverbindingen doorheen de vakken zijn daarbij belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar** maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**. De gemeenschappelijke leerplannen (Gemeenschappelijk funderend leerplan en Gemeenschappelijk leerplan ICT) helpen daartoe. Ze worden gestuurd door keuzes die een school (schoolbestuur, beleidsteam, lerarenteam) maakt. Het Gemeenschappelijk funderend leerplan 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. Die 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 vrijheid die de leraar krijgt om met het leerplan te werken vraagt van hem een grote professionaliteit. Professionaliteit vergt meesterschap. De leraar is dus een meester in zijn vak; hij beheerst de inhouden die hij onderwijst. Een diep gevoel van verantwoordelijkheid en de overtuiging dat elke leerling het recht heeft om op een goede manier gevormd te worden, liggen aan de basis van zijn professioneel bezig zijn.

Vorming is voor die leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhouden. Vorming is iets wat hem in die mate beroert dat hij voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren zoekt om de wereld

te ontsluiten. Hij wil de leerling tot bij de wereld brengen. De leraar introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt en hij probeert hen ook vriend van die wereld te laten worden. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen gegrepen kunnen worden 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.

We hebben de leerplandoelen noch chronologisch noch hiërarchisch geordend. Vanuit het pedagogisch project van de school, vanuit zijn passie, expertise en creativiteit, in functie (van de beginsituatie) van de klasgroep kan de leraar eigen accenten leggen en differentiëren. Hij kan kiezen welke leerplandoelen hij op welke manier samenneemt bij het uitwerken van lessen, thema's of projecten.

In het leerplan leggen we geen didactische werkvormen vast. We bepalen geen minimum aantal lessen voor een bepaald item of een bepaalde rubriek. Dat betekent dat leraren(teams) alle vrijheid hebben om langere leerlijnen op te bouwen en in te zetten op de spiraalsgewijze aanpak van bepaalde inhoudelijke leerplandoelen. Leraren bepalen zelf welke contexten ze laten spelen en welke methodieken ze hanteren.

## 1.4 Verbreding en verdieping in een observerende en oriënterende eerste graad

In aanvulling op de leerplandoelen die gelden voor alle leerlingen, bevatten nagenoeg alle leerplannen mogelijkheden om te verbreden en te verdiepen.

**Verbreding** geeft de leerling een duidelijker inzicht in zijn interesses met het oog op de keuze voor een domein en een studierichting in de tweede graad. Ze verruimen a.h.w. zijn horizon. Mogelijkheden tot verbreding zijn opgenomen bij de pedagogisch-didactische wenken, zowel in de leerplannen van de algemene vorming als in de basisopties.

**Verdiepingsdoelen** geven de leerling een duidelijker inzicht in zijn abstractievermogen met het oog op de keuze voor een finaliteit in de tweede graad. Verdieping speelt zich globaal genomen af op drie assen die – al dan niet in combinatie – een aanduiding kunnen zijn voor de moeilijkheidsgraad van een leerplandoel:

- cognitief: van concreet naar abstraherend/conceptueel;
- inhoudelijk: van eenvoudig naar complex;
- autonomie: van sterk begeleid naar zelfstandig.

In de leerplannen hebben we vooral cognitieve verdiepingsdoelen opgenomen als afzonderlijke leerplandoelen. In de wenken doen we suggesties voor verdieping op de as van complexiteit en autonomie. Verdieping kan ook gepaard gaan met verbreding, m.n. het toepassen van kennis in andere contexten (transfer).

In de leerplannen van de B-stroom zijn de verdiepingsdoelen afgestemd op de basisleerplandoelen van de A-stroom. Zo faciliteren we diverse schakelmogelijkheden voor intrinsiek cognitief sterke leerlingen die om een of andere reden in de B-stroom zitten.

Verbreding en verdieping kunnen één element vormen voor het advies van de delibererende klassenraad op het einde van de eerste graad voor de keuze voor een bepaalde finaliteit en voor een bepaald studiedomein in de tweede graad.

De leraar, het lerarenteam, de school hebben de keuze om al dan niet met verbreding en verdieping in het leerplan aan de slag te gaan of eigen doelen toe te voegen. De leraar ontwerpt zijn lessen op zo'n manier dat ze aansluiten bij de voorkennis van alle leerlingen. Zo spreken we alle leerlingen op hun capaciteiten aan.



## 1.5 Opbouw van de leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur: algemene inleiding, situering, pedagogisch-didactische duiding, leerplandoelen, basisuitrusting, concordantie. Alle onderdelen van het leerplan 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.

In de **algemene inleiding** belichten we het nieuwe leerplanconcept en gaan we o.m. dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie, verbreding en verdieping in een observerende en oriënterende eerste graad.

In de **situering** beschrijven we - waar relevant - de beginsituatie, de samenhang in de eerste graad en de plaats in de lessentabel.

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

De **leerplandoelen** zijn sober en helder geformuleerd waarbij het leerplandoel als geheel het verwachte niveau van realisatie en beheersing aangeeft. Waar relevant voegen we bij de leerplandoelen een opsomming of een afbakening (★) toe die duidelijk aangeeft wat bij de realisatie van het leerplandoel aan bod moet komen. Ook de pop-ups bevatten informatie die noodzakelijk is bij de realisatie van het leerplandoel.

Alle leerplandoelen zijn te bereiken, met uitzondering van attitudes. Leerplandoelen die een **attitude** zijn en dus na te streven, duiden we aan met een sterretje (\*).

We tonen de **samenhang** met andere leerplannen in de eerste graad. Zo geven we het overleg in lerarenteams alle kansen. Waar zinvol reiken we mogelijkheden aan tot verdieping (🔍).

Ten slotte geven we een aantal zinvolle of inspirerende **wenken** (✓). Het betreft voornamelijk een noodzakelijke toelichting bij leerplandoelen of specifieke begrippen, suggesties voor een mogelijke didactische aanpak of een afbakening van de leerstof.

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

In de **concordantie** geven we aan welke leerplandoelen gerelateerd zijn aan bepaalde eindtermen (voor de leerplannen van de algemene vorming) en aan bepaalde doelen van het curriculumdossier (voor de leerplannen van de basisoptie).

## 1.6 Basisgeletterdheid

Voor de eerste graad zijn er doelen bepaald die elke individuele leerling moet bereiken op het einde van die graad. Het gaat om basisgeletterdheid die het mogelijk maakt om te kunnen participeren in de maatschappij op het einde van de eerste graad. De nadruk ligt op het verwerven, verwerken en gericht gebruiken van informatie. Dat impliceert het kunnen omgaan met taal, cijfers en grafische gegevens en daarbij gebruik kunnen maken van ICT. Daarnaast wordt bij de basisgeletterdheid voor de eerste graad ook ingezet op financieel-economische zelfredzaamheid.

In alle leerplannen staat de vorming van de leerling centraal. Elke leerling heeft immers recht op een brede en ambitieuze vorming. Doorheen de verschillende vakken komt de leerling in aanraking met een rijkdom aan culturele en wetenschappelijke bronnen. Scholen die inzetten op die brede en ambitieuze vorming, maken sowieso werk van de – in scope eerder beperkte doelen van de – basisgeletterdheid zoals die maatschappelijk is vastgelegd.

Toch kan een school in de loop van de eerste graad de keuze maken om meer in te zetten op doelen van de

basisgeletterdheid. Dat zal vooral het geval zijn voor sommige leerlingen van de B-stroom. Voor de afbakening van de doelen basisgeletterdheid zijn de doelen van de algemene vorming voor de B-stroom overigens het ijkpunt geweest.

De begeleidende klassenraad kan in de loop van het eerste of het tweede leerjaar A/B bij een leerling vaststellen dat het bijzonder moeilijk zal worden om de doelen van de algemene vorming op het einde van de eerste graad op voldoende wijze te behalen. Op dat moment kan het zinvol zijn om na te gaan of het bereiken van doelen basisgeletterdheid in het gedrang komt en in dat geval iets gericht in te zetten op sommige doelen van die basisgeletterdheid.

De doelen van de basisgeletterdheid zijn onderliggend aan leerplandoelen van de algemene vorming. Ze worden aangeduid met “BG” in het Gemeenschappelijk funderend leerplan, het Gemeenschappelijk leerplan ICT en de vakleerplannen Maatschappelijke vorming, Mens & samenleving, Nederlands A- en B-stroom en Wiskunde A- en B-stroom. We vermelden bij de relevante leerplandoelen de doelen basisgeletterdheid en bakenen ze waar nodig verder af.

## 1.7 Tot slot

De nieuwe leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze vormen een kwaliteitskader dat inzet op een eigen visie en een identiteitskader dat de unieke identiteit van een school in de diverse samenleving versterkt en ondersteunt. Zo garanderen we 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. We versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. We creëren ook ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden – via pedagogische vakbegeleiding – ondersteuning waar nodig.

## 2 Situering

### 2.1 Beginsituatie

Het leerplan techniek 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](#)’.

In de eindtermen voor het basisonderwijs omvat het leergebied Wetenschappen en techniek de exploratie van het domein Techniek met daarin doelen voor kerncomponenten van techniek, vaardigheden in techniek als menselijke activiteit en doelen over het duiden van techniek en samenleving. In dit leergebied verwerven kinderen kennis en inzicht in zichzelf, in hun omgeving en in hun relatie tot die natuurlijke en kunstmatige (technische) omgeving.

Het leergebied Wetenschappen en techniek staat niet los van andere leergebieden in het basisonderwijs. Inhouden krijgen bijvoorbeeld meer betekenis als ze vanuit een tijds- en ruimteperspectief benaderd worden. Multiperspectiviteit is dan ook een belangrijk principe.

### 2.2 Samenhang in de eerste graad

#### **STEM-doelen**

Er zijn STEM-doelen die zowel gelden voor Natuurwetenschappen, voor Techniek als voor Wiskunde. Die leerplandoelen dragen bij aan de horizontale samenhang. Ze komen op een afgestemde manier aan bod in de betreffende leerplannen en omvatten de volgende elementen:



- een probleemoplossend proces doorlopen en kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines aanwenden waarbij de leerlingen gemaakte keuzes beargumenteren;
- methodisch onderzoeken: systematisch in Natuurwetenschappen en Techniek en eerder exemplarisch in Wiskunde; methodisch ontwerpen komt systematisch in Techniek aan bod;
- meetinstrumenten, meetmethoden en hulpmiddelen gebruiken;
- omgaan met grootheden en eenheden;
- omgaan met grafieken, tabellen, determineertabellen en diagrammen;
- aangereikte en zelf ontwikkelde modellen gebruiken;
- de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en met de maatschappij illustreren; in Wiskunde wordt deze wisselwerking vooral vanuit toepassingen aangetoond.
- STEM-beroepen en -opleidingen relateren aan inhouden komt vooral in Techniek aan bod.

### **Linken tussen verwante inhouden**

Het leerplan geeft daarnaast nog andere horizontale linkjes aan tussen leerdoelen Techniek enerzijds en Wiskunde of Natuurwetenschappen anderzijds. Enkele voorbeelden:

- rekenen met procenten en het gebruik van het metriek stelsel als toepassing van machten met het grondtal 10;
- schaal en constante snelheid als evenredigheidsfactor;
- coördinaten, ruimtelijk lokaliseren, maten op een technische tekening lezen of zelf aanbrengen;
- ruimtelijke figuren, situaties en hun voorstellingen hanteren in 2D en 3D;
- benaderingstechnieken toepassen in Wiskunde en referentiematen gebruiken bij het schatten van grootheden;
- numerieke data hanteren en voorstellen;
- verschuiving over een vector in Wiskunde en vectoriële grootheden zoals kracht in wetenschappen; operaties met verzamelingen, classificatie van systemen, logica in een besturing.

## **2.3 Plaats in de lessentabel**

Het leerplan Techniek is gericht op 4 graduren.

# **3 Pedagogisch-didactische duiding**

## **3.1 Techniek en het vormingsconcept**

Het leerplan is ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialogeschool. In dit leerplan ligt de nadruk op de technologische vorming.

Techniek stelt jongeren in staat om op een methodische wijze betrouwbare technisch-wetenschappelijke kennis over techniek te verwerven. Leerlingen stellen hun denkbeelden bij door ze te confronteren met denkbeelden van anderen en door samen te argumenteren. Door het inzetten van technisch-wetenschappelijke concepten leren leerlingen een fysische werkelijkheid of een technologische verwezenlijking te vatten. Technische vorming ontwikkelt bij leerlingen een rationele geest zodat ze zich technisch-wetenschappelijk kunnen positioneren tegenover maatschappelijke vraagstukken.

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 de maatschappelijke noden en menselijke behoeften leren leerlingen om technische systemen op een verantwoorde manier te hanteren, realiseren, modificeren of ontwikkelen. Hierdoor geven leerlingen actief vorm aan wie ze zijn en aan de werkelijkheid die ze ervaren. 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 de relatie tussen technologische evoluties en visies op Gods-, mens- en wereldbeeld. 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 wetenschap en techniek voor morele of zingevingsvragen geen uitsluitel biedt, maar dat antwoorden vanuit eigen waarden en de kracht van verbeelding verantwoord worden. Op die manier kunnen leerlingen ten volle deelnemen aan een technologisch wetenschappelijk gefundeerde maatschappij en zich aan de evolutie en verandering ervan aanpassen.

## 3.2 Krachtlijnen van het leerplan

De onderstaande 4 krachtlijnen vormen de ruggengraat voor het leerplan Techniek.

### *Technische-wetenschappelijke kennis verwerven*

Leerlingen leren systemen en processen te begrijpen. Op die manier ontwikkelen zij referentiekaders. Er komen concepten aan bod die verband houden met de ervaringsgebieden biotechniek, constructie, energie, ICT en transport.

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

Leerlingen leren oplossingen ontwerpen en realiseren om maatschappelijk relevante doelen, uitdagingen en problemen aan te pakken. Daarbij leren ze onderzoek doen om te verklaren of om geïnformeerde keuzes te maken.

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

Leerlingen ontwikkelen inzicht in technische processen en methoden om te modelleren en te onderzoeken. Geleidelijk aan krijgen ze beter zicht op mogelijkheden en beperkingen, gelijkenissen en verschillen. Inzichten in die methoden brengen zij vanuit ervaringen in practica meer en meer in verband met kenmerken van onderzoek en ontwikkeling in de actualiteit en in de samenleving.

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

Leerlingen krijgen meer inzicht in de samenhang tussen Natuurwetenschappen, Aardrijkskunde, Techniek, Wiskunde, Economie en de samenleving. Leerlingen krijgen inzicht in technisch-wetenschappelijke aspecten van duurzaamheid, veranderend ruimtegebruik en de samenwerking tussen verschillende STEM-disciplines.

## 3.3 Opbouw van het leerplan

### *STEM-doelen*

Het leerplan bestaat uit STEM-doelen en leerplandoelen techniek. De STEM-doelen verwijzen naar typische werkwijzen van onderzoekers, ingenieurs, technici ... Je kan de STEM-doelen koppelen aan meerdere inhouden en contexten zodat leerlingen vlotter tot transfer komen. De STEM-doelen bieden ruimte aan de leraar om verbanden tussen kennis en vaardigheden op verschillende manieren te benaderen.

Rubrieken waarin de STEM-doelen geordend werden:

- Onderzoeken, modelleren en problemen oplossen in techniek



- Technische processen
- Interacties duiden tussen mens, natuur, techniek en ruimte

### **Techniek**

De leerplandoelen techniek behandelen kennis en inzicht in materialen en technische systemen. De doelen zijn geordend volgens de onderstaande rubrieken:

- Eigenschappen van materialen
- Technische systemen in het ervaringsgebied:
  - transport
  - constructie
  - energie
  - ICT
  - biotechniek

## **3.4 Verbreding**

Het leerplan kan ertoe bijdragen de interesse en aanleg van leerlingen te stimuleren, te observeren en te onderzoeken, en zo het observatie- en oriëntatieproces in functie van een studiedomein te ondersteunen. Een leerling die geboeid is door Techniek is mogelijk een leerling die interesse en aanleg heeft voor het studiedomein STEM.

Een vak van de algemene vorming heeft niet als bedoeling een leerling naar één of naar een beperkt aantal studiedomeinen te oriënteren. Het leerplan schept ook mogelijkheden om na te gaan of een leerling interesse of aanleg vertoont voor andere studiedomeinen. Bij bepaalde leerplandoelen wordt dit uitdrukkelijk aangegeven door middel van verbredende wenken. Die wenken geven aan hoe het leerplan een leraar kan helpen om de interesse van een leerling in zijn volle breedte te stimuleren en te observeren. Het leerplan kan er zo toe bijdragen dat leerlingen zich over alle studiedomeinen informeren en zich beter en gerichter oriënteren.

## **3.5 Aandachtspunten**

### ***Nieuwe accenten***

In vergelijking met het vorige leerplan Techniek zijn dit de belangrijkste nieuwe accenten:

- meer nadruk op het onderzoeken van materialen en technische systemen;
- meer nadruk op de rijke waaier aan benaderingen in een technisch proces;
- meer samenhang met ruimte, natuur, wiskunde (o.a. door STEM-doelen).

### ***Gebruik van STEM-doelen***

Je kan op een doelgerichte manier de STEM- en leerplandoelen techniek combineren.

Je hoeft niet alle STEM-doelen in een rubriek gelijktijdig in te zetten in combinatie met een Techniek-doel. Bijvoorbeeld bij het onderzoeken van energie-omvormingen hoeven niet alle STEM-doelen met betrekking tot onderzoek aan bod te komen. Afhankelijk van een concreet project met een technisch proces kan je de focus leggen op de ontwerpfase of op de realisatie (maakproces).

### ***Opbouw van het leerplan en de opbouw van lessenreeksen***

De namen van de rubrieken suggereren geen lesthema's of -projecten. De leerplandoelen in een rubriek zijn vanuit inhoudelijke overwegingen samengebracht en beogen geen didactische chronologie. Ook de volgorde van de doelen is niet bepalend voor de lespraktijk.

### ***Afspraken over een mogelijke leerlijn***

Om dit leerplan te realiseren is het aangewezen om rekening te houden met spiraalsgewijs leren. STEM-doelen komen één of meerdere malen verspreid aan bod tijdens het eerste en het tweede leerjaar van de eerste graad.

Suggestie voor het spreiden van de leerplandoelen techniek: zowel in het eerste als in het tweede jaar onderzoeken leerlingen eigenschappen van materialen en van technische systemen binnen verschillende ervaringsgebieden in wisselwerking met ontwerp- en realisatieopdrachten.

### **Vaardigheidsniveau**

De leerlingen kunnen de vereiste vaardigheid bij de realisatie van de leerplandoelen relatief zelfstandig uitvoeren. Dat betekent dat essentiële elementen van de handelingen regelmatig aanwezig zijn.

## **4 Leerplandoelen**

### **4.1 STEM-doelen**

#### **4.1.1 Onderzoeken, modelleren en probleemoplossen in van techniek**

##### **LPD 1 De leerlingen passen een wetenschappelijke methode toe om een technisch probleem te onderzoeken:**

- ★ een onderzoeksvraag formuleren aan de hand van aangereikte criteria;  
een hypothese formuleren aan de hand van aangereikte criteria;  
onderzoekstechnieken planmatig uitvoeren: waarneming, experiment, meting;  
conclusies trekken op basis van grafieken, tabellen, diagrammen;  
een antwoord formuleren op een onderzoeksvraag of hypothese.
- ✓ Bij de realisatie van dit leerplandoel is het belangrijk dat leerlingen inzicht ontwikkelen in de manier waarop betrouwbare kennis ontstaat en hoe wetenschappelijke methoden daar kunnen toe bijdragen door deze zelf eens te uit te voeren in onderzoeksactiviteiten. Het gaat over eerder eenvoudige onderzoekjes die kunnen beperkt worden in complexiteit of sterk begeleid worden. Het is niet nodig om alle vaardigheden in te oefenen bij elk onderzoek. Leerlingen kunnen ze apart inoefenen alvorens ze in een meer omvattend onderzoek aan te wenden. Onderzoeksvaardigheden kunnen ook aan bod komen bij demo-experimenten, een onderwijsleergesprek of simulaties.
- ✓ Het is belangrijk om in te spelen op de verwondering. Van hieruit ontstaat de behoefte om te onderzoeken. Goede observaties geven vaak spontaan aanleiding tot interessante onderzoeksvragen. Ook de actualiteit kan vragen aanreiken. Het gaat om contexten binnen wetenschappen en techniek. Wetenschappelijk onderzoek mag niet worden voorgesteld als het toepassen van een uniforme wetenschappelijke methode die verloopt volgens een vast ritueel of recept.
- ✓ Bij het formuleren van een eenvoudige onderzoeksvraag gebruiken leerlingen aangereikte criteria: onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt en vraagvorm. Bij het formuleren van een hypothese zijn de criteria: toetsbaar,



ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt. Bij het formuleren van een antwoord gebruiken ze richtlijnen. Je kan leerlingen taalsteun geven bijvoorbeeld aan de hand van spreek- en of schrijfkaders. Een eerste formulering hoeft niet onmiddellijk correct te zijn en kan bijgestuurd worden tijdens en na het onderzoek. Dat is eigen aan onderzoek.

- ✓ Een hypothese (als ... dan ...) of een verwachting is een voorspellend antwoord geven op een onderzoeksvraag vanuit informatie of eigen ervaring/kennis over een verschijnsel, systeem of materiaal. Het is dus meer dan een “gokje” wagen. Indien mogelijk formuleren de leerlingen argumenten. Zo kunnen eventuele misconcepten naar boven komen. Bijsturen zal noodzakelijk zijn. Een hypothese mag ook verkeerd zijn. Soms is het niet mogelijk om bij een onderzoeksvraag een hypothese te formuleren.
- ✓ Je kan metingen, waarnemingen en experimenten uitvoeren in een labo en technisch atelier.
- ✓ Soms bied je best ondersteuning om de initiële onderzoeksvraag bij te sturen tijdens en na het onderzoek.
- ✓ In Wiskunde leren leerlingen numerieke en categorische gegevens voorstellen aan de hand van passende voorstellingswijzen (I-Wis-a LPD 39). Ze leren verbanden leggen tussen voorstellingswijzen van recht- en omgekeerd evenredige grootheden (I-Wis-a LPD 35) en leren voorstellingswijzen van data interpreteren (I-Wis-a LPD 41). Ze leren ook data verwerken uit de wetenschappen en techniek om een vraag te beantwoorden aan de hand van een beschrijvend statistisch onderzoek (I-Wis-a LPD 38).

### **LPD 1.1 De leerlingen bedenken zelf een experiment om data te verzamelen i.f.v. een onderzoeksvraag.**

### **LPD 2 De leerlingen gebruiken nauwkeurig, veilig en met zorg de gepaste hulpmiddelen om metingen en experimenten uit te voeren.**

- ★ Meetinstrumenten, meet- en berekenmethoden voor de bepaling van lengte, massa, inhoud/volume, tijd, temperatuur en elektrische grootheden.

**Samenhang algemene vorming:** I-Nat-a LPD 2; I-Wis-a LPD 4

- ✓ Voorbeelden van hulpmiddelen: meetlat, balans, thermometer, doormeetapparaat, spanningstester, schema, stappenplan ...

### **LPD 3 De leerlingen gebruiken gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave: lengte, oppervlakte, massa, inhoud/volume, tijd, spanning, temperatuur, kracht en energie.**

**Samenhang algemene vorming:** I-Wis-a LPD 3

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

- ✓ Niet-courante voorvoegsels als deca-, deci- en hecto- en niet-courante eenheden zijn geen doel op zich maar kan je gebruiken in specifieke contexten (dl, ha, hPa ...).

#### 4.1.2 Technische processen

#### LPD 4 De leerlingen voeren een iteratief technisch proces uit om een eenvoudig technisch systeem te realiseren vanuit behoefte(n) en criteria: in de ervaringsgebieden constructie, transport, energie, ICT, biotechniek.

##### ★ Doel en gebruik van modellen en hulpmiddelen in een technisch proces

- ✓ De typische fasen van een iteratief technisch proces zijn:
  - behoefte/probleem;
  - ontwerpen/mogelijke oplossingen bedenken;
  - maken;
  - in gebruik nemen/testen;
  - evalueren/bijsturen.
- ✓ Criteria ontstaan vanuit beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende natuur- en technisch-wetenschappelijke wetmatigheden en vanuit de maatschappelijke realiteit.
- ✓ Dit leerplandoel kan gecombineerd worden met de STEM-doelen LPD 2 (gebruik van hulpmiddelen) en STEM doel LPD 11 (gebruik van modellen)
- ✓ Voorbeelden van modellen: schetsen, schema's, werktekeningen en recepten, schaalmodellen.
- ✓ Voorbeelden van hulpmiddelen: gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.
- ✓ Dit meer algemene leerplandoel dat de uitvoering van het technisch proces in de verschillende ervaringsgebieden aangeeft kan je in samenhang zien met de leerplandoelen LPD 5 → LPD 12. Die doelen verkennen fasen van het technisch proces meer in de diepte.

#### LPD 5 De leerlingen bepalen criteria waaraan een technisch systeem moet voldoen.

- ✓ Je kan, waar relevant, een behoefteanalyse laten uitvoeren.
- ✓ Criteria ontstaan vanuit beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende natuur- en technisch-wetenschappelijke wetmatigheden en vanuit de maatschappelijke realiteit.

#### LPD 6 De leerlingen ontwerpen voor minimaal 4 ervaringsgebieden (constructie, transport, energie, ICT, biotechniek) een systeem of plan.

- ✓ Dit leerplandoel kan worden gecombineerd met de STEM-doelen LPD 2 (gebruik van hulpmiddelen) en STEM doel LPD 11 (gebruik van modellen)



- ✓ Je kan creatieve denktechnieken gebruiken (bv. brainstorm, vergelijkende technieken, placemat, out of the box-denken ...) om de leerlingen ideeën te laten bedenken en keuzes te laten maken.
- ✓ Je kan hierbij aandacht hebben voor duurzaam ontwerpen en productontwikkeling (cradle to cradle): gebruikte materialen zijn de grondstof van een nieuw product.

### **LPD 7 De leerlingen realiseren voor minimum 4 ervaringsgebieden (constructie, transport, energie, ICT, biotechniek) een systeem, product of bereiding op basis van een ontwerp.**

#### ★ Realisatie- en optimalisatietechnieken.

Planningstechnieken: opmaak en uitvoering beknopt stappenplan, tijdsplan.

- ✓ Dit leerplandoel kan je combineren met de STEM-doelen LPD 2 (gebruik van hulpmiddelen) en STEM doel LPD 11 (gebruik van modellen).
- ✓ Het is belangrijk aandacht te besteden aan vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu.

### **LPD 8 De leerlingen gebruiken en onderhouden courante systemen duurzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch.**

#### ★ Monteren en demonteren in functie van preventief onderhoud.

- ✓ Geïnformeerd gebruik en onderhoud van courante technische systemen door het aanwenden van technische informatie zoals veiligheidsinstructiekaarten, pictogrammen, symbolen, onderhoudsvorschriften, handleidingen of (werk)tekeningen.

Samenhang algemene vorming: I-LiOp-ab LPD 7

### **LPD 8.1 De leerlingen beoordelen een bestaand systeem/product op gebruiksvriendelijkheid, functionaliteit, veiligheid, efficiëntie, effecten op natuur en samenleving.**

### **LPD 9 De leerlingen testen of een technisch systeem voldoet aan de behoeften en criteria.**

- ✓ Criteria ontstaan vanuit beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende natuur- en technisch-wetenschappelijke wetmatigheden en vanuit de maatschappelijke realiteit.
- ✓ Het is belangrijk om hulpmiddelen en testmethoden te gebruiken. Dit leerplandoel kan je combineren met de STEM-doelen LPD 2 (gebruik van hulpmiddelen) en LPD 11 (gebruik van modellen).
- ✓ Je kan hier de rol van het testen van technische consumentenartikelen door overheid, verbruikersorganisaties en bedrijven duiden.
- ✓ Je kan hier het belang van keurmerken en veiligheidsreglementering aan bod laten komen.

## LPD 10 De leerlingen doorlopen een probleemoplossend proces waarbij kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd worden angewend.

★ Probleemoplossende strategieën:

- identificatie van deelproblemen;
- integratie van deeloplossingen;
- evaluatie en bijsturing totaaloplossing.

**Samenhang algemene vorming:** I-Wis-a LPD 1

- ✓ Het gaat om kennis en vaardigheden uit verschillende STEM-disciplines die de leerlingen in een nieuwe situatie/probleemstelling inzetten: bv. het lezen van een grafiek, tabel, het werken met schaal, berekeningen maken, technische vaardigheden ... Ook voorkennis wordt geïntegreerd
- ✓ Je kan samenwerken met de leraar Wiskunde bij het STEM-geïntegreerd probleemoplossen (I-Wis-a LPD 1).
- ✓ Het is belangrijk om aandacht te besteden aan de keuze van oplossingsmethode en om achteraf methodes te vergelijken. Hier kan het gebruik van zoekstrategieën (heuristieken) en stappenplannen (algoritmen) zinvol zijn om tot oplossingen te komen.
- ✓ Dit leerplandoel kan in nauwe samenhang met andere STEM-doelen aan bod komen zoals met het STEM-doel rond het beargumenteren van keuzes (LPD 12) en het STEM-doel rond wisselwerkingen met de samenleving (LPD 13).

## LPD 11 De leerlingen gebruiken aangereikte en zelfgemaakte modellen of simulaties in technologische en STEM-contexten om te visualiseren, te beschrijven en te verklaren.

★ Soorten modelvoorstellingen: algoritmes (bv. flowchart), (schaal)modellen, schema's, schetsen, tekeningen, functiedriehoek, I-P-O-model

**Samenhang algemene vorming:** I-Aar-a LPD 18; I-Nat-a LPD 4; I-Wis-a LPD 26, 35, 36

- ✓ Een model is een voorstelling van de werkelijkheid met mogelijkheden en beperkingen. Het is belangrijk om gelijkenissen en verschillen te duiden tussen werkelijkheid en model.
- ✓ De leerlingen bepalen in Wiskunde de evenredigheidsfactor bij recht evenredige grootheden waaronder schaal en constante snelheid (I-Wis-a LPD 36).
- ✓ In Wiskunde komt wiskundig modelleren op verschillende manieren aan bod: bv. verbanden, schaal als evenredigheidsfactor, formules omvormen, voorstellingswijzen van data, meetkundige figuren in 2D en 3D onderscheiden (I-Wis-a LPD 26, 35).

## LPD 12 De leerlingen beargumenteren keuzes die ze maken om een technologisch of STEM-probleem op te lossen.

**Samenhang algemene vorming:** I-Nat-A LPD 6

- ✓ De leerlingen kunnen hun argumenten halen uit:



- verschillende bronnen (documenteren);
  - de verworven kennis (technisch-technologisch, wetenschappelijk, wiskundig ...);
  - een vergelijking van de voor- en nadelen van aangereikte en zelf bedachte mogelijke oplossingen.
- ✓ Je kan volgende aspecten in aanmerking nemen om een oplossing te valideren: ergonomie, ecologie, economie, ethiek ... Argumenteren gebeurt hier best vanuit een concrete taakgerichte situatie op basis van criteria zoals kostprijs, veiligheid, benodigd comfort of impact op milieu.
  - ✓ Dit leerplandoel heeft linken met verschillende domeinen. Je kan via voorbeelden vanuit de domeinen Maatschappij & welzijn, Economie & 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.

### 4.1.3 Interacties duiden tussen mens, natuur, techniek en ruimte

#### LPD 13 De leerlingen illustreren met voorbeelden de wisselwerking tussen Wiskunde, Wetenschappen en Techniek onderling en met de maatschappij.

Samenhang algemene vorming: I-Aar-a LPD 19; I-Nat-a LPD 7; I-Wis-a LPD 2

- ✓ Het is belangrijk om aandacht te besteden aan de relatie tussen maatschappelijke behoeften, keuzes en STEM-toepassingen.
- ✓ 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 bij behoeften/problemen/vragen (energie, afval, biodiversiteit, duurzaamheid ...).
- ✓ Dit leerplandoel heeft linken met verschillende domeinen. Je kan via voorbeelden vanuit de domeinen 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.

#### LPD 14 De leerlingen relateren verschillende STEM-beroepen en -opleidingen met wetenschappelijke, technologische, wiskundige en STEM- competenties.

Samenhang algemene vorming: I-Nat-a LPD 8

## 4.2 Techniek

### 4.2.1 Eigenschappen van materialen

#### LPD 15 De leerlingen onderzoeken mechanische, elektrische, fysische, magnetische en technologische eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een technisch proces.

- ★ Soorten materialen: metalen en niet-metalen, ferro- en nonferrometalen, natuurlijke en kunstmatige materialen.



**Samenhang algemene vorming:** I-Nat-a LPD 14

- ✓ Voorbeelden van eigenschappen: treksterkte, hardheid (mechanisch); geleiding (elektrisch); dichtheid (fysisch); aantrekking en afstoting van ferromagnetische materialen (magnetisch); watervastheid van plaatmateriaal, gedrag van hout of plaatmateriaal bij het schroeven, open tijd bij het realiseren van een lijmverbinding (technologisch).
- ✓ Je kan de recyclage van stoffen en materialen toelichten aan de hand van hun eigenschappen.

**LPD 15.1**  **De leerlingen beargumenteren aspecten van duurzaamheid bij de keuze van een materiaal of grondstof voor een gegeven technisch systeem.**

- ✓ Mogelijke factoren voor de argumentatie: energiegebruik, afval, verstoring van landschappen/biotopen, uitputting van voorraden ...

**LPD 15.2**  **De leerlingen maken keuzes in een ontwerpproces van de materialen en/of grondstoffen op basis van hun eigenschappen.**

## 4.2.2 Technische systemen

**LPD 16 De leerlingen onderzoeken principes van de bouw en werking van technische systemen, hun deelsystemen en onderdelen alsook hun onderlinge samenhang in functie van een technisch proces in de verschillende ervaringsgebieden: constructie, transport, energie, ICT, biotechniek.**


- ✓ Je kan technische systemen kiezen in functie van de actualiteit, bedrijfsbezoek, waarnemingen uit de leefwereld ...
- ✓ Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met volgende leerplandoelen: Transport (LPD 17, 18, 19), Constructie (LPD 20, 21), Energie (LPD 22, 23, 24), ICT (LPD 25, 26), Biotechniek (LPD 27, 28).

### *Transport*

**LPD 17 De leerlingen onderzoeken hoe overbrengingen beweging en/of kracht kunnen beïnvloeden: de richting, zin en/of grootte.**

**Samenhang algemene vorming:** I-Nat-a LPD 34; I-Wis-a LPD 22

- ✓ Structuur en functie: de vorm van het systeem bepaalt de functie die je verkrijgt (bv. De zin omdraaien van de rotatie, grootte van de tandwielen ...)

**LPD 17.1**  **De leerlingen ontwerpen een overbrenging om een gewenste functie te realiseren.**

**LPD 18 De leerlingen lichten de keuze van transportmiddelen toe in de weg van grondstof tot**



## **eindproduct op kleinschalig en grootschalig niveau.**

- ✓ Het is de bedoeling dit leerplandoel te bekijken op lokaal of globaal niveau a.d.h.v. voorbeelden van logistieke ketens.
- ✓ Met dit leerplandoel breng je het totaalbeeld van het lokaliseren en situeren van typische productie-, opslag- en verwerkingsplaatsen van een product, grondstof of voedingsmiddel in een logistieke keten.
- ✓ Je kan een link leggen met informatietechnologie: traceerbaarheid, etikettering
- ✓ Voorbeelden van criteria: bereikbaarheid, snelheid, kosten, milieu ...

## **LPD 19 De leerlingen onderzoeken het verband tussen een constante snelheid, afstand en tijd.**

### ★ Snelheid als verhouding

#### **Samenhang algemene vorming: I-Wis-a LPD 36**

- ✓ De nadruk ligt hier op experimenteel onderzoek.
- ✓ Voorbeelden van meetinstrumenten voor afstand en tijd: meetlint, digitale afstandsmeter, chronometer.
- ✓ Je kan ook metingen laten uitvoeren met behulp van een elektrisch wagentje, treintje, robot ...
- ✓ De leerlingen bepalen in Wiskunde de evenredigheidsfactor bij recht evenredige grootheden waaronder constante snelheid (I-Wis-a LPD 36).
- ✓ 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.

## **Constructie**

## **LPD 20 De leerlingen onderzoeken structuren in constructies in functie van stabiliteit, sterkte en stijfheid.**

- ✓ Zowel stabiliteit, sterkte als stijfheid komen aan bod, maar niet noodzakelijk in eenzelfde onderzoek.
- ✓ Onderzoek van structuren zoals driehoeken, bogen en verbindingen.
- ✓ Je kan hier gelijkenissen en verschillen onderzoeken tussen technische structuren en natuurlijke structuren.
- ✓ Voorbeelden van steunstructuren: (exo-)skelet, vakwerk, koetswerk, (paal)funderingen – boomwortels. Voorbeelden van schuimstructuren: in brood, isolatiemateriaal, poreuze bouwmaterialen. Voorbeelden van vezelstructuren: in katoen, composietmateriaal, gewapend beton. Voorbeelden van lagenstructuren: huid met veren, muursystemen, een schoenzool.

### LPD 21 De leerlingen vergelijken materialen in functie van krachten bij trek en druk.

- ✓ Het is de bedoeling om druk kwalitatief als uitgeoefende kracht op een oppervlak te beschrijven (bv. spijker, funderingsvoet, rupsbanden, ski's).
- ✓ Het is belangrijk om de rol te duiden van het oppervlak of de doorsnede van objecten/constructies om krachten op te nemen.

## Energie

### LPD 22 De leerlingen leiden energieomzettingen af in een technisch systeem, deelsystemen en onderdelen en benoemen geleverde nuttige en niet-nuttige energie.

- ✓ Het is belangrijk om meerdere energieomzettingen aan bod te laten komen waarin verschillende energievormen aanwezig zijn: kinetische, chemische, elektrische, stralingsenergie, potentiële energie, thermische energie.
- ✓ Leerlingen denken vaak vanuit het misconception dat energie verdwijnt. Het is belangrijk om hiervoor attent te zijn.
- ✓ Warmte komt vaak vrij als niet-nuttige energievorm en beïnvloedt de vormgeving van systemen (koeling, bouwgrootte ...).
- ✓ Eventueel kan je de link leggen met wrijvingskracht: wrijvingskracht veroorzaakt warmteontwikkeling.
- ✓ Je kan hier voor- en nadelen van soorten energieopwekking en –bronnen behandelen en de kenmerken van verschillende manieren van energieproductie en –opslag met aandacht voor verschillende schaalgroottes.

### LPD 22.1 De leerlingen onderscheiden de invoer, verwerking, uitvoer en opslag van materie, energie en informatie in een systeem met deelsystemen.

- ✓ Voorbeelden van systemen: wasmachine, koffiezetapparaat, printer, (installaties in) een woonhuis.
- ✓ Je kan dit visualiseren a.d.h.v. een blokschema.

### LPD 23 De leerlingen realiseren aan de hand van een schematische voorstelling een elektrische stroomkring met de componenten verbruiker, geleider, schakelaar en bron/generator.

- ✓ Een elektrische kring kan je duiden als systeem voor energietransport van bron/generator naar verbruiker.
- ✓ Je kan software gebruiken om te simuleren.
- ✓ Het is belangrijk aandacht te hebben voor veiligheidsattituden.



**LPD 23.1**  **De leerlingen lichten de conceptuele werking van een huisinstallatie en de toegepaste veiligheidsmaatregelen toe met behulp van een model.**

**LPD 24 De leerlingen vergelijken het concept van een serie- en parallelschakeling in technische systemen.**

- ✓ De leerlingen vergelijken op basis van concrete voorbeelden uit de leefwereld: bv. schakelaars in een haagschaar, verbruikers in een binnenhuisinstallatie.
- ✓ Natuurwetenschappelijke verklaringen met spanning en stroom zijn geen doel op zich; de nadruk ligt op toepassingen van de schakelwijzen.
- ✓ Simulaties kunnen ondersteunend zijn.

## **ICT**

**LPD 25 De leerlingen onderzoeken de functie van sensoren en actuatoren in een technisch systeem.**


**Samenhang algemene vorming:** I-Wis-a LPD 36

- ✓ De nadruk ligt hier op experimenteel onderzoek.
- ✓ Bij heel wat sensoren/actoren is er een evenredig verband tussen fysische grootte en het in-/uitgangssignaal.
- ✓ In Wiskunde bepalen leerlingen de evenredigheidsfactor bij recht evenredige grootheden (I-Wis-a LPD 36).


**LPD 25.1**  **De leerlingen ontwerpen een sensor voor een eenvoudige besturing.**

**LPD 26 De leerlingen onderzoeken de logica in een eenvoudige besturing.**

- ✓ Het gaat om een eenvoudige besturing die je softwarematig kan benaderen.

**LPD 26.1**  **De leerlingen vergelijken de logische functies EN en OF met de serie- en parallelschakeling van schakelaars.**

- ✓ De leerlingen vergelijken met de begrippen doorsnede en unie uit de verzamelingenleer.
- ✓ Je kan gebruikmaken van een waarheidstabel.

**LPD 26.2**  **De leerlingen ontwerpen een eenvoudige besturing met externe in- en uitvoerorganen in functie van een behoefte.**

## **Biotechniek**

## LPD 27 De leerlingen illustreren dat biotechnische systemen ingrijpen op de ontwikkeling van (micro-)organismen in de voedingsindustrie.

- ★ Biochemische processen in biotechnische systemen.

Samenhang algemene vorming: I-Nat-a LPD 40

- ✓ Voorbeelden van biotechnische systemen: serre, composteerinstallatie, waterzuiveringsinstallatie, brouwerij, verpakkingen in de voedingsindustrie ...
- ✓ Biochemisch proces: stofomzetting door (micro-)organismen zoals bacteriën, schimmels, gisten zoals in de productie van voeding en in afvalverwerking, conservering van voedingsmiddelen.
- ✓ Je kan hier voorbeelden van bewaartechnieken aanhalen die ingrijpen op de groei van micro-organismen zoals steriliseren, fermenteren ... (= conserveren).
- ✓ Je kan aan de hand van voorbeelden aantonen dat micro-organismen nodig zijn om bepaalde voedingsmiddelen te bereiden zoals yoghurt, kaas en brood.
- ✓ Link met Natuurwetenschappen: ongeslachtelijke vermenigvuldiging.

## LPD 28 De leerlingen vergelijken functies van verschillende verpakkingen en conserveringstechnieken in functie van het voedingsmiddel.

- ✓ Het gaat hier over het afremmen van de ontwikkeling van micro-organismen in voedingsmiddelen en hoe de verpakking hierin een rol speelt.
- ✓ Voorbeelden van eigenschappen die groei van micro-organismen kunnen beïnvloeden: warmte, zuurstofgas, vocht, pH, voedingsstoffen ...

## 5 Basisuitrusting

Basisuitrusting verwijst naar het didactisch materiaal en de uitrusting die in elke les Techniek 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 lokaal

- 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;
- met nutsvoorzieningen voor het uitvoeren van leerlingexperimenten (onderzoek - ontwerp) en realisaties;



- met een wasbak en opbergruimte voor materialen, gereedschappen en grondstoffen;
- met flexibel schoolmeubilair dat het experimenteren, realiseren en samenwerken faciliteert.

## 5.2 Materiaal beschikbaar in de infrastructuur

- persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen;
- met diverse overbrengingen;
- met diverse voorbeelden van constructievormen zoals bogen, driehoeken en verbindingen;
- met diverse hulpmiddelen voor materiaalonderzoek;
- machines en toestellen om het vervaardigen van de vooropgestelde prototypes en realisaties te faciliteren;
- de beschikbaarheid over een computer voorzien van softwarepakketten voor tekstverwerking, rekenbladen, bestandsbeheer, simulatiepakketten en een 3D-tekenpakket;
- meettoestellen: doormetapparaat, spanningstester, multimeter, thermometer;
- opstellingen en uitrustingen tot het uitvoeren van de experimenten;
- componenten en onderdelen in functie van de gekozen projecten;
- klein handgereedschap;
- voedingsbronnen;
- diverse schakelapparatuur, eenvoudige besturingen, actuatoren en sensoren.

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 binnen de verschillende ervaringsgebieden: constructie, transport, energie, ICT en biotechniek. Om het innoverend karakter van de studierichting te bevorderen, is het belangrijk dat leerlingen gebruik kunnen maken van recente technologieën, machines, software, databanken ...

De beschikbaarheid van materialen en benodigdheden op de school kan tijdelijk zijn door middel van huren, lenen of kan op externe locaties zoals bedrijven of opleidingscentra gebruikt worden.

## 6 Concordantie

De concordantietabel geeft duidelijk aan welke leerplandoelen de eindtermen realiseren.

Leerplandoel	Eindterm(en)
1	ET 6.45 - ET 6.47 – ET 13.9 – ET 13.10 – ET 13.11 – ET 13.13
2	ET 1.14 - ET 6.43
3	ET 6.44
4	ET 6.38
5	ET 6.39
6	ET 6.40
7	ET 6.41
8	ET 6.37

9	ET 6.42
10	ET 6.48 - ET 13.12
11	ET 6.46
12	ET 6.50
13	ET 6.49
14	ET 6.51
15	ET 6.35
16	ET 6.36 - ET 6.37
17	ET 6.36
18	ET 6.36
19	ET 6.25
20	ET 6.36
21	ET 6.35 - ET 6.36
22	ET 6.23 - ET 6.36
23	ET 6.36
24	ET 6.36
25	ET 6.36
26	ET 6.36
27	ET 6.36
28	ET 6.36

## 6.1 Eindtermen

Competenties op het vlak van lichamelijk, geestelijk en emotioneel bewustzijn/gezondheid

1.14 De leerlingen handelen veilig in een schoolse context.

Met inbegrip van kennis

\* Feitenkennis

- Veiligheidsvoorschriften en -procedures

\* Conceptuele kennis

- Risicofactoren

\* Procedurele kennis

- Strategieën om veilig te handelen in een schoolse context zoals veilig gebruik gereedschappen en materialen, handelingen tijdens noodsituatie, gebruik van openbaar vervoer



Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Affectieve dimensie°: Handelen vanuit een persoonlijk kader waarin voorkeuren voor waarden, opvattingen, gedragingen, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën ... geïnternaliseerd zijn, maar waarbij nog aandacht nodig is voor de balans tussen conflicterende aspecten

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

### Competenties inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie

De eindtermen onder de sleutelcompetenties 'Leercompetenties met inbegrip van onderzoekscompetenties, innovatiedenken, creativiteit, probleemoplossend en kritisch denken, systeemdenken, informatieverwerking en samenwerken', 'Digitale competentie en mediawijsheid', 'Ontwikkeling van initiatief, ambitie, ondernemingszin en loopbaancompetenties' en 'Sociaal-relatieve competenties' maken integraal deel uit van de sleutelcompetentie 'Competenties inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie'.

6.23 De leerlingen analyseren energieomzettingen in levende en niet-levende systemen.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Energievormen: kinetische energie, chemische energie, elektrische energie, stralingsenergie, potentiële energie
- Energieomzetting tussen bovenstaande energievormen
- Fotosynthese

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.25 De leerlingen onderzoeken het verband tussen snelheid, afstand en tijd.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Snelheid als verhouding
- \* Procedurele kennis
- Meet- en berekenmethoden voor afstand en tijd
- Gebruik van meetinstrumenten voor afstand en tijd zoals meetlint, digitale afstandsmeter, chronometer

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.35 De leerlingen onderzoeken waarneembare eigenschappen van courante materialen en grondstoffen i.f.v. een technisch proces.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Waarneembare kenmerken van materialen en grondstoffen
- Soorten materialen: metalen en niet- metalen, ferro- en non-ferrometalen, natuurlijke en kunstmatige materialen
- Eigenschappen van materialen



- > Elektrisch zoals geleiding
- > Fysisch zoals dichtheid
- > Magnetisch zoals aantrekking en afstoting van ferromagnetische materialen
- > Mechanisch zoals elasticiteit, hardheid
- > Technologisch zoals vervormbaarheid
- \* Procedurele kennis
- Eenvoudige onderzoekstechnieken zoals uitrekken, onderdompelen, wegen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.36 De leerlingen onderzoeken principes van de bouw en werking van technische systemen, hun deelsystemen en onderdelen alsook hun onderlinge samenhang i.f.v. een technisch proces.

Met inbegrip van kennis

- \* Conceptuele kennis
- Technische systemen, hun deelsystemen en onderdelen: functie, werking en onderling relatie
- Technische systemen m.b.t. volgende 5 ervaringsgebieden:
  - > Constructie
    - Stabiliteit, sterkte en stijfheid
    - Verbindingen
    - Krachten op een constructie
  - > Transport
    - Overbrengingen
    - Transportmogelijkheden
  - > Energie
    - Energieomzettingen in technische systemen
    - Nuttige en niet-nuttige energie in systemen
    - Elektrische stroomkring: componenten van de stroomkring, schematische voorstelling
  - > ICT
    - Functie van sensoren en actuatoren
    - Logica in een besturing
  - > Biotechniek
    - Biotechnische systemen en bijhorende biochemische processen in de voedingsindustrie
    - Conserveren van voedingsmiddelen, doel van verschillende verpakkingen
- Technische informatie zoals pictogrammen, symbolen en (werk)tekeningen
- \* Procedurele kennis
- Visualisatiemethodes van de bouw en werking van technische systemen: (schaal)modellen, functiedriehoek, I-P-O – model

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.37 De leerlingen gebruiken courante technische systemen duurzaam, veilig en ergonomisch.

Met inbegrip van kennis

- \* Conceptuele kennis
- Technische systemen, deelsystemen en onderdelen: functie, werking en onderlinge relatie
- Doel van hulpmiddelen



- Planmatig onderhoud
- \* Procedurele kennis
- Gebruik met inbegrip van onderhoud van courante technische systemen
- Gebruik van hulpmiddelen
- Monteren en demonteren in functie van onderhoud
- Gebruik van technische informatie zoals veiligheidsinstructiekaarten, pictogrammen, symbolen, onderhoudsvoorschriften, handleidingen en (werk)tekeningen
- Vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid zelfstandig uitvoeren: bewegingen/handelingen worden meer automatisch uitgevoerd, zijn vloeiend, betrouwbaar en efficiënt. Essentiële elementen van de beweging/handeling zijn regelmatig aanwezig.

6.38 De leerlingen voeren een iteratief technisch proces uit in de verschillende ervaringsgebieden om een eenvoudig technisch systeem te realiseren vanuit behoefte(n) en criteria.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd
- Criteria: beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende (technische/wetenschappelijke) wetmatigheden en maatschappelijke realiteit

\* Procedurele kennis

- Verschillende fasen van een iteratief technisch proces: probleemstelling/behoefte onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren
- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd
- Modellen zoals schema's, tekeningen en recepten
- Vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu

Met inbegrip van context

\* Ervaringsgebieden: constructie, transport, energie, ICT, biotechniek

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

6.39 De leerlingen bepalen de vereisten waaraan een technisch systeem moet voldoen om een technisch probleem op te lossen.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Criteria: beperkingen en mogelijkheden van technische systemen op basis van gekende (technische/wetenschappelijke) wetmatigheden en maatschappelijke realiteit

\* Procedurele kennis

- Behoeftanalyse

Met inbegrip van dimensies eindterm  
Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.40 De leerlingen ontwerpen een technisch systeem in functie van de bepaalde vereisten.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd

\* Procedurele kennis

- Modellen zoals schetsen, schema's, werktekeningen en recepten, schaalmodellen

- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau creëren

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

6.41 De leerlingen realiseren het technisch systeem op basis van een ontwerp.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Doel van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd

\* Procedurele kennis

- Realisatie- en optimalisatietechnieken

- Gebruik van modellen zoals schema's, werktekeningen en recepten

- Gebruik van hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd

- Vereisten van veiligheid, ergonomie en milieu

- Planningstechnieken: opmaak en uitvoering beknopt stappenplan, tijdsplan

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

6.42 De leerlingen testen of een technisch systeem voldoet aan de behoeften en criteria.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Hulpmiddelen en methoden voor het testen van technische systemen

- Criteria: beperkingen en mogelijkheden van technische systemen o.b.v. gekende (technische/wetenschappelijke) wetmatigheden en maatschappelijke realiteit

\* Procedurele kennis

- Hulpmiddelen en methoden voor het testen van technische systemen



Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau evalueren

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent

6.43 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid de gepaste meetinstrumenten, meetmethoden en hulpmiddelen om metingen, observaties, experimenten en terreinstudies uit te voeren.

Met inbegrip van kennis

\* Procedurele kennis

- Hulpmiddelen zoals meetlat, weegschaal, loep, lichtmicroscop, thermometer, determineertabel, proefbuis

- Meetinstrumenten, meetmethoden voor de bepaling van lengte, massa, inhoud/volume, tijd, temperatuur en elektrische grootheden

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid zelfstandig uitvoeren: bewegingen/handelingen worden meer automatisch uitgevoerd, zijn vloeiend, betrouwbaar en efficiënt. Essentiële elementen van de beweging/handeling zijn regelmatig aanwezig.

6.44 De leerlingen gebruiken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten gepaste grootheden en eenheden in een correcte weergave.

Met inbegrip van kennis

\* Feitenkennis

- Symbolen van de grootheden en (SI-) eenheden voor lengte, oppervlakte, massa, inhoud/volume, tijd, spanning, kracht, energie

\* Procedurele kennis

- Gebruik van symbolen van de grootheden en (SI-) eenheden voor lengte, oppervlakte, massa, inhoud/volume, tijd, spanning, kracht, energie

- Herleiding van courante eenheden

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.45 De leerlingen trekken conclusies op basis van grafieken, tabellen, determineertabellen en diagrammen.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Tabellen, determineertabellen, grafieken, diagrammen

\* Procedurele kennis

- Tabellen, determineertabellen, grafieken, diagrammen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.46 De leerlingen gebruiken aangereikte en zelf ontwikkelde modellen in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM contexten om te visualiseren, te beschrijven en te verklaren.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Soorten modelvoorstellingen: eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen

- Schaal als verhouding

\* Procedurele kennis

- Modelvoorstellingen: eerstegraadsvergelijkingen, evenredigheden, algoritmes, schaalmodellen, schema's, schetsen

- Schaal als verhouding

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.47 De leerlingen passen stapsgewijs de wetenschappelijke methode toe om een probleem te onderzoeken.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Wetenschappelijke concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom

\* Procedurele kennis

- Stappen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag opstellen, hypothese formuleren, methode/plan uitvoeren, waarnemingen/data analyseren, concluderen

- Onderzoekstechnieken: metingen, waarnemingen, experimenten en terreinstudies

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.48 De leerlingen doorlopen een probleemoplossend proces waarbij kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd worden aangewend.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijk en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom

\* Procedurele kennis

- Probleemoplossende strategieën

> Identificatie van deelproblemen en bijhorende wiskundige, wetenschappelijke of technische concepten

> Toepassing van wiskundige, wetenschappelijke of technische principes om deelproblemen op te lossen

> Integratie van deeloplossingen

> Evaluatie en bijsturing totaaloplossing

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.49 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en met de maatschappij.



Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Relatie tussen maatschappelijke behoeften, keuzen en STEM-toepassingen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

6.50 De leerlingen beargumenteren keuzes die ze maken om een wiskundig, natuurwetenschappelijk, technologisch of STEM-probleem op te lossen.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit de eindtermen van de eerste graad A-stroom

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau evalueren

6.51 De leerlingen relateren verschillende STEM-beroepen en -opleidingen aan natuurlijkwetenschappelijke, technologische, wiskundige en STEM-competenties.

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Natuurlijkwetenschappelijke, technologische, wiskundige en STEM-concepten en vaardigheden  
- STEM-beroepen en -opleidingen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

#### Burgerschapscompetenties met inbegrip van competenties inzake samenleven

7.12 De leerlingen lichten de complexiteit en verwevenheid van duurzaamheidskwesties toe. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Duurzame ontwikkeling op het vlak van consumptie, energie, mobiliteit  
- Oorzaak-gevolg relaties  
- Onderscheid geheel-onderdeel binnen systemen  
- Verschillende perspectieven (3 P's: planet, profit, people) op duurzaamheidskwesties

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

Affectieve dimensie<sup>o</sup>: Reageren op opvattingen, gedrag, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën ...

7.13 De leerlingen verklaren de impact van globale uitdagingen van duurzame ontwikkeling op het lokale niveau. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Duurzame ontwikkeling

- Oorzaak-gevolg relaties
- Onderscheid geheel - onderdeel binnen systemen
- Verschillende perspectieven (3 P's: planet, profit, people) op duurzaamheidskwesties
- \* Metacognitieve kennis
- Kritische reflectie over duurzaamheidskwesties

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

Affectieve dimensie<sup>o</sup>: Reageren op opvattingen, gedrag, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën ...

Leercompetenties met inbegrip van onderzoekscompetenties, innovatiedenken, creativiteit, probleemoplossend en kritisch denken, systeemdenken, informatieverwerking en samenwerken

13.9 De leerlingen formuleren voor een afgebakend probleem een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Onderzoeksvraag

- Criteria voor een onderzoeksvraag: onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt en vraagvorm

\* Procedurele kennis

- Toepassing van criteria voor een onderzoeksvraag: onderzoekbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt en vraagvorm

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

13.10 De leerlingen formuleren een hypothese in functie van een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Hypothese

- Criteria waaraan een hypothese moet voldoen: toetsbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt

\* Procedurele kennis

- Principes van inductief en deductief redeneren

- Toepassing van criteria waaraan een hypothese moet voldoen: toetsbaar, ondubbelzinnig, afgebakend, relevant, beknopt

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

13.11 De leerlingen voeren stapsgewijs een onderzoekstechniek uit om digitale en niet-digitale gegevens te verwerven i.f.v. een onderzoeksvraag. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Soorten onderzoekstechnieken: experiment, meting en andere technieken zoals observatie, interview, enquête, algoritme opstellen



\* Procedurele kennis

- Onderzoekstechnieken: experiment, meting en andere technieken zoals observatie, interview, enquête, algoritme opstellen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

13.12 De leerlingen voeren een oplossingsstrategie systematisch uit i.f.v. een onderzoek of een probleem. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

\* Conceptuele kennis

- Algoritme, heuristiek

\* Procedurele kennis

- Specifieke oplossingsstrategie, specifieke vuistregels

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

13.13 De leerlingen formuleren een antwoord op een onderzoeksvraag of hypothese aan de hand van aangereikte richtlijnen. (transversaal)

Met inbegrip van kennis

\* Procedurele kennis

- Inzetten van voorkennis

- Inzetten van tijdens onderzoek verworven informatie

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Algemene 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	Verbreding en verdieping in een observerende en oriënterende eerste graad .....	5
1.5	Opbouw van de leerplannen .....	6
1.6	Basisgeletterdheid .....	6
1.7	Tot slot .....	7
<b>2</b>	<b>Situering .....</b>	<b>7</b>
2.1	Beginsituatie .....	7
2.2	Samenhang in de eerste graad .....	7
2.3	Plaats in de lessentabel .....	8
<b>3</b>	<b>Pedagogisch-didactische duiding .....</b>	<b>8</b>
3.1	Techniek en het vormingsconcept .....	8
3.2	Krachtlijnen van het leerplan .....	9
3.3	Opbouw van het leerplan .....	9
3.4	Verbreding .....	10
3.5	Aandachtspunten .....	10
<b>4</b>	<b>Leerplandoelen .....</b>	<b>11</b>
4.1	STEM-doelen .....	11
4.1.1	Onderzoeken, modelleren en probleemoplossen in van techniek .....	11
4.1.2	Technische processen .....	13
4.1.3	Interacties duiden tussen mens, natuur, techniek en ruimte .....	16
4.2	Techniek .....	16
4.2.1	Eigenschappen van materialen .....	16
4.2.2	Technische systemen .....	17
<b>5</b>	<b>Basisuitrusting .....</b>	<b>21</b>
5.1	Infrastructuur .....	21
5.2	Materiaal beschikbaar in de infrastructuur .....	22
<b>6</b>	<b>Concordantie .....</b>	<b>22</b>
6.1	Eindtermen .....	23

