

# LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

**Vak:**

AV /Aardrijkskunde/Natuurwetenschappen/  
Biologie/

**Studierichting:** Alle studierichtingen

**Onderwijsvorm:** TSO/KSO

**Graad:** derde graad

**Leerjaar:** eerste en tweede leerjaar

**Leerplannummer:** OO-2017-004

**Nummer inspectie:** 2017/1405/6//

*Dit leerplan gaat in vanaf 1 september 2017*

*Wijze van invoeren: progressief*

## Inhoud

---

<b>1. Visie</b>	<b>3</b>
1.1. Aardrijkskunde	3
1.2. Natuurwetenschappen	3
1.2.1. Wetenschappen voor de burger van morgen	3
1.2.2. Samenhang (plaats in het curriculum)	4
1.3. Overzicht	5
<b>2. Competenties</b>	<b>6</b>
2.1. Cluster 1: analoge en digitale hulpmiddelen bij het opbouwen van een geografisch en natuurwetenschappelijk referentiekader	6
2.2. Cluster 2: denken en handelen vanuit duurzaamheid	11
2.3. Cluster 3: het systeem aarde extern	13
2.4. Cluster 4: het systeem aarde intern	15
2.5. Cluster 5: hormonenhuishouding en voortplanting	22
2.6. Cluster 6: erfelijkheid	24
<b>3. Minimale materiële vereisten</b>	<b>26</b>
3.1. Aardrijkskunde	26
3.2. Natuurwetenschappen	26

---

## 1. Visie

---

### 1.1. Aardrijkskunde

Het aardrijkskundeonderwijs ontleedt de relaties en structuren van fysische en menselijke krachten die het totaalbeeld van ‘de maatschappij in haar leefmilieu’ opbouwen. Dit leerplan sluit zich bij deze visie aan. Het is dus geen ‘nieuw’ leerplan. Het is bedoeld als actualisatie waarbij specifieke accenten gelegd worden die het aardrijkskundeonderwijs beter aanpassen aan recente wetenschappelijke en pedagogisch-didactische ontwikkelingen. Het uiteindelijke doel is het opbouwen van een coherent ruimtelijk referentiekader.

Belangrijk is dat de volgende leerlijn inzake beheersingsniveau wordt gerespecteerd:

- in de 1e graad ligt het accent op herkennen en beschrijven van componenten en relaties ertussen.
- in de 2e graad ligt de klemtoon op beschrijven, analyseren en vergelijken van relaties tussen componenten.
- in de 3e graad gaan we over tot het niveau van geo-wetenschappelijke verklaringen voor de besproken netwerken van relaties tussen componenten.

Bij de herwerking van de leerplannen aardrijkskunde is gekozen om de traditionele ‘format’ – waarin eindtermen vertaald worden in leerplandoelen en vervolgens in leerplaninhouden – te verlaten en te vervangen door een ‘format’ gebaseerd op competenties. Het is de bedoeling dat de generieke doelen en competenties aan bod komen in combinatie en integratie met de specifieke.

Competenties en/of doelen die schuin gedrukt staan, zijn bedoeld als uitbreiding. Zij kunnen aan bod komen, bijvoorbeeld als basis voor binnenklasdifferentiatie.

### 1.2. Natuurwetenschappen

#### 1.2.1. Wetenschappen voor de burger van morgen

Het vak natuurwetenschappen beoogt de totale persoonlijkheid van de leerling. En daarbij is het wezenlijk dat de leerlingen bewust en kritisch nadenken over hun handelen en op grond daarvan verantwoorde keuzes maken.

Als burger zal de leerling binnen zijn leefwereld in contact komen met natuurwetenschappelijke toepassingen en zal hij zijn natuurwetenschappelijke kennis gebruiken om bewuste keuzes i.v.m. met veiligheid en gezondheid te maken of om maatschappelijke stand

punten in te nemen. De natuurwetenschappelijke kennis inzetten voor waarden zoals duurzaamheid, veiligheid en gezondheid is een belangrijk streefdoel van de leerplan natuurwetenschappen.

Omgekeerd hebben waarden en opvattingen die in de samenleving leven ook een invloed op de wetenschappen en op hun ontwikkeling.

Wetenschappen beogen de natuurlijke nieuwsgierigheid van jongeren tegenover de hen omringende wereld te stimuleren en te ondersteunen. Dit gebeurt door hen in beperkte mate te introduceren in verschillende benaderingen van de natuurwetenschappen, namelijk:

- wetenschappen als middel om toestanden en verschijnselen uit de dagelijkse ervaringswereld te verklaren. Hier gaat het om het leggen van de verbinding tussen praktische toepassingen uit het dagelijkse leven en natuurwetenschappelijke kennis;

- wetenschappen als middel om op proefondervindelijke wijze gefundeerde kennis over de werkelijkheid te vinden. Het gaat dan om het ontwikkelen van een rationeel en objectief raamwerk voor het oplossen van problemen en het begrijpen van concepten die de verschillende natuurwetenschappelijke disciplines met elkaar verbinden;
- wetenschappen als middel om via hun technische toepassingen de materiële leefomstandigheden te verbeteren. Leerlingen herkennen hoe natuurwetenschappelijke ontwikkelingen invloed hebben op hun persoonlijke, sociale en fysieke omgeving;
- wetenschappen als cultuurverschijnsel en natuurwetenschap als mensenwerk. Leerlingen hebben notie van historische, filosofische, sociale en ethische aspecten van de natuurwetenschappen. Hierdoor zien en begrijpen ze relaties met andere disciplines.

De leerlingen worden voorbereid om als burger deel te nemen aan een moderne duurzame kennismaatschappij. In een steeds veranderende maatschappij zullen zij een actieve rol spelen als burger en als gebruiker van wetenschappelijke kennis.

### 1.2.2. **Samenhang (plaats in het curriculum)**

Alle leerlingen die de derde graad aanvatten, hebben de leerplandoelstellingen van het vak natuurwetenschappen van de tweede graad bereikt. Dit echter op verschillende beheersingsniveaus.

Naast inhoudelijke leerplandoelstellingen hebben de leerlingen in de vorige jaren ook een aantal wetenschappelijke vaardigheden en informatievaardigheden ingeoeffend.

Het is duidelijk dat we in de derde graad starten met leerlingen die op een verschillend niveau kennis en vaardigheden hebben ingeoeffend naargelang de gekozen studierichting in de tweede graad.

In de tweede graad bevatten de eindtermen vooral chemische en fysische benaderingen van de niet levende natuur terwijl de eindtermen in dit leerplan zich zullen toespitsen op biologische aspecten en de levende natuur.

### 1.3. Overzicht

<b>GENERIEKE COMPETENTIES</b>	
<b>Cluster 1: analoge en digitale hulpmiddelen bij het opbouwen van een geografisch en natuurwetenschappelijk referentiekader</b>	
Competentie 1.1.	bouwen een geografisch referentiekader op
Competentie 1.2.	hanteren GIS-applicaties
Competentie 1.3.	bouwen een natuurwetenschappelijk referentiekader op
Competentie 1.4.	hanteren vormen van satellietnavigatie
<b>Cluster 2: denken en handelen vanuit duurzaamheid</b>	
Competentie 2.1.	denken en handelen vanuit duurzaamheid
<b>SPECIFIEKE COMPETENTIES</b>	
<b>Cluster 3: het systeem aarde extern</b>	
Competentie 3.1.	plaatsen het systeem aarde in relatie tot het heelal
<b>Cluster 4: het systeem aarde intern</b>	
Competentie 4.1.	verwonderen zich over samenhang en wisselwerking binnen het systeem aarde
Competentie 4.2.	gebruiken de geologische tijdschaal bij de opbouw van hun geografisch en natuurwetenschappelijk referentiekader
Competentie 4.3.	plaatsen litho- en inwendige sferen binnen de opbouw van het systeem aarde
Competentie 4.4.	plaatsen de atmosfeer binnen de opbouw van het systeem aarde
Competentie 4.5.	plaatsen hydro- en cryo-sfeer binnen de opbouw van het systeem aarde
Competentie 4.6.	plaatsen de biosfeer binnen de opbouw van het systeem aarde
Competentie 4.7.	plaatsen de noösfeer binnen de opbouw van het systeem aarde
<b>Cluster 5: hormonenhuishouding en voortplanting</b>	
Competentie 5.1.	verklaren de hormonale regeling van de menselijke voortplanting
Competentie 5.2.	illustreeren de rol van de voortplanting
<b>Cluster 6: erfelijkheid</b>	
Competentie 6.1	Illustreeren overerving en variatie

## 2. Competenties

### 2.1. Cluster 1: analoge en digitale hulpmiddelen bij het opbouwen van een geografisch en natuurwetenschappelijk referentiekader

De leerlingen:

DECR. NR: A1	Competentie	1.1	bouwen een geografisch referentiekader op
<b>KENNIS</b>			
1.1.1.			verklaren besproken geografische verschijnselen op basis van modellen uit sub-disciplines van de geowetenschappen en andere relevante wetenschappen .
1.1.2.			<i>bespreken de beroepen die verbonden zijn met de verschillende sub-disciplines van de geo- en natuurwetenschappen (D).</i>
<b>VAARDIGHEDEN</b>			
1.1.3.			hanteren de geschikte kaarten en satellietbeelden om verschijnselen te onderzoeken, zowel geografische als biologische, virtueel en/of op het terrein.
1.1.4.			<i>exploreren actief de eigen interesses in relatie tot beroepsmogelijkheden in de rijke wereld van de geografie en haar toepassingen (D)</i>
<b>ATTITUDES</b>			
1.1.5.			waarderen een wetenschappelijke bril bij het onderzoeken van verschijnselen.
1.1.6.			<i>brengen interesse op voor beroepen met een link naar de geowetenschappen (D).</i>

### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- De contexten waarbinnen deze competentie wordt ingeoeffend, hangen nauw samen met de contexten waarbinnen de andere competenties van dit leerplan worden aangebracht.
- Deze competentie kan zinvol worden ingeoeffend in combinatie en integratie met andere competenties uit dit leerplan.
- Subdisciplines van de geowetenschappen en andere relevante wetenschappen: cartografie, kosmografie, meteorologie, klimatologie, geologie, geomorfologie, oceanografie, bodemkunde, demografie, planologie, archeologie, geschiedenis, economie, geopolitieke wetenschappen, enz.
- Cartografische modellen: niet noodzakelijkerwijze projectiemethoden, maar ook relatie tussen projectie en wereldbeeld (Peeters vs. Mercator, eurocentrische vs. pacifische kaart,...)
- Web lectures over kaartprojecties: <http://cartogis.ugent.be/weblectures/index.php?page=kc>
- Met “cartografisch product” bedoelen we satellietbeelden, analoge en digitale kaarten.
- Bruikbare en gratis apps: Route you (fiets- en wandelroutes), ViewRanger (topografische kaarten voor wandelaars en klimmers, bestaande routes downloaden en eigen routes uitstippelen), Trails Lite GPS tracker, City Maps 2Go, Compass HD, Navfree GPS Benelux (en andere Europese landen), Atlas for iPad Free, National Geographic World Atlas, Discovery and Exploration Maps (interactieve kaarten waarop je kan zien hoe de geografische kennis en visie op de aarde doorheen de eeuwen veranderd is), Thematic Maps of World

DECR. NR: A2	Competentie	1.2 hanteren GIS-applicaties
<b>KENNIS</b>		
1.2.1.	herkennen kenmerken, functies en beschikbaarheden van toegankelijke GIS-systemen.	
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
1.2.2.	maken gebruik van GIS en de eraan gekoppelde databestanden om ruimtelijke vraagstukken te onderzoeken.	
<b>ATTITUDES</b>		
1.2.3.	zijn zich bewust van de stijgende maatschappelijke en individuele afhankelijkheid van GIS-toepassingen.	

### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- De contexten waarbinnen deze competentie wordt ingeoeffend, hangen nauw samen met de contexten waarbinnen de andere competenties van dit leerplan worden aangebracht.
- Deze competentie kan zinvol worden ingeoeffend in combinatie en integratie met andere competenties uit dit leerplan.
- Maatschappelijke terreinen: bijvoorbeeld mobiliteit (navigatiesystemen), ruimtelijke ordening, marketing,....
- QGIS is een open source GIS-softwarepakket dat gratis kan worden gedownload. Meer informatie bij de lespakketten ‘Teledetectie en milieu’ en ‘GIS en geomarketing’ op [www.geomobiel.be](http://www.geomobiel.be) en web lectures over QGIS (<http://cartogis.ugent.be/weblectures/> - QGIS 2.0)
- ArcGIS Explorer is een gratis viewer van ESRI (enkel Windows).
- Vanuit Geopunt kan een “Open data” dataset gedownload en in een GIS-omgeving gebruikt worden. Voorbeelden van “Open data” datasets van AGIV en GDI-Vlaanderen: luchtfoto’s en alle orthofoto’s, DHM-Vlaanderen (hoogte), Vlaamse Hydrografische Atlas, enkele watertoetskaarten, ... Een overzicht kan gevonden worden op <https://overheid.vlaanderen.be/open-data-datasets>. Ook vanuit <https://www.arcgis.com/home/index.html> zijn deze datasets van AGIV te bekomen.
- Bruikbare en gratis apps voor GIS en statistiek: ArcGIS, Spotzi-Atlas, UN CountryStats, World Bank Data Finder, World Bank EdStats Data Finder, The World in Figures (The Economist), ...
- GIS-applicaties die eveneens nuttig zijn: Google Earth, Geopunt, ...

DECR. NR: N4, N5,N6	Competentie 1.3.	bouwen een natuurwetenschappelijk referentiekader op
<b>KENNIS</b>		
1.3.1	leiden soortvorming af, met inbegrip van de mens, uit de principes van biologische evolutie.	
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
1.3.2.	leggen aan de hand van een simulatie, spel of voorbeeld het principe van natuurlijke selectie uit.	
1.3.3.	formuleren aan de hand van grafieken, tabellen of beeldmateriaal wetenschappelijk onderbouwde argumenten voor biologische evolutie, met inbegrip van de mens.	
1.3.4.	illustreeren dat de mens gevolgen van evolutie kan beïnvloeden.	



ATTITUDES	
1.3.5.	zijn zich ervan bewust dat biologische evolutie blind, doelloos en zeer geleidelijk verloopt.
SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simulatie te vinden op <a href="https://phet.colorado.edu/nl/simulation/legacy/natural-selection">https://phet.colorado.edu/nl/simulation/legacy/natural-selection</a>; Het simulatiespel van Stebbins en Allen, 1975</li><li>• Darwin als grondlegger van de evolutietheorie ter sprake brengen.</li><li>• ‘met inbegrip van de mens’: Hiermee wordt bedoeld dat we de evolutietheorie niet alleen bespreken via fauna en flora en voorbeelden uit planten- en dierenwereld. De mens is een organisme zoals de andere organismen en volgt dus volledig de regels van evolutie.</li><li>• Mogelijk bezoek aan het KBIN ifv evolutie of Huis van KINA (Gent) met de nadruk op evolutie van de mens.</li><li>• Informatie over evolutietheorie en geloof: Rana Dajani (verschillende Youtube filmpjes op het internet te vinden); Op de website <a href="http://www.ecent.nl">www.ecent.nl</a> vind je bij het dossier over 'Begrip natuurlijke selectie: begripsontwikkeling' van Casper Geraerds een video over hoe je evolutie kan aanbrengen bij moeilijk bereikbare leerlingen.</li><li>• Evolutie is de rode draad binnen de biologie en leerlingen zouden een goed begrip van het concept moeten hebben. Dus ongeacht de levensbeschouwing van de leerling, moet deze weten wat de theorie inhoudt. Maar hoe doe je dat als een leerling het niet gelooft of aanneemt? Bekijk een interview met hoogleraar Kerst Boersma.</li></ul> <p>‘Kaas en evolutietheorie’ (Bas Haring) en ‘De betoverende werkelijkheid’ (R. Dawkins) zijn toegankelijke boeken die evolutie aanschouwelijk maken.</p>

DECR. NR: <i>Competentie 1.4 hanteren vormen van satellietnavigatie</i>	
KENNIS	
1.4.1	<i>bespreken de basisprincipes van satellietnavigatie.</i>
VAARDIGHEDEN	
1.4.2	<i>gebruiken satellietnavigatie om locaties op aarde te bepalen.</i>
ATTITUDES	
1.4.3.	<i>zijn kritisch ten opzichte van de stijgende maatschappelijke en individuele afhankelijkheid van satellietnavigatie.</i>

### **SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN**

- *De contexten waarbinnen deze competentie wordt ingeoeffend, hangen nauw samen met de contexten waarbinnen de andere competenties van dit leerplan worden aangebracht.*
- *Deze competentie kan zinvol worden ingeoeffend in combinatie en integratie met andere competenties uit dit leerplan.*
- *Locatie op aarde bepalen door middel van GPS-ontvanger (smartphone kan als alternatief dienen).*
- *Geomobiel biedt het lessenspakket 'topografie en GPS' aan ([www.geomobiel.be](http://www.geomobiel.be)).*
- *Bruikbare en gratis apps: Route you (fiets- en wandelroutes), ViewRanger (topografische kaarten voor wandelaars en klimmers, bestaande routes downloaden en eigen routes uitstippelen), Trails Lite GPS tracker, City Maps 2Go, Compass HD, Navfree GPS Benelux (en andere Europese landen),...*
- *Maatschappelijke en individuele afhankelijkheid van satellietnavigatie, bijvoorbeeld "delen van locatie" bij talloze apps zorgt ervoor dat je positie ten allen tijde kenbaar en traceerbaar is (Big Brother is watching you).*
- *Satellietnavigatie biedt heel wat voordelen en mogelijkheden. Bekijk ook de nadelen van GPS-afhankelijkheid. Laat leerlingen nadenken over de nadelen van enkel satellietnavigatie te gebruiken en ervaren dat overzichtskaarten in combinatie met satellietnavigatie een meerwaarde bieden.*

## 2.2. Cluster 2: denken en handelen vanuit duurzaamheid

De leerlingen:

DECR. NR: A8, N5, N6	Competentie	2.1 denken en handelen vanuit duurzaamheid
<b>KENNIS</b>		
2.1.1.		lichten duurzame ontwikkelingsdoelen toe .
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
2.1.2.		ontwikkelen vanuit 'duurzame ontwikkelingsdoelen' alternatieve wetenschappelijk-verantwoorde oplossingen voor actuele vraagstukken die vandaag nog niet-duurzaam worden benaderd, waaronder gebruik en ordening van de ruimte, biodiversiteit en leefmilieu.
<b>ATTITUDES</b>		
2.1.3.		zien in dat eigen handelen en kiezen bijdragen tot het versterken of verzwakken van besproken duurzame ontwikkelingsdoelen.
2.1.4.		zijn bereid om lokale problemen van milieu en samenleving in een bredere maatschappelijke context te plaatsen..

### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Duurzame ontwikkelingsdoelen zijn te vinden op: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>
- Om ingrepen en ontwikkelingen te toetsen aan duurzaamheid kunnen modellen gehanteerd worden zoals het eenvoudige 3P-model of het donutmodel. Uitleg ivm het donutmodel vind je op: <https://www.kateraworth.com/doughnut/>
- Voorbeelden van actuele vraagstukken zijn: mobiliteit, voedselproductie, betonstop, biodiversiteit, klimaatopwarming, bevolkingsgroei, grondstoffenhonger, globalisering, ggo's, ...
- Alternatieve oplossingen: circulaire economie, blauwe economie, korte keten in de voedselproductie, ..
- Systeemdenken als benaderingswijze kan toegepast worden om de samenhang van de verschillende actoren in een geheel in beeld te brengen. Er bestaan verschillende methodieken om systeemdenken aan te leren zoals het touwtjesspel, de conceptmap, relatiecirkel,... Meer info vind je op <http://docplayer.nl/6792516-Systeemdenken-verscheidene-perspectieven-wat-is-een-systeem-systemen-beinvloeden-elkaar.html/> en een uitgewerkt spel kan je hier downloaden: <http://jeudelaficelle.net/spip.php?article236/>
- voorbeelden van eigen handelen zijn hobby's, mobiliteit, voeding, kleding, reizen, buitenlandse GWP, ...
- Workshops, ander didactisch materiaal en acties worden door verschillende organisaties aangeboden: [www.goodplanet.be/](http://www.goodplanet.be/) , [www.globelink.be/](http://www.globelink.be/) , <http://www.11.be/> , [www.djapo.be/](http://www.djapo.be/) , [www.oxfam.be/](http://www.oxfam.be/) , [www.protos.ngo/](http://www.protos.ngo/) , [www.studioglobe.be/](http://www.studioglobe.be/) , <http://www.schonekleren.be/> , [www.bosplus.be](http://www.bosplus.be)
- Statistische gegevens om de VN-duurzame ontwikkelingsdoelen te bestuderen: <http://www.gapminder.org/world/>
- <http://www.vvsg.be/Internationaal/Noord-Zuid/Pages/De-duurzame-ontwikkelingsdoelstellingen.aspx>
- Voor informatie over lokaal mondiaal beleid, zie <http://www.vvsg.be/Internationaal/Noord-Zuid/Pages/Leertrajecten.aspx> en [http://www.vvsg.be/Internationaal/Noord-Zuid/Documents/VanNoord-ZuidNaarMondiaal\\_0305.pdf](http://www.vvsg.be/Internationaal/Noord-Zuid/Documents/VanNoord-ZuidNaarMondiaal_0305.pdf)
- Een spel over duurzame landbouw: <http://staging.farmony.mwlhq.com/>
- Sustainability infographics: <http://raconteur.net/infographics/sustainability>

### 2.3. Cluster 3: het systeem aarde extern

De leerlingen:

DECR. NR: A3	Competentie 3.1	plaatsen het systeem aarde in relatie tot het heelal
<b>KENNIS</b>		
3.1.1.	beschrijven de samenhang tussen het ontstaan, evolutie en structuren van het heelal.	
3.1.2.	bespreken aardse verschijnselen zoals dag en nacht, tijdszones, afbuiging van winden, seizoenen, getijden, maanfasen en verduisteringen als gevolgen van bewegingen in het zonnestelsel.	
3.1.3.	<i>bespreken de belangrijkste doorbraken van de laatste decennia inzake het ruimteonderzoek, bijvoorbeeld technologische en medische realisaties, telescopie, nieuwe materialen, enz.</i>	
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
3.1.4.	geven de plaats van de aarde binnen het heelal aan.	
3.1.5.	gebruiken kosmografische inzichten bij het interpreteren van dagelijkse gebeurtenissen.	
3.1.6.	<i>onderzoeken maatschappelijke voor- en nadelen van aspecten van ruimteonderzoek.</i>	
<b>ATTITUDES</b>		
3.1.7	zijn zich bewust van de nietigheid van de mens en zijn geschiedenis in relatie tot ruimte en tijd.	
3.1.8	<i>staan kritisch tegenover de voor- en nadelen van ruimteonderzoek.</i>	

### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Aangeleverde wetenschappelijke terminologie / astronomische begrippen: heelal, hemellichamen, planetenstelsel, galaxie, cluster, supercluster, astronomische eenheid, lichtjaar, aardrotatie en –revolutie
- Niet wetenschappelijke concurrenten: bijvoorbeeld astrologie, kabbalistiek, theosofie, creationisme, ....
- Dagelijkse gebeurtenissen, zoals korten en lengen van dagen, seizoenveranderingen, praktische oriëntatie, plannen van vakanties, naar de nachtelijke hemel kijken, weer-gebonden activiteiten, getijdenwerking en zwemmen in zee, .....
- Bezoek aan volkssterrenwachten en planetaria
- Om inzicht te krijgen in de bewegingen van de aarde kan gewerkt worden met verschillende modellen zoals een cinhelium, een draaibare sterrenkaart, ...
- Het aanmoedigen van het observeren van bv maanfase, opkomst en ondergang zon, positie sterrenbeelden,... geeft inzicht in de bewegingen van aarde en maan. Het planetarium van Brussel werkte daar workshops voor uit die je terugvindt op [http://www.planetarium.be/Assets/NL/Docs/studiedag\\_leerkrachten\\_HSO.pdf/](http://www.planetarium.be/Assets/NL/Docs/studiedag_leerkrachten_HSO.pdf/)
- Hemelkaarten voor locatie en datum naar keuze kan je downloaden op: <http://hemel.waarnemen.com/hemelkaart/>
- Actuele sterrenhemel via apps, bijvoorbeeld Planeten, Night Sky Lite, Star Walk, ...
- Overige interessante apps: GoSkyWatch planetarium, Solar Walk (Solar Explorer), Our Solar System, Hubble top 100, Back in Time (niet gratis), ...
- Kosmografie meerdere mogelijkheden om samen te werken met met lessen wiskunde en fysica. Bv rond afstanden in het heelal, het elektromagnetisch spectrum, ...
- Stellarium is een opensource planetariumprogramma: <http://www.stellarium.org/>. Andere interessante software: <http://www.shatters.net/celestia> en <http://www.worldwidetelescope.org/> .
- Heel veel info, eenvoudig uitgelegd vind je op: [www.allesoversterrenkunde.nl/](http://www.allesoversterrenkunde.nl/)
- Ruimtevaartorganisaties: <http://www.esa.int/ESA/> en <https://www.nasa.gov>
- Positie van hemellichamen en satellieten vind je op [http://www.planetarium.be/Assets/NL/Docs/studiedag\\_leerkrachten\\_HSO.pdf/](http://www.planetarium.be/Assets/NL/Docs/studiedag_leerkrachten_HSO.pdf/)
- Nuttige youtube filmpjes die de draaiende beweging (corioliskracht) van de aarde illustreren. Vb Ecuador At The Equator - Water Demonstration - Coriolis Effect
- Lesmateriaal ook te vinden op [www.esero.be](http://www.esero.be)

## 2.4. Cluster 4: het systeem aarde intern

De leerlingen:

DECR. NR:	Competentie	4.1. verwonderen zich over amehang en wisselwerking binnen het systeem aarde
<b>KENNIS</b>		
4.1.1.		beschrijven de samenhang en wisselwerking tussen de verschillende sferen .
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
4.1.2.		Illustreeren met voorbeelden verbanden tussen en/of binnen de verschillende sferen.
<b>ATTITUDES</b>		
4.1.3.		zijn gefascineerd door het inzicht dat het systeem Aarde meer is dan de som van haar delen.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Voorbeelden van wisselwerking tussen verschillende sferen: tsunami's, klimaatveranderingen, El Niño, erosie, verwerking, transport en afzetting, bodemvorming, bodemdegradatie, conveyer belt.</li><li>- Voorbeelden van eenvoudige reliëfvormen: watervallen, kustvormen, cuesta's</li></ul>

DECR. NR:	Competentie	4.2 gebruiken de eologische tijdschaal bij de opbouw van hun geografisch en natuurwetenschappelijk referentiekader
A5		
<b>KENNIS</b>		
4.2.1.		verwoorden de opbouw van de geologische tijdschaal.
4.2.2.		bespreken de samenhang en wisselwerking tussen het fysisch milieu en de evolutie van het leven aan de hand van concrete cases.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
4.2.3.		situëren op een geologische tijdschaal de belangrijkste geologische gebeurtenissen, klimaatsveranderingen en massa-extincties.

ATTITUDES	
4.2.4.	zijn zich bewust van de nietige plaats van de mens in geologisch en biologisch perspectief.
SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolutie is niet eindig/ we zijn niet het kroonjuweel</li> <li>- Onder ‘verwoorden van de opbouw van de geologische tijdschaal’ wordt niet het memoriseren van de verschillende periodes verstaan, maar wel het leren verbinden van karakteristieke geologische gebeurtenissen, klimaatsveranderingen en biologische evolutie aan geformuleerde tijdsgrenzen</li> <li>- Interessante apps : Eart Viewer (4,5 miljard jaar geologische en biologische veranderingen), Geotimescale (goed referentiewerk over de geologische tijdschaal).</li> <li>- Concrete cases uit 4.2.2. kunnen zo worden gekozen dat ze aansluiten bij eventuele GWP-locaties, en bieden dus mogelijkheden tot terreinwerk.</li> </ul>

DECR. NR: A4	Competentie	4.3 plaatsen litho- en inwendige sferen binnen de opbouw van het systeem aarde
KENNIS		
4.3.1.		beschrijven processen en hun gevolgen in de litho- en inwendige sferen, zoals platentektoniek, gebergtevorming, eilandvorming, vulkanisme, aardbevingen, ligging van oceanen en continenten en bepaalde klimaatsveranderingen.
4.3.2.		bespreken de gevolgen van platentektoniek op het aardoppervlak aan de hand van typische fysisch-geografische landschappen.
4.3.3.		beschrijven de gevolgen van geomorfologische processen op het aardoppervlak aan de hand van typische fysisch-geografische landschappen.
4.3.4.		beschrijven de schillenstructuur van het systeem Aarde.
4.3.5.		<i>beschrijven de genetische indeling van de gesteenten.(D)</i>
VAARDIGHEDEN		
4.3.6.		illustreeren samenhang en wisselwerking tussen processen binnen de litho- en inwendige sferen.
4.3.7.		Illustreeren de gevolgen van platentektoniek aan de hand van concrete fysisch-geografische landschappen en gebeurtenissen.



4.3.8.	<i>determineren gesteenten aan de hand van een aantal waarneembare genetische kenmerken. (D)</i>
4.3.9.	illustreren de gevolgen van geomorfologische processen aan de hand van concrete fysisch-geografische landschappen en gebeurtenissen.
4.3.10.	<i>determineren gesteenten aan de hand van een aantal waarneembare genetische kenmerken. (D)</i>
<b>ATTITUDES</b>	
4.3.11.	zijn bereid om actuele geografische gebeurtenissen binnen de litho- en inwendige sferen te benaderen op basis van aangeleerde wetenschappelijke terminologie.
4.3.12.	<i>durven zintuiglijk omgaan met gesteenten en mineralen.</i>
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Indelingen van de opbouw van de aarde: chemische indeling (korst, mantel, kern), fysisch (lithosfeer, asthenosfeer, mesosfeer, buitenkern, binnenkern)</li><li>- Volgende wetenschappelijke terminologie kan besproken worden in verband met de geofysische opbouw van de aarde: aardplaten, mid-oceanische ruggen, troggen, breuken, slenken, vulkanen, gebergten, convergente, divergente, transforme plaatbewegingen, hotspots.</li><li>- Vertrek vanuit actuele gebeurtenissen om de opbouw van de aarde te bespreken.</li><li>- Overzicht recente vulkaanuitbarstingen op <a href="http://www.volcano.si.edu/reports/usgs/">www.volcano.si.edu/reports/usgs/</a></li><li>- Recente aardbevingen via <a href="http://www.earthquake.usgs.gov">www.earthquake.usgs.gov</a> en <a href="http://www.seismologie.be">www.seismologie.be</a></li><li>- Interessante apps voor geologie: Eart Viewer (4,5 miljard jaar geologische en biologische veranderingen), Geotimescale (goed referentiewerk over de geologische tijdschaal), eQuakeMap (actuele aardbevingen op aarde), Folds and Faults, Earth Obeserver, Disaster Alert, ...</li><li>- Concrete cases uit 4.2.2. kunnen zo worden gekozen dat ze aansluiten bij eventuele GWP-locaties, en bieden dus mogelijkheden tot terreinwerk.</li></ul>

DECR. NR: A6	Competentie	4.4 plaatsen de atmosfeer binnen de opbouw van het systeem aarde
<b>KENNIS</b>		
4.4.1.		beschrijven atmosferische omstandigheden en hun gevolgen die bepalend zijn voor weer en klimaat.
4.4.2.		beschrijven geografische omstandigheden en hun gevolgen die bepalend zijn voor weer en klimaat.
4.4.3.		<i>beschrijven de lagen van de atmosfeer op basis van het temperatuurverloop en andere kenmerken, zoals druk, lading en/of chemische samenstelling. (D)</i>
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
4.4.4		brengen weerfenomenen in verband met geografische en atmosferische omstandigheden op basis van een weerbericht.
<b>ATTITUDES</b>		
4.4.5.		passen spontaan hun dagelijkse vestimentaire keuzen aan op basis van actuele weerberichten.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Volgende wetenschappelijke terminologie kan besproken worden in verband met de atmosfeer: drukgebieden, fronten, luchtvochtigheid, neerslag, luchtdruk, wind, luchtsoorten, weer, klimaat</li><li>- Voorbeelden van atmosferische processen: luchtcirculatie, neerslagvorming, energiebalans, neerslagvorming,</li><li>- Voorbeelden van gevolgen: neerslagverdeling, temperatuur en luchtstromingen met uitwassen (droogte, hittegolf, wateroverlast, tornado's, orkanen, ...)</li><li>- Interessant om wolkenbeelden naast satellietbeelden te leggen. Zie <a href="http://www.meteo.be/">http://www.meteo.be/</a></li><li>- Actuele gebeurtenissen: climate change, afsmelten van niet alleen NP- maar nu ook ZP-ijs, vulkaanuitbarstingen, orkanen</li><li>- Interessante apps voor weer- en klimaat: Accu Weather HD, Doppler9&amp;10, CliMate Mobile, Earth Now, World Bank Climate Change Data Finder 2.5, ...</li></ul>

<b>DECR. NR:</b>	
<b>Competentie 4.5 plaatsen hydro- en cryo- sfeer binnen de opbouw van het systeem aarde</b>	
<b>KENNIS</b>	
4.5.1.	<i>beschrijven processen en hun gevolgen in de hydro- en cryosfeer. (D)</i>
<b>VAARDIGHEDEN</b>	
4.5.2.	<i>situieren delen van de hydro- en cryosfeer op een thematische kaart. (D)</i>
<b>ATTITUDES</b>	
4.5.3.	<i>zijn bereid om actuele geografische gebeurtenissen binnen de hydro- en cryosfeer te benaderen op basis van aangeleerde wetenschappelijke terminologie. (D)</i>
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Volgende wetenschappelijke terminologie kan besproken worden in verband met de hydro- en cryosfeer: land- en zeeijs, ijskappen en gletsjers, permafrost, grond- en bodemwater, oppervlaktewater, oceanen en zeeën, zeestromingen, warmtecapaciteit.</i></li><li>- <i>Processen in de hydro- en cryosfeer: waterkringloop, golfwerking, zeestromingen, conveyer belt, ijsvorming</i></li><li>- <i>Fysische en chemische eigenschappen ijs: reflectie -&gt; albedo, kleinere dichtheid dan water, bij smelten koud dus zwaar water, zoet water -&gt; conveyer belt</i></li></ul>

DECR. NR:	Competentie	4.6 plaatsen de biosfeer binnen de opbouw van het systeem aarde
<b>KENNIS</b>		
4.6.1.		beschrijven processen en hun gevolgen in de biosfeer.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
4.6.2.		situëren biomen op geschikte thematische kaarten .
<b>ATTITUDES</b>		
4.6.3.		zijn bereid om actuele geografische gebeurtenissen binnen de biosfeer te benaderen op basis van aangeleerde wetenschappelijke terminologie.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Volgende wetenschappelijke terminologie kan besproken worden in verband met de biosfeer: bodem, bodemsoort, biomen, ecosysteem.</li><li>- Processen in biosfeer: bodemvorming, biologische verwerking</li><li>- De bodem wordt gerekend tot de biosfeer omdat het dat deel van de lithosfeer is waarin leven voorkomt en omdat bodemprocessen pas tot stand komen wanneer er leven is.</li></ul>

DECR. NR:	Competentie	4.7 plaatsen de noösfeer binnen de opbouw van het systeem aarde
A7, A9		
<b>KENNIS</b>		
4.7.1.		bespreken demografische evoluties en hun gevolgen op sociaaleconomisch, technologisch en ecologisch vlak.
4.7.2.		bespreken de regionale en globale gevolgen van de besproken demografische evoluties.
4.7.3.		bespreken de wisselwerking tussen actuele geopolitieke situaties en de ruimtelijke gevolgen ervan.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
4.7.4.		illustreeren demografische evoluties en hun gevolgen op sociaaleconomisch, technologisch en ecologisch vlak aan de hand van concrete voorbeelden.

4.7.5.	Illustreeren de regionale en globale gevolgen van de besproken demografische evoluties aan de hand van concrete voorbeelden.
4.7.6.	Illustreeren de wisselwerking tussen actuele geopolitieke situaties en de ruimtelijke gevolgen ervan aan de hand van concrete voorbeelden.
<b>ATTITUDES</b>	
4.7.7	zijn zich bewust van de demografische druk op het systeem Aarde.
4.7.8	denken kritisch na over de mogelijkheden van de mens om de toekomst van het systeem Aarde te bewaken, zoals geo-engineering, genetische manipulatie, geboortebeperving, of eerder kunst en filosofie.
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- “Maatschappelijke processen en structuren”: hiermee bedoelen we demografische, politieke, sociaal-economische en technologische processen en structuren</li><li>- 4.7.10.: met ‘in een structuur ordenen’ bedoelen we het inzichtelijk lezen van landschappen door de verbanden tussen landschapscomponenten in hun structurele samenhang te verwoorden. Bijvoorbeeld door het gebruik van determinatietabellen, de landschapskubus, enz. Zie ook <a href="http://www.scriptieprijs.be/scriptie/2015/het-landschap-leren-lezen-opbouw-en-evaluatie-van-een-methoediekenpoel">www.scriptieprijs.be/scriptie/2015/het-landschap-leren-lezen-opbouw-en-evaluatie-van-een-methoediekenpoel</a></li><li>- Statistische gegevens per land met interactieve kaart: <a href="http://www.indexmundi.com">www.indexmundi.com</a>, <a href="http://www.worldometers.info">www.worldometers.info</a>, <a href="http://www.gapminder.org">www.gapminder.org</a></li><li>- Relatie bevolkingsgroei en welvaartsniveau: <a href="http://www.ted.com/talks/hans_rosling_on_global_population_growth?language=nl">www.ted.com/talks/hans_rosling_on_global_population_growth?language=nl</a>, <a href="http://www.ted.com/talks/hans_rosling_shows_the_best_stats_you_ve_ever_seen?language=nl">www.ted.com/talks/hans_rosling_shows_the_best_stats_you_ve_ever_seen?language=nl</a>, <a href="http://www.youtube.com/watch?v=jbkSRLYSojo">www.youtube.com/watch?v=jbkSRLYSojo</a></li></ul>

## 2.5. Cluster 5: hormonenhuishouding en voortplanting

De leerlingen:

DECR. NR: N3, N6	Competentie	5.1. verklaren de hormonale regeling van de menselijke voortplanting
<b>KENNIS</b>		
5.1.1.	beschrijven enkele veranderingen van het menselijke lichaam tijdens de puberteit.	
5.1.2.	beschrijven het correct gebruik van hormonale en andere anticonceptiva.	
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
5.1.3.	brengen enkele veranderingen van het menselijk lichaam in verband met de werking van geslachtshormonen.	
5.1.4.	brengen enkele veranderingen van het menselijk lichaam tijdens de zwangerschap in verband met de werking van hormonen.	
5.1.5.	verbinden het gebruik en de werking van de hormonale anticonceptie met belangrijke gebeurtenissen van de menstruatiecyclus.	
5.1.6.	Beargumenteren kritisch de beïnvloeding van de hormonenhuishouding door externe factoren en DE gevolgen hiervan.	
<b>ATTITUDES</b>		
5.1.7.	tonen een respectvolle houding tegenover seksuele diversiteit.	
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veranderingen zoals: baardgroei, borstontwikkeling, stemverandering, menstruatie, ejaculatie, stemmingswisselingen, aandeel vet en spieren, PMS.</li> <li>• Hormonen (signaalstoffen in het bloed) zoals: oestrogenen, progesteron, testosteron, groeihormoon.</li> <li>• Anabolica, weekmakers, hormonen in voeding, ...</li> <li>• Vruchtbare periode (maandkalender + grafiek)</li> <li>• Invloed van de pil en andere hormonale anticonceptiva.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorkennis: bouw en functie van voortplantingsorganen zijn reeds gezien, maar opfrissen is sterk aanbevolen.</li> <li>• Wenk ivm beschrijven – bespreken adhv stellingenspel – onderwerp wordt bespreekbaar gemaakt. Vb begrip transgender.</li> <li>• Best via een schema in beeld brengen dat de hormonen in het lichaam aangemaakt worden en via het bloed verspreid worden. Voorbeeld: oestrogeen/eierstok /borstontwikkeling/baarmoeder.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maandkalender en grafiek: grafiek van baarmoederslijmvlies, tijdslijn van de cyclus met ovulatie – gekoppeld aan hormonen en de vruchtbare periode.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levensduur geslachtscellen</li> <li>• Het is niet de bedoeling de chemische structuren en definities hierbij te betrekken. Leerlingen horen te beseffen dat elke cel DNA bevat dat zich kan omvormen tot chromosomen, waarvan de genen deel uitmaken. Aan de hand van beelden: evaluatie gericht op <u>inzichtelijk</u> niveau bij gebruik van de begrippen cel(kern), chromosomen, DNA en genen in een context.</li> </ul>

DECR. NR: N1, N2, N3, N6		Competentie	5.2. Illustreren de rol van de menselijke voortplanting
<b>KENNIS</b>			
5.2.1.	leggen uit hoe cel(kern), DNA, chromosomen en genen zich verhouden tot elkaar.		
<b>VAARDIGHEDEN</b>			
5.2.2.	leggen op basis van beeldmateriaal het verband tussen de begrippen cel(kern), DNA, chromosomen en genen.		
5.2.3.	leggen de relatie tussen de noodzaak van de halveringdeling bij de vorming van geslachtscellen en de bevruchting.		
<b>ATTITUDES</b>			
5.2.4.	zijn zich bewust van de invloeden van externe factoren op de ontwikkeling van het ongeboren kind.		
<b>SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN</b>			
	Voorbeelden zoals tekening van DNA, foto van een delende en niet delende cel, reuzechromosoom, chromosomenkaart, ...		
	Conceptuele benadering van meiose en mitose		
	Diëten, chemische en farmaceutische middelen, drugs, alcohol, tabak, straling, rhesusfactor, ziekte van de moeder, ... hebben invloed op het ongeboren kind		
	Voorkennis: bouw en functie van voortplantingsorganen zijn reeds gezien, maar opfrissen is sterk aanbevolen. Wenk ivm beschrijven – bespreken adhv stellingenspel – onderwerp wordt bespreekbaar gemaakt. Vb begrip transgender.		

## 2.6. Cluster 6: erfelijkheid

De leerlingen:

DECR. NR:	Competentie	6.1. illustreren overerving en variatie
N1, N2, N5, N6		
<b>KENNIS</b>		
6.3.1.		linken door middel van informatieverwerking, erfelijke en niet erfelijke kenmerken aan een of meerdere maatschappelijke thema's.
6.3.2.		verklaren aan de hand van concrete voorbeelden de kenmerken van organismen vanuit erfelijkheid en omgevingsinvloeden.
6.3.3.		verklaren aan de hand van concrete voorbeelden de variatie tussen organismen vanuit erfelijkheid en omgevingsinvloeden.
<b>VAARDIGHEDEN</b>		
6.3.4.		leggen de overerving van het geslacht uit.
6.3.5.		<i>stellen een kruisingsschema op.</i>
<b>ATTITUDES</b>		
6.3.6.		tonen vanuit een maatschappelijke bekommernis respect voor lichamelijke uiterlijke diversiteit.



### SPECIFIEKE PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mogelijke thema's: GGO, erfelijke ziekten, klonen, gametenselectie, fertilisatie, allergieën, prenataal onderzoek, ...</li><li>• Voorbeelden van erfelijke kenmerken</li><li>• Voorbeelden van niet erfelijke kenmerken</li><li>• Voorbeelden van kruisingsschema's, eenvoudige stambomen, generatiefoto's</li><li>• De begrippen i.v.m. dominantie afleiden aan de hand van voorbeelden.</li><li>• Geslachtschromosomen</li><li>• Herverdeling van erfelijk materiaal van de ouders (recombinatie)</li><li>• Verandering van een eigenschap onder invloed van omgevingsfactoren (modificatie)</li><li>• Wijziging van het erfelijk materiaal, al dan niet onder invloed van omgevingsfactoren (mutatie)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Voorbeelden uit planten- en dierenwereld, contexten gekoppeld aan studierichting</li><li>• Voorbeelden met kenmerken die niet erfelijk zijn behandelen – opstap naar Lamarck</li><li>• Erfelijke afwijkingen als voorbeelden</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Het is geenszins de bedoeling termen zoals allel, fenotype, genotype, homozygoot, heterozygoot te bevragen. Van deze termen is het aangewezen alternatieve beschrijvingen te gebruiken zoals: vorm/variant van een gen, uitzicht/uiterlijke kenmerken, aanwezige genen,...</li><li>• Voorbeelden van erfelijke kenmerken zoals: kleur van de ogen, albinisme, oorlel, huidskleur, tong rollen.</li><li>• Voorbeelden van niet erfelijke kenmerken zoals: tattoo, gekleurde ooglenzen, lengte van het haar, taal.</li><li>• Fauna en flora: voorbeelden zoals bronst, territoriaal gedrag,... Minder eenduidige voorbeelden zoals IQ ed kunnen besproken worden.</li></ul>

## 3. Minimale materiële vereisten

---

### 3.1. Aardrijkskunde

Vooraf in het licht van het aanleren van de opgegeven competenties is de beschikbaarheid van volgende minimale materiële voorzieningen vereist:

1. goede beschikbaarheid in de klas van - liefst draadloos – internet, zowel voor de leerkracht als voor de leerlingen;
2. voldoende computers/tablets waarop courante geografische software kan gebruikt worden, zoals Google Earth, Geopunt, Mappy, routeplanners openbaar vervoer, Google Maps, Indexmundi, Gapminder, buienradar, ArcGis, Quantumgis, enz.;
3. indien de school onvoldoende eigen computers kan beschikbaar stellen, moet zeker de mogelijkheid geboden worden dat de leerlingen hun smartphones gebruiken voor apps inzake routeplanning, weerberichten, dataverzameling, enz.;
4. een beamer met scherm;
5. een voldoende groot schrijfbord;
6. een prikbord;
7. voldoende schoolatlassen en kompassen voor klassikaal gebruik;
8. een bodemkaart van de eigen regio;
9. een gesteentecollectie, als presentatie- en als oefenmateriaal;
10. topografische kaarten op verschillende schalen, waaronder die van de eigen regio;
11. wegenkaarten en wandkaarten (België, Europa, wereld);
12. voorbeelden van andere kaarttypes, in voldoende hoeveelheden, rekening houdend met het aantal leerlingen;
13. meettoestellen voor weerwaarnemingen;
14. een globe;
15. landschapsfoto's en satellietbeelden;
16. cijfer- en tekstmateriaal (grafieken, mediagegevens en statistieken).

Hedendaagse leerlingen beschikken doorgaans over smartphones of hebben er toegang toe, bijvoorbeeld via klasgenoten. Deze toestellen bevatten – naast toegang tot internet – ook talrijke apps die in de lessen aardrijkskunde bijzonder nuttig en bruikbaar kunnen zijn vanuit didactisch oogpunt. Het is dan ook aan te bevelen dat het schoolreglement het gebruik van de GSM mogelijk maakt in de context van de lessen aardrijkskunde.

Het terrein is het labo van de aardrijkskunde. Dit betekent dat de leerkracht ook de mogelijkheid moet hebben extra-murosactiviteiten te organiseren in functie van de leerplanrealisatie

### 3.2. Natuurwetenschappen

Aangezien het hier gaat over zeer specifieke biologische onderwerpen is de aanwezigheid van een biologielokaal een voordeel doch geen must. De lessen rond evolutietheorie kunnen zeer goed op andere locaties (bv. KBIN) plaatsvinden indien de school beschikt over weinig materiaal.

Voor wat betreft de lessen voortplanting kunnen leskoffers, beeldmateriaal en didactische ondersteuning verkregen worden bij bv SenSoa en andere gemeentelijke en/of provinciale instanties.