



**AARDRIJKSKUNDE-  
NATUURWETENSCHAPPEN**  
derde graad kso/tso

BRUSSEL

D/2017/13.758/009

September 2017

(vervangt leerplan D/2004/0279/029)



## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding en situering van het leerplan .....</b>	<b>4</b>
1.1	Inleiding .....	4
1.2	Plaats in de lessentabel.....	4
<b>2</b>	<b>Beginsituatie en instroom .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Leerlijnen .....</b>	<b>6</b>
3.1	De vormende lijn voor aardrijkskunde - natuurwetenschappen .....	7
3.2	Leerlijnen aardrijkskunde van de 1 <sup>ste</sup> graad over de 2 <sup>de</sup> graad naar de 3 <sup>de</sup> graad.....	8
3.3	Leerlijnen natuurwetenschappen van de 1 <sup>ste</sup> graad over de 2 <sup>de</sup> graad naar de 3 <sup>de</sup> graad.....	9
<b>4</b>	<b>Christelijk mensbeeld .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Algemene pedagogisch-didactische wenken .....</b>	<b>14</b>
5.1	Leeswijzer bij de doelstellingen.....	14
5.2	Leerplan versus handboek .....	15
5.3	Taalgericht vakonderwijs .....	15
5.4	ICT .....	16
<b>6</b>	<b>Opbouw en samenhang.....</b>	<b>17</b>
6.1	Systeendenken.....	17
6.2	Opbouw leerplan.....	19
6.3	Leerlijn in dit leerplan met mogelijke timing .....	21
<b>7</b>	<b>Doelstellingen leerplan 2 graaduren.....</b>	<b>23</b>
7.1	Algemene doelstellingen.....	23
7.2	De aarde, een levende planeet .....	23
<b>8</b>	<b>Doelstellingen leerplan 3 graaduren.....</b>	<b>32</b>
8.1	Algemene doelstellingen.....	32
8.2	De aarde, een levende planeet .....	32
<b>9</b>	<b>Minimale materiële vereisten.....</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>Evaluatie .....</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Begrippenkader .....</b>	<b>47</b>
11.1	Leerplanbegrippen.....	47
11.2	Werkwoorden gebruikt in de doelstellingen .....	47

<b>12 Eindtermen .....</b>	<b>49</b>
12.1 Eindtermen aardrijkskunde.....	49
12.2 Eindtermen natuurwetenschappen.....	49





# 1 Inleiding en situering van het leerplan

## 1.1 Inleiding

In de derde graad kso/tso, voor de studierichtingen waar de natuurwetenschappelijke component vrij minimaal is, kunnen scholen kiezen om het **geïntegreerd leerplan aardrijkskunde-natuurwetenschappen (2 of 3 graaduren)** te volgen. Dit ambitieus leerplan reikt essentiële doelen aan om leerlingen te vormen tot **burgers van morgen**.

Dit leerplan is bedoeld voor volgende studierichtingen: Artistieke opleiding, Autotechnieken, Bouwen en houtkunde, Bouwtechnieken, Creatie en mode, Elektriciteit-elektronica, Elektrische installatietechnieken, Elektromechanica, Elektronische installatietechnieken, Hospitality, Hotel, Houttechnieken, Industriële ICT, Koel- en warmtechnieken, Mechanische vormgevingstechnieken, Onthaal en public relations, Orthopedietechnieken, Podiumtechnieken, Tandtechnieken, Optiektechnieken en Vliegtuigtechnieken.

Voor bovenstaande richtingen kunnen scholen ook kiezen, in de plaats van het geïntegreerd leerplan aardrijkskunde-natuurwetenschappen, voor een apart leerplan aardrijkskunde voor 2 graaduren en een apart leerplan natuurwetenschappen voor 1 of 2 graaduren (te gebruiken voor de realisatie van de eindtermen aardrijkskunde en natuurwetenschappen).

## 1.2 Plaats in de lessentabel

zie [www.katholiekonderwijs.vlaanderen](http://www.katholiekonderwijs.vlaanderen) bij leerplannen & lessentabellen.

## 2 Beginsituatie en instroom

De leerlingen die starten in bovenvermelde studierichtingen (1.1) hebben met succes één van de volgende studierichtingen van de tweede graad kso/tso gevolgd:

- studierichtingen met **2 graaduren** aardrijkskunde;
- studierichtingen met
  - **4 graaduren** natuurwetenschappen of
  - **2 graaduren** natuurwetenschappen of
  - **2 graaduren** toegepaste chemie en **2 graaduren** toegepaste fysica.

Voor leerlingen die een logisch studietraject volgen, bouwt het leerplan verder op de verworvenheden uit de 2<sup>de</sup> graad.

Voor de andere leerlingen kan de leerkracht differentiëren.

Men kan ervan uitgaan dat de groep qua aardrijkskundige en natuurwetenschappelijke kennis en vaardigheden vrij homogeen is samengesteld.

### 3 Leerlijnen

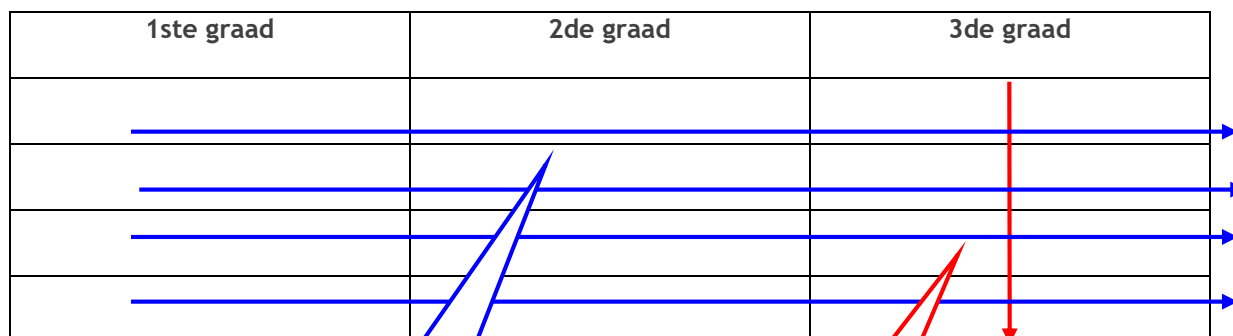
Een leerlijn is de lijn die wordt gevolgd om **kennis, attitudes of vaardigheden** te ontwikkelen.

Een leerlijn beschrijft de constructieve en logische opeenvolging van wat er geleerd dient te worden.

Leerlijnen geven de samenhang in de doelen, in de leerinhoud en in de uit te werken thema's weer.

- De **vormende lijn voor aardrijkskunde/natuurwetenschappen** geeft een overzicht van de wetenschappelijke vorming van het basisonderwijs tot de 3de graad van het secundair onderwijs (zie 3.1).
- De **leerlijnen aardrijkskunde van de 1ste graad over de 2de graad naar de 3de graad** beschrijven de samenhang van geografische begrippen en vaardigheden (zie 3.2).
- De **leerlijnen natuurwetenschappen van de 1ste graad over de 2de graad naar de 3de graad** beschrijven de samenhang van natuurwetenschappelijke begrippen en vaardigheden (zie 3.3).
- De **leerlijn aardrijkskunde - natuurwetenschappen binnen de 3de graad kso/tso** beschrijft de samenhang van de thema's aardrijkskunde en biologie. Deze leerlijn verschilt van de leerlijn in de afzonderlijke leerplannen aardrijkskunde en natuurwetenschappen.

De leerplandoelstellingen vormen de bakens om de leerlijnen te realiseren. **Sommige methodes bieden daarvoor een houvast, maar gebruik steeds het leerplan parallel aan de methode.**



Leerlijnen van de 1ste graad over de 2de graad naar de 3de graad

Leerlijn binnen de 3de graad

### 3.1 De vormende lijn voor aardrijkskunde - natuurwetenschappen

Basisonderwijs	<p><b>Wereldoriëntatie: exemplarisch</b>  <i>Basisinzichten ontwikkelen in verband met natuur en ruimte</i></p>	
1ste graad (A-stroom)	<p><b>Aardrijkskundige vorming</b></p> <p>Inzicht krijgen in de geografische aanpak: waarneming, beschrijving, verklaring, toekomstgericht denken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanleren en inoefenen van aardrijkskundige basisvaardigheden</li> <li>- Basisbegrippen en inzichten</li> <li>- Begeleid zelfstandig leren</li> <li>- Eenvoudige relaties tussen ruimtelijke verschijnselen</li> </ul> <p><b>Natuurwetenschappelijke vorming</b></p> <p>Inzicht krijgen in de wetenschappelijke methode: onderzoeksvraag, experiment, waarnemingen, besluitvorming.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Natuurwetenschappelijke vorming waarbij de levende natuur centraal staat maar waarbij ook noodzakelijke aspecten van de niet-levende natuur aan bod komen</li> <li>- Beperkt begrippenkader</li> </ul> <p>Geen formuletaal (tenzij exemplarisch)</p>	
2de graad	<p><b>Aardrijkskunde</b>  <i>In alle kso/tso-richtingen</i></p> <p><b>Natuurwetenschappen</b>  <i>Wetenschap voor de burger</i></p> <p>In bepaalde richtingen van het tso (handel, grafische richtingen, stw...) en alle richtingen van het kso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexe samenhangen leren zien</li> <li>- Opbouwen van een wereldbeeld</li> <li>- Leren onderzoeken</li> <li>- Een meer contextuele benadering</li> </ul>	<p><b>Aardrijkskunde</b>  <i>In alle aso-richtingen</i></p> <p><b>Biologie/Chemie/Fysica</b>  <i>Wetenschap voor de burger, wetenschapper, technicus...</i></p> <p>In bepaalde richtingen van het tso (techniek-wetenschappen, biotechnische wetenschappen...) en in alle richtingen van het aso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexe samenhangen leren zien</li> <li>- Opbouwen van een wereldbeeld</li> <li>- Uitvoeren van een aardrijkskundig onderzoek</li> <li>- Een meer conceptuele benadering</li> </ul>
3de graad	<p><b>Aardrijkskunde/Natuurwetenschappen</b>  <i>Wetenschap voor de burger</i></p> <p>In bepaalde richtingen van aso, tso en kso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoekend leren</li> <li>- Inzicht in processen</li> <li>- Waardengerichte denkpatronen</li> </ul>	<p><b>Aardrijkskunde/Biologie/Chemie/Fysica</b>  <i>Wetenschap voor de wetenschapper, technicus...</i></p> <p>In bepaalde richtingen van tso en aso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoek(je) doen</li> <li>- Verklaring van processen</li> <li>- Prospectief denken</li> </ul>



### 3.2 Leerlijnen aardrijkskunde van de 1<sup>ste</sup> graad over de 2<sup>de</sup> graad naar de 3<sup>de</sup> graad

Leerlijn	1 <sup>ste</sup> graad	2 <sup>de</sup> graad	3 <sup>de</sup> graad
Landschap en kaart	<p><b><u>Kaarten</u></b> -Kaarten, plattegronden, atlas</p> <p><b><u>Landschappen</u></b> - Landschapscomponenten</p>	<p><b><u>Kaarten</u></b> - Thematische wereldkaarten</p> <p><b><u>Landschappen</u></b> - Horizontale en verticale ruimtelijke relaties</p>	
Bevolking	<p><b><u>Demografie</u></b> - Begrippen</p>	<p><b><u>Demografie</u></b> - Demografische kenmerken en hun evoluties</p> <p><b><u>Socio-economisch</u></b> - Economische activiteiten en stromen van goederen of personen - Politieke invloedsfactoren - Technologische evolutie</p>	<p><b><u>Socio-economisch</u></b> - Demografische evoluties en de draagkracht van het ecosysteem aarde</p> <p><b><u>Geopolitiek</u></b> - Wisselwerking tussen ruimtelijke aspecten en geopolitieke situaties</p>
Natuurlijk milieu	<p><b><u>Bodem en ondergrond</u></b> - Gesteenten - Bodem-ondergrond</p> <p><b><u>Reliëf</u></b> - Elementen van het reliëf - Werking van stromend water</p> <p><b><u>Weer en klimaat</u></b> - Begrippen - Plantengroei - Weerelementen</p>	<p><b><u>Bodem en ondergrond</u></b> - Bodem i.f.v. landbouw en ecologische problemen.</p> <p><b><u>Reliëf</u></b> - Fysisch-aardrijkskundige kenmerken van een regio</p> <p><b><u>Weer en klimaat</u></b> - Klimaat en plantengroei in een wereldregio</p>	<p><b><u>Bodem en ondergrond</u></b> - Geologische gebeurtenissen</p> <p><b><u>Reliëf</u></b> - Platen tektoniek - Geomorfologische processen</p> <p><b><u>Weer en klimaat</u></b> - Weerfenomenen en geografische en atmosferische omstandigheden - Weerbericht</p>
De mens en het landschap	<p><b><u>Landschappen (België en Europa)</u></b> - Landelijk landschap - Industrieel landschap - Stedelijk landschap - Toeristisch- en recreatief landschap - Verkeer in het landschap</p> <p><b><u>Milieuproblematiek</u></b> - Milieueffecten door menselijke activiteiten in lokale context</p>	<p><b><u>Landschappen in wereldregio's met</u></b> - Landbouwactiviteiten - Industriële activiteiten - Tertiaire activiteiten - Verstedelijking</p> <p><b><u>Milieuproblematiek</u></b> - Milieueffecten door menselijke activiteiten in wereldregio's</p>	<p><b><u>Landschappen-stedelijk landschap (België)</u></b> - Spanningen inzake ordening van de ruimte - Duurzame ingrepen aanhalen die leefbaarheid van de leefruimte kunnen garanderen</p> <p><b><u>Milieuproblematiek</u></b> - Ecologische problemen op mondiaal, regionaal en lokaal vlak en mogelijke duurzame oplossingen</p>



Geografische vaardigheden	<p><b><u>Veldwerk</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verzamelen van informatie op het terrein</li> <li>- Uit de verzamelde gegevens de relevante geografische elementen selecteren</li> </ul>		<p><b><u>Veldwerk</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De samenhang tussen de verschillende elementen onderzoeken door gebruik te maken van allerlei technieken</li> </ul>
	<p><b><u>Kaarten</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De elementen van de legende op de kaart herkennen en benoemen</li> <li>- De schaal afleiden</li> <li>- Uit de kaart de geografische elementen halen die relevant zijn</li> </ul>	<p><b><u>Kaarten</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uit de kaart de geografische elementen halen die relevant zijn binnen een onderzoekscontext</li> </ul>	<p><b><u>Kaarten</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Op kaart de geografische elementen classificeren en relateren</li> <li>- Een kaart interpreteren</li> </ul>
	<p><b><u>Statistisch materiaal</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lezen van grafieken, diagrammen, figuren ...</li> <li>- Relevante gegevens selecteren uit de statistieken</li> </ul>	<p><b><u>Statistisch materiaal</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gegevens classificeren en relateren</li> </ul>	<p><b><u>Statistisch materiaal</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistisch materiaal interpreteren</li> </ul>
	<p><b><u>Beeldmateriaal</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Een beeld beschrijven</li> </ul>	<p><b><u>Beeldmateriaal</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecteren van geografisch relevante elementen</li> </ul>	<p><b><u>Beeldmateriaal</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De samenhang tussen de verschillende elementen onderzoeken door gebruik te maken van allerlei technieken (kaartstudie, enquête, statistisch materiaal ...)</li> </ul>
	<p><b><u>ICT</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICT-toepassingen om informatie te verzamelen en te verwerken.</li> </ul>	<p><b><u>ICT</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICT-integratie tijdens onderzoekopdrachten.</li> </ul>	<p><b><u>ICT</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Met GIS-toepassingen ruimtelijke verbanden onderzoeken.</li> </ul>

### 3.3 Leerlijnen natuurwetenschappen van de 1<sup>ste</sup> graad over de 2<sup>de</sup> graad naar de 3<sup>de</sup> graad

Leerlijn	1 <sup>ste</sup> graad	2 <sup>de</sup> graad	3 <sup>de</sup> graad
Materie	<p><b><u>Deeltjesmodel</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materie bestaat uit deeltjes met ruimte ertussen</li> <li>- De deeltjes bewegen met een snelheid afhankelijk van de temperatuur</li> </ul> <p><b><u>Stoffen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengsels en zuivere stoffen</li> <li>- Mengsels scheiden: op basis van deeltjesgrootte</li> <li>- Massa en volume</li> <li>- Uitzetten en inkrimpen</li> </ul>	<p><b><u>Deeltjesmodel</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moleculen</li> <li>- Atoombouw (atoommodel van Rutherford)</li> </ul> <p><b><u>Stoffen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stofconstanten: smeltpunt, kookpunt, massadichtheid</li> <li>- Symbolische voorstelling van atomen en moleculen</li> <li>- Moleculaire structuren</li> <li>- Enkelvoudige/samengestelde stoffen</li> <li>- Oplossingen: opgeloste stof, oplosmiddel, concentratie</li> <li>- pH van een oplossing</li> <li>- Water/niet-wateroplosbaar</li> </ul>	





	<p><b><u>Faseovergangen</u></b> - Kwalitatief</p> <p><b><u>Stofomzettingen</u></b> - Structuurveranderingen verklaren met deeltjesmodel</p>	<p><b><u>Stofomzettingen</u></b> - Chemische reacties-reactievergelijkingen - Botsingsmodel</p>	
Snelheid, kracht, druk	<p><b><u>Snelheid</u></b> - Kracht en snelheidsverandering</p> <p><b><u>Krachtwerking</u></b> - Een kracht als oorzaak van vorm- en/of snelheidsverandering van een voorwerp</p> <p><b><u>Soorten krachten</u></b> - Magnetische - Elektrische - Mechanische</p>	<p><b><u>Snelheid</u></b> - Kracht en bewegingstoestand - ERB</p> <p><b><u>Krachtwerking</u></b> - Kracht is een vectoriële grootte</p> <p><b><u>Soorten krachten</u></b> - Zwaartekracht</p> <p><b><u>Druk</u></b> - Druk bij vaste stoffen - Druk in gassen (m.i.v. luchtdruk)</p>	
Energie	<p><b><u>Energievormen</u></b> - Energie in stoffen (voeding, brandstoffen, batterijen ...)</p>	<p><b><u>Energievormen</u></b> - Warmte: onderscheid tussen warmtehoeveelheid en temperatuur</p>	
	<p><b><u>Energieomzettingen</u></b> - Fotosynthese</p>	<p><b><u>Energieomzettingen</u></b> - Wet van behoud van energie - Rendement van een energieomzetting - Vermogen - Exo- en endo-energetische chemische reacties</p>	
	<p><b><u>Transport van energie</u></b> - Geleiding - Convectie - Straling</p> <p><b><u>Licht en straling</u></b> Zichtbare en onzichtbare straling</p>	<p><b><u>Transport van energie</u></b> - Deeltjesmodel (geleiding, convectie, straling)</p> <p><b><u>Licht en straling</u></b> - Onderscheid EM-straling en geluid</p>	
Leven	<p><b><u>Biologische eenheid</u></b> - Cel op lichtmicroscopisch niveau herkennen - Organisme is samenhang tussen organisatie-niveaus (cellen-weefsels-organen) - Bloemplanten: functionele bouw wortel, stengel, blad, bloem - Gewervelde dieren (zoogdier)-mens: (functionele) bouw (uitwendig-inwendig; organen-stelsels)</p>		

	<p><b><u>Soorten</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herkennen a.d.h.v. de-termineerkaarten</li> <li>- Verscheidenheid</li> <li>- Aanpassingen aan omgeving</li> </ul> <p><b><u>In stand houden van leven</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bij zoogdieren en de mens: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓de structuur en de functie van spijsverteringsstelsel</li> <li>✓transportstelsel</li> <li>✓ademhalingsstelsel</li> <li>✓excretiestelsel</li> </ul> </li> <li>- Bij bloemplanten de structuur en functie van hoofddelen</li> </ul> <p><b><u>Interacties tussen organismen onderling en met de omgeving</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gezondheid (n.a.v. stelsels)</li> <li>- Abiotische en biotische relaties: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓voedselrelaties</li> <li>✓invloed mens</li> </ul> </li> <li>- Duurzaam leven</li> </ul> <p><b><u>Leven doorgeven</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voortplanting bij bloemplanten en bij de mens</li> </ul> <p><b><u>Evolutie</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verscheidenheid</li> <li>- Biodiversiteit vaststellen</li> <li>- Aanpassingen aan omgeving bij bloemplanten, gewervelde dieren (zoogdieren)</li> </ul>	<p><b><u>Ecologie: relaties tussen organismen en milieu</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecosysteem</li> <li>- Biodiversiteit</li> <li>- Invloed van de mens</li> </ul>	<p><b><u>Leven doorgeven</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfelijkheid</li> <li>- Voortplanting</li> <li>- Geslachtshormonen</li> </ul> <p><b><u>Evolutie</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biodiversiteit verklaren</li> <li>- Evolutietheorie</li> </ul>
Wetenschappelijke vaardigheden	<p><b><u>Waarnemen van organismen en verschijnselen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geleid</li> </ul> <p><b><u>Metingen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massa, volume, temperatuur, abiotische factoren (licht, luchtvochtigheid ...)</li> <li>- Een meetinstrument correct aflezen en de meetresultaten correct noteren</li> </ul> <p><b><u>Gegevens</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onder begeleiding: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓grafieken interpreteren</li> </ul> </li> <li>- Determineerkaarten hanteren</li> </ul> <p><b><u>Instructies</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesloten</li> <li>- Begeleid</li> </ul>	<p><b><u>Waarnemen van verschijnselen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geleid en gericht</li> </ul> <p><b><u>Metingen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI eenheden</li> </ul> <p><b><u>Gegevens</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begeleid zelfstandig: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓wetmatigheden interpreteren</li> <li>✓verbanden tussen factoren interpreteren</li> </ul> </li> </ul>	<p><b><u>Waarnemen van verschijnselen</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geleid en gericht</li> </ul> <p><b><u>Gegevens</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begeleid zelfstandig: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓wetmatigheden interpreteren</li> <li>✓verbanden tussen factoren interpreteren</li> </ul> </li> </ul>





<p><b><u>Microscopie</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lichtmicroscopische beelden: waarnemen en interpreteren</li></ul> <p><b><u>Onderzoekskompetentie</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Onder begeleiding en klassikaal</li><li>- Onderzoeksstappen onderscheiden:<ul style="list-style-type: none"><li>✓ onderzoeksvraag</li><li>✓ hypothese formuleren</li><li>✓ voorbereiden</li><li>✓ experiment uitvoeren, data hanteren, resultaten weergeven,</li><li>✓ besluit formuleren</li></ul></li></ul>	<p><b><u>Onderzoekend leren</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Onder begeleiding de natuurwetenschappelijke methode hanteren</li></ul>	<p><b><u>Onderzoekend leren</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Onder begeleiding de natuurwetenschappelijke methode hanteren</li></ul>
---	---	---

## 4 Christelijk mensbeeld

Ons onderwijs streeft de vorming van de totale persoon na waarbij het christelijk mensbeeld centraal staat. Het leerplan aardrijkskunde - natuurwetenschappen biedt kansen om in de verschillende studierichtingen waarden aan te reiken:

- verwondering voor het unieke van onze planeet;
- zorg voor het milieu;
- zorg voor het leven;
- respectvol omgaan met anderen;
- respectvol omgaan met eigen lichaam;
- solidariteit;
- verbondenheid;
- respectvol omgaan met eigen geloof, andersgelovigen en niet-gelovigen;
- vanuit eigen spiritualiteit omgaan met ethische problemen.

De leraar creëert kansen voor de leerling om het geleerde een eigen betekenis en zin te geven in het leven. De houding, de competenties, de interactievaardigheden, de persoonlijkheid van de leraar en de manier waarop hij in het leven staat, kunnen de betrokkenheid en het welbevinden van de leerling positief beïnvloeden.

De vakkennis en competentie van de leraar staan garant voor een soort deskundigheid. De zorg, gedrevenheid en begeestering van de leraar (meesterschap van de leraar) inspireren de leerling in zijn groei. Dit meesterschap stimuleert de aandacht en de interesse van de leerling, daagt de leerling uit om te leren en plezier te hebben in het leren.

**Bezielende** leraren zijn altijd **bezielde** leraren.

## 5 Algemene pedagogisch-didactische wenken

### 5.1 Leeswijzer bij de doelstellingen

#### 5.1.1 Algemene doelstellingen (AD)

De algemene doelstellingen (AD) zijn ruime doelen die te realiseren zijn over de verschillende thema's van het leerplan.

AD1	Kaarten en satellietbeelden aanwenden om geografische verschijnselen te onderzoeken.	AA 1
<b>Wenken</b>		

Diagram illustrating the structure of a general objective (AD) entry in the curriculum. Callouts point to the following elements:

- Nummer algemene doelstelling (AD1)
- Verwoording doelstelling (Kaarten en satellietbeelden aanwenden om geografische verschijnselen te onderzoeken.)
- Wenken (Wenken)
- Verwijzing naar eindterm zie hoofdstuk 12 (AA 1)

#### 5.1.2 Doelstellingen

Dit is *te realiseren voor alle leerlingen van deze studierichtingen*. Dit is bepalend voor de evaluatie. De doelstellingen worden in dit leerplan genummerd als 1, 2...

1	Het onderscheid tussen de aarde, maan en zon beschrijven.	AA 3
<b>Wenken</b>		
Het deel 'Portret van de aarde' is beknopt. Het volstaat dat leerlingen het onderscheid tussen een ster (zon), planeet en satelliet kunnen beschrijven.		

Diagram illustrating the structure of a specific objective (1) entry in the curriculum. Callouts point to the following elements:

- Nummer leerplandoelstelling (1)
- Verwoording doelstelling (Het onderscheid tussen de aarde, maan en zon beschrijven.)
- Wenken (Wenken)
- Verwijzing naar eindterm en/of algemene doelstelling (AA 3)

#### 5.1.3 Wenken

Wenken zijn niet-bindende adviezen waarmee de leraar en/of vakwerkgroep kan rekening houden om het leerplan doelgericht, boeiend en efficiënt uit te bouwen.

## 5.2 Leerplan versus handboek

Het leerplan bepaalt welke doelstellingen moeten gerealiseerd worden en welk beheersingsniveau moet bereikt worden. Heel belangrijk hierin is de keuze van het werkwoord (afleiden, verklaren, beschrijven...). De werkwoorden bepalen welke leerstrategieën er moeten gehanteerd worden zoals:

- Aan de hand van bronnenmateriaal... beschrijven, afleiden, verklaren...
- Bronnenmateriaal analyseren
- Verbanden leggen
- Oorzaak-gevolgrelaties schematiseren
- Op basis van criteria beoordelen
- Aan de hand van voorbeelden... bespreken
- Het belang... illustreren

Verder in het document wordt dieper ingegaan op de betekenis van de werkwoorden (11.2).

**De leraar moet er in het bijzonder over waken dat de algemene doelstellingen en doelstellingen gerealiseerd worden. Bij het uitwerken van lessen en het gebruik van een handboek moet het leerplan steeds het uitgangspunt zijn. Een handboek gaat soms verder dan de doelstellingen.**

## 5.3 Taalgericht vakonderwijs

Omdat taalbeleid voor de hele school van belang is, wordt iedere leerkracht erbij betrokken. Werken aan een taalbeleid verhoogt immers de onderwijskwaliteit waardoor meer leerlingen het schoolcurriculum kunnen halen.

Intensief werken aan taal, zeker ook in niet-taallessen kan via taalgericht vakonderwijs. Met taalgericht vakonderwijs kiest de school voor een visie op ondersteuning en ontwikkeling van de taalvaardigheid van de leerlingen in functie van leren. Essentieel hierbij is dat de leerling centraal staat.

Taalgericht vakonderwijs staat voor een didactiek die gebruik maakt van het feit dat taal een belangrijke rol speelt bij het leren. Uitgangspunt is dat taal, leren en denken onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden. Taalgericht vakonderwijs zoekt naar mogelijkheden om leren en taal aandacht te geven in de lessen aardrijkskunde-natuurwetenschappen. De vakinhoud staat voorop en daarover praat en schrijf je met elkaar in vaktaal. Aandacht voor taal betekent dan dubbele winst. Taalgericht vakonderwijs gaat uit van 3 pijlers: taalsteun geven, context aanbieden en interactief werken.

Door de leerlingen op verschillende manieren taalsteun te geven, is het leerproces te optimaliseren. In lessen aardrijkskunde kan er op verschillende manieren concreet gewerkt worden aan taal: door leerlingen te laten praten over de onderwerpen in de klas, door gevarieerde bronnen aan te bieden (video's, artikeltjes,...), door veel beelden te gebruiken, door experimentjes te doen, door te wijzen op lidwoorden, door eventueel woordenlijsten aan te maken, door gebruik te maken van spelletjes (taboespel bv.), door je leerstof op verschillende manieren te structureren (kernwoorden aanduiden, mindmaps of schema's maken), door vaak connecties te maken met de eigen leefomgeving, ... Aardrijkskunde is een talig vak, er worden veel begrippen aangebracht, en dat is niet altijd gemakkelijk voor leerlingen. In sommige vakken wordt er ook best woordenschatdidactiek toegepast om nieuwe begrippen aan te leren. Als leraar gebruik je uiteraard zelf ook een heldere instructietaal en ben je je bewust van taal tijdens evaluatiemomenten.

Op school én in de les betekent dit dat er een werking wordt opgezet om de schoolse taalvaardigheid te verhogen, om de slaagkansen en de kwaliteit van het onderwijs te garanderen.



## 5.4 ICT

ICT behoort tot het dagelijks leven van de leerling. Sommige toepassingen kunnen, daar waar zinvol, geïntegreerd worden in de lessen aardrijkskunde-natuurwetenschappen. Zo dienen leerlingen met toepassingen van GIS ruimtelijke verbanden te onderzoeken.

De software programma's dienen ten dienste te staan van de te realiseren leerplandoelstellingen en niet op de beheersing van het softwarepakket op zich.

ICT wordt in de lessen ingezet:

- Als leermiddel: visualisaties, informatieverwerving, mindmapping...
- Als tools die de leerling helpen bij het studeren: leerplatform, apps...
- Bij opdrachten zowel buiten als binnen de les: toepassingssoftware, leerplatform...
- Bij communicatie: stemkastjes-tool of smartphone om interactiever te werken in de les.

Voor bepaalde lessen is een vlotte toegang tot een open leercentrum en/of multimedialklas met beschikbaarheid van pc's noodzakelijk.



## 6 Opbouw en samenhang

Het leerplan is een integratie van aardrijkskunde en natuurwetenschappen en wil het ‘vakjes’-denken overstijgen. Het systeemdenken staat dan ook centraal. Hierbij is het de bedoeling dat leerlingen inzicht verwerven in het ontstaan en evolueren van het ecosysteem aarde.

### 6.1 Systeemdenken

Systeemdenken is een set van vaardigheden die gebruikt worden om een systeem beter te kunnen herkennen, begrijpen, het gedrag ervan te voorspellen, en het bedenken van aanpassingen in het systeem om de gewenste effecten te verkrijgen. (Arnold & Wade, 2015).

Stave & Hopper onderscheiden zeven niveaus in systeemdenken:

1. herkennen van interacties
2. herkennen van terugkoppelingsmechanismen
3. begrijpen van het dynamisch gedrag van een systeem
4. begrijpen van verschillen in interacties in het systeem op het vlak van de snelheid van de processen en het niveau waarin ze zich afspelen
5. het gedrag van het systeem verklaren aan de hand van een conceptueel model
6. bedenken van aanpassingen in het systeem om de gewenste effecten te verkrijgen
7. testen van hypothesen

Deze niveaus werden gelinkt aan een schema met denkvaardigheden (taxonomie van Bloom) van eenvoudig naar complex.

Dit schema vormt de basis waarop het beheersingsniveau van de leerplandoelstellingen werd bepaald. De werkwoorden die gehanteerd worden in de leerplandoelstellingen vind je in de rechterkolom.



		Denkvaardigheden			Systeendenken	Operationele werkwoorden
Eenvoudig	↑ complex	Creëren	<b>Creëren</b> Elementen samenvoegen tot een nieuw coherent geheel.	→	Eigen voorstellen formuleren voor een duurzame aanpak gebaseerd op inzichten van de werking van een systeem.	Bedenken Ontwerpen
		Evalueren	<b>Evalueren</b> Een oordeel kunnen geven op basis van criteria.	→	De gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.	Beoordelen
		Analyseren	<b>Analyseren</b> Bronnenmateriaal analyseren.	→	Oorzaak-gevolg relaties van een systeem kunnen afleiden.	Ontleden Analyseren Onderscheiden Verbanden leggen Onderzoeken
		Toepassen	<b>Toepassen</b> Procedures toepassen om een probleem op te lossen.	→	Een systeem kunnen verklaren aan de hand van een schematische voorstelling van het systeem.	Aantonen Toepassen
		Kennis toepassen Conceptuele kennis	<b>Begrijpen</b> Betekenis kunnen construeren via bronnenmateriaal.  Verbanden leggen tussen voorkennis en nieuwe kennis.	→	Het dynamisch gedrag van een systeem begrijpen. De relatie begrijpen tussen terugkoppelingsmechanismen en het gedrag van een systeem.	Beschrijven Afleiden Aantonen Toelichten Verklaren Duiden In verband brengen Situeren Weergeven
		Feitelijke kennis	<b>Weten</b> Basisbegrippen kennen van een systeem; vroeger opgedane kennis verbinden aan het gepresenteerde materiaal.	→	Basisbegrippen kennen van een systeem.  Herkennen van interacties in een systeem.  Herkennen van terugkoppelingsmechanismen in een systeem.	Aanduiden Aangeven Herkennen

## 6.2 Opbouw leerplan

Het leerplan bevat drie thema's.

### 1. Portret van de aarde

De aarde is zoals vele andere planeten, een hemellichaam dat rond een ster (zon) draait. Ze is hierin verre van uniek.

### 2. Ontstaan en evolutie van het ecosysteem aarde

Het unieke van de aarde zit in het feit dat ze zich ontwikkelde tot een levende planeet. De aarde kan als één groot ecosysteem beschouwd worden waarin zowel abiotische als biotische factoren aanwezig zijn. De abiotische factoren worden geleverd door de geosfeer, atmosfeer en hydrosfeer. De interacties tussen deze 3 sferen hebben condities gecreëerd die tot het ontstaan van leven hebben geleid. In de oceanen ontwikkelde zich immers het eerste leven en zo werden de biotische factoren aan het ecosysteem toegevoegd. Deze biosfeer kon zichzelf in stand houden door voortplanting en doorgeven van erfelijk materiaal. Doorheen de geologische tijd ontwikkelden zich meer en meer complexe en diverse levensvormen.

De interacties tussen de vier sferen (geo-, atmo-, hydro-, en biosfeer) hebben ondermeer hun invloed op het ontstaan van landschappen en weer- en klimaat. Deze interactie komt in dit tweede thema aan bod.

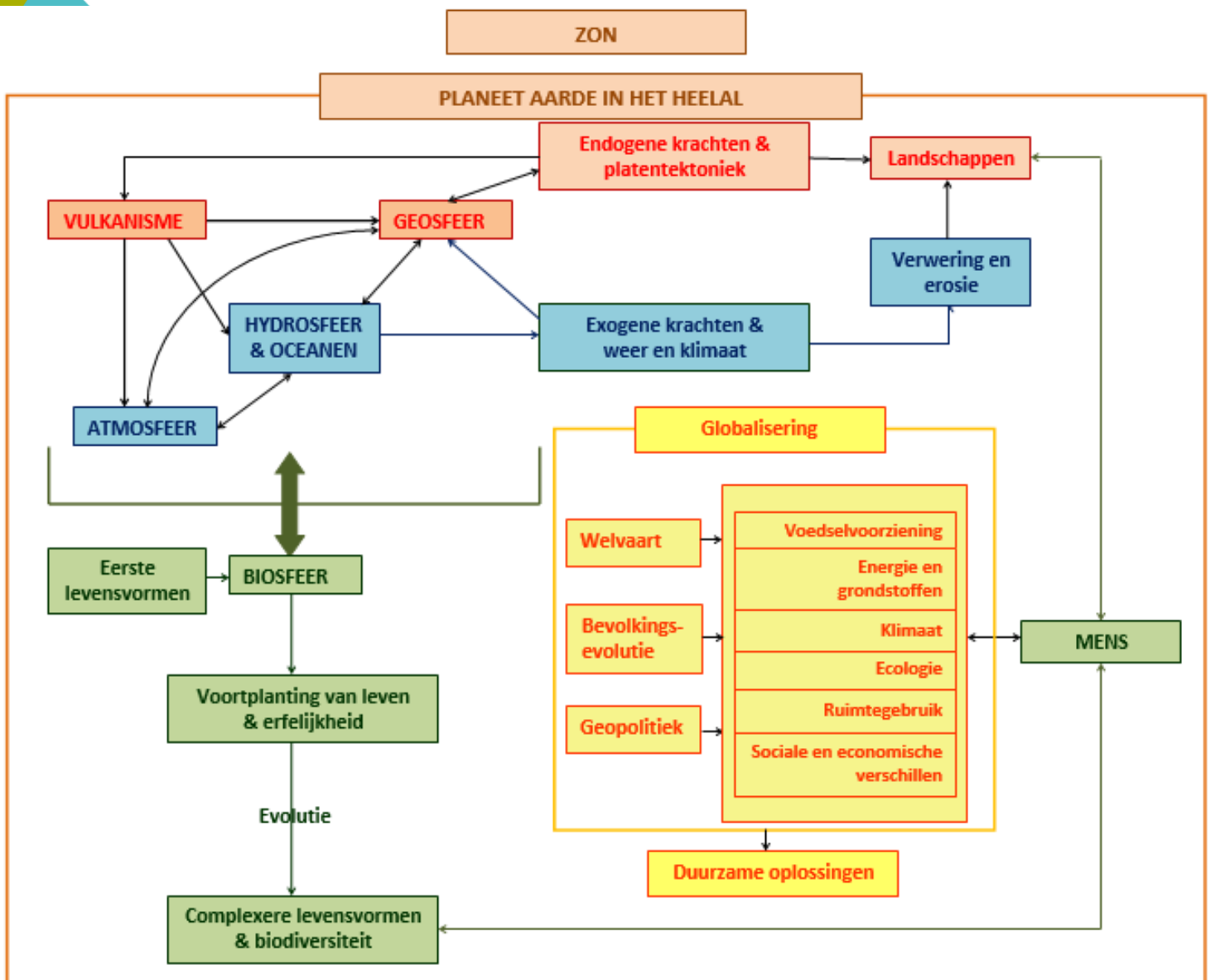
### 3. Ontwrichting van het ecosysteem aarde en mogelijke oplossingen

Thema 3 bouwt hierop verder en toont aan dat het 'ecosysteem aarde' diensten levert aan de mens. De aarde is immers een bron aan grondstoffen, energiebronnen, voedsel, drinkwater... en zorgt op die manier voor welvaart, veiligheid en gezondheid enz. voor de mens.

De overexploitatie van sommige van deze bronnen door de mens heeft echter op bepaalde plaatsen op aarde tot een verstoring van het ecologisch evenwicht geleid. Deze ontwrichting confronteert de huidige en komende generaties met vraagstukken op het vlak van demografie, milieu, welvaart..., en dit op regionaal en mondiaal niveau.

Leerlingen leren beseffen dat om het evenwicht te herstellen, duurzame oplossingen noodzakelijk zijn. Mentaliteitswijzigingen, technologische toepassingen, een duurzaam gebruik en ordening van de ruimte zijn oplossingen die ze in verschillende cases ten opzichte van elkaar moeten kunnen afwegen.

Via onderstaand schema wordt de samenhang tussen de verschillende onderwerpen gevisualiseerd.



## 6.3 Leerlijn in dit leerplan met mogelijke timing

### 6.3.1 Algemeen

In deze leerplanbrochure is het graadleerplan aardrijkskunde-natuurwetenschappen voor twee graaduren (1-1) en drie graaduren (2/1 - 1/2) opgenomen. De school maakt de keuze welk leerplan ze hanteert.

### 6.3.2 Timing

De voorgestelde timing geeft een realistisch idee van de tijd die nodig en voldoende is om de verschillende leerinhouden te behandelen. De leerplandoelstellingen en leerinhouden zijn verdeeld in 2 delen van circa 25 lestijden. Hierbij is rekening gehouden met de tijd die nodig is om de evaluatie te realiseren.

De volgorde van de leerinhouden is bepaald door een inzichtelijke opbouw. De leerlijn beoogt een progressieve en graduele groei van de leerling in het **systeemdenken**.

Het leerplan dient te beantwoorden aan een verticale leerlijn over de leerjaren heen: een logische volgorde wat betreft de leerplaninhouden met een toenemende moeilijkheidsgraad. Dit houdt in dat de thema's chronologisch dienen behandeld te worden.

Er is tevens een excursie opgenomen in de leerplandoelen.

#### Leerplan 2 graaduren

Thema's	Inhouden	Lestijden	
Portret van de aarde	• Onderscheid tussen soorten hemellichamen	1u	Deel 1
	• Plaats van de aarde in het zonnestelsel, melkwegstelsel en het heelal	1u	
Ontstaan en evolutie van het ecosysteem aarde	• Ontstaan van de geosfeer, atmosfeer, hydrosfeer en biosfeer	5u	
	• De biosfeer: kenmerken van het leven	10u	
	• De bewegingen van de aarde	3u	
	• De atmosfeer: ontstaan en evolutie van het weer	5u	
	• De geosfeer: ontstaan en evolutie van landschappen	10u	
Ontwrichting van het ecosysteem aarde en mogelijke oplossingen	• Mondiaal	8u	Deel 2
	• Lokaal - regionaal	7u	



### Leerplan 3 graduren

Thema's	Inhouden	Lestijden	
Portret van de aarde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderscheid tussen soorten hemellichamen</li> </ul>	1u	Deel 1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plaats van de aarde in het zonnestelsel, melkwegstelsel en het heelal</li> </ul>	1u	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het ontstaan en evolutie van het heelal</li> </ul>	2u	
Ontstaan en evolutie van het ecosysteem aarde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontstaan van geosfeer, atmosfeer, hydrosfeer en biosfeer</li> </ul>	10u	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De biosfeer: kenmerken van het leven</li> </ul>	20u	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De bewegingen van de aarde</li> </ul>	4u	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De atmosfeer: ontstaan en evolutie van het weer en klimaat</li> </ul>	9u	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De hydrosfeer: de ecosystemendiensten van de oceanen</li> </ul>	3u	
Ontwrichting van het ecosysteem aarde en mogelijke oplossingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De geosfeer: ontstaan en evolutie van landschappen</li> </ul>	12u	Deel 2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mondiaal</li> </ul>	7u	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokaal - regionaal</li> </ul>	6u	

## 7 Doelstellingen leerplan 2 graaduren

### 7.1 Algemene doelstellingen

#### 7.1.1 Onderzoekend leren

In aardrijkskunde - natuurwetenschappen wordt kennis opgebouwd door onderzoekend leren. In essentie is dit een probleemherkende en -oplossende activiteit.

AD1	Kaarten en satellietbeelden aanwenden om geografische verschijnselen te <b>onderzoeken</b> .	AA 1
-----	--	------

#### 7.1.2 Wetenschap en samenleving

AD2	<b>CULTUUR EN MAATSCHAPPIJ</b> De natuurwetenschappen als onderdeel van de culturele ontwikkeling duiden en de wisselwerking met de maatschappij op ecologisch, ethisch, technisch, socio-economisch en filosofisch vlak <b>illustreren</b> .	NW 6
-----	--	------

AD3	<b>DUURZAAMHEID</b> Bij het verduidelijken van en zoeken naar oplossingen voor duurzaamheidsvraagstukken wetenschappelijke principes <b>hanteren</b> die betrekking hebben op biodiversiteit en het leefmilieu.	NW 5
-----	--	------

### 7.2 De aarde, een levende planeet

#### 7.2.1 Portret van de aarde

##### Onderscheid tussen soorten hemellichamen (1u)

1	Het onderscheid tussen aarde, maan en zon <b>beschrijven</b> .	AA 3
<b>Wenken</b> Het deel 'Portret van de aarde' is beknopt. Het volstaat dat leerlingen het onderscheid tussen een ster (zon), een planeet en een satelliet kunnen beschrijven.		



## Plaats van de aarde in het zonnestelsel, melkwegstelsel en het heelal (1u)

2	De plaats van de aarde in het zonnestelsel, melkwegstelsel en het heelal <b>situëren</b> , gebruikmakend van specifieke afstandsmaten.	AA 3
<p><b>Wenken</b></p> <p>Het is de bedoeling dat leerlingen de aarde in het zonnestelsel, melkwegstelsel en het heelal kunnen situeren en hierbij gebruik maken van specifieke afstandsmaten, zoals astronomische eenheid en lichtjaar.</p>		

### 7.2.2 *Ontstaan en evolutie van het ecosysteem aarde*

#### Ontstaan van de geosfeer, atmosfeer, hydrosfeer en biosfeer (5u)

3	Het ontstaan van de geosfeer, atmosfeer en hydrosfeer <b>in verband brengen</b> met vulkanisme.	
4	Het ontstaan van de biosfeer <b>in verband brengen</b> met de oceanen.	
5	Het ontstaan en de evolutie van het ecosysteem aarde <b>in verband brengen</b> met de abiotische en biotische factoren.	NW 1
6	Argumenten <b>aangeven</b> die de evolutietheorie ondersteunen.	NW 4
7	Tegenargumenten van de evolutietheorie kritisch <b>bespreken</b> .	AD 2 NW 6
8	Het proces van hominatie <b>toelichten</b> .	NW 4
9	De belangrijkste geologische en biologische gebeurtenissen en klimaatsveranderingen <b>situëren</b> op de geologische tijdschaal.	AA 5

#### Wenken

In het deel 'Ontstaan van geosfeer, atmosfeer, hydrosfeer en biosfeer' wordt de nadruk gelegd op het ontstaan van de vier sferen en hoe ze voorwaarden creëerden zodat leven kon ontstaan. Dat leven is op zijn beurt verantwoordelijk voor het veranderen van abiotische factoren waardoor het ecosysteem verder evolueerde.

Doelen 3 tot 5: De aarde kan als één groot ecosysteem beschouwd worden met de abiotische factoren die geleverd worden door de geosfeer, atmosfeer en hydrosfeer. In de oceanen ontwikkelde zich het eerste leven en zo werden de biotische factoren aan het ecosysteem toegevoegd. Uit de interactie tussen de verschillende sferen ontstaat een planeet met een grote biodiversiteit. Hieraan wordt de



voortplanting, het doorgeven van erfelijke informatie - de evolutie doorheen de geologische tijd gelinkt.

Met ecosysteem aarde wordt de interactie tussen de biotische en abiotische componenten bedoeld.

Doelen 6 en 7: Aan de hand van didactisch materiaal (fossielen, afbeeldingen, skeletten, tabellen...) worden uit wetenschappelijke gegevens van de vergelijkende anatomie, de vergelijkende embryologie en de paleontologie argumenten gezocht die de evolutietheorie ondersteunen.

Doel 8: Aspecten van het proces van menswording of hominatie die verband houden met een aantal verworvenheden van aapachtige dieren komen hier aan bod. In chronologische volgorde wordt de menswording gekenmerkt door: rechtop lopen, werktuigen gebruiken, de ontwikkeling van het denken en sociale intelligentie, het ontstaan van taal en cultuur (dodencultus).

Er kunnen verbanden gelegd worden tussen de stappen in het menswordingsproces en de morfologische veranderingen die optreden. Ook de oorzaak van het ontstaan van de stappen in het hominatieproces kunnen aan bod komen.

Door het bespreken van concrete voorbeelden komen de leerlingen tot het besef dat organismen veranderen en dus evolueren. Hierbij mag de natuurlijke selectie als sterkste drijfkracht van evolutie beschouwd worden. De natuurlijke selectie werkt zowel in de richting van aanpassing aan het milieu, als in de richting van een groeiende onafhankelijkheid ten opzichte van het milieu. De opvattingen van Lamarck en Darwin aan de hand van beelden vergelijken (vb. lange nek giraffen).

De evolutietheorie heeft een onmiskenbare invloed gehad op de culturele ontwikkeling m.n. de vorming van ons mensbeeld. Creationisme, Intelligent Design ... zijn overtuigingen die de evolutietheorie proberen te ontcrachten. Op basis van natuurwetenschappelijke argumenten nemen leerlingen een standpunt in ten opzichte van deze pseudowetenschappelijke overtuigingen.

Doel 9: Voor doelstelling 3 tot en met 5 is het de bedoeling om de geologische tijdschaal als basis te gebruiken om de evolutie van het ecosysteem aarde te schetsen. Het is de bedoeling om op deze tijdslijn de verschillende gebeurtenissen te situeren die uiteindelijk tot een levende planeet hebben geleid. Doelstelling 9 vormt de synthese hiervan. De geologische tijdschaal is geen doel op zich maar eerder een middel om de belangrijkste gebeurtenissen op aan te duiden. Op de geologische tijdschaal kan de hominatie gesitueerd worden.

## De biosfeer: kenmerken van het leven (10u)

10	Aan de hand van concrete voorbeelden, <b>verwoorden</b> dat de genetische informatie, opgeslagen in het DNA, tot uitdrukking komt in kenmerken.	NW 1
11	Aan de hand van voorbeelden, <b>illustreeren</b> dat variatie tussen organismen ontstaat door het samenspel van genetisch materiaal en omgevingsinvloeden.	NW 1
12	Aan de hand van eenvoudige kruisingsschema's en stambomen de overerving van kenmerken bij de mens <b>toelichten</b> .	NW 1 NW 2



13	Aan de hand van een gegeven figuur de bouw en de functie van de voortplantingsorganen bij vrouw en man <b>duiden</b> .	
14	Het onderscheid tussen primaire, secundaire en tertiaire geslachtskenmerken <b>beschrijven</b> .	NW 3
15	De hormonale regeling van de zaadcelvorming bij man en eicelvorming en menstruele cyclus bij de vrouw <b>toelichten</b> .	NW 3
16	De invloed van externe factoren op de ontwikkeling van embryo en foetus <b>bespreken</b> .	AD 2 NW 1 NW 6
17	Enkele methoden voor beperking van de vruchtbaarheid bespreken, hun betrouwbaarheid <b>vergelijken</b> en enkele methoden <b>beschrijven</b> om SOA's te vermijden.	AD 2 NW 3 NW 5 NW 6
18	Methoden om vruchtbaarheid te stimuleren, <b>toelichten</b> .	AD 2 NW 3 NW 6

## Wenken

### Doelen 10 tot 12:

Het is belangrijk dat leerlingen inzicht verwerven in het feit dat de meeste (menselijke) kenmerken niet enkel door het genotype bepaald worden. De onderlinge verschillen ontstaan door geslachtelijke voortplanting maar ook door het milieu waarin een individu leeft. Omgevingsfactoren kunnen zowel fenotypische veranderingen als veranderingen in het DNA (mutaties) doen ontstaan. Het is niet de bedoeling om diep in te gaan op alle mogelijke vormen van mutaties.

Leerlingen hebben vaak eigen ideeën en beelden over aanleg, erfelijkheid, lijken op ouders ... Aan de hand van eenvoudige oefeningen en kruisingsschema's kunnen leerlingen inzicht verwerven in de wetmatigheden van de overervingsmechanismen (zoals X en Y-chromosomen, mucoviscidose, Huntington, dwerggroei, tongrollen, oogkleur, vergroeiing van het oorlelletje, blindheid, doofheid, resusfactor...). Ditzelfde kan ook gebeuren voor enkele geslachtsgebonden aandoeningen (zoals Duchenne-spierdystrofie, kleurenblindheid en hemofilie (koningshuizen in Europa)).

Doel 14: Aangeven dat de secundaire geslachtskenmerken ontstaan onder invloed van hormonen. Men komt tot het besluit dat de tertiaire geslachtskenmerken voornamelijk bepaald worden door cultuur, maatschappelijke waarden en normen, de leefwereld, de tijdsgeest...

Doel 15: De menstruatiecyclus duiden met een diagram.

Doel 16: Onder externe factoren wordt verstaan roken, alcohol, medicijnen, drugs, voeding, straling... tijdens de zwangerschap.

Doelen 17 en 18: Het ethische aspect bij behandeling van onvruchtbaarheid, draagmoederschap, noodpil, abortus... kan besproken worden.

De contraceptiva worden benaderd vanuit de actualiteit, de betrouwbaarheid en de werking:

- hormonaal;
- niet-hormonaal: barrièremiddelen (o.a. het spiraaltje, het condoom), kalender-temperatuurmethode, sterilisatie...

Illustratiemateriaal kan worden ontleend bij het CLB, arts, Sensoa...

Link met eerste graad: de voortplantingsstructuren bij de mens werden in de eerste graad bestudeerd.

### De bewegingen van de aarde (3u)

19	Het dag- en nachteffect en de tijdsverschillen op aarde <b>verklaren</b> aan de hand van de aardrotatie.	AA 3
20	De seizoenen <b>verklaren</b> aan de hand van de aardrevolutie.	AA 3

#### Wenken

De bewegingen van de aarde kunnen hier behandeld worden in functie van het ecosysteem aarde. De invloed van de seizoenen, het dag- en nachteffect hebben een invloed op het ecosysteem. Deze verschijnselen samen met de tijdsverschillen op aarde worden verklaard vanuit de bewegingen van de aarde. De inhoud van dit deelthema wordt tot deze essentie beperkt. Er wordt niet verwacht dat leerlingen de zonshoogte kunnen berekenen of berekeningen maken i.v.m. tijdsverschillen.

### De atmosfeer: ontstaan en evolutie van het weer (5u)

21	Vertrekkend van een actueel weerbericht, de aangehaalde weerselementen op een bijhorende weerkaart kunnen <b>aanduiden</b> .	AD 1 AA 1 AA 6
22	Via de analyse van een satellietbeeld en een bijhorende weerkaart van West-Europa, het <b>verband leggen</b> tussen weerfenomenen, fronten en drukgebieden.	AD 1 AA 1 AA 6
23	Via de analyse van weerkaarten van Europa en andere bronnen, seizoenale variaties in neerslag en temperatuur <b>verklaren</b> .	AD 1 AA 1 AA 6

#### Wenken

Doel 22 tot 23: Het is aangewezen om hiervoor geen al te complexe kaarten te gebruiken. De verschillen in neerslag en temperatuur voor regio's tussen zomer en winter worden verklaard vanuit geografische en atmosferische omstandigheden, zoals druk gordels, breedteligging, ligging t.o.v. zee - zeestromen.

### De geosfeer: ontstaan en evolutie van landschappen (10u)

24	Het <b>verband leggen</b> tussen de spreiding van gebergten (kustgebergten en continentale gebergten), vulkanisme, aardbevingen en de plaatranden.	AD 1 AA 1
25	Het reliëf van de oceaانبodem <b>uitleggen</b> aan de hand van subductietrekkkracht en rugduwkracht.	AA 4
26	De gevolgen van de platentektoniek voor het aardoppervlak aan de hand van gebergtelandschappen, vulkanische landschappen en aardbevingen <b>aantonen</b> .	AA 4



27	Op de geologische tijdschaal de 3 plooiingsfasen <b>situëren</b> .	AA 5
28	De evolutie van minstens 2 typisch fysische-geografische landschappen <b>verklaren</b> aan de hand van geomorfologische processen.	AD 1 AA 1 AA 4
29	Tijdens een excursie een natuurlijk/fysisch landschap <b>onderzoeken</b> .	AD 1 AA 1 AA 4

### Wenken

Doel 25: De zwaartekracht is de belangrijkste aandrijfkracht voor de plaattektonische bewegingen. Ter hoogte van de subductiezones zinkt de koude, ‘zware’ oceanische lithosfeer weg in de asthenosfeer en trekt de volledige plaat met zich mee (de subductietrekkkracht). Daarnaast is er de rugduwkracht die het gevolg is van de relatieve opheffing van de oceaanruggen ter hoogte van de asthenosferische opwelling. De dunne, ‘warme’ oceanische lithosfeer glijdt als het ware onder invloed van de zwaartekracht van deze opwelling. Hierdoor scheurt de oceanische lithosfeer ter hoogte van de oceaanrug en wordt er asthenosferisch materiaal aangezogen om zo nieuwe oceaankorst te vormen.

Doel 27: Het volstaat om de 3 plooiingsfasen te benoemen en aan te duiden op de geologische tijdschaal die in het thema ‘ontstaan en evolutie van het ecosysteem aarde’ geleidelijk wordt opgebouwd.

Doel 28: Voor deze doelstelling wordt vertrokken vanuit twee goed gekozen (= attractieve) landschappen (bv. Grand Canyon, glaciële landschappen...) waarmee verschillende geomorfologische processen (verwering, erosie, sedimentatie) geduid kunnen worden. Hierbij kan het landschap van de excursie als tweede landschap gekozen worden.

Doel 29: Het onderzoek van het landschap als ecosysteem staat hier centraal. Hoe beïnvloeden de verschillende factoren elkaar en wat is het effect op het landschap. Naast geomorfologische processen komen ook biotische en abiotische factoren aan bod. Tijdens de excursie kan ook doel 29 aan bod komen. Een excursie kan ook in de nabijheid van de schoolomgeving georganiseerd worden. Een fietsexcursie behoort tot de mogelijkheden.

## 7.2.3 Ontwrichting van het ecosysteem aarde en mogelijke oplossingen

### Mondiaal (8u)

30	<b>Aantonen</b> dat een evenwichtig ecosysteem diensten levert voor de mens.	
31	De mondiale klimaatsverandering <b>analyseren</b> : a. Het natuurlijk broeikaseffect beschrijven als noodzaak voor het huidige ecosysteem aarde. b. De relatie tussen menselijke activiteiten, de demografische evolutie en het versterkt broeikaseffect afleiden. c. De fysische, sociaal-economische en ecologische gevolgen afleiden. d. Technologische oplossingen en mentaliteitswijzigingen analyseren op hun duurzaamheid.	AD 3 NW 5 AA 7

32	Vanuit actuele geopolitieke situaties, de ruimtelijke impact van grote wereldvraagstukken (i.v.m. voedsel- en watervoorziening, energie en grondstoffen, sociaal - economische verschillen, ecologie) <b>afleiden</b> .	AA 9
33	<b>Onderzoeken</b> van wereldvraagstukken: a. verband met de demografische evolutie; b. verband met welvaartsverschillen; c. verband met verstoorde ecosystemen; d. hoe de globalisering het vraagstuk wereldwijd maakt. De oorzaak- en gevolgrelaties van het bestudeerde vraagstuk schematiseren.	AD 2 NW 6
34	<b>Beoordelen</b> of oplossingen voor het bestudeerde wereldvraagstuk duurzaam zijn of niet.	AD 3 NW 5

### Wenken

Doel 30: De focus ligt op een evenwichtig ecosysteem dat voor de mens tal van diensten levert, zoals veiligheid en gezondheid, voedsel, grondstoffen en energie, ontspanning... Een evenwichtig ecosysteem biedt kansen voor een rijke biodiversiteit. Het begrip ecologische voetafdruk dat de leerlingen reeds kennen kan hier gebruikt worden in het kader van 'hoeveel mag die bedragen om het evenwicht van het ecosysteem aarde niet te ontwrichten?'.

Doel 31a: De link kan gelegd worden met de geologische tijdstabel en het voorkomen van andere ecosystemen in het verleden.

Doel 31b: De website van het KMI ([www.kmi.be](http://www.kmi.be)) biedt heel wat recente grafieken en cijfermateriaal hieromtrent.

Doelen 32 tot 34: Deze doelstellingen kan men best in samenhang zien. Hierbij is het de bedoeling dat de leerlingen via onderzoekend leren oorzaken en gevolgen van een wereldvraagstuk analyseren en mogelijke oplossingen op hun duurzaamheid beoordelen. Er worden enkele vraagstukken behandeld. De klas kan hiervoor bijvoorbeeld in groepen verdeeld worden waarbij elke groep een vraagstuk onderzoekt. Als synthese van het onderzoek worden op een schematische wijze de oorzaak- en gevolgrelaties vastgezet. Dit om de impact van het probleem te verduidelijken. Daarna kunnen de verschillende schema's van de groepen aan elkaar voorgesteld worden om zo een synthese voor dit thema op te bouwen.

- Wat is een actueel geopolitiek vraagstuk?  
Het gaat om een wereldvraagstuk dat grensoverschrijdend is en gelinkt kan worden aan globalisering. Voorbeelden hiervan zijn: migratiestromen - verschuiving van economische activiteiten naar lageloonlanden - ontginning van Afrika door China - ondervoeding - kloof rijk-arm - milieurampen...
- Is elk geopolitiek vraagstuk bruikbaar?  
Nee, de problemen die hier behandeld kunnen worden moeten een ruimtelijke component hebben. Met andere woorden, er moet een ruimtelijke relatie zijn tussen de regio's die met het vraagstuk te maken hebben. Bijvoorbeeld bij de ontginning van Afrika door China: de grondstofstromen van Afrika naar China, de milieu-impact van de ontginning op de regio...



Het vraagstuk moet tevens een link hebben met voedselvoorziening of energie en grondstoffen of sociaal - economische situaties of ecologie of combinaties ervan.

Doel 32: Er worden enkele actuele geopolitieke problemen geschetst om grote wereldvraagstukken aan te brengen.

Doelen 33a tot d: De leerlingen voeren een onderzoek uit voor één vraagstuk. Het onderzoek verloopt in 4 stappen via, door leraren aangeboden, bronnenmateriaal. Waarbij een verband onderzocht wordt met 4 factoren (demografische evolutie, welvaartsverschillen, ecosystemen, globalisering).

Doel 33: Het schematiseren van de oorzaak- en gevolgrelaties kadert in systeemdenken waarbij relaties gevisualiseerd worden en de samenhang met het ecosysteem aarde verduidelijkt wordt.

Doel 34: De oplossingen kunnen bestaande oplossingen zijn die men reeds toepast. Het kunnen ook oplossingen zijn die de leerlingen zelf aanbrenge. Het gaat hierbij om technologische oplossingen en/of politieke oplossingen en/of oplossingen door een mentaliteitswijziging. De leerlingen beargumenteren waarom oplossingen al of niet duurzaam zijn.

### Lokaal - regionaal (7u)

35	Met toepassingen van GIS de huidige toestand van het ruimtegebruik op lokaal en Vlaams niveau <b>onderzoeken</b> .	AA 2
36	Spanningen inzake ordening van de ruimte <b>in verband brengen</b> met verschillende ruimtegebruikers en hun veranderende noden.	AA 8
37	Via concrete voorbeelden, zowel kleinschalige als grootschalige, <b>aantonen</b> dat duurzame ontwikkeling van de leefruimte nodig is om de leefbaarheid ervan te garanderen.	AD 3 NW 5 AA 8

#### Wenken

Doel 35: Via dit onderzoek komen leerlingen tot de vaststelling dat het ruimtegebruik in Vlaanderen gekenmerkt wordt door verstedelijking, versnippering en lintbebouwing. Geopunt ([www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)) biedt hier mogelijkheden.

Doel 36: De begrippen ruimtebeslag en verharding komen met grote regelmaat voor in de actualiteit. Ze vormen de basis om aan te tonen dat een (re-)organisatie van de ruimte zich opdringt. Verschillende beeldfragmenten uit het journaal of krantenartikelen kunnen helpen om dit te verduidelijken. Nieuws-items kunnen gebruikt worden om de spanningen tussen de verschillende ruimtegebruikers aan te kaarten (zoals de aanleg van windmolenparken, woonwijken, uitbreiding industrieterreinen, verdwijnen van natuurgebieden ten koste van industrie of bewoning, ontginningen...). Het mobiliteitsprobleem als gevolg van een gebrekkige ruimtelijke ordening vormt hierbij ook een essentieel onderdeel.

De leefbaarheid van de stedelijke gebieden kan bijvoorbeeld ook via een kaart van de stedelijke hitte-eilanden worden geïllustreerd.

Doel 37: Op grootschalig niveau kan hier gewerkt worden met een aantal begrippen vanuit het Beleidsplan Vlaanderen. Daarbij staan begrippen als ruimtelijk rendement, een robuuste open ruimte, de groenblauwe dooradering, knooppuntwaarde en voorzieningsniveau centraal.

Smart-cities, eco-cities, lobbenstad (Freiburg), EVA-Lanxmeer, smart-farming ... er zijn heel veel mogelijke alternatieven die hier aan bod kunnen komen. De website [www.groenblauwenetwerken.com](http://www.groenblauwenetwerken.com) biedt een waaier aan duurzame voorbeelden.

Duurzame bouw- en woonstijlen op individueel of gemeenschappelijk niveau tonen aan dat elke burger mee kan werken aan leefbaarheid van de ruimte. Dit geldt ook op het vlak van mobiliteit, voedsel, energieverbruik en energievoorziening.



## 8 Doelstellingen leerplan 3 graaduren

### 8.1 Algemene doelstellingen

#### 8.1.1 Onderzoekend leren

AD1	Kaarten en satellietbeelden <b>aanwenden</b> om geografische verschijnselen te <b>onderzoeken</b> .	AA 1
AD2	Aardrijkskundige gegevens <b>opzoeken, ordenen</b> en op eenvoudige manier <b>verwerken</b> , gebruikmakend van beschikbare actuele informatiebronnen en -technieken.	
<b>Wenken</b> Onderzoekend leren start vanuit bronnenmateriaal. In de onderliggende graden werden leerlingen hiermee vertrouwd gemaakt via begeleid zelfstandig leren en leren onderzoeken. Een onderzoekende houding aannemen is de basis voor systeemdenken.		

#### 8.1.2 Wetenschap en samenleving

AD3	<b>CULTUUR EN MAATSCHAPPIJ</b> De natuurwetenschappen als onderdeel van de culturele ontwikkeling duiden en de wisselwerking met de maatschappij op ecologisch, ethisch, technisch, socio-economisch en filosofisch vlak <b>illustreren</b> .	NW 6
AD4	<b>DUURZAAMHEID</b> Bij het verduidelijken van en zoeken naar oplossingen voor duurzaamheidsvraagstukken wetenschappelijke principes <b>hanteren</b> die betrekking hebben op biodiversiteit en het leefmilieu.	NW 5

### 8.2 De aarde, een levende planeet

#### 8.2.1 Portret van de aarde (4u)

1	Het onderscheid tussen de aarde, maan en zon <b>beschrijven</b> .	AA 3
2	De plaats van de aarde in het zonnestelsel, melkwegstelsel en het heelal <b>situëren</b> , gebruikmakend van specifieke afstandsmaten.	AA 3



3	Het ontstaan en de evolutie van de aarde en het heelal <b>beschrijven</b> .	
<p><b>Wenken</b></p> <p>Dit deel heeft als doel de leerlingen inzicht te geven in de plaats van de aarde in het heelal.</p> <p>Het volstaat dat leerlingen het onderscheid tussen een ster (zon), planeet en satelliet kunnen beschrijven. Daarnaast is het de bedoeling dat ze de aarde in het zonnestelsel, melkwegstelsel en het heelal kunnen situeren en hierbij gebruik maken van specifieke afstandsmaten, zoals astronomische eenheid en lichtjaar.</p> <p>De Big Bang theorie en de mogelijke toekomst van de aarde en het heelal op een eenvoudige manier weergeven zonder in te gaan op sterk wetenschappelijke argumenten.</p>		

## 8.2.2 *Ontstaan en evolutie van het ecosysteem aarde*

### Ontstaan van de geosfeer, atmosfeer, hydrosfeer en biosfeer (10u)

4	Het ontstaan van de geosfeer, atmosfeer en hydrosfeer <b>in verband brengen</b> met vulkanisme.	
5	Het ontstaan van de biosfeer <b>in verband brengen</b> met de oceanen.	
6	Het ontstaan en evolutie van het ecosysteem aarde <b>in verband brengen</b> met de abiotische en biotische factoren.	NW 1
7	Argumenten <b>aangeven</b> die de evolutietheorie ondersteunen.	NW 4
8	De evolutie als onderdeel van de culturele ontwikkeling <b>duiden</b> en een onderbouwd standpunt <b>innemen</b> tegenover theorieën die de evolutietheorie tegenspreken.	AD 3 NW 6
9	Het proces van de hominatie <b>illustreren</b> .	NW 4
10	De belangrijkste geologische en biologische gebeurtenissen en klimaatsveranderingen <b>situieren</b> op de geologische tijdschaal.	AA 5

#### Wenken

In het deel 'Ontstaan van geosfeer, atmosfeer, hydrosfeer en biosfeer' wordt de nadruk gelegd op het ontstaan van de vier sferen en hoe ze voorwaarden creëerden opdat leven kon ontstaan. Dat leven is op zijn beurt verantwoordelijk voor het veranderen van abiotische factoren waardoor het ecosysteem verder evolueerde.

Doelen 4 tot 6: De aarde kan als één groot ecosysteem beschouwd worden met de abiotische factoren die geleverd worden door de geosfeer, atmosfeer en hydrosfeer. In de oceanen ontwikkelde zich het eerste leven en zo werden de biotische factoren aan het ecosysteem toegevoegd. Uit de interactie tussen



de verschillende sferen ontstaat een planeet met een grote biodiversiteit. Hieraan wordt de voortplanting, het doorgeven van erfelijke informatie - de evolutie doorheen de geologische tijd gelinkt.

Met ecosysteem aarde wordt de interactie tussen de biotische en abiotische componenten bedoeld.

Doelen 7 en 8: Aan de hand van didactisch materiaal (fossielen, afbeeldingen, skeletten, tabellen...) worden uit wetenschappelijke gegevens van de vergelijkende anatomie, de vergelijkende embryologie en de paleontologie argumenten gezocht die de evolutietheorie ondersteunen.

De theorieën van Darwin en ‘de Lamarck’ worden best vergelijkend bestudeerd. Er kan benadrukt worden dat ze ontstonden voor dat het werk van Mendel gepubliceerd werd. Deze theorieën kunnen worden aangevuld met de huidige inzichten.

In “On the origin of species by means of natural selection” (1859) pleitte Darwin voor natuurlijke selectie als een mechanisme voor evolutie. Sinds Darwin heeft de evolutietheorie echter belangrijke ontwikkelingen doorgemaakt. We spreken van “de huidige theorie” omdat het mechanisme van natuurlijke selectie wordt aangevuld met de huidige inzichten in erfelijkheid, mutatie, isolatie, selectie, partnerkeuze en genetische drift. Het huidige mechanisme beschrijft hoe nieuwe soorten ontstaan door de natuurlijke selectie te combineren met de wetten van Mendel, het onderzoek naar genen en DNA en de nieuwste inzichten op het gebied van de moleculaire genetica.

Met andere woorden binnen een “populatie van organismen” veranderen “erfelijke” eigenschappen in de loop van de generaties als gevolg van genetische variatie, voortplanting en natuurlijke selectie.

Doel 9: Aspecten van het proces van menswording of hominisatie die verband houden met een aantal verworvenheden van aapachtige dieren komen hier aan bod. In chronologische volgorde wordt de menswording gekenmerkt door: rechtop lopen, werktuigen gebruiken, de ontwikkeling van het denken en sociale intelligentie, het ontstaan van taal en cultuur (dodencultus).

Er kunnen verbanden gelegd worden tussen de stappen in het menswordingsproces en de morfologische veranderingen die optreden. Ook de oorzaak van het ontstaan van de stappen in het hominisatieproces kunnen aan bod komen.

Doel 10: Voor doelstelling 4 tot en met 6 is het de bedoeling om de geologische tijdschaal als basis te gebruiken om de evolutie van het ecosysteem aarde te schetsen. Het is de bedoeling om op deze tijdslijn de verschillende gebeurtenissen te situeren die uiteindelijk tot een levende planeet hebben geleid. Doelstelling 10 vormt de synthese hiervan. De geologische tijdschaal is geen doel op zich maar eerder een middel om de belangrijkste gebeurtenissen op aan te duiden. Op de geologische tijdschaal kan de hominisatie gesitueerd worden.

## De biosfeer: kenmerken van het leven (20u)

### Voortplanting

11	De betekenis van geslachtelijke voortplanting in het voortbestaan van de soort <b>toelichten</b> .	NW 2
12	Het begrip genetisch materiaal <b>verduidelijken</b> door het verband te leggen tussen DNA, chromatine en chromosoom.	NW 2
13	DNA replicatie en mitose <b>situieren</b> in de celvermeerdingscyclus.	NW 2
14	Het belang en voorkomen van mitose en meiose <b>toelichten</b> en verschillen tussen deze delingen <b>aangeven</b> .	NW 2
15	Geslachtskenmerken van man en vrouw <b>beschrijven</b> en hun functies <b>toelichten</b> .	
16	De hormonale regeling van de zaadcelvorming bij man en eicelvorming en menstruele cyclus bij de vrouw <b>toelichten</b> .	NW 3
17	De bevruchting en de geboorte <b>beschrijven</b> en de invloed van externe factoren op de ontwikkeling van embryo en foetus <b>bespreken</b> .	AD 3 NW 1 NW 6
18	Enkele methoden voor beperking van de vruchtbaarheid bespreken, hun betrouwbaarheid <b>vergelijken</b> en enkele methoden <b>beschrijven</b> om SOA's te vermijden.	AD 3 NW 3 NW 5 NW 6
19	Mogelijkheden om vruchtbaarheid te stimuleren, <b>toelichten</b> .	AD 3 NW 3 NW 6

#### Wenken

Doelen 11 en 12: Door geslachtelijke voortplanting ontstaan er genetische variaties tussen organismen van een zelfde soort.

Genetische variaties spelen een rol in het mechanisme van natuurlijke selectie.

De bouw van DNA uit nucleotiden kan men schematisch voorstellen. De bouw van chromatine uit eiwitten en DNA en het spiraliseren van de chromatine tot chromosomen kan schematisch getoond worden.

Doelen 13 en 14: Het is niet de bedoeling de verschillende fasen van mitose en meiose in detail te bespreken. De klemtoon dient gelegd te worden op het verschil tussen beide delingen.

Het belang van mitose voor groei van de organismen kan hier behandeld worden. Bij sommige organismen kan mitose een vorm van ongeslachtelijke voortplanting zijn.

Klonen kan hier aan bod komen.

Kankercellen zijn cellen die ongecontroleerd delen.

De noodzaak van meiose om het aantal chromosomen bij de geslachtelijke voortplanting constant te houden, kan worden aangebracht. Het ontstaan van kleine genetische verschillen bij geslachtelijke voortplanting kan hier behandeld worden.



De leerlingen kunnen aan de hand van schema's beide delingen vergelijken.

Ook fysische (straling, tijd...) en chemische (organische stoffen...) factoren die de celdeling stimuleren of afremmen, kunnen aan bod komen. De link met bepaalde kankerbehandelingen kan gelegd worden.

Doelen 15 tot 19: De verschillende fasen van de bevruchting kunnen beknopt beschreven worden. Het is zeker niet de bedoeling om de embryonale ontwikkeling, de foetale groei en de geboorte volledig te beschrijven en te bespreken. Het is echter wel van belang om de invloed van externe factoren die de ontwikkeling van embryo en foetus tijdens de zwangerschap beïnvloeden, te bespreken. Roken, alcohol, medicatie, drugs en stress... kunnen aan bod komen.

Zowel methoden voor anticonceptie als methoden voor vruchtbaarheidsbehandeling worden hier best aan bod gebracht. Voor- en nadelen van verschillende methoden worden besproken. Illustratiemateriaal kan worden ontleend bij het CLB, arts en Sensoa.

Link met eerste graad: de voortplantingsstructuren bij de mens werden in de eerste graad bestudeerd.

## Erfelijkheid

20	<b>Verwoorden</b> hoe de genetische informatie in het DNA tot expressie komt in kenmerken.	NW 1
21	<b>Illustreeren</b> dat variatie tussen organismen ontstaat door het samenspel van genetisch materiaal en omgevingsinvloeden.	NW 1
22	Toepassingen van gentechologie illustreren en de ethische dimensie ervan <b>toelichten</b> .	AD 3 NW 6
23	Aan de hand van eenvoudige kruisingsschema's en stambomen, de overerving van kenmerken bij de mens <b>toelichten</b> .	NW 1 NW 2

### Wenken

Doelen 20 en 21: Eiwitten zorgen rechtstreeks of onrechtstreeks voor het tot uiting komen van erfelijke kenmerken. De eiwitsynthese kan men, zonder in details te vervallen, verklaren via eenvoudige modellen en animaties.

Voorbeelden van *gentechologie* zijn:

- ontrafelen van het genoom van de mens, bacteriën, dieren en planten;
- het opsporen van DNA-fragmenten bij forensisch onderzoek, het zoeken naar genmutaties...;
- diagnose van ziekten en verwantschappen;
- ontwikkelen van *GGO's* (genetisch gemodificeerde organismen);
- productie van medicijnen (menselijk insuline, groeihormonen...) in ovariële cellen van muizen en ratten).

Doel 22: Het is belangrijk dat de leerlingen inzicht verwerven in het feit dat de meeste (menselijke) kenmerken niet enkel door genen bepaald worden. De onderlinge verschillen ontstaan door geslachtelijke

voortplanting, maar het milieu oefent eveneens een invloed uit op de expressie van genen. Op die manier ontstaat het fenotype. De begrippen modificatie en mutatie evenals “nature and nurture” komen hier aan bod. Omgevingsfactoren kunnen zowel fenotypische veranderingen (modificaties) als veranderingen in het DNA (mutaties) doen ontstaan. Het is niet de bedoeling om diep in te gaan op alle mogelijke vormen van mutaties. De invloed van biologische, chemische en fysische factoren bij het ontstaan van mutaties kunnen verbonden worden aan aspecten van lichamelijke gezondheid. Zo is de invloed van het milieu op de bloedgroepen onbestaande (100% erfelijk) terwijl de invloed van voeding op de grootte van mensen, de ontwikkeling van hart- en vaatandoeningen... aanzienlijk is.

De link naar de externe factoren die een invloed hebben op de zwangerschap kan hier gelegd worden. Ook kenmerken als intelligentie, alcoholisme, extraversie... worden op verschillende manieren door het milieu beïnvloed.

Doel 23: Leerlingen hebben vaak eigen ideeën en beelden over aanleg, erfelijkheid en gelijken op ouders. Aan de hand van eenvoudige oefeningen en kruisingsschema's kunnen leerlingen inzicht verwerven in de wetmatigheden van de overervingsmechanismen.

De wetten van Mendel voor monohybride en dihybride kruising worden met voorbeelden geïllustreerd: mucoviscidose, Huntington, dwerggroei, tongrollen, vergroeiing van het oorlelletje, blindheid, doofheid, resusfactor...

Multiple allelen kunnen besproken worden met de bloedgroepen, oogkleur... Hierbij kan het belang van bloedgroepen en de resusfactor voor bloedtransfusies en zwangerschappen worden toegelicht. Geslachtsgebonden allelen als Duchenne-spierdystrofie, kleurenblindheid, hemofilie en overerving van het geslacht kunnen aan de hand van stamboomanalyse (koningshuizen in Europa) worden geïllustreerd.

## De bewegingen van de aarde (4u)

24	Het dag- en nachteffect en de tijdsverschillen op aarde <b>verklaren</b> aan de hand van de aardrotatie.	AA 3
25	De seizoenen <b>verklaren</b> aan de hand van de aardrevolutie.	AA 3
26	De jaartelling <b>verklaren</b> aan de hand van de duur van de aardrevolutie.	AA 3

### Wenken

De bewegingen van de aarde werden in dit deel onder gebracht, omdat ze ook hun invloed hebben op het ecosysteem nl. het dag-nachtritme, de seizoenen...

Er wordt niet verwacht dat leerlingen de zonshoogte kunnen berekenen. Het afleiden van tijdsverschillen via de atlas volstaat.

## De atmosfeer: ontstaan en evolutie van het weer en klimaat (9u)

27	De gelaagde opbouw van de atmosfeer, de belangrijkste gassen en de verandering van temperatuur en druk <b>beschrijven</b> .	
----	---	--



28	Beschrijven hoe de energie van de zon in warmte wordt omgezet.	
29	Aantonen hoe het warmtetransport in de troposfeer verloopt.	
30	Aantonen dat oceanen het klimaat beïnvloeden via de waterkringloop en de thermohaliene circulatie.	
31	Vertrekkend van een actueel weerbericht, de aangehaalde weerselementen op een bijhorende weerkaart kunnen <b>aanduiden</b> .	AD 1 AA 1 AA 6
32	Via de analyse van een satellietbeeld en een bijhorende weerkaart van West-Europa het <b>verband leggen</b> tussen weerfenomenen en fronten en drukgebieden.	AD 1 AA 1 AA 6
33	Via de analyse van weerkaarten van Europa en andere bronnen seizoenale variaties in neerslag en temperatuur <b>verklaren</b> .	AD 1 AA 1 AA 6

### Wenken

Als voorbeeld van interactie tussen de sferen wordt weer en klimaat behandeld. De interactie wordt via de stralingsbalans, algemene luchtcirculatie, waterkringloop en thermohaliene circulatie aangetoond.

Doel 27: Hier kan zeker aandacht besteed worden aan de ozonlaag (functie en situering).

Doel 28: Via de stralingsbalans kan aangetoond worden hoe lichtenergie in warmte wordt omgezet. In doel 47a wordt uitvoerig ingegaan op het natuurlijk broeikaseffect en de invloed op het ecosysteem aarde.

Doel 29: Het warmtetransport wordt via de algemene luchtcirculatie geduid.

Doelen 31 en 32: Het weer wordt vanuit de context van weerberichten, -kaarten en satellietbeelden benaderd. Gebruik geen al te complexe kaarten.

Doel 33: De verschillen in neerslag en temperatuur voor regio's tussen zomer en winter worden verklaard vanuit geografische en atmosferische omstandigheden, zoals druk gordels, breedteligging, ligging t.o.v. zee - zeestromen.

### De hydrosfeer: de ecosystemendiensten van de oceanen (3u)

34	De rol van de oceanen in de zuurstofproductie <b>toelichten</b> .	
35	De rol van de oceanen in de koolstofcyclus <b>toelichten</b> .	
36	<b>Aantonen</b> dat oceanen een rijke bron van energie en grondstoffen zijn.	

## Wenken

De oceanen leveren belangrijke ecosystemendiensten die voor de mens en de verdere toekomst van de planeet heel belangrijk zijn. De focus ligt op een evenwichtig ecosysteem dat voor de mens tal van diensten levert, zoals veiligheid en gezondheid, voedsel, grondstoffen en energie, ontspanning... Een evenwichtig ecosysteem biedt kansen voor een rijke biodiversiteit.

Doelen 34 en 35: Zo neemt het fytoplankton de helft van de zuurstofproductie op aarde voor haar rekening, vooral die in de oceanen. Daarnaast absorbeert ze nog eens de helft van de CO<sub>2</sub> die door de mens wordt uitgestoten.

Doel 36: De zon levert een onuitputtelijke hoeveelheid energie aan de oceanen. De verschillen in instraling en temperatuur doen wind, golven en stromingen ontstaan. De invloed van de maan zorgt voor getijdenwerking. Deze bronnen zijn een belangrijke troef voor de energievoorziening in de toekomst.

Tal van grond- en delfstoffen worden op zee gewonnen, o.a. aardolie, aardgas, zout, mangaan, broom... Maar ook uit zeeorganismen worden nieuwe verbindingen geïsoleerd die allerlei commerciële toepassingen kennen.

## De geosfeer: ontstaan en evolutie van landschappen (12u)

37	De schilvormige opbouw van de aarde <b>beschrijven</b> .	
38	Het <b>verband leggen</b> tussen de spreiding van gebergten (kustgebergten en continentale gebergten), vulkanisme, aardbevingen en de plaatranden.	AD 1 AA 1
39	Het reliëf van de oceaانبodem <b>uitleggen</b> aan de hand van subductietrekkkracht en rugduwkracht.	AA 4
40	De gevolgen van de platentektoniek voor het aardoppervlak aan de hand van gebergtelandschappen, vulkanische landschappen, aardbevingen en gesteentecyclus <b>aantonen</b> .	AA 4
41	Op de geologische tijdschaal de 3 plooiingsfasen <b>situëren</b> .	AA 5
42	De evolutie van minstens 2 typisch fysische-geografische landschappen <b>verklaren</b> aan de hand van geomorfologische processen.	AD 1 AA 1 AA 4
43	Tijdens een excursie een natuurlijk/ fysisch landschap <b>onderzoeken</b> .	AD 1 AA 1 AA 4



## Wenken

Doel 39: De zwaartekracht is de belangrijkste aandrijfkraft voor de plaattektonische bewegingen. Ter hoogte van de subductiezones zinkt de koude, ‘zware’ oceanische lithosfeer weg in de asthenosfeer en trekt de volledige plaat met zich mee (de subductietrekkraft). Daarnaast is er de rugduwkracht die het gevolg is van de relatieve opheffing van de oceaandruggen ter hoogte van de asthenosferische opwelling. De dunne, ‘warme’ oceanische lithosfeer glijdt als het ware onder invloed van de zwaartekracht van deze opwelling. Hierdoor scheurt de oceanische lithosfeer ter hoogte van de oceaandrug en wordt er asthenosferisch materiaal aangezogen om zo nieuwe oceaankorst te vormen.

Doel 41: Het volstaat om de 3 plooiingsfasen te benoemen en aan te duiden op de geologische tijdschaal die in het thema ‘het ecosysteem aarde’ geleidelijk wordt opgebouwd.

Doel 42: Voor deze doelstelling wordt vertrokken vanuit twee goed gekozen (= attractieve) landschappen (bv. Grand Canyon, glaciële landschappen...) waarmee verschillende geomorfologische processen (verwering, erosie, sedimentatie) geïdentificeerd kunnen worden. Hierbij kan het landschap van de excursie als tweede landschap gekozen worden.

Doel 43: Het onderzoek van het landschap als ecosysteem staat hier centraal. Hoe beïnvloeden de verschillende factoren elkaar en wat is het effect op het landschap. Naast geomorfologische processen komen ook biotische en abiotische factoren aan bod. Tijdens de excursie kan doel 42 aan bod komen. Een excursie kan ook in de nabijheid van de schoolomgeving georganiseerd worden. Een fietsexcursie behoort tot de mogelijkheden.

## 8.2.3 Ontwrichting van het ecosysteem aarde en mogelijke oplossingen

### Mondiaal (7u)

44	<b>Aantonen</b> dat een ecosysteem in evenwicht blijft zolang de biocapaciteit niet overschreden wordt.	
45	De mondiale klimaatsverandering <b>analyseren</b> : a. Het natuurlijk broeikas-effect beschrijven als noodzaak voor het huidige ecosysteem aarde. b. De relatie tussen menselijke activiteiten, de demografische evolutie en het versterkt broeikas-effect afleiden. c. De fysische, sociaal-economische en ecologische gevolgen afleiden. d. Technologische oplossingen en mentaliteitswijzigingen analyseren op hun duurzaamheid.	AD 4 NW 5 AA 7
46	Vanuit actuele geopolitieke situaties, de ruimtelijke impact van grote wereldvraagstukken (i.v.m. voedsel- en watervoorziening, energie en grondstoffen, sociaal - economische verschillen, ecologie) <b>afleiden</b> .	AA 9
47	<b>Onderzoeken</b> van wereldvraagstukken: a. verband met de demografische evolutie;	AD 3 NW 6 AA 7



	b. verband met welvaartsverschillen; c. verband met verstoorde ecosystemen; d. hoe de globalisering het vraagstuk wereldwijd maakt. De oorzaak- en gevolgrelaties van het bestudeerde vraagstuk schematiseren.	
48	<b>Beoordelen</b> of oplossingen voor het bestudeerde wereldvraagstuk duurzaam zijn of niet.	AD 4 NW 5

### Wenken

**Doel 44:** In het deel 'Oceanen' werd het begrip ecosysteemdienst geïntroduceerd. Het ecosysteem levert diensten voor de mens. Zolang de biocapaciteit niet overschreden wordt, blijft het ecosysteem in evenwicht.

**Doel 45:** De website [www.climatechallenge.be](http://www.climatechallenge.be) biedt veel didactisch materiaal.

**Doel 45a:** De link kan gelegd worden met de geologische tijdstabel en het voorkomen van andere ecosystemen in het verleden.

**Doel 45b:** De website van het KMI ([www.kmi.be](http://www.kmi.be)) biedt heel wat recente grafieken en cijfermateriaal hieromtrent.

**Doelen 46 tot 48:** Deze doelstellingen worden best in samenhang gezien. Hierbij is het de bedoeling dat de leerlingen via onderzoekend leren oorzaken en gevolgen van een wereldvraagstuk analyseren en mogelijke oplossingen op hun duurzaamheid beoordelen. Er worden enkele vraagstukken behandeld. De klas kan hiervoor bijvoorbeeld in groepen verdeeld worden waarbij elke groep een vraagstuk onderzoekt. Als synthese van het onderzoek worden op een schematische wijze de oorzaak- en gevolgrelaties vastgezet. Dit om de impact van het probleem te verduidelijken. Daarna kunnen de verschillende schema's van de groepen aan elkaar voorgesteld worden om zo een synthese voor dit thema op te bouwen.

- Wat is een actueel geopolitiek vraagstuk?  
Het gaat om een wereldvraagstuk dat grensoverschrijdend is en gelinkt kan worden aan globalisering. Voorbeelden hiervan zijn: migratiestromen - verschuiving van economische activiteiten naar lageloonlanden - ontginning van Afrika door China - ondervoeding - kloof rijk-arm - milieurampen...
- Is elk geopolitiek vraagstuk bruikbaar?  
Nee, de problemen die hier behandeld kunnen worden moeten een ruimtelijke component hebben. Met andere woorden, er moet een ruimtelijke relatie zijn tussen de regio's die met het vraagstuk te maken hebben. Bijvoorbeeld bij de ontginning van Afrika door China: de grondstofstromen van Afrika naar China, de milieu-impact van de ontginning op de regio...  
Het vraagstuk moet tevens een link hebben met voedselvoorziening of energie en grondstoffen of sociaal - economische toestanden of ecologie of combinaties ervan...

**Doel 46:** Er worden enkele actuele geopolitieke problemen geschetst om grote wereldvraagstukken aan te brengen.



Doelen 47a tot d: De leerlingen voeren een onderzoek uit voor één vraagstuk. Het onderzoek verloopt in vier stappen via, door leraren aangeboden, bronnenmateriaal, waarbij een verband onderzocht wordt met vier factoren (demografische evolutie, welvaartsverschillen, ecosystemen en globalisering).

Doel 47e: Het schematiseren van de oorzaak- en gevolgrelaties kadert in systeemdenken waarbij relaties gevisualiseerd worden en de samenhang met het ecosysteem aarde verduidelijkt wordt.

Doel 48: De oplossingen kunnen bestaande oplossingen zijn die men reeds toepast. Het kunnen ook oplossingen zijn die de leerlingen zelf aanbrengen. Het gaat hierbij om technologische oplossingen en/of politieke oplossingen en/of oplossingen door een mentaliteitswijziging. De leerlingen beargumenteren waarom oplossingen al of niet duurzaam zijn.

### Lokaal - regionaal (6u)

49	Met toepassingen van GIS de huidige toestand van het ruimtegebruik op lokaal en Vlaams niveau <b>onderzoeken</b> .	AA 2
50	Spanningen inzake ordening van de ruimte in <b>verband brengen</b> met verschillende ruimtegebruikers en hun veranderende noden.	AA 8
51	Via concrete voorbeelden, zowel kleinschalige als grootschalige, <b>aantonen</b> dat duurzame ontwikkeling van de leefruimte nodig is om de leefbaarheid ervan te garanderen.	AD 4 NW 5 AA 8

#### Wenken

Doel 49: Via dit onderzoek komen leerlingen tot de vaststelling dat het ruimtegebruik in Vlaanderen gekenmerkt wordt door verstedelijking, versnippering en lintbebouwing. Geopunt ([www.geopunt.be](http://www.geopunt.be)), Arc-Gis, Q-Gis bieden hier mogelijkheden.

Doel 50: De begrippen ruimtebeslag en verharding komen met grote regelmaat voor in de actualiteit. Ze vormen de basis om aan te tonen dat een (re-)organisatie van de ruimte zich opdringt. Verschillende beeldfragmenten uit het journaal of krantenartikelen kunnen helpen om dit te verduidelijken. Nieuws-items kunnen gebruikt worden om de spanningen tussen de verschillende ruimtegebruikers aan te kaarten (zoals de aanleg van windmolenparken, woonwijken, uitbreiding industrieterreinen, verdwijnen van natuurgebieden ten koste van industrie of bewoning, ontginningen...). Het mobiliteitsprobleem als gevolg van een gebrekkige ruimtelijke ordening vormt hierbij ook een essentieel onderdeel.

De leefbaarheid van de stedelijke gebieden kan bijvoorbeeld ook via een kaart van de stedelijke hitte-eilanden worden geïllustreerd.

Doel 51: Op grootschalig niveau kan hier gewerkt worden met een aantal begrippen vanuit het Beleidsplan Vlaanderen. Daarbij staan begrippen als ruimtelijk rendement, een robuuste open ruimte, de groenblauwe dooradering, knooppuntwaarde en voorzieningsniveau centraal.

Smart-cities, eco-cities, lobbenstad (Freiburg), EVA-Lanxmeer, smart-farming... er zijn heel veel mogelijke alternatieven die hier aan bod kunnen komen. De website [www.groenblauwenetwerken.com](http://www.groenblauwenetwerken.com) biedt een waaier aan duurzame voorbeelden.

Duurzame bouw- en woonstijlen op individueel of gemeenschappelijk niveau tonen aan dat elke burger mee kan werken aan leefbaarheid van de ruimte. Dit geldt ook op het vlak van mobiliteit, voedsel, energieverbruik en energievoorziening.



## 9 Minimale materiële vereisten

Een vaklokaal, om de doelstellingen uit dit leerplan te kunnen realiseren, is een must. Het lokaal is maximaal uitgerust om het didactisch proces zo goed mogelijk te laten verlopen. Hiertoe behoren:

- Mogelijkheid tot projectie
  - computer met internetaansluiting én geschikte software;
  - projectie bv. via een beamer

indien nodig, moet het lokaal kunnen verduisterd worden;

- Wandkaarten (België, Europa, wereld) waarop vlot gesitueerd kan worden;
- Een wereldbol;
- Een atlas per leerling;
- Prikborden en/of magneetborden waarop recente actuele, wetenschappelijk relevante artikelen kunnen uitgehangen worden;
- Driedimensionaal model: voortplantingsorganen van man en vrouw;
- Koffer met voorbehoedsmiddelen (eventueel via Sensoa, CLB, mutualiteit...)

Op geregelde tijdstippen is een vlotte toegang tot een open leercentrum en/of multimediasklas met beschikbaarheid van pc's noodzakelijk.

Het lokaal dient te voldoen aan de vigerende wetgeving en normen rond veiligheid, gezondheid, milieu en hygiëne.

## 10 Evaluatie

Evaluatie is een wezenlijk en permanent onderdeel van de leeractiviteiten van leerlingen.

Door evaluatie in te zetten als onderdeel binnen elke fase van het leerproces wordt het een middel waarmee zowel de leerling als de leerkracht feedback krijgt over het leer- en onderwijsproces. Door rekening te houden met de vaststellingen gemaakt tijdens de evaluatie kan de leerling zijn leren optimaliseren en kan de leerkracht uit evaluatiegegevens informatie halen om zijn didactisch handelen bij te sturen.

In het groeiproces kunnen tevens argumenten besloten liggen ter ondersteuning van beslissingen bij het oriënteren. Wordt hierbij steeds rekening gehouden met de mogelijkheden van de leerling, dan verdient ook de groei van de leerling de nodige aandacht.

Een goede evaluatie is:

- **doelmatig;**
  - *Is de evaluatie valide? Meet ik wat ik beoog te meten?*
  - *Betrouwbaarheid: Geeft mijn toets aanleiding tot consistente beoordeling onafhankelijk van plaats, tijdstip en andere contexten*
  - *Efficiëntie: Is de evaluatie en het scoren ervan de geïnvesteerde tijd waard?*
  
- **billijk;**
  - *Is de evaluatie objectief? Krijgt elke leerling dezelfde kansen?*
  - *Is de evaluatie transparant? Wordt de evaluatie ondersteund door goede communicatie met de leerling?*
  - *Kan ik zeggen waarom een bepaalde prestatie die score haalt? Is mijn normering een correcte graadmeter voor de mate waarin de leerling zich de leerplandoelstellingen eigen gemaakt heeft?*
  
- **gespreid in de tijd.**

De keuze van het evaluatie-instrument en van de beoordelingscriteria wordt bepaald door het evaluatiedoel. Authentieke vaardigheidsevaluatie kan onder meer gebeuren volgens verwerkingsniveau, op basis van een individueel leertraject, door zelfevaluatie, door peerevaluatie, aan de hand van een portfolio, ...

**Groepswork** evenwichtig evalueren is niet eenvoudig. Bij het globaal evalueren van het groepsresultaat spelen zowel procesevaluatie als de weergave van het aandeel van elk groepslid een belangrijke rol. Peerevaluatie en zelfevaluatie maken wezenlijk deel uit van de evaluatie van groepswork.



De leerlingen krijgen vooraf inzicht in de verschillende stappen die ze moeten doorlopen, in de criteria en in de manier waarop de evaluatie verloopt. Dit veronderstelt dat van bij het begin van het groepswerk onder de groepsleden duidelijke afspraken worden gemaakt over de taakverdeling, de planning, de timing en de (zelf)evaluatie.

**De manier van evalueren** behoort tot de autonomie van de school. Het al of niet organiseren van examens en de wijze van rapporteren is materie voor het schoolbeleid en de schoolteams. Wie kiest voor permanente evaluatie werkt best een goed en sluitend instrumentarium uit dat aantoont welke leerplandoelstellingen hoe, waar en wanneer gemeten en beoordeeld werden. Wie examens afneemt, houdt er rekening mee te 'examineren' conform de eigen pedagogisch-didactische aanpak.

## Rapportering

Een goede communicatie omtrent de rapportering voorkomt misverstanden en discussies. Daarom is het van belang om bij aanvang van het schooljaar de rol van evaluatie in het leerproces en de wijze waarop dit gerapporteerd wordt, te duiden vanuit de visie die de school omtrent evaluatie hanteert.

Indien de rapportering zich echter beperkt tot het meedelen van cijfers, dan krijgt de leerling weinig adequate feedback op zijn leerproces. Daarom kunnen in een rapportering zowel de kwaliteiten als de werkpunten van de leerling weergegeven worden. Eventuele adviezen voor het verdere leerproces kunnen er aan bod komen om de begeleiding van de leerling te optimaliseren.

## 11 Begrippenkader

De begrippen zijn alfabetisch geordend.

### 11.1 Leerplanbegrippen

- Algemene doelstellingen: slaan op de brede vorming. Deze doelstellingen vormen het kader waarbinnen contexten zich situeren en de leerplandoelstellingen ondergebracht worden.
- Contexten: in contextrijke lessen worden verbanden gelegd tussen de leerplandoelstelling/leerinhoud, de leefwereld en de interesses van de leerling, de actualiteit en eventueel andere vakken.
- Doelstelling: de bakens om de leerlijnen te realiseren.
- Leerinhouden: bakenen de doelstellingen af en zijn richtinggevend voor het uitzetten van leerlijnen. De opgenomen leerinhouden zijn de minimaal te realiseren leerinhouden.
- Leerlijn: de lijn die wordt gevolgd om kennis, inzichten, vaardigheden of attitudes te ontwikkelen. Een leerlijn beschrijft de constructieve en (chrono)logische opeenvolging van wat er geleerd dient te worden.
- Onderzoekend leren: leren door gebruik te maken van experimentele of theoretische activiteiten met als doel nieuwe kennis te verwerven over (aspecten van) verschijnselen en waarneembare feiten.
- Pedagogische-didactische wenken: niet-bindende adviezen waarmee de leerkracht en/of vakwerkgroep kan rekening houden om het onderwijs doelgericht, boeiend en efficiënt uit te bouwen.

### 11.2 Werkwoorden gebruikt in de doelstellingen

Aanduiden = aanwijzen, aantonen op een bron vb. kaarten, foto's, beelden, schema's...

Aangeven = een voorstelling geven via voorbeelden, materiaal...

Aantonen = via voorbeelden iets staven

Afleiden = uit onderzoek, bronnenmateriaal, veldwerk halen

Analyseren = onderzoekende houding aannemen

Beschrijven = een voorstelling van iets geven in woorden, door een opsomming van kenmerken en bijzonderheden.

Duiden = uitleggen, een onderdeel plaatsen in een groter geheel

In verband brengen = relaties leggen tussen verschillende parameters, verschijnselen



Illustreren = aanschouwelijk maken, verduidelijken onder andere door voorbeelden

Onderzoeken = vanuit een vraagstelling of probleem op zoek gaan naar mogelijke oplossingen

Situëren = plaatsen in tijd of ruimte

Toelichten = verduidelijken aan de hand van materiaal, voorbeelden...

Verklaren = duidelijk maken, uitleggen door het leggen van verbanden

Weergeven = tonen aan de hand van figuren, beeldmateriaal, kaarten...



## 12 Eindtermen

### 12.1 Eindtermen aardrijkskunde

1. Kaarten en satellietbeelden aanwenden om geografische verschijnselen te onderzoeken.
2. Met toepassingen van GIS, ruimtelijke verbanden onderzoeken, gebruikmakend van databestanden die aan GIS gekoppeld zijn.
3. De plaats van de aarde binnen het heelal aangeven en de gevolgen van de bewegingen van de aarde rond haar as en rond de zon beschrijven.
4. Aan de hand van enkele typisch fysisch-geografische landschappen de gevolgen van de plattentektoniek en geomorfologische processen op het aardoppervlak aangeven.
5. Belangrijke geologische gebeurtenissen en klimaatsveranderingen situeren op een geologische tijdschaal.
6. Weerfenomenen in verband brengen met geografische en atmosferische omstandigheden op basis van een weerbericht.
7. Herkennen dat demografische evoluties op sociaal-economisch, technologisch en ecologisch vlak regionale en mondiale gevolgen hebben.
8. Illustreren dat duurzame ontwikkeling mede bepaald wordt door gebruik en ordening van de ruimte.
9. De wisselwerking tussen ruimtelijke aspecten en actuele geopolitieke situaties illustreren.

### 12.2 Eindtermen natuurwetenschappen

1. Kenmerken van organismen en variatie tussen organismen verklaren vanuit erfelijkheid en omgevingsinvloeden.
2. Aan de hand van eenvoudige voorbeelden toelichten hoe kenmerken van generatie op generatie overerven.
3. De hormonale regeling van de menselijke voortplanting op een eenvoudige manier verklaren.
4. Wetenschappelijk onderbouwde argumenten geven voor de biologische evolutie van organismen met inbegrip van de mens.
5. Bij het verduidelijken van en zoeken naar oplossingen voor duurzaamheidsvraagstukken wetenschappelijke principes hanteren die betrekking hebben op biodiversiteit en het leefmilieu.
6. De natuurwetenschappen als onderdeel van de culturele ontwikkeling duiden en de wisselwerking met de maatschappij op ecologisch, ethisch, technisch, socio-economisch en filosofisch vlak illustreren.