

# LEERPLAN

  

# AARDRIJKSKUNDE

(algemeen vak – lestijd: 1 uur per week)

Secundair Onderwijs – IIde graad – Studierichting Rudolf Steinerpedagogie

ingediend door: Federatie van Rudolf Steinerscholen in Vlaanderen vzw  
lid van de European Council for Steiner Waldorf Education  
p/a Kasteellaan 54  
9000 Gent  
09/233.04.06

datum: 28 februari 2005

# Inhoud

<b>1</b>	<b>BEGINSITUATIE</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DOELSTELLINGEN</b> .....	<b>5</b>
2.1	ALGEMENE DOELSTELLINGEN .....	5
2.1.1	<i>Visie op het vak 'aardrijkskunde'</i> .....	5
2.1.1.1	De term aardrijkskunde .....	5
2.1.1.2	De plaats van de mens in het aardrijk .....	6
2.1.1.3	De bron van de verantwoordelijkheid: de majesteit van de natuur .....	7
2.1.1.4	Rentmeesterschap .....	7
2.1.1.5	Het wezen van het aardrijk: verbinding tussen natuur en socialiteit.....	8
2.1.1.6	De mens als sociaal kunstenaar: het aardrijk als kunstwerk .....	8
2.1.2	<i>Grondgedachten voor de opbouw van de aardrijkskunde doorheen de leerjaren</i> ..	9
2.1.2.1	De eerste graad van het secundair onderwijs .....	9
2.1.2.2	De tweede graad van het secundair onderwijs .....	10
2.1.2.3	De derde graad van het secundair onderwijs.....	11
2.2	INLEIDING BIJ HET LEERPLAN VOOR DE TWEDE GRAAD.....	12
2.3	LEERPLANDOELSTELLINGEN .....	14
2.3.1	<i>Het eerste jaar van de tweede graad</i> .....	14
2.3.2	<i>Het tweede jaar van de tweede graad</i> .....	15
<b>3</b>	<b>LEERINHOUDEN</b> .....	<b>17</b>
3.1	ALGEMEEN .....	17
3.2	GEOLOGIE (EERSTE JAAR VAN DE TWEDE GRAAD) .....	17
3.2.1	<i>Reliëfvormen en opbouw van de aarde</i> .....	17
3.2.2	<i>Krachtlijnen van de theorie van de platentektoniek</i> .....	18
3.2.3	<i>Aardbevingen</i> .....	18
3.2.4	<i>Vulkanisme</i> .....	18
3.3	DE AARDE ALS GEHEEL EN DE GROTE SFEREN VAN DE AARDE (TWEDE JAAR VAN DE TWEDE GRAAD) .....	19
3.3.1	<i>De atmosfeer</i> .....	19
3.3.2	<i>Weerkunde</i> .....	19
3.3.3	<i>Klimatologie</i> .....	19
3.3.4	<i>Kosmografie</i> .....	20
3.3.5	<i>Ecologie</i> .....	20
<b>4</b>	<b>MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>EVALUATIE</b> .....	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>METHODOLOGISCHE WENKEN</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	<b>25</b>
7.1	TIJDSCHRIFTEN EN REEKSEN .....	25
7.2	ALGEMENE WERKEN.....	25
7.3	GEOLOGIE .....	25
7.4	DE AARDE ALS GEHEEL EN DE GROTE SFEREN VAN DE AARDE .....	27

7.5	INTERNET .....	28
7.5.1.	<i>Algemeen</i> .....	28
7.5.2.	<i>Kaarten</i> .....	28
7.5.3	<i>Geologie</i> .....	29
7.5.4	<i>Weerkunde</i> .....	29
7.5.5	<i>Klimatologie</i> .....	29
7.5.6	<i>Kosmografie</i> .....	29
7.5.7	<i>Voor de leerkracht</i> .....	29

# 1 Beginsituatie

In de eerste graad hebben de leerlingen geleerd zich ruimtelijk te oriënteren op aarde en in de kosmos. Zowel de bewegingen van de aarde als die van de zon en de maan werden bestudeerd en verklaard. Ook het coördinatenstelsel dat gebruikt wordt om de aarde in te delen, werd een eerste maal bestudeerd.

Daarnaast maakten de leerlingen kennis met volkeren en landen uit de hele wereld. Hierbij werd onder meer aandacht besteed aan klimaat, vegetatie, taal, cultuur, godsdienst, maatschappijvormen en economische exploitatie. Er wordt dus verondersteld dat de leerlingen een bruikbare parate kennis hebben over de verschillende werelddelen en de basisverschillen tussen de continenten, de mensen die er leven en de natuur die men er aantreft.

Voor instromende leerlingen die niet uit een Rudolf Steinerschool komen, is het nuttig te toetsen of volgende kennis aanwezig is:

- een geografische basiskennis over landen of regio's uit de hele wereld
- de relatie tussen natuurlijke elementen en de menselijke activiteiten
- de grote variatie aan landschappen over de wereld
- het begrijpen van algemene en thematische kaarten
- het vlot oproepen, reproduceren en gebruiken van mentale kaarten van landen, regio's en de hele wereld
- begrip en/of waardering voor andere leefmilieus en culturen.

Leerlingen die niet vanaf de eerste graad in de Steinerschool zitten, worden tijdens de periode aardrijkskunde getoetst op hun voorkennis, inzichten en geografische vaardigheden. Indien hierin lacunes aanwezig zijn, kan daaraan geremedieerd worden door

- bijzondere aandacht voor deze leerlingen tijdens de lessen,
- bijzondere aandacht voor de werkstukken en huistaken van deze leerlingen, met gepaste remediëring,
- enkele bijlessen, indien noodzakelijk.

## 2 Doelstellingen

*“De aardbol is een lichaam, dat een levend wezen toebehoort.”*

Johannes Kepler (1618)

### 2.1 Algemene doelstellingen

#### 2.1.1 Visie op het vak 'aardrijkskunde'

##### 2.1.1.1 De term aardrijkskunde

Net zoals voor een aantal andere vakken (wiskunde, scheikunde...) hebben we in het Nederlands een bijzonder woord voor wat in andere talen met een Latijnse term, hier als 'geografie' wordt aangeduid: aardrijkskunde. Deze term is bijzonder gelukkig omdat hij aanduidt dat in deze wetenschap iets zeer bijzonders bestudeerd wordt. Niet de 'aarde' als fysisch object, zelfs niet de aarde als economisch gegeven is het object van onze aandacht, maar wel het '**aardrijk**'. Wellicht benadert de term 'aardrijk' beter het Griekse 'geos' dan de term 'aarde' (als aanduiding van een planeet in de gewone astronomische zin).

Wat is het 'aardrijk'? Men kan niet zomaar zeggen dat met 'aardrijk' het 'rijk in het bezit van de mens' bedoeld wordt (naar analogie met 'koninkrijk'). Maar het 'aardrijk' is wel de wereld of kosmos die via de zintuigen verschijnt aan de mens, aangegrepen wordt door de mens, en getransformeerd wordt door de mens. Deze transformatie doet zich voor als een proces dat geen principiële grenzen schijnt te kennen.

Het aardrijk is de wereld zoals die door de waarnemende en handelende mens beleefd wordt. Het aardrijk heeft dus een zeer bijzondere relatie tot de mens:

- de menselijke wereld in de engere zin, het sociale organisme, maakt onverkort deel uit van het aardrijk;
- tegelijk overstijgt het aardrijk de mens (zie verder);
- de studie van het aardrijk vergt een bijzondere benadering, omdat de mens zelf er deel van uitmaakt.

De eigenheid van de aardrijkskunde blijkt onder meer uit het feit dat zij door haar onderwerp niet op de in de natuurwetenschap gebruikelijke, objectief-afstandelijke wijze kan benaderd worden. Doet men dit toch, dan bekomt men een verzameling van onderdelen uit de natuurkunde, de meteorologie, de cartografie, de economie ... Maar dan gaat men voorbij aan het 'aardrijk'. Toch kan het niet de bedoeling zijn om de beoefening van de aardrijkskunde tot een subjectieve aangelegenheid te maken: dan gaat het wetenschappelijk karakter – dit wil zeggen het onverkorte waarheidsstreven – van de aardrijkskundige bedrijvigheid verloren. We moeten ons dus bezinnen over de problematiek die wordt meegebracht door de bijzondere aard van het onderwerp der aardrijkskundige wetenschap. De aardrijkskunde heeft immers als onderwerp het 'aardrijk', d.w.z. de wereld of kosmos in de mate dat die niet los kan worden gezien van de mens.

Voorbeeld: de regen als element van het aardrijk. Om de regen te verstaan, kunnen natuurkunde,

fysica, chemie, meteorologie als hulpwetenschappen fungeren. Toch zullen deze hulpwetenschappen nooit het *aardrijkskundig* fenomeen ‘regen’ uitputtend kunnen vatten. De regen heeft betekenis voor de mens, en precies door deze betekenis voor de mens wordt het ‘vallend water’ tot het gegeven ‘regen’. Dit betekent niet dat we de menselijke subjectiviteit in de aardrijkskunde invoeren. Strikt genomen opereren de klassieke natuurwetenschappen met geïsoleerde objecten, zoals bv. een druppel. Het concept van ‘geïsoleerd object’ is echter een abstractie; in werkelijkheid is een object altijd gegeven binnen de context van een *verschijnsel*.<sup>1</sup> ‘Regen’ moet, vanuit aardrijkskundig standpunt, als een verschijnsel en niet als een object worden opgevat. In de aardrijkskunde maakt de mens onverbreekbaar deel uit van het verschijnsel (we brengen dit in verband met wat in de kwantumfysica experimenteel werd aangetoond, o.m. door het experiment van Young met één foton, waar het apparaat een essentieel onderdeel uitmaakt van het fenomeen, zodat het foton niet als geïsoleerd object kan begrepen worden). Het ontwikkelen van de ‘aardrijkskundige geest’ vergt van de leraar een soort paradigmashift, waarbij hij fenomenen gaat opvatten als onherleidbare elementen van de werkelijkheid, die niet uitputtend kunnen beschreven worden als klassieke interacties tussen ontologisch autonome objecten.

### 2.1.1.2 *De plaats van de mens in het aardrijk*

De bijzondere verhouding van de mens tot het aardrijk kan geïllustreerd worden uitgaande van de ecologische vraagstukken. Meestal wordt het ecologische vraagstuk vanuit twee polaire situaties bekeken.

Enerzijds is er de mens die nu eenmaal economische behoeften heeft en die bijgevolg noodzakelijkerwijs de aarde gebruikt, verbruikt, omvormt, vervuult. Wie de mens bestaansrecht toekent, moet aanvaarden dat de mens de aarde beïnvloedt, en ook verbruikt.

Maar anderzijds lijkt dit bestaansrecht van de mens toch op grenzen te botsen, die zeer snel ernstige morele vragen doen oprijzen. Wanneer bijvoorbeeld de hele wereldbevolking dezelfde levensstandaard zou verwerven als de onze, ontstaat dan geen onaanvaardbaar verbruiksniveau? Moet de natuur niet tegen de mens beschermd worden? Heeft de natuur ook geen bestaansrecht, net als de mens? En zo naderen we de andere, conserverende pool: hier wordt het bestaansrecht van de natuur benadrukt. De natuur moet behouden blijven; de mens moet in zijn activiteit worden teruggedrongen. Het icoon van deze pool is het ‘natuurreservaat’. Maar het natuurreservaat, hoe nuttig ook, heeft eigenlijk een verkeerde naam. Natuur kan per definitie niet in een reservaat gestopt worden; dan is ze al geen natuur meer, maar een soort tuin of artificieel milieu. Natuur is immers juist wat niet in een reservaat zit.

Noch de consumptie van de natuur, noch de ‘conservering’ van de natuur, bieden als zodanig echt perspectief. Wij ervaren een zekere verantwoordelijkheid tegenover de aarde en verzetten ons daarom instinctief tegen ongebreidelde, economische consumptie. Maar anderzijds moeten we toch erkennen dat loutere natuurconserveratie een logische onmogelijkheid is. De mens moet, doordat hij er is, nu eenmaal met de natuur handelen; dat kan hij niet vermijden. Anderzijds heeft hij verantwoordelijkheid tegenover die natuur.

### 2.1.1.3 *De bron van de verantwoordelijkheid: de majesteit van de natuur*

---

1. Dat het verschijnsel een meer fundamentele ontologisch categorie is dan het (geïsoleerde) object, blijkt reeds binnen de moderne natuurkunde zelf (kwantummechanica).

Het is, willen we consequent doordenken, ook nodig om ons even te bezinnen over de herkomst van onze verantwoordelijkheidszin tegenover de natuur. Blijkbaar schuilt er iets in de natuur dat maakt dat zij de moeite waard is, en ons overstijgt, en daarom niet zomaar mag geplunderd worden.

Er zijn veel goede argumenten om te pleiten voor natuurbehoud. Men zegt bijvoorbeeld dat het nodig is om – met het oog op de toekomst – de ‘biodiversiteit’ van de natuur te behouden, waarbij verwezen wordt naar de vele medische toepassingen, die nog kunnen verscholen zitten in allerlei met uitroeiing bedreigde organismen. Toch raken zo’n argumenten, hoe juist ze op zich ook zijn, de kern van de zaak niet.

In werkelijkheid verzetten wij ons tegen de plundering en verdrukking van de natuur omdat wij in de natuur iets ervaren dat ons overstijgt. We kunnen zeggen dat de natuur ‘majestatisch’ is. Deze majesteit van de natuur is niet subjectief. We hebben gemakkelijk de neiging om te beweren dat alleen die aspecten van de natuur die in de fysica en scheikunde worden onderzocht, ‘objectief’ zijn. De majesteit van de natuur zou alleen maar een ‘subjectieve indruk’ zijn. Deze benadering is principieel onjuist. De meetbare aspecten van de natuur, die in de natuurkunde en de chemie worden beschreven, zijn ons juist alleen maar toegankelijk doorheen ons bewustzijn, dat als zodanig niet uit de wetten van de natuurkunde of scheikunde kan voorspeld worden. Het verschijnen van een zintuiglijke indruk als bewustzijnsinhoud is onmogelijk zonder de ervaring van het majestatische. Een zintuiglijke waarneming vooronderstelt altijd betrokkenheid met de werkelijkheid, met het waargenomen. Het majestatische is datgene wat deze betrokkenheid en aandacht oproept. De natuur zoals zij ons zintuiglijk is gegeven, is dus per definitie majestatisch. De aardrijkskunde is de wetenschap die dit majestatische in het oog vat.

#### 2.1.1.4 Rentmeesterschap

De mens kan de aarde niet bezitten zoals men een of ander banaal voorwerp bezit. Het majestatische laat zich niet bezitten. Strikt genomen laat het majestatische zich zelfs niet vernietigen. Wie het wil vernietigen, kapselt een cocon van banaliteit en vernieling rond zichzelf, en vernietigt daardoor uiteindelijk zichzelf.

Maar anderzijds kan de mens ook niet in de gebruikelijke zin objectiverend, afstandelijk staan tegenover het majestatische. De mens maakt deel uit van het aardrijk, neemt deel aan het majestatische (het majestatische van de mens is trouwens de uiteindelijke verantwoording voor de mensenrechten). Bovendien neemt de mens in het aardrijk geen willekeurige plaats in: de mens is de bewuste verschijningsvorm van het majestatische (in de mens wordt het aardrijk zich bewust van zijn majesteit) en de mens bevindt zich objectief in de positie om de majesteit van het aardrijk verder te ontwikkelen. De mens is geen bezitter van het aardrijk, maar ook geen buitenstaander. Hij is per definitie de scheppende speerpunt van het aardrijk, het verantwoordelijke wezen dat de majesteit van het aardrijk verder tot ontvouwing brengt. Deze bijzondere positie kunnen we aanduiden met het bekende begrip 'rentmeesterschap'. We krijgen de aarde niet van onze ouders; we hebben ze in bruikleen van onze kinderen (Saint-Exupéry). Vladimir Solovjov formuleerde deze derde mogelijke verhouding tussen aarde en mens als volgt: *“De relatie van de mens tot de Natuur kan op drie wijzen gestalte krijgen: in een passieve onderwerping aan de Natuur zoals zij nu bestaat; in een actief gevecht met de Natuur om haar te onderwerpen en te gebruiken als louter middel om een doel te bereiken; ten derde, in de bevestiging van de ideale, de potentiële toestand van de Natuur, van wat zij behoort te worden door de activiteit van de mens. Volstrekt normaal en beslissend is de derde relatie waarin de mens zich inzet voor de verheffing van de Natuur, waardoor hij zichzelf mede verheft. Het grote ideaal is de Aarde cultiveren, haar te verzorgen, haar te dienen op zo’n wijze dat zij kan*

*hernieuwen en herleven."*

#### *2.1.1.5 Het wezen van het aardrijk: verbinding tussen natuur en socialiteit*

De mens staat in principe in een actieve, deelnemende relatie van rentmeesterschap tot het aardrijk. Maar tegelijk moet de individuele mens vaststellen, dat hij in deze relatie niet als geïsoleerde persoon betrokken is. Alleen de mensheid als zodanig kan optreden als rentmeester van het aardrijk.

Dit stelt de vraag naar het sociale. Het sociale maakt deel uit van het aardrijk. Mensen vormen samen de aarde om en de wijze waarop het sociale gestalte krijgt, bepaalt hoe het aardrijk kan evolueren. We kunnen het sociale organisme beschouwen als het geheel van verhoudingen die de mensen onderling opbouwen. Dit sociaal organisme, nl. de menselijke verhoudingen, vormt de eigenlijke kern van het aardrijk. Het zijn de verhoudingen in het sociale organisme die bepalen op welke wijzen en binnen welke grenzen en mogelijkheden de mensen het rentmeesterschap in het aardrijk kunnen opnemen. Wil men het aardrijk bestuderen, dan zijn de studie van het sociaal organisme, en in aansluiting hierop van de mens als sociaal wezen, dus een wezenlijk onderdeel van de aardrijkskunde.

#### *2.1.1.6 De mens als sociaal kunstenaar: het aardrijk als kunstwerk*

Het begrip rentmeesterschap is nauw verbonden met het begrip van 'verruimd kunstenaarschap'. De kunstzinnige activiteit is een heel bepaalde vorm van omgaan met de werkelijkheid, die de werkelijkheid niet aan zich onderwerpt (en daardoor miskent) maar die op de werkelijkheid met ontzag en open oog ingaat, en daardoor onvermoede potenties die in de werkelijkheid sluimeren, aan het licht brengt.

In die zin kan de activiteit van de rentmeester ook alleen maar als een kunstzinnige activiteit, in de verruimde zin, begrepen worden. Het besef van het majestatische van het aardrijk leidt tot de ontdekking van de grenzeloze ontwikkelingsmogelijkheden die in het aardrijk besloten liggen.

Rentmeesterschap impliceert dat de mens het aardrijk volgens zijn eigen aanleg tot een kunstwerk omvormt. De middenactiviteit tussen enerzijds uitbuiting en anderzijds activiteitloze 'conservering', ligt in de sociale kunst.

Deze kunstvorm is in twee opzichten wezenlijk verruimd ten opzichte van de traditionele kunstvormen. Ten eerste is deze kunst gericht op het aardrijk in zijn geheel. Alle andere kunstvormen vragen trouwens steeds meer om deze verruimde kunstvorm, opdat zijzelf weer volwaardig kunst zouden kunnen zijn (hoe kan men van een muziekconcert genieten wanneer in de nabije omgeving van het concertgebouw mensen honger lijden?). Ten tweede is iedere mondige mens geroepen om kunstenaar te zijn in deze verruimde zin: men kan zeggen dat het begrip 'verruimd kunstenaarschap' de mens karakteriseert.

Het concept van het verruimd kunstenaarschap biedt de oplossing voor de paradox: mens als noodzakelijke consument/ vraag om natuurbehoud. De mens is geroepen om het aardrijk om te vormen tot een kunstwerk; om het kunstwerk dat in het aardrijk sluimert, tot zichtbaarheid te brengen.

### ***2.1.2 Grondgedachten voor de opbouw van de aardrijkskunde doorheen de leerjaren***

#### *2.1.2.1 De eerste graad van het secundair onderwijs*



Vanuit de optiek van de Rudolf Steinerpedagogie zijn leerlingen in de eerste graad nog heel toegankelijk voor beelden. Hiermee bedoelen we niet ‘afbeeldingen’ (zoals foto’s en video’s); deze kunnen uiteraard ook gebruikt worden om beelden op te bouwen, maar wel mentale voorstellingen die sterk doordrongen zijn van gevoelsverbonden begrippen en kwaliteiten. Zo ontstaat bijvoorbeeld een levendig beeld van een tropisch regenwoud niet zozeer door afbeeldingen of cijfers over temperatuur en vochtigheid, maar door beschrijvingen die juist het gevoel aanspreken en de daarmee verbonden kwaliteiten: broeierig, zweten, warm, verlies oriëntatie, groene hel, onweer, ...

De puberteit staat voor de deur, maar is nog niet echt doorgebroken. Ook op deze leeftijd nog is het grondgevoel waar de leerlingen naar vragen, het ervaren van de schoonheid, het majestatische van de wereld.

Tegelijk verruimt de horizon van het kind zich. Dit loopt min of meer parallel met de leerstof uit andere leergebieden. In het vak Geschiedenis zijn de wereldontdekkingsreizen het hoofdthema. In het vak Lichamelijke Opvoeding verschuift het accent naar: durf, grenzen verleggen. In het vak Aardrijkskunde – de leerlingen uit het basisonderwijs Rudolf Steinerpedagogie hebben in de vijfde en zesde klas de eigen omgeving bestudeerd: Vlaanderen, België, Europa – komt hiermee overeen: het leren kennen van de continenten in al hun verscheidenheid.

De Rudolf Steinerscholen stellen vast dat op de leeftijd van de eerste graad de leerlingen vooral toegankelijk zijn voor weidse perspectieven, vreemde culturen en landschappen. Omwille van de latente ontwikkelingsbehoeften van de leerlingen van de eerste graad, gaat men in de Rudolf Steinerpedagogie in het vak Aardrijkskunde via een verkenning van de wereld en van de hemelsfeer, in op de natuurlijke ontwikkeling van de jongeren die hen ertoe brengt op alle gebieden (hun) grenzen te willen verleggen.

De wereldontdekkingsreizen brachten ook nieuwe kosmologische inzichten. De sterrenbeelden op het zuidelijk halfrond werden bekend. Het probleem van nauwkeurige plaatsbepaling op volle zee werd acuut. De wetten die de beweging van de hemellichamen in het zonnestelsel beheersen, werden ontdekt. Het wereldbeeld werd gaandeweg gemechaniseerd. Bij de leraar berust de opdracht om deze tendens tot een nauwkeuriger beschrijving van de hemelbewegingen te bevestigen en tegelijk toch de majesteit van deze bewegingen zichtbaar te maken. De essentie van de hemelkunde op deze leeftijd is dat de leerlingen een gevoel krijgen voor het kosmologische en voor het verlies van zekerheden die de eerste ontdekkingsreizigers ondervonden bij het verlaten van de kustlijnen, en waarvoor de oriëntatie op de sterrenhemel een oplossing was.

Er komt bij de leerlingen in de eerste graad ook een eerste gevoel voor het schematische, het skeletachtige. We kunnen bijvoorbeeld het aardoppervlak met een kaart, gedragen door een coördinatenraam, gaan beschrijven.

Belangrijk hierbij is dat de leerlingen merken dat een wereldbeeld *evolueert*, zodat geen vals autoriteitsgeloof ontstaat in een 'enig, echt wereldbeeld' dat 'de volledige, definitieve waarheid' omvat. Het vertellen van biografieën van Bruno, Copernicus, Kepler, de Brahe, Galilei, enz. (wat ook in andere lessen kan gebeuren, zoals Cultuurbeschouwing, Nederlands en Geschiedenis) is daarbij zeer behulpzaam. Uiteraard zal de leraar hierbij exemplarisch te werk gaan.

Hetzelfde geldt allicht voor het fenomeen van de kaart. Ook hier gaat het beeld in de richting van meer technische nauwkeurigheid, met verlies van oog voor het majestatische (oude kaarten tonen de aarde bijvoorbeeld nog als ‘corpus christi’). Tot de leerstof kan een kennismaking met oude kaarten en de ontwikkeling van het kaartbeeld in de loop der tijd behoren.

In de eerste graad zijn vakoverschrijdende verbanden te leggen met het vak Nederlands (zoals bij spreekbeurten en jaarwerk), Technologische Opvoeding (onderwerpen zoals magnetisch veld, barometer en kompas), het vak Lichamelijke Opvoeding (zoals een oriëntatieloop en zeilen), het vak

Geschiedenis (onderwerpen zoals ontdekkingsreizen, ontwikkeling van industrie, oude kaarten en omvorming van het landschap) en het vak Exploratie van de tweede graad (topografie, als belangrijke aanvulling op het tekenen van kaarten in de eerste graad). De leraar Aardrijkskunde zal met zijn collega's moeten overleggen om tot een reële ondersteuning te komen in deze andere vakken. Naast het periode-onderwijs (zie hoofdstuk 4), dat het mogelijk maakt tegelijkertijd diepgaand op de leerstof in te gaan en efficiënt te werken, zijn ook de dwarsverbindingen tussen de verschillende vakken belangrijk om de doelstellingen van het vak Aardrijkskunde mogelijk te maken. Via een doorgedreven samenwerking kan een projectmatige aanpak tot stand komen die de fictieve grenzen van de verschillende vakken doorbreekt.

### 2.1.2.2 De tweede graad van het secundair onderwijs

De puberteit wordt gekenmerkt door het ontwaken van het zelfbewust denken. Er doet zich een overgang voor van een beeldend, "kinderlijk" denken, naar een causaal, oordelend en objectiverend denken. In de tweede graad hebben de leerlingen een sterke behoefte aan exact denken, beleving van causaliteit en objectivering van de wereld. Dit zijn dan ook de aangewezen jaren om die aspecten van het aardrijk te beschrijven die het meest los kunnen gezien worden van de mens, zoals fysische geografie (in het eerste jaar van de tweede graad) en klimatologie (in het tweede jaar van de tweede graad).

We willen hierbij wel vermijden dat men zich beperkt tot een beeld van de aarde-als-steenklomp, met het leven als een niet-essentiële schimmel. Modellen, zoals bijvoorbeeld te vinden in de platentektoniek, treden bijna vanzelf in de plaats van wat echt gegeven is. Het is van buitengewoon belang om precies hier heel nauwkeurig feiten van onbewezen theorie te scheiden.

Om die reden is het goed de theorie van de platentektoniek in een historische vorm te bieden, waarbij ook ruimte wordt gemaakt voor de theorie van de expanderende aarde (zie literatuurlijst bij het leerplan van de tweede graad). Niet omdat deze theorie – zoals zij in de huidige vorm bestaat – juist of juist is dan het beeld van de platentektoniek, maar wel om de twee volgende redenen:

- de aardexpansie-theorie toont aan dat er een aantal fenomenen bestaan (zoals het niet aan elkaar passen van Zuid-Amerika en Afrika en de 'paleo-arctic gap') die niet zomaar verenigbaar lijken met het gebruikelijke beeld;
- de aardexpansie-theorie biedt een zeer interessante mogelijkheid om aan de leerlingen te tonen hoe de relatie is tussen theorie en fenomeen en hoe men kan argumenteren voor of tegen een hypothese.

Verder zou moeten vermeden worden om de aarde als een dood object te behandelen, met voor de levende wezens een vanuit geologisch standpunt onbeduidende rol (het leven als 'schimmel' in de marge). Er bestaat boeiende literatuur over de belangrijke impact van het leven als bron van minerale lagen, zoals bv.: Westgroek, P., *De dynamiek van de aarde*, Contact, 1992. Uit fenomenologisch oogpunt zijn ook de werken van Ager belangrijk (bv. Ager, D., *The New Catastrophism. The importance of the rare event in geological history*, Cambridge, UP, 1993). Ager geeft een heel goed beeld van de fundamentele onvolledigheid van de 'geological record'; hij gaat in op de vraag wat we in de geologie werkelijk zien en wat we modelmatig invullen. Hij toont ook aan dat de ontwikkeling van de aarde regelmatig door catastrofes werd gekenmerkt, waarvan we wel weten dat ze er geweest zijn, maar niet wat de oorzaak was. De ijstijden zijn daar alleen maar een recent voorbeeld van (voor mens en ijstijden, zie bv. Capart, A. & D., *L'homme et les déluges*, Hayez, 1986).

Het eigenlijke mysterie van het aardrijk bestaat hierin dat het vraagt om de mens en om het leven, en zonder mens en leven niet kan begrepen worden. Het bewustzijn hiervoor komt bijvoorbeeld aan de

oppervlakte in het debat rond de Gaia-hypothese (de klassieker is: Lovelock, J.E., *Gaia. A new look at life on earth*, Oxford, UP, 1979) en het antropisch principe (elementen zijn ook te vinden in Bodifées *Het vreemde van de aarde*, Wereldbibliotheek, 1992). In ons beleven van het aardrijk als een majestatisch gegeven voelen we deze verwantschap precies aan. In de tweede graad is de (zware) opdracht van de leraar deze, dat men de leerling op zijn niveau een rationeel-causaal beeld van het zoveel mogelijk geobjectiveerde aardrijk biedt, en tegelijk toch de poorten open zet die een uitzicht bieden op dit mysterie van het aardrijk, dat als het ware de mens vooraankondigt en verwacht. Het komt er met andere woorden op aan om het majestatische van het aardrijk in het oog te behouden.

### 2.1.2.3 De derde graad van het secundair onderwijs

In het eerste jaar van de derde graad moet de leraar het ‘filosofisch’ denken aanspreken. In het laatste jaar worstelen de leerlingen met de vraag: wat doe ik met mijn leven?

In de derde graad moet het zwaartepunt van de aardrijkskunde meer en meer verschuiven in de richting van de mens als omvormer van de aarde, zodat het vak de potentie krijgt om het sluimerende idealisme bij leerlingen te voeden (aanspreken van de wil; in de tweede graad wordt meer het causale, oordelende denken aangesproken; het gevoel – voor het majestatische van het aardrijk – moet altijd worden aangesproken).

Enkele elementen:

- de studie van de effectieve omvorming van de aarde door de mens, thema's uit de economische aardrijkskunde;
- landschaps- en stadsherwaardering en de ruimtelijke impact ervan;
- projecten i.v.m. milieuzorg, groenvoorziening, ...;
- studie van het sociale organisme op diverse plaatsen op aarde.

Het is van belang dat deze materie niet academisch, maar bv. thematisch en praktijkgericht wordt behandeld, met als thema's: democratie, de maatschappelijke ideeën van Beuys, basisinkomen, ..., m.a.w.: de concepten van het rentmeesterschap en de sociale kunst komen hier in het middelpunt te staan (essentieel daarbij is dat er een volkomen rationeel opgebouwd, driegeleed mensbeeld wordt aangeboden, dat als rationele fundering voor de idee van de sociale driegeleding kan dienen).

## 2.2 Inleiding bij het leerplan voor de tweede graad

De inhoud van de aardrijkskundelessen van de tweede graad is afgestemd op een ondersteuning van de innerlijke veranderingsprocessen die zich bij de leerlingen afspelen. Er zijn evenwel belangrijke verschillen te noteren tussen de thematiek die aansluit bij de levensfase van jongeren in het eerste leerjaar van de tweede graad en die van leerlingen van het tweede leerjaar van de tweede graad.

In het eerste leerjaar wordt de fysische geografie in brede zin behandeld. De kernwoorden zijn hier: afbraak en opbouw. De afbrekende processen van erosie en verwerking worden voortdurend naast de opbouwende processen van sedimentatie en gebergtevorming geplaatst, waardoor vanzelf het beeld van de aarde als dynamisch, levend organisme naar voren komt. Iedere vorm van afbraak heeft elders een vorm van opbouw tot gevolg: de bergbeek erodeert het rotsgesteente in het berggebied, en sedimenteert het meegenomen materiaal als traag stromende meanderende rivier in vlakke stromen. Zo ontstaan de vruchtbare delta's aan de kust, en meer landinwaarts de uiteindelijk glooiende heuvels waar eens een spits gebergte stond, zoals in Zuid-Engeland. Voorbeelden uit het vulkanisme spreken sterk tot de verbeelding van de leerlingen. Waar diep in de oceanen delen van de aardkorst meedogenloos worden opgeslokt, worden op andere plaatsen stukken vloeibaar materiaal uit het binnenste der aarde met grote kracht 'uitgespuugd', zodat nieuw land ontstaat.

In het eerste jaar van de tweede graad zitten de leerlingen midden in de puberteit. Hier voltrekt zich het proces van het kind dat moet sterven om de volwassene geboren te laten worden. Iedere vijftienjarige ervaart soms dat dat niet altijd zonder slag of stoot gaat. Dat wringt en botst, dat slokt op, dat schiet eruit, dat bezinkt, dat valt op zijn plaats, uiteindelijk. Processen van afbraak en sterven naast processen van opbouw en geboorte; in het aardeverhaal horen ze bij elkaar, hoezeer het soms ook botst en wringt. De vijftienjarige zal zich in dit verhaal herkennen omdat zich in zijn innerlijke wereld hetzelfde afspeelt. Hoe meer hij een verbinding maakt met de aarde, er weer met beide benen op komt te staan, hoe duidelijker het hem zal worden dat de verwarring die zich van hem meester heeft gemaakt, uiteindelijk altijd ergens toe leidt.

De leerlingen krijgen ook een eerste indruk over het ontstaan van de aarde, de paleontologie en de evolutie. Ook in de lessen Biologie van de IIde graad komt dit aan bod. In onderling overleg tussen de leerkrachten wordt afgesproken waar de klemtoon wordt gelegd, dus vanuit welk vak deze onderwerpen worden besproken. Een diepgaande bespreking van de evolutie staat in het leerplan Biologie van de IIIde graad.

In het tweede leerjaar van de tweede graad worden de grote, bewegende aardeprocessen en hun onderlinge samenhang behandeld door middel van een studie van de klimatologie. De leerlingen hebben dan al een deel van de grote verwarringen achter de rug: zij raken meer thuis in het leven, komen meer met beide benen op de grond, gaan meer verbanden zien. Zij maken een begin met het genuanceerde denken, terwijl dat in het eerste leerjaar van de tweede graad veelal nog zuiver zwart-witdenken was. Hun gevoelsleven krijgt verdieping.

In de aardrijkskunde is dat de tijd voor een wijde blik op de aarde om te kunnen zien hoeveel verschillende verschijningsvormen die aarde heeft en aan welke processen dat ten grondslag ligt. Eventueel kan hier het hoofdstuk 'kosmologie' als inleiding gebruikt worden.

In het tweede leerjaar treedt bij de leerlingen een aanzienlijke verinnerlijking van het gevoelsleven op. Uit de diepten stijgen nieuwe, onbekende gevoelens op die om uitdrukking, om mededeling, om beantwoording vragen. Vele jongeren grijpen op die leeftijd spontaan naar bestaande poëzie, waarin ze herkenning vinden en/of proberen zelf op poëtische wijze uitdrukking te geven aan de veelheid

van gevoelens die in hen leven. De jongeren hebben de behoefte (d.w.z.: de ontwikkelingsfase is zo en de jongeren kunnen zich daaraan ontwikkelen) om na een grondige kennismaking richting en vorm te geven aan hun omgeving.

Deze leeftijdsfase heeft verder als grondtrek het wakker worden voor het sociale, voor de andere. Het uitsluitend met zichzelf bezig zijn van de puber wordt opgegeven en er komt weer meer beweging in de klasgroep. In het vak Aardrijkskunde wordt dit in de Rudolf Steinerpedagogie ondersteund door het behandelen van de dynamische aspecten van het aardrijk: atmosfeer, wind, weer, klimaat. Vanuit deze thema's zijn ook talloze vakoverschrijdende verbanden te leggen, o.a. naar Geschiedenis (bv. het klimaat als bepalende factor voor oude beschavingen), Biologie (bv. ecologie en milieueducatie), Exploratie (bv. topografie), Plastische Opvoeding (bv. de werking van licht en lucht in landschappen).

Eventueel kunnen ook de verschillende bodemsoorten aan bod komen, die een bepaald patroon vertonen dat heel direct gekoppeld is aan vegetatiezones en klimaatgebieden. De mens bewerkt de aarde en stemt zich daarbij af op de mogelijkheden die zijn omgeving hem biedt, afhankelijk van grondsoort, reliëf, vochtigheid en dergelijke. Hoe deed de mens dat vroeger? Hoe en waarom is dat veranderd? Welke invloeden heeft de mens op die grote aardesystemen? Verhalen en vragen die aansluiten op de wereld van de zestienjarige. Zo leert hij dat alle dingen samenhangen met elkaar en een geheel vormen. Een geheel waarvan ook hijzelf deel uitmaakt.

De leerplandoelstellingen met betrekking tot landschappen (nr. 47 t/m 49 ) zullen niet gerealiseerd worden binnen de lessen aardrijkskunde. Deze doelstellingen dienen buiten de schoolmuren gerealiseerd te worden, tijdens extra-murosactiviteiten waarbij de leerlingen in direct contact kunnen komen met de realiteit van het landschap (bv. in de ervaringsgerichte werkweken in het vak Exploratie, onderdeel topografie of bosbouw).

Verdere vakoverschrijdende verbanden zijn te vinden in het vak Plastische Opvoeding, waar in de tweede graad het waarnemen, tekenen en schilderen van landschappen (en bijvoorbeeld ook wolken) aan bod komt. Ook in de lessen Geschiedenis wordt steeds gewezen op de samenhang tussen landschappelijke omgeving en menselijke beschaving en cultuur. Achter elke leerplandoelstelling werd een verwijzing opgenomen naar de corresponderende eindtermen<sup>2</sup> die hiermee gerealiseerd kunnen worden.

---

<sup>2</sup> Eigen eindtermen 2de en 3de graad SO, goedgekeurd bij Besluit van de Vlaamse regering van 6 september 2002 ( B.S. 22/11/2002), tot ontvankelijkheid en gelijkwaardigheid van een aanvraag tot afwijking van het Decreet van 18 januari 2002

## 2.3 Leerplandoelstellingen

Algemeen:

1. De leerlingen kunnen informatie betreffende aardrijkskunde raadplegen en verwerken. (ET 1)

### 2.3.1 *Het eerste jaar van de tweede graad*

#### a. Reliëfvormen en opbouw van de aarde

De leerlingen

2. kunnen op een eenvoudige manier aardrijkskundige gegevens cartografisch voorstellen (ET 2);
3. kunnen de voornaamste reliëfvormen herkennen in het landschap of op afbeeldingen ervan (ET 3);
4. kunnen de belangrijkste reliëfgebieden van de wereld op continenten en oceaانبodem beschrijven en lokaliseren op een wereldkaart (ET 4);
5. kennen de begrippen vertering, erosie en sedimentatie (ET 5);
6. kunnen de processen van vertering, erosie en sedimentatie uitleggen (ET 5);
7. kunnen enkele soorten van verschijnselen van de processen van vertering, erosie en sedimentatie in het landschap of op afbeeldingen ervan herkennen (ET 5);
8. kennen de samenhang van de grote reliëfstructuren als resultaat van opbouw- en afbraakprocessen (ET 6);
9. kunnen vanuit de directe of indirecte waarneming van een landschap naar een verklaring zoeken voor het ontstaan van dit landschap, en kunnen op basis van cartografisch materiaal een landschap reconstrueren en beschrijven (ET 7 en 45);
10. kennen de geologische tijdschaal (ET 8);
11. kennen het theoretisch model van de inwendige opbouw van de aarde (ET 9).

#### b. Platen tektoniek

De leerlingen

12. kennen de kringloop van gesteenten (ET 10);
13. kunnen de krachtlijnen van het model van de platen tektoniek verwoorden als verklaring voor de vorming van continenten en reliëf, aardbevingen en vulkanisme (ET 11);
14. weten dat de theorie van de platen tektoniek een model is naast andere mogelijke verklaringen. (ET 12).

#### c. Aardbevingen

De leerlingen

15. kunnen een aardbeving beschrijven als uitwerking van verschillende oorzaken (ET 13);
16. kunnen op de wereldkaart risicogebieden voor aardbevingen lokaliseren;
17. kunnen op de wereldkaart aardbevingsgebieden in relatie brengen met het model van de platen tektoniek (ET 15);
18. kennen de verschillen in intensiteit van aardbevingen (ET 12);
19. kunnen a.d.h.v. berichten i.v.m. aardbevingen (verhalen over historische aardbevingen, pers, internet) en lokalisatie op de wereldkaart mogelijke oorzaken voor deze verschijnselen uitleggen

(ET 14).

#### d. Vulkanisme

De leerlingen

20. kunnen de kenmerken (vorm, ligging, begeleidende verschijnselen) van verschillende soorten van vulkanen opsommen en verklaren (ET 16);
21. kunnen een vulkaanuitbarsting beschrijven als uitwerking van verschillende oorzaken (ET 17);
22. kunnen op de wereldkaart gebieden lokaliseren met een hoge frequentie van vulkanisme;
23. kunnen a.d.h.v. berichten i.v.m. vulkaanuitbarstingen (verhalen over historische vulkaanuitbarstingen, persberichten, internet) en lokalisatie op de wereldkaart mogelijke oorzaken voor deze verschijnselen uitleggen (ET 18);
24. kunnen op de wereldkaart vulkanische gebieden in relatie brengen met het model van de platentektoniek (ET 19).

### **2.3.2 Het tweede jaar van de tweede graad**

#### a. Atmosfeer

De leerlingen

25. kennen de samenstelling en de opbouw van de atmosfeer (ET 20);
26. kunnen een aantal functies van de atmosfeer opsommen en verklaren (ET 21);
27. kunnen weer en klimaat in verband brengen met opbouw van en met processen in de atmosfeer (ET 22);
28. kunnen een verband leggen tussen enkele grote atmosferische milieuproblemen (bv. gat in de ozonlaag) en menselijk gedrag; (op basis van satellietbeelden, kaarten, afbeeldingen, ...) (ET 23);
29. hebben inzicht in een aantal dynamische aspecten van de atmosfeer, zowel van natuurlijke als van menselijke oorsprong (ET 24).

#### b. Weerkunde

De leerlingen

30. kunnen het weer beschrijven m.b.v. eigen waarnemingen en meettoestellen (temperatuur, luchtdruk, luchtvochtigheid, windrichting, windkracht, bewolking, ...) (ET 25);
31. kunnen een eenvoudige weerkaart lezen en interpreteren (ET 26);
32. kunnen een weersituatie inschatten door rekening te houden met weerkaarten en –berichten (ET 27).

#### c. Klimatologie

De leerlingen

33. kunnen tabellen en grafieken van klimatologische elementen zoals temperatuur-, luchtdruk- en neerslagverdeling lezen en interpreteren (ET 28);
34. kunnen een klimaat afleiden aan de hand van gegevens over temperatuur, neerslag en algemene luchtcirculatie (ET 33);

35. kennen de verschillende klimaattypes en hun natuurlijke vegetatie (ET 29);
36. kunnen beïnvloedende factoren op de verschillende klimaatslementen opsommen (ET 30);
37. kennen enkele belangrijke windsoorten zoals moesson, föhn, ..., en hun relatie met enkele klimatologische elementen (ET 31);
38. kennen enkele belangrijke zeestromingen zoals de Golfstroom, ..., en hun relatie met enkele andere klimatologische elementen (ET 32);
39. kunnen op de wereldkaart grote klimaatzones aanduiden en verklaren (ET 34).

#### d. Kosmos

De leerlingen:

40. kunnen bewegingen in het zonnestelsel en gevolgen ervan op aarde aangeven (ET 35);
41. kunnen het ontstaan en de structuur van het heelal samenhangend verwoorden aan de hand van een aantal astronomische begrippen (ET 36).

#### e. Ecologie

De leerlingen:

42. kennen de begrippen biosfeer en ecologie (ET 37);
43. verwerven inzicht in de beperkte draagkracht van de aarde in verband met voedsel, energie en grondstoffen (ET 38);
44. kunnen een aantal milieuproblemen vanuit de ecologie begrijpen (ET 39);
45. ontwikkelen een op inzicht gestoelde, respectvolle houding tegenover het milieu (ET 40);
46. ontwikkelen een verantwoordelijkheidsgevoel voor de aarde (ET 41);

#### f. Landschappen

De leerlingen:

47. kunnen, op basis van terreinwaarnemingen, minstens één landschapstype gedetailleerd beschrijven, met aandacht voor reliëf (hoogte, horizonlijn, hoogteverschillen, helling), bodembezetting, plantengroei en ecologische waarde van het gebied (ET 42) (zie ook leerplan Exploratie p. 21);
48. kunnen gebruik maken van enkele methodes, o.a. de polygonatiemethode en de voerstraalmethode, om een terrein op te meten (ET 43) (zie ook leerplan Exploratie p.21);
49. kunnen, op basis van terreinmetingen,
  - minstens één landschapstype gedetailleerd beschrijven;
  - een afgebakend gebied gedetailleerd in kaart brengen;
  - een juiste relatie inschatten tussen schaal en kaartinhoud (ET 44) (zie ook leerplan Exploratie p. 21);
50. kunnen, op basis van cartografisch materiaal, een landschap reconstrueren en beschrijven (ET 45).



## 3 Leerinhouden

### 3.1 Algemeen

De leerplandoelstellingen (LD) 1, 2 en 9 hebben geen nauwkeurig corresponderende leerinhouden. Het behoort tot de pedagogische vrijheid én verantwoordelijkheid van de leerkracht om de gepaste leerinhouden te kiezen om deze doelstellingen te realiseren.

### 3.2 Geologie (eerste jaar van de tweede graad)

#### 3.2.1 *Reliëfvormen en opbouw van de aarde*

- reliëfvormen op het continent en op de zeebodem: riviervlakten, U-dalen, troggen, ruggen, continentaal plat, ... ; beschrijven, lokaliseren en herkennen van het landschap op afbeeldingen (LD 2, 3, 4, 7, 9)
- de vorming van het reliëf (LD 3, 5, 6, 7, 8, 9)
  - o verwerking, erosie, sedimentatie, bodemvorming
  - o rivierwerking: erosie, transport, afzetting en gevolgen hiervan, bijvoorbeeld:
    - holle en bolle oever
    - afgesneden meanders
    - soort rivierlandschappen en -mondingen
  - o gletsjers en glaciële verschijningen: erosie, transport en gevolgen hiervan, bijvoorbeeld:
    - U-dalen
    - fjorden
    - zwerfstenen
  - o eventueel:
    - studie van de geologische structuren: situering op kaart en klassering naar kenmerken
    - de geologische structuren van België in het Europees geheel
    - studie van de mineralogie:
      - verschil tussen gesteente en mineraal
      - gesteentegroepen en het ontstaan ervan
    - paleontologie / fossielen
- ontstaan en structuur van de aarde en de aardkorst (LD 11)
- geologische tijdschaal met aanduiding van de plooiingsfasen (LD 10)
- het theoretisch model van de inwendige opbouw van de aarde (LD 11)

### **3.2.2 *Krachtslijnen van de theorie van de platen tektoniek***

- situering van de oceanische en continentale lithosfeerplaten en hun bewegingsrichting (LD 4, 13)
- de specifieke vormen van reliëf op continenten en oceaانبodem, van seismische activiteit en van vulkanisme bij deze types van plaatranden: (LD 4, 8, 13, 17, 24)
  - o ruggen
  - o troggen
  - o gebergtes
  - o eventueel:
    - schild- en stratovulkanen
    - geisers
    - diepe bevingen bij troggen
    - ondiepe bevingen bij ongeveer alle plaatranden
- afleiden van de processen die bij deze plaatranden plaatsvinden uit de samen gelegde gegevens (situering van vulkanisme en aardbevingen, plaatbewegingen, ...) (LD 13, 19, 23)
- kringloop van gesteenten (LD 12)
- de theorie van de expanderende aarde (LD 14)

### **3.2.3 *Aardbevingen***

- lokalisering van aardbevingsgebieden op de wereldkaart (LD 16)
- indeling van aardbevingen naar intensiteit (schaal van Richter) (LD 18)
- verband tussen het verschijnsel aardbevingen en de theorie van de platen tektoniek (LD 17)
- overzicht van mogelijke oorzaken van seismische activiteit: (LD 15, 17, 19)
  - o plaatbewegingen
  - o vulkanisme
  - o nucleaire tests
  - o rockfestival
  - o ...

### **3.2.4 *Vulkanisme***

- kenmerken van de verschillende soorten vulkanen (schild- en stratovulkanen) (LD 20):
  - o vorm
  - o ligging
  - o begeleidende verschijnselen
- lokalisering van vulkanische gebieden op de wereldkaart (LD 22)
- verband tussen het verschijnsel vulkanisme en de theorie van de platen tektoniek (LD 24)
- overzicht van mogelijke oorzaken van vulkaanuitbarstingen (DL 21, 23)
  - o plaatbewegingen
  - o hot spot

## **3.3 De aarde als geheel en de grote sferen van de aarde (tweede jaar van de tweede graad)**

### **3.3.1. De atmosfeer**

- opbouw van de atmosfeer: (LD 25)
  - o troposfeer
  - o stratosfeer
  - o mesosfeer
  - o thermosfeer
  - o exosfeer
- kenmerken en functies van de atmosferische lagen (LD 25, 26)
- samenstelling van de troposfeer (minimaal de vier belangrijkste gassen) (LD 25)
- invloed van atmosferische processen op weer en klimaat (LD 27, 29)
- atmosferische milieuproblemen: ozonlaag, broeikas-effect, luchtvervuiling (LD 28, 29, 44, 45, 46)
  - o stand van zaken (op basis van satellietbeelden, tabellen, grafieken, foto's, ...)
  - o vermoedelijke oorzaken
  - o prognoses en eventuele oplossingen
- dynamiek van de atmosfeer (LD 29)
- eventueel: lichtverschijnselen in de atmosfeer

### **3.3.2. Weerkunde**

- gegevens over temperatuur, luchtdruk (windrichting, windkracht, ...) en neerslag (luchtvochtigheid, bewolking ...) opstellen (LD 30)
- opbouw van een weerkaart (LD 31)
- gegevens aflezen van een weerkaart (LD 31)
- actuele weersituatie vanuit tv-weerbericht, krant, eigen waarneming, internet, ... (LD 32)
- eventueel: verschillende vormen van wolken

### **3.3.3. Klimatologie**

- schuine stand van de aardas (LD 35)
  - o schuine stand
  - o gevolgen
  - o tijdzones
- lokaliseren van klimaatzones op de wereldkaart (LD 39)
- klimatologische elementen (LD 33, 37)
  - o hoge- en lagedrukgebieden en windsystemen (moesson, föhn, ...) op aarde
  - o neerslagverdeling op aarde
  - o temperatuurverdeling op aarde
- klimaatype van een streek afleiden uit klimatogrammen (temperatuur, neerslag, luchtdruk) (LD 33, 34)
- klimaatypes & natuurlijke vegetatie op wereldvlak (LD 35)
- factoren die het klimaat beïnvloeden: (LD 36, 37, 38)
  - o winden

- zeestroming
- reliëf
- invloed van nabijheid van een zee
- ...

#### **3.3.4. Kosmografie**

- zonnestelsel: heliocentrisch wereldbeeld (LD 40)
- studie van de planeten en hun bewegingen o.a. de wetten van Kepler (LD 40)
- invloed op aarde van de bewegingen van hemellichamen (LD 40)
- ontstaan en structuur van het heelal (LD 41)
- eventueel:
  - de sterrenhemel
    - studie van de vaste sterren:
      - ontstaan
      - levensloop
      - afstanden
      - beweging
      - stelsels
    - kometen
  - ...

#### **3.3.5. Ecologie**

- begrippenkader: biosfeer, ecologie, ecosysteem, ... (LD 42, 44)
- uitgewerkte voorbeelden zoals overbemesting, uitdroging Aralmeer, houtkap in Amazonewoud, ... (LD 43, 44, 45, 46)

Opmerking: dit hoofdstuk wordt bij voorkeur niet afzonderlijk behandeld maar geïntegreerd in de andere hoofdstukken zoals atmosferische milieuproblemen en factoren die het klimaat beïnvloeden.

## 4 Minimale materiële vereisten

Het vak Aardrijkskunde wordt in zgn. ‘periodevorm’ gegeven, d.w.z. dat een jaaruur van een vak geconcentreerd wordt in een periode van drie weken, waarbij de leerlingen de eerste twee uren van de dag hetzelfde vak krijgen, in casu: Aardrijkskunde. Tijdens deze periode wordt de klas aangepast voor het vak Aardrijkskunde: toestellen zoals diaprojector en retroprojector zijn voor handen en de prikboarden aan de wanden worden gebruikt voor onder meer knipsels, werkstukken, tabellen en afbeeldingen.

Tot de minimale uitrusting behoren verder:

- een wereldbol;
- cartografisch materiaal (bv atlas of wandkaarten) van de wereld en van de verschillende continenten en eventueel ook van de bestudeerde landen of regio’s;
- gesteentemonsters en andere authentieke materialen van de bestudeerde landen of regio’s;
- TV en video-apparatuur;
- eventueel computer met internetaansluiting.

Het is noodzakelijk dat alle leerlingen over een schoolatlas beschikken.

Eenvoudige hulpmiddelen om zon- of hemelbewegingen uit te leggen, zal iedere leraar zelf kunnen construeren. Audio-visuele middelen kunnen daarbij een ondersteuning zijn.

## 5 Evaluatie

Aangezien het vak Aardrijkskunde in de Rudolf Steinerscholen gegeven wordt in de vorm van een ochtendperiode (gedurende 3 weken elke dag de eerste twee lessen), is het vanzelfsprekend dat zo'n periode afgesloten wordt met een summatieve toets. Deze toets moet zowel de opgedane kennis evalueren als de verworven inzichten en indien mogelijk de toepassingsbekwaamheden en vaardigheden. De toepassingsbekwaamheid en de vaardigheden kunnen tevens geëvalueerd worden door middel van permanente evaluatie, observatie tijdens de excursie en opdrachten. Evalueren *tijdens* het leren wordt als ideaal gezien, niet alleen omdat het de stress- en toevalligheidsfactoren van examens en toetsen wegneemt, maar vooral omdat het een tweerichtingsverkeer is, waarbij de leraar ook zichzelf voortdurend evalueert. Het spreekt vanzelf dat voor het realiseren van deze ambitie in het bestek van dit leerplan geen voorschriften kunnen worden gegeven. Het periodeschrift, waarin de leerlingen de leerstof zelfstandig en op een kunstzinnige manier verwerken, wordt eveneens opgenomen in de evaluatie.

## 6 Methodologische wenken

Het vak Aardrijkskunde wordt in de Rudolf Steinerscholen gegeven in de vorm van een ochtendperiode (gedurende 3 weken elke dag de eerste twee lessen), waarin de leerlingen een eigen schrift maken. Dit is een verslagschrift en dient tegelijkertijd als referentie en als studiemateriaal. Er wordt gevraagd dat leerlingen hun schrift kunstzinnig kunnen vorm geven en de leerstof zelfstandig kunnen verwerken (bijvoorbeeld eigen illustraties maken op basis van de behandelde leerstof en de leerstof met eigen opstellen, gedichten, spreekbeurten, biografieën aanvullen).

Een dorre, belastende en overbodige systematiek van geografische fenomenen (zoals soorten van neerslag en diverse glaciële erosievormen) moet worden vermeden. In de lessen worden zoveel mogelijk fenomenen behandeld aan de hand van didactisch materiaal. Belangrijk is wel een goede structuur van de leerstof en een geleidelijke opbouw ervan. De leraar zal daarbij een beroep doen op de in de eerste graad reeds verworven kennis en vaardigheden en aansluiten bij de actualiteit (zoals aardbeving, vulkaanuitbarsting, zonsverduistering, overstroming, uitzonderlijke droogte ergens ter wereld). Voor de authenticiteit van de lessen is het van groot belang dat de leraar zelf zijn informatie bijeen zoekt. Daarom wordt het systematisch gebruik van een handboek niet aangeraden.

Om het leerplan te realiseren en tevens tijd te hebben voor eigen accenten is het aangeraden de volgende tijdsindeling te hanteren:

*eerste jaar tweede graad:*

- reliëfvormen en opbouw van de aarde: 8 lestijden,
- platentektoniek: 8 lestijden,
- aardbevingen: 4 lestijden
- vulkanisme: 4 lestijden.

*Tweede jaar tweede graad:*

- atmosfeer: 5 lestijden,
- weerkunde: 2 lestijden,
- klimatologie: 12 lestijden,
- kosmos: 2 lestijden,
- ecologie: 4 lestijden.

Per graad moet minimum één buitenklasactiviteit georganiseerd worden, het liefst in samenhang met een of meerdere andere vakken (bijvoorbeeld Lichamelijke Opvoeding of Exploratie). Het thema van zo'n uitstap kan gaan van buurtverkenning a.d.h.v. cartografische materiaal en waarneming tot het bezoek aan een weerstation, het KMI, een sterrenwacht, het NIS, de haven, maar ook stadsexcursies e.d. zijn mogelijk. Er bestaan eveneens tal van mogelijkheden voor geologische excursies:

- gesteenten van België
- plooien
- steengroeven
- fossielen zoeken

Er wordt aangeraden het waarnemen van wolken en weer gedurende een bepaalde periode te beoefenen. Beide fenomenen kunnen in verband gebracht worden met weerkaarten. Eventueel kan er in samenspraak met de leerkracht Plastische Opvoeding gewerkt worden rond het tekenen van wolken.

Men kan de leerlingen zelf nachtelijke waarnemingen laten doen van de sterrenhemel en hierover verslag uitbrengen in de klas.

In openbare bibliotheken kan men in de afdeling 'diatheek' vaak boeiende diareeksen vinden die aansluiten bij de thema's van de 2de graad en die de leerstof concretiseren. Hetzelfde geldt voor de 'videotheek'.

Ter aanvulling van een thema uit de lessen is het leerrijk de meest actuele gegevens betreffende dit thema op het internet te consulteren. Wat echter moet vermeden worden, is het systematisch gebruik van programma's die uitgaan van mechanische modellen, daar het abstractievermogen van de leerlingen in de tweede graad nog onvoldoende ontwikkeld is om de subtiele verschillen tussen voorstelling (reductie) en werkelijkheid (oneindig complex) te kunnen onderscheiden. Zie hiervoor ook het onderzoeksrapport van Hans Annoot en Werner Govaerts: *Hype Hype Hoer@ Over de invoering van computers in het onderwijs* (Rudolf Steineracademie, Antwerpen, 2001).



## 7 Bibliografie

### 7.1 Tijdschriften en reeksen

*ATL kaarten*, Postbus 58, NL 250 CB Den Haag.

*De aardrijkskunde*.

*Eos*.

*Koerier Unesco*, Keesing, Antwerpen.

*GEO*, Postbus 3, 1060 Brussel.

*Halo*, tijdschrift van de vereniging voor sterrenkunde, werkgroep weerkunde, Vrijheidsstraat 36, 8310 Assebroek-Brugge.

*Heelal*, tijdschrift van de vereniging voor sterrenkunde, Auwegemstraat 7, 2800 Mechelen.

*Teaching Geography*, Longman, Edinburg.

*Geographische Rundschau*, Westermann, Westermann-Allee 66, D-3300 Braunschweig.

*National Geographic*.

### 7.2 Algemene werken

DENIS, J., e.a., *Geografie van België*, Gemeentekrediet, Brussel, 1992.

GÖPFERT, C., *Das lebendige Wesen der Erde*, Verlag Freies Geistesleben, 1999.

EVERAERT, W., e.a., *De aarde waarop wij leven*, Deltas, Aartselaar, 1989.

SMITH, P.J., *De aarde*, Elsevier, Amsterdam/Brussel, 1987.

### 7.3 Geologie

AGER, D.V., *Migrating fossils, moving plates and an expanding earth*, in: *Modern Geology*, 1986, p. 377-390.

AMERYCKX, J., *Elementaire bodemkunde*, Gent, 1985.

ANTROP, *Het landschap meervoudig bekeken*, DNB-Uitgeverij Pelckmans, Kapellen, 1989.

BAINES, J., *Protecting the oceans*, Wayland, 1990.

BERENDSEN, H., *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*, Van Gorcum, Assen, 1997.

BERENDSEN, H., *Landschap in delen. Overzicht van de geofactoren*, Van Gorcum, Assen, 1997.

BERENDSEN, H., *Fysisch-geografisch onderzoek. Thema's en methoden*, Van Gorcum, Assen, 1997.

BISHOP, A., e.a., *Elsevier stenengids*, Elsevier, Brussel/Amsterdam.

BOCKELMÜHL, C., (Hrsg.) *Erdentwicklung aktuell erfahren*, Verlag Freies Geistesleben, 1999.

BOSSE, D., *Die gemeinzame Evolution von Erde und Mensch*, Verlag Freies Geistesleben, 2002.

BURK, K, DEWEY, J.F., *Two plates in Africa during the Cretaceous?*, in: *Nature*, 1974, p. 313-316.

CAREY, S.W., *Earth, Universe, Cosmos*, Geology Department Tasmania, Hobart, 1996.

CAREY, S.W., *The expanding Earth*, Elsevier Scientific Publishing Co, New York, 1976.

CAREY, S.W. (ed.), *The expanding Earth: a symposium*, Tasmania: Department of Geology, Hobart, 1983.

CAREY, S.W., *Theories of the Earth and Universe. A history of dogma in earth sciences*, Stanford University Presse, Stanford, 1988.

CHDINOV, Yu.V., *Global eduction theories of expanding earth*, VSP, Zeist, 1997.

DENYSEY, M., *Het aanzien van de aarde. Grondslagen van de geologie en geomorfologie*, De Nationale Uitg., Rotterdam, Heist-Goor.

GOETHE, J.W., *Die Metamorphose des Granits*, Verlag Freies Geistesleben, 1994.

GOOSSENS, O., *Inleiding tot de geologie en de geomorfologie van België*, Van de Berg, Enschede, 1984.

GÖPFERT, C., *Erdgeschichte als Lebensvorgang. Zur Behandlung der Geologie in der Oberstufe*, in: *Erziehungskunst*, feb. 1995, p. 127-137.

GOULD, S.J., e.a., *Verslag van het leven*, Schuyt & Co, Haarlem, 1993.

GYSSELS, H., e.a., *De landschappen van Vlaanderen en Zuidelijk Nederland*, Garant, Leuven, 1983.

KNIEBE, G., *Die vier Elemente*, Verlag Freies Geistesleben, 1993.

- LEMAIRE, T., *Filosofie van het landschap*, Amboboeken, Bilthoven, 1970.
- LOVELOCK, J.E., *Gaia, de natuur als organisme*, Bruna, Utrecht, 1980.
- MAXLOW, J., *Global expansion tectonics: small earth modelling of an exponentially expanding earth*, Terrella Consultants, Glen Forrest Australia, 1996.
- McKENZIE, K.G., *Shallow Tethys 2. Proceedings of the international symposium of shallow Tethys 2. Wagga Wagga, 15-17 September 1986*, Boston, 1986.
- MESERVEY, R., *Topological inconsistency of continental drift on the present-sized earth*, in: *Science*, 1969, p. 609-611.
- MILLER, R., *Continenten in botsing*, Time-Life, Amsterdam, 1984.
- OWEN, H.G., *Atlas of continental displacement, 200 million years to the present*, Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
- OWEN, H.G., *Has the earth increased in size?*, in: CHATTERJEE, S., HOTTON, N. (ed.), *New concepts in global tectonics*, Texas Tech University Press, Lubbock, 1992.
- OWEN, H.G., *Of gaps and globes. Comments on the guest essay 'New geological theories and old biogeographical problems*, in: *Journal of Biogeography*, 1990, p. 693-695.
- OWEN, H.G., *Speculations on the physical state of the Earth's inner core*, in: BARONE, M., SELLERI, F. (ed.), *Advances in Fundamental Physics*, Hadronic Presse, Palm Harbor (Florida), 1995.
- PANNEKOEK, A.J. (red.), *Algemene Geologie*, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1973.
- PATTERSON, C., OWEN, H.G., *Indian isolation or contact? A response to briggs*, in: *Systematic Zoology*, 1991, p. 96-100.
- PICKFORD, M., *Earth expansion, plate tectonics and Gaia's pulse*, in: *Bulletin du Musée national d'histoire naturelle (Paris)*, 1996, p. 451-516.
- RAST, H., *Vulkane und Vulkanismus*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1983.
- ROSE, A.G., *La mobilité des continents. La tectonique des plaques et l'expansion de la terre*, Publication de l'Association française pour l'Avancement des sciences, 1991, ISSN 0151-0304.
- SCHMUTZ, H.-U., *Die Tetraederstruktur der Erde*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1986.
- SCHMUTZ, H.-U., *Erdwesenskunde als Menschenkunde. Ansätze zum Erdkundeunterricht an der Oberstufe*, in: *Erziehungskunst*, feb. 1993, p. 180-196.
- SCHMUTZ, H.-U., *Erdkunde in de 9. Bis 12. Klasse an Waldorfschulen*, Verlag Freies Geistesleben, 2001.
- SCHWENK, T., *Das sensible Chaos*.
- SHIELD, O., *Evidence for initial opening of the Pacific Ocean in the Jurassic*, in: *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 1979, p. 181-220.
- SMITH, P.J., *De aarde*, Elsevier, Amsterdam, 1987.
- STRAHLER, A., *Physical Geography*, John Willey & Sons, New York, 1975.
- VANDENBERGHE, N., e.a., *De aarde als fundament*, Leuven, Acco, 1991.
- VINK, G.E., *Continental rifting and the implications for plate tectonic reconstructions*, in: *Journal of geophysical research*, 1982, p. 10677-10688.
- WEIJERMARS, R., *Global tectonics since the breakup of Pangea 180 million years ago: evolution maps and lithospheric budget*, in: *Earth-Science Reviews*, 1989, p. 113-162.
- WULFF, G., *Erste Steinkunde (+ ill.)*, in: *Erziehungskunst*, sept. 1991, p. 804-815.
- , *Gletsjers*, Time Life, Amsterdam, 1984.
- , *De derde planeet*, Time Life, Amsterdam, 1990.
- , *Aardbevingen*, Time Life, Amsterdam, 1984.
- , *Vulkanen*, Time Life, Amsterdam, 1984.
- , *Ontdek de wereld. Visie. Algemene aardrijkskunde 5*, DNB Pelckmans, Kapellen, 1987.
- , *Ontdek de wereld. Visie. Algemene aardrijkskunde 5A*, DNB Pelckmans, Kapellen, 1987.
- , *Ontdek de wereld. Visie. Algemene aardrijkskunde 6A*, DNB Pelckmans, Kapellen, 1987.
- , *Visie op de Europese leefruimte*, DNB Pelckmans, Kapellen, 1988.
- , *Visie op de leefruimten buiten Europa: Afrika & Azië*, DNB Pelckmans, Kapellen, 1988.
- , *Visie op de leefruimten in de Sovjetunie en Amerika*, DNB Pelckmans, Kapellen, 1988.

## 7.4 De aarde als geheel en de grote sferen van de aarde

- ALLEN, O.E., *De atmosfeer*, Time Life, Amsterdam, 1987.
- AMERYCKX, J., *Elementaire bodemkunde*, Gent, 1985.

- ATTENBOROUGH, D., *Onze wondere wereld. Samenhang en veelzijdigheid van de levensvormen op aarde*, Mohndruck Graphische Betriebe, Gütersloh, 1990.
- AYENSER, E.J., *Het oerwoud*, Elsevier, Amsterdam/Brussel, 1982.
- BAINES, J., *Acid rains*, Wayland, 1990.
- BAUER, H., *Über die lemniskatischen Planetenbewegungen. Elemente einer Himmelsorganik*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1988.
- BENESCH, F., *Das Ereignis der Himmelfahrt Christi*, Urachhaus, Stuttgart, 1987.
- BENICHOU, H., *Vivre et comprendre les rythmes de la lune*, éd. Féléché, Paris, 1987.
- BITTELSTON, A., *The seven planets*, University Press, Oxford, 1985.
- BLATTMANN, G., *Comets. Their appearance and significance*, University Press, Oxford, 1985.
- BLATTMANN, G., *De Zon, hemellichaam en godheid*, Vrij Geestesleven, Zeist, 1979.
- BOCKEMÜHL, J., e.a., *Mensch und Landschaft Afrikas*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1978.
- BOCKEMÜHL, J., *Erwachen an der Landschaft*, Verlag am Goetheanum, Dornach, 1992.
- BODIFÉE, G., *Het vreemde van de aarde*, Wereldbibliotheek, Amsterdam, 1992.
- BRAMWELL, M. (red.), *L'Atlas de la vie sauvage*, Mitchell Bearley, London, 1973.
- BÜHLER, W., *Nordlicht, Blitz und Regenbogen. Metamorphosen des Lichtes*, Verlag am Goetheanum, Dornach, 1977.
- BUITENKAMP, H., *Geografisch steunpunt*, Thieme, Zutphen.
- CASPARÉ, H.E., *De sterren- en planetenwereld*, Nederlandse Vereniging ter bevordering van de biologisch-dynamische landbouwmethode, Nieuw-Wetering, s.d.
- CHAMP, C., *Overstromingen*, Time Life, Amsterdam, 1983.
- CRUTZEN, P.J., GRAEDEL, T.E., *Weer en klimaat – Atmosfeer in verandering*, Natuur & Techniek, Segment Uitgeverij, Beek, 1996.
- DE BONT, G., e.a., *De wolken en het weer*, Terra, Zutphen, 1985.
- DE VliegHERE, W., *De aarde bewaren*, EPO, Berchem, 1990.
- DE WINTER, M., e.a., *Grasland en Toendra*, Time Life, Amsterdam, 1985.
- DE WOLF, P., *De Noordzee*, Terra, Zutphen, 1990.
- DESECK, P., *Weerkunde*, Deseck, Oostende, 1980.
- DUMONT, H., STEVENS, P., *Soedan, een wetenschappelijk en archeologisch avontuur*.
- ENDLICH, B., e.a., *Der Organismus der Erde. Grundlagen einer neuen Ökologie*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1985.
- ENZONCK, W., *Over wolken*, Gottmer, Nijmegen, 1977.
- FALCK-YTTER, H., *Das Polarlicht*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1989.
- GANERI, A., *Atlas van de Oceanen*, Sesam Junior, 1994.
- GEORGE, U., *Het regenwoud*, Natuur en Techniek, Maastricht, 1992.
- GERSTER, G., *De mens op zijn aarde: een beeld vanuit de lucht*, Natuur & Techniek, Maastricht, 1988.
- GÖBEL, T., *Feuer-Erde (Australie)*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1976.
- GOUDAPPEL, H., TER HORST, M., *Het milieu zit in onszelf. Over de binnenkant van het milieuvraagstuk*, Vrij Geestesleven, Zeist, 1991.
- HAGEMANN, E., (herausg.) *Himmelskunde. Texte aus der Geisteswissenschaft Rudolf Steiners*, Verlag Die Kommenden, Freiburg, 1972.
- HAUSMANN, M., *Sterrensagen. De sterrenbeelden en hun mythologische verhalen*, De Driehoek, Amsterdam, 1966.
- HUPFER, P., *Das Klimasystem der Erde*, Berlin, Akademie, 1991.
- KELLER, L., *Mythos der Sterne*, Mellinger Verlag, Stuttgart, 1979.
- KELLER-VON AFTEN, H., *Sterne schauen dich an*, Verlag Walter Keller, Dornach, s.d.
- KELLEY, K.W., *Onze aarde*, Standaard Uitgeverij, Antwerpen, 1991.
- KLEPSTRA, J., *Sterrenbeeldenatlas*, La Rivière en Voorhoeven, Zwolle, 1976.
- KNIEBE, G., *Der Urknall – ein moderner Mythos. Bilder vom Ursprung des Universums*, in: *Erziehungskunst*, feb. 1992, p. 127-140.
- MEEKS, J., *Planetensphären. Versuch eines Ansatzes goetheanistischer Himmelskunde*, Verlag am Goetheanum, Dornach, 1990.
- MEEUS, J., *Hemelkalender 1997*, Vereniging voor Sterrenkunde, Mechelen, 1996 [extra-nummer van het tijdschrift *Heelal* van de V.V.S., Brieversweg 147, 8310 Brugge - 050/35.88.72, *verschijnt jaarlijks*]
- MINNAERT, M., *De natuurkunde van 't vrije veld*, W.J. Thieme & Cie, Zutphen, 1971.
- MULDER, E., *Zon, aarde en mens*, Christoffor, Rotterdam, 1982.
- MULDER, E., *Zon, maan en sterren. Astronomie voor iedereen*, Christoffor, Rotterdam, 1982.

- NIERENBERG, W.A., e.a., *De oceanen*, Atrium, Alphen aan de Rijn, 1990.
- OFFECIERS, W., *De blauwe planeet*, BRT, Brussel, 1984.
- OFFECIERS, W., DE RACHE, L., *Rondom de mensaarde*, Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie, Ukkel, 1989.
- PIEN, A., *Zwaar bewolkt met opklaringen*, Heidelberg-Orbis, Hasselt, 1971.
- POERDT, J., *Red de aarde*, Casterman, Leiden, 1991.
- PRINGLE, L., *Rivieren en meren*, Time Life, Amsterdam, 1985.
- SACKETT, R., *Kustvormen*, Time Life, Amsterdam, 1985.
- SCHADEWALDT, W., *Sternsagen*, Insel Verlag, Frankfurt a/M, 1976.
- SCHIETECAT, G., *Klimaatveranderingen*, Brussel, KMI, 1990.
- SCHOUTEN, W.J.A., *Grote sterrenkundigen van Ptolemaeus tot De Sitter*, Leidsche Uitgeversmaatschappij, Leiden, 1950.
- SHEFFIELD, C.R., *De aarde bespied*, Rostrum, Haarlem, 1991.
- STEINER, R., *Die geistigen Wesenheiten in den Himmelkörpern und Naturreichen*, Verlag der Rudolf Steiner Nachlaßverwaltung, Dornach, 1960 [G.A. 136].
- STRAIN, P., ENGLE, F., *De aarde in beeld*, Natuur & Techniek, Maastricht, 1993.
- SUCHANTKE, A., *Der Kontinent der Kolibris. Landschaften und Lebensformen in den tropen Südamerikas*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1982.
- SUCHANTKE, A., e.a., *Mitte der Erde. Israël und Palästina*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1996.
- SUCHANTKE, A., e.a., *Mythe der Erde. Israël*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1988.
- SUCHANTKE, A., *Partnerschaft mit der Natur*, Urachhaus, Stuttgart, 1993.
- SUCHANTKE, A., *Sonnensavannen und Nebelwälder*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1992.
- TUFTY, B., *1001 Questions answered about Hurricanes, Tornadoes and other Natural Air Disasters*, Constable and Company, London, 1987.
- VAN ROMUNDE, R., *Materie en straling in ruimte en tijd*, Vrij Geestesleven, Zeist, 1971.
- VON BARAVALLE, H., *Der Sternenhimmel über uns unter uns. Sternkarten in Verbindung mit dem Durchblick durch die Erde*, Troxler Verlag, Bern, s.d.
- VREEDE, E., *Astronomie und Anthroposophie*, Philosophisch-Anthroposophisches Verlag, Dornach, 1980.
- WHOPPLE, A.B.C., *Stormen*, Time Life, Amsterdam, 1983.
- WILSON, F., *Praktische gids voor weersvoorspellingen*, Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen, 1965.
- , *Ijstijden*, Time Life, Amsterdam, 1984.
- , *Rusteloze wereldzeeën*, Time Life, Amsterdam, 1984.

## 7.5 Internet

### 7.5.1. Algemeen

<http://envirolink.org/pubs>

<http://www.usgs.gov/>

### 7.5.2. Kaarten

[http://www.lib.utexas.edu/Libs/PCL/Map\\_collection/Map\\_collection.html](http://www.lib.utexas.edu/Libs/PCL/Map_collection/Map_collection.html)

<http://www.jpl.nasa.gov/radar/sircxsar/cities.html>

<http://www-atlas.usgs.gov>

<http://fermi.jhuapl.edu/states/states.html>

<http://info.er.usgs.gov/fact-sheets/maps-us/index.html>

<http://magic.lib.uconn.edu/>

<http://www.geodata.nl>

<http://www.mapquest.com>

<http://mapping.usgs.gov/>

<http://www.vlm.be>

### 7.5.3 Geologie

<http://www.geologylink.com>

<http://www.dc.peachnet.edu/~pgore/geology/geo101.htm>

<http://www.geodata.nl>

<http://www.science.ubc.ca/~eoswr/slidesets/keck>

#### **7.5.4 Weerkunde**

<http://www.hetweer.be/>

<http://www.meteoservices.be/>

<http://www.knmi.nl/>

<http://www.meteo.be/nederlands/index.php>

<http://www.meteo.fr/meteonet/>

<http://www.meto.govt.uk/>

<http://weather.com>

#### **7.5.5 Klimatologie**

<http://www.worldclimate.com/>

<http://ga.water.usgs.gov/edu/mearthall.html>

<http://waternet.rug.ac.be>

[http://www.oxfamsol.be/nl/home\\_nl.html](http://www.oxfamsol.be/nl/home_nl.html)

#### **7.5.6 Kosmografie**

<http://www.dma.be/p/infoster/negepl.htm>

<http://spacelink.msfc.nasa.gov/home.index.html>

<http://samadhi.jpl.nasa.gov/>

<http://www.ast.cam.ac.uk>

#### **7.5.7 Voor de leerkracht**

<http://www.pienternet.be>

<http://www.evop-aede.be>

<http://www.education-world.com>

<http://digischool.bart.nl/index.html>

<http://www.vsko.be>

<http://www.researchpaper.com>

<http://www.nature.com/>

<http://www.nationalgeographic.com/>