

Aardrijkskunde B
2de graad D/A-finaliteit
II-Aar-da

BRUSSEL

D/2021/13.758/049

Versie januari 2022



Disclaimer

Gezien de te grote omvang en gedetailleerdheid van het geheel van de basisvorming en de specifieke vorming zoals bepaald door de Vlaamse regering (eindtermen, specifieke eindtermen, beroepskwalificaties) zal er, in tegenstelling tot het oorspronkelijke opzet van onze leerplannen, veelal onvoldoende ruimte zijn om de leerplandoelen in dit leerplan met voldoende diepgang te realiseren binnen de beschikbare onderwijstijd of voor het schoolbestuur, het lerarenteam of de individuele leraar om eigen inhoudelijke of didactische keuzes te maken.

De leerplannen 2de graad zijn opgesteld onder voorbehoud van de uitspraak van het Grondwettelijk Hof met betrekking tot het verzoekschrift waarmee de vernietiging van dat decreet wordt gevraagd.

Naargelang de samenstelling van de studierichting waarvoor een leerplan geldt, integreren de leerplandoelen eindtermen basisvorming, cesuurdoelen en/of doelen die leiden naar een beroepskwalificatie. In de concordantietabel geven we duidelijk aan welke leerplandoelen de eindtermen basisvorming, de cesuurdoelen en/of de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie realiseren. De opgenomen cesuurdoelen en de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie werden in overleg met de onderwijsverstrekkers vastgelegd en zijn onder voorbehoud van de goedkeuring van de curriculumdossiers 2de graad.



1 Algemene inleiding

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

1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

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

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

De nieuwe leerplannen faciliteren een **gerichte studiekeuze** na de tweede graad. Het proces van de studiekeuze eindigt immers niet na de eerste graad. In de tweede graad onderzoeken leerlingen meer gericht waar hun capaciteiten liggen en wat hun talenten zijn. Leerplannen zijn daarbij een belangrijk hulpmiddel. De doelen sluiten aan bij de verwachte competenties van leerlingen die voor een bepaalde studierichting kiezen. De feedback en evaluatie bij de realisatie ervan beïnvloeden op een positieve manier de keuze van leerlingen voor een meer geprofileerde studierichting in de derde graad.

De nieuwe leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden pedagogisch-didactisch voldoende ruimte voor een eigen aanpak van de leraar, het lerarenteam of de school [\[zie disclaimer\]](#).

De nieuwe leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming van de tweede graad. Leerplannen zorgen voor een samenhangend fundament van vorming voor alle leerlingen binnen een finaliteit en een studierichting. Ze vertrekken vanuit een gemeenschappelijk referentiekader en hanteren een gelijkgerichte terminologie met respect voor de eigenheid van elk vak. De samenhang in de tweede graad betreft zowel de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) als de horizontale samenhang tussen vakken binnen studierichtingen en over studierichtingen en finaliteiten. Waar relevant geven de leerplannen expliciet aan voor welke doelen van andere leerplannen in de school verdere afstemming mogelijk is. Op die manier faciliteren en stimuleren de leerplannen leraren algemene vorming (incl. godsdienstleraren) en leraren specifieke vorming om over de vakken heen samen te werken en van elkaar te leren. Een verwijzing van een vakleraar naar de lessen van een collega laat de leerlingen niet alleen aanvoelen dat de verschillende vakken onderling samenhangen en dat ze over dezelfde werkelijkheid gaan, maar versterkt ook de mogelijkheden tot transfer.

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

1.2 De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs

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



- Een lerarenteam werkt in een katholieke dialogeschool die onderwijs verstrekt vanuit een **specifieke traditie**. Vanuit het eigen pedagogisch project kiezen leraren voor wat voor hen en hun school goed onderwijs is.
- Ze wijzen leerlingen daarbij de weg en gebruiken daarvoor **wegwijzers**. Die zijn een inspiratiebron voor hen en hun collega's en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.
- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **beloftevol** is en alle leeransen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de leraar, de school en de bredere samenleving. Scholen



zijn daarbij **gastvrije plaatsen** waar leerlingen en leraren elkaar ontmoeten in diverse contexten. De leraar vormt zijn leerlingen vanuit een **genereuze** attitude, hij geeft om zijn leerlingen en hij houdt van zijn vak. Hij durft af en toe de gebaande paden verlaten en stimuleert de **verbeelding en creativiteit** van leerlingen. Zo zaait hij door zijn onderwijs de kiemen van een hoopvolle, **meer duurzame en meer rechtvaardige wereld**.

- Leraren vormen leerlingen door middel van inhouden van vorming, die we groeperen in **vormingscomponenten**: levensbeschouwelijke vorming, culturele vorming, economische vorming, lichamelijke vorming, maatschappelijke vorming, natuurwetenschappelijke en technische vorming, sociale vorming, talige vorming en wiskundige vorming. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over culturele vorming spreken zonder met taal bezig te zijn; je kan niet beweren dat wetenschap en techniek geen band hebben met economie, wiskunde of geschiedenis. Dwarsverbindingen doorheen de vakken zijn daarbij belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar** maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**. De gemeenschappelijke leerplannen (Gemeenschappelijk funderend leerplan en Gemeenschappelijk leerplan ICT) helpen daartoe. Ze worden gestuurd door keuzes die een school (schoolbestuur, beleidsteam, lerarenteam) maakt. Het Gemeenschappelijk funderend leerplan zorgt voor het fundament van heel de vorming dat gerealiseerd wordt in vakken, in projecten, in schoolbrede initiatieven of in een specifieke schoolcultuur.
- De uiteindelijke bedoeling is om **alle leerlingen** kwaliteitsvol te vormen. Die leerlingen zijn dan ook het hart van de vormingscirkel, zij zijn het op wie we inzetten. Zij dragen onze hoop mee: de nieuwe generatie die een meer duurzame en meer rechtvaardige wereld zal creëren.

1.3 Ruimte voor leraren(teams) en scholen

[zie disclaimer]

De vrijheid die de leraar krijgt om met het leerplan te werken vraagt van hem een grote professionaliteit. Professionaliteit vergt meesterschap. De leraar is dus een meester in zijn vak; hij beheerst de inhouden die hij onderwijst. Een diep gevoel van verantwoordelijkheid en de overtuiging dat elke leerling het recht heeft om op een goede manier gevormd te worden, liggen aan de basis van zijn professioneel bezig zijn.

Vorming is voor die leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhouden. Vorming is iets wat hem in die mate beroert dat hij voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren zoekt om de wereld te ontsluiten. Hij wil de leerling tot bij de wereld brengen. De leraar introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt en hij probeert hen ook vriend van die wereld te laten worden. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen gegrepen kunnen worden door de cultuur van het Frans of door het ambacht van een metselaar. Hij initieert leerlingen in een wereld en probeert hen zover te brengen dat ze er hun eigen weg in kunnen vinden.

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

In het leerplan leggen we geen didactische werkvormen vast. Ter ondersteuning van leraren(teams) geven we voor bepaalde leerplanonderdelen louter een indicatie van de nodige onderwijstijd. Dat betekent dat leraren(teams) alle vrijheid hebben om langere leerlijnen op te bouwen en in te zetten op de spiraalsgewijze aanpak van bepaalde leerplandoelen. Leraren bepalen zelf welke contexten ze laten spelen, welke methodieken ze hanteren.

1.4 Differentiatie

De nieuwe leerplannen bieden volop kansen om gedifferentieerd te werken. Ze laten toe om te differentiëren op verschillende manieren:

- verschillende inhoudelijke keuzes;
- doelen integreren;
- inhouden verbreden door andere contexten aan bod te laten komen;
- verdieping aanbieden;
- in te spelen op verschillen in het abstractievermogen van leerlingen.

Differentiëren is van belang in alle leerlingengroepen. Leerlingen die starten in een studierichting van de tweede graad en voor wie dit leerplan bestemd is, behoren immers wel tot de doelgroep, maar bevinden zich niet noodzakelijk in dezelfde beginsituatie. Dikwijls hebben zij reeds een niet te onderschatten – maar soms sterk verschillende – bagage mee vanuit de eerste graad, de gevolgde basisoptie, de thuissituatie en vormen van informeel leren. Het is belangrijk om zicht te krijgen op die aanwezige kennis en vaardigheden en vanuit dat gegeven, soms gedifferentieerd, verder te bouwen.

Ook de motivatie van leerlingen is soms sterk verschillend. Sommige leerlingen denken meer conceptueel en abstract. Andere leerlingen komen vanuit een meer concrete benadering sneller tot inzichtelijk denken. De ene context kan betekenisvol zijn voor een leerlingengroep, terwijl een andere context dan weer betekenisvoller kan zijn voor een andere leerlingengroep.

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

Verschiede leerinhouden aanbieden aan verschillende leerlingen is één vorm van differentiatie. Andere mogelijkheden zijn differentiëren in didactiek, in graad van autonomie en ondersteuning. De ene leerling kan snel zelfstandig werken, de andere heeft intense begeleiding nodig. In de wenken bij de leerplandoelen verwijzen we soms naar differentiatiemogelijkheden. Dat kan door al dan niet ondersteuning of hulpmiddelen aan te bieden in de vorm van voorbeelden, schrijfkaders, stappenplannen ...



Didactische differentiatie kan ook betrekking hebben op het flexibel aanwenden van de beschikbare leertijd, zoals variëren in tempo van onderwijzen en in leertempo van leerlingen, de ene leerling of leerlingengroep wat meer tijd geven dan de andere om hetzelfde te leren.

Differentiatie kan ook door leerlingen naar verschillende producten te laten toewerken die dan naar gedifferentieerde vormen van evaluatie leiden.

1.5 Opbouw van de leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur: algemene inleiding, situering, pedagogisch-didactische duiding, leerplandoelen, basisuitrusting, concordantie. Alle onderdelen van het leerplan maken inherent deel uit van het leerplan. Schoolbesturen van Katholiek Onderwijs Vlaanderen die de leerplannen gebruiken, verbinden zich tot de realisatie van het gehele leerplan.

In de **algemene inleiding** belichten we het leerplanconcept en gaan we o.m. dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie.

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

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

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

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

We tonen de **samenhang** met andere leerplannen in de **tweede graad**. Zo geven we het overleg in lerarenteams alle kansen. Waar relevant verwijzen we ook naar **samenhang met de eerste graad** en naar specifieke items die reeds in de leerplannen van de eerste graad aan bod kwamen.

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

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

In de **concordantie** geven we aan welke leerplandoelen gerelateerd zijn aan bepaalde eindtermen, cesuurdoelen of doelen die leiden naar beroepskwalificaties.

1.6 Tot slot

[zie disclaimer]

De nieuwe leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze vormen een kwaliteitskader dat inzet op een eigen visie en een identiteitskader dat de unieke identiteit van een school in de diverse samenleving versterkt en ondersteunt. Zo garanderen we binnen het kader dat door de Vlaamse regering werd vastgelegd voldoende

vrijheid voor schoolbesturen om het eigen pedagogisch project vorm te geven vanuit de eigen schoolcontext. We versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. We creëren ook ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden – via pedagogische begeleiding – ondersteuning waar nodig.

2 Situering

2.1 Samenhang met de eerste graad

In het leerplan Aardrijkskunde of het leerplan Natuur, ruimte en techniek van de eerste graad leerden de leerlingen aan de hand van geografische hulpbronnen en terreintechnieken landschapsvormende lagen en de interacties ertussen typeren. Ze leerden patronen in landschappen kennen en ruimtelijke effecten van veranderingen in landschappen.

In Natuurwetenschappen/ Natuur, ruimte en techniek werden volgende inhouden behandeld: kracht en beweging, energie, materie, structuur en functies in systemen, kringlopen en interacties tussen mens, natuur, techniek en ruimte.

Daarnaast kwamen inhoudsoverstijgende STEM-vaardigheden, GIS-vaardigheden en [systeemdenken](#) aan bod bij het onderzoeken van verschijnselen en systemen.

2.2 Samenhang in de tweede graad

2.2.1 Samenhang met andere leerplannen

Het leerplan Aardrijkskunde vertoont een grote samenhang met het leerplan Natuurwetenschappen. In de tweede graad krijgt het inzetten van STEM-concepten (zie 4.2) om ruimtelijke verschijnselen te onderzoeken een groot gewicht. Deze STEM-concepten maken ook deel uit van de verschillende vakdisciplines binnen Natuurwetenschappen. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de interactie tussen de STEM-disciplines en de maatschappij in het zoeken naar oplossingen voor de transitie naar een duurzame wereld. Dit leerplan Aardrijkskunde beoogt de band tussen Aardrijkskunde en de Natuurwetenschappen verder te versterken.

In het leerplan Wiskunde komen in de rubriek Data & Onzekerheid, grafische voorstellingen van statistische gegevens aan bod. Die kennis kan gekoppeld worden aan het inzetten van geografische hulpbronnen zoals leeftijdshistogrammen, klimatogrammen ...

Via de maatschappelijke problemen die aan bod komen in het leerplan Aardrijkskunde is er samenhang met het Gemeenschappelijk funderend leerplan.

Er is eveneens samenhang met het Gemeenschappelijk leerplan ICT door de integratie van ICT-vaardigheden.

2.2.2 Samenhang over de finaliteiten heen

De leerplannen Aardrijkskunde in de D- en D/A-finaliteit vertonen inhoudelijk weinig verschillen. Het onderscheid zit vooral in het abstractieniveau (van concreet naar meer conceptueel), de complexiteit (van eenvoudig naar meer complex) en de mate van autonomie (van sterk begeleid naar meer zelfstandig).



2.3 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is gericht op 2 graaduren en is bestemd voor alle studierichtingen van de D/A-finaliteit.

Een mogelijke verdeling van onderdelen over de tweede graad [\[zie disclaimer\]](#):

De interactie tussen de mens en het systeem aarde	Aantal lestijden
1. Het systeem aarde biedt kansen.	11*
2. De demografische en economische evoluties hebben een grote ruimtelijke impact.	14*
3. Demografische en economische evoluties zetten het systeem aarde onder druk.	16*
4. Transitie naar een duurzame wereld.	7*
5. Excursie (voorbereiding en nabespreking in les).	2*
* De lestijden zijn berekend op basis van de integratie van de inhoudelijke doelen met de doelen i.v.m. STEM-concepten, systeemdenken , aanwenden van geografische hulpbronnen en methodieken, ruimtelijk referentiekader.	

3 Pedagogisch-didactische duiding

3.1 Aardrijkskunde en het vormingsconcept

Het leerplan Aardrijkskunde is ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialogeschool. In het leerplan ligt de nadruk op de natuurwetenschappelijke en maatschappelijke vorming. De wegwijzers duurzaamheid en rechtvaardigheid maken er inherent deel van uit.

Aardrijkskunde is in de eerste plaats een boeiende en vaak spectaculaire ontdekkingstocht van onze planeet. Het is verwondering over en hoe de aarde en wereld in elkaar zit. Vanuit verwondering en interesse ontstaan aardrijkskundige vragen. Met aardrijkskundige en natuurwetenschappelijke kennis kunnen die vragen beantwoord worden.

Aardrijkskunde gaat over “de aarde met alles wat ze bevat”. Alles dus! Het gaat dus niet alleen over de fysische en chemische processen die onze planeet vormgeven, van vulkanen tot orkanen. Het gaat ook over het leven op aarde, over hoe het leven een actieve speler is in tal van aardse processen, over hoe leven en planeet in symbiose geëvolueerd zijn. Maar het gaat dus ook over de mens, en nog belangrijker, over de interactie tussen de mens en de aarde, niet alleen vandaag, maar ook in het verleden en de toekomst, niet alleen in Vlaanderen, maar ook in Afrika of elders in de wereld.

Aardrijkskunde maakt leerlingen bewust van het feit dat ze verantwoord moeten omgaan met de planeet aarde. Meer specifiek beantwoordt dit leerplan van de 2de graad ook aan de verzuchtingen van de klimaatjongeren voor meer aandacht aan de klimaatproblematiek. Aardrijkskunde wordt zo bij uitstek het 'klimaatvak'. Zo draagt Aardrijkskunde bij aan burgerschapsvorming en duurzame ontwikkeling.

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

3.2 Krachtlijnen

Een ruimtelijk referentiekader opbouwen

In de tweede graad wordt het ruimtelijk referentiekader dat in de eerste graad werd opgebouwd, verbreed. Leerlingen situeren personen, plaatsen, patronen en processen op verschillende schaalniveaus. De invalshoeken kunnen zowel fysisch-geografisch of politiek-, sociaal- en economisch-geografisch zijn.

Inzicht verwerven in demografische en economische processen en hun impact op het systeem aarde

Leerlingen moeten inzicht opbouwen in de manier waarop de mens invloed heeft op de verschillende ruimtelijke patronen en processen. Ze herkennen en begrijpen de rol van demografische en economische processen in de veranderingen in het systeem aarde en voorspellen hoe die veranderingen kunnen evolueren.

Het klimaat plaatsen binnen een veranderende maatschappelijke context

Klimaatverandering is een gevolg van economische en demografische processen en beïnvloedt op haar beurt diezelfde processen. In de tweede graad ligt de focus op de oorzaken en gevolgen van het versterkt broeikaseffect.

Geografische methoden, technieken, denkvaardigheden (o.a. systemdenken) aanwenden om ruimtelijke verschijnselen te onderzoeken op verschillende ruimtelijke niveaus

Geografische methoden, technieken en vaardigheden worden ingezet om processen te onderzoeken. GIS-viewers worden in de tweede graad ingezet om naast landschappelijke relaties ook ruimtelijke patronen en processen te ontleden.

Reflecteren over de invloed van de mens op het systeem aarde en de zorg voor de toekomstige generaties

Vanuit het inzicht van de grote impact van de mens op de draagkracht van het systeem aarde reflecteren leerlingen over mogelijkheden om een transitie naar een duurzame wereld te realiseren waarbij de SDG's het uitgangspunt zijn.

3.3 Opbouw

In de 2de graad ligt de focus op de interactie tussen mens en aarde. Een goed begrip van deze interactie is noodzakelijk om de uitdagingen waarmee de mensheid in de 21ste eeuw wordt geconfronteerd aan te pakken. Ook bereidt het de leerling voor om met kennis van zaken deel te kunnen nemen aan het maatschappelijke debat met betrekking tot deze uitdagingen (bv. klimaatverandering, armoede, migratie ...).

Enerzijds gaan we in op het belang van **aardse processen** op de mens en de menselijke geschiedenis, zowel in ruimte als in tijd. We zien hoe de planeet aarde met het voorkomen van bepaalde grondstoffen, van bepaalde types bodems, van bepaalde landschapsvormen ... **kansen** biedt voor menselijke activiteiten.

Anderzijds gaan we in op de impact van de mens op zijn natuurlijke omgeving. Hierbij staan zowel **demografische als economische processen** centraal, alsook de interactie ertussen. Via lokale en/of regionale voorbeelden worden algemeen geldende principes afgeleid die demografische en economische processen sturen.



Daarnaast wordt ingegaan op de **landschappelijke veranderingen** die deze processen met zich meebrengen door landbouw, mijnbouw, industrie en verstedelijking, alsook door de mondialisering. Belangrijk hierbij is dat we de leerling de kans geven zich in verschillende contexten wereldwijd in te leven en te confronteren met zijn/haar eigen leefwereld.

Enmaal de drijvende krachten achter de **impact van de mens op zijn natuurlijke omgeving** in kaart gebracht zijn, wordt ingegaan op de uitdagingen van de 21ste eeuw. Naast milieudegradatie, landinname en uitputting van grondstoffen wordt veel aandacht besteed aan de globale problematiek van de klimaatverandering. We gaan op zoek naar de manieren waarop we de impact van de mens op zijn natuurlijke omgeving kunnen verkleinen, om zo een **transitie** te bewerkstelligen naar een duurzame wereld.

Een belangrijk concept dat als een rode draad doorheen het leerplan loopt is **systemdenken**. De aardse processen zijn gevat in 'global change', in een spel van positieve en negatieve terugkoppelingen. Leren systemdenken is cruciaal om de uitdagingen van de 21ste eeuw aan te pakken.

3.4 Leerlijnen

3.4.1 De vormende lijn voor Aardrijkskunde

Basisonderwijs	Wereldoriëntatie: exemplarisch Basisinzichten ontwikkelen in verband met natuur en ruimte	
1ste graad A-stroom	Typering van landschapsvormende lagen en de interacties ertussen Patronen in landschappen en ruimtelijke effecten van veranderingen (met o.a. klimaatverandering). STEM-vaardigheden, GIS-vaardigheden en systemdenken.	
2de graad	↓	↓
	D-finaliteit	D/A-finaliteit
	Interactie mens – systeem aarde <ul style="list-style-type: none"> • demografische en economische processen • impact op landschap en milieu • klimaatverandering • transitie naar een duurzame wereld • complexe samenhangen leren zien • opbouwen van een wereldbeeld • onderzoeken, analyseren • STEM-vaardigheden, GIS-vaardigheden - systemdenken • een meer conceptuele benadering 	Interactie mens – systeem aarde <ul style="list-style-type: none"> • demografische en economische processen • impact op landschap en milieu • klimaatverandering • transitie naar een duurzame wereld • complexe samenhangen leren zien • opbouwen van een wereldbeeld • inzicht verwerven, begrijpen • STEM-vaardigheden, GIS-vaardigheden - systemdenken • Een meer contextuele benadering
3de graad	↓	↓
	Het systeem aarde vanuit een tijd-ruimtekader <ul style="list-style-type: none"> • de aarde in de kosmos 	Het systeem aarde vanuit een tijd-ruimtekader <ul style="list-style-type: none"> • de aarde in de kosmos

	<ul style="list-style-type: none"> • atmosferische processen • geologische en geomorfologische processen • klimaatveranderingen in geologisch perspectief • ruimtelijk beleid • STEM-vaardigheden, GIS-vaardigheden • systeemdenken • onderzoeken • verklaren van processen 	<ul style="list-style-type: none"> • atmosferische processen • geologische en geomorfologische processen • klimaatveranderingen in geologisch perspectief • ruimtelijk beleid • STEM-vaardigheden, GIS-vaardigheden • systeemdenken • onderzoekend leren • inzicht in processen
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

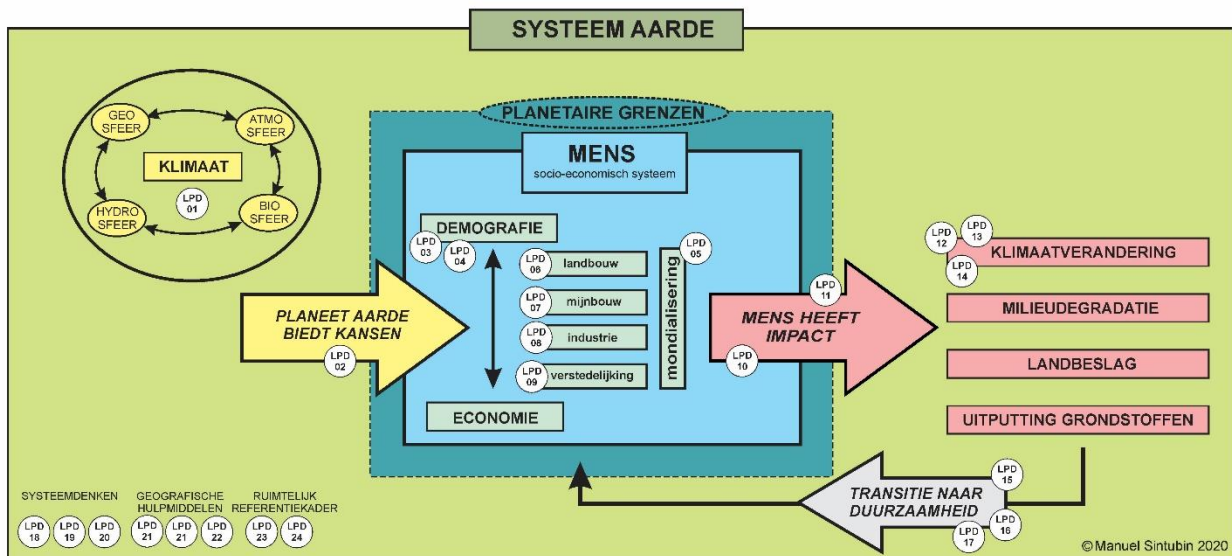
3.4.2 Leerlijnen van eerste tot derde graad

Eerste graad	Tweede graad	Derde graad
<ol style="list-style-type: none"> 1. Landschap <ul style="list-style-type: none"> - Landschapsvormende lagen - Interacties tussen landschapsvormende lagen - Patronen 2. Ruimtelijke effecten van veranderingen in landschappen met o.a. klimaatverandering 3. Duurzaamheid 4. Systeemdenken 5. STEM 6. Geografische hulpbronnen en terreintechnieken 7. GIS-viewers 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Landschap <ul style="list-style-type: none"> - Interacties tussen landschapsvormende lagen - Ruimtelijke patronen door economische en demografische processen 2. Milieueffecten door economische en demografische processen met focus op versterkt broeikaseffect 3. Duurzaamheid 4. Systeemdenken 5. STEM 6. Geografische hulpbronnen en terreintechnieken 7. GIS-viewers 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Landschap <ul style="list-style-type: none"> - Evolutie van het systeem landschap vanuit een tijd-ruimtekader - Oorzaken en gevolgen van geologische en geomorfologische processen - Gevolgen van ruimtelijk beleid 2. Evolutie van het heelal en van de aarde in een tijd-ruimtekader 3. Gevolgen van bewegingen van hemellichamen in het Zonnestelsel 4. Atmosferische processen 5. Klimaatveranderingen in verschillende geologische periodes 6. Duurzaamheid 7. Systeemdenken 8. STEM 9. Geografische hulpbronnen en terreintechnieken 10. GIS-software



3.5 Aandachtspunten

Tijdens de tweede graad wordt binnen de lessen Aardrijkskunde in detail ingegaan op de interactie tussen de mens en het systeem aarde (4.1). De verschillende thema's en doelen kunnen steeds gesitueerd worden binnen het onderstaande schema.



Om leerlingen een **dieper inzicht** te bieden in de interactie tussen de mens en het systeem aarde worden de ruimtelijke processen en hun interacties **vanuit verschillende perspectieven** (4.2) en **denk- en werkwijzen** (4.2-4.3) benaderd. Ook wordt **het ruimtelijk referentiekader** (4.4), waaraan al in de eerste graad werd gewerkt, verder opgebouwd.

In die zin moeten de doelen onder 4.1 in **samenhang** gelezen worden met de doelen onder 4.2, 4.3 en 4.4.

Verschillende perspectieven (4.2)

De perspectieven die in het leerplan gehanteerd worden zijn: identificeren van materie-, energie- en informatiestromen; identificeren van (causale) verbanden en terugkoppelingsmechanismen; herkennen van patronen; hanteren van verschillende schaalperspectieven; afleiden van condities die de stabiliteit van een systeem beïnvloeden; identificeren van de structuur en functie van een systeem; modelleren ... Het gaat om de STEM-concepten die ook in Natuurwetenschappen aan bod komen.

Denk- en werkwijzen (4.2, 4.3)

Om inzicht te verwerven in ruimtelijke processen en hun interacties worden verschillende denk- en werkwijzen ingezet zoals: systeemdenken als manier om complexere relaties en interacties te begrijpen, geografische hulpbronnen, gis-viewers, terreintechnieken, ...

Ruimtelijk referentiekader (4.4)

Gedurende de tweede graad wordt het ruimtelijk referentiekader bij de leerling verder opgebouwd. Vanuit bepaalde invalshoeken zoals de sterrenkundige, fysisch-geografische en politiek-, sociaal- en economisch-geografische worden verschijnselen ruimtelijk gesitueerd. De keuze van de invalshoek kan variëren naargelang de verschillende thema's waar ze relevant zijn.

Voor de meeste thema's kan de leraar zelf bepalen welke regio's hij kiest. Bij het maken van de keuze is het wel belangrijk om de regio's vanuit verschillende plaatsen van de wereld te nemen zodat de leerlingen op het einde van de tweede graad **een gedifferentieerd wereldbeeld** hebben opgebouwd.

4 Leerplandoelen

4.1 De interactie tussen de mens en het stelsel aarde

4.1.1 Het systeem aarde biedt kansen

LPD 1 De leerlingen leggen de klimaatregulering als interactie tussen de biosfeer, atmosfeer, geosfeer, hydrosfeer uit.

★ De rol van de koolstofcyclus, energieomzetting, natuurlijk broeikaseffect

Samenhang eerste graad: In de eerste graad wordt het landschap als een systeem benaderd dat bestaat uit landschapsvormende lagen waartussen interacties ontstaan. Leerlingen verwerven ook inzicht in kringlopen in ecosystemen en in energieomzettingen.

- ✓ Binnen dit doel wordt de nadruk gelegd op het ontstaan van een klimaatregulering. Als gevolg van de interactie tussen de 4 sferen ontstaat er een natuurlijk broeikaseffect dat samen met de koolstofcyclus aan de basis ligt van deze klimaatregulering.
- ✓ Het is niet de bedoeling om de 'fysica' en 'chemie' achter de koolstofcyclus uit te leggen (cf. 3de graad). De koolstofcyclus is de 'kapstok' voor het vervolg van het verhaal, met nadruk op de verschillende 'reservoirs' van koolstof en de uitwisseling tussen de sferen.
- ✓ Je kan starten met een schematische voorstelling van het natuurlijke broeikaseffect waarbij energieomzettingen (van kortgolvlige lichtstralen naar langgolvlige warmtestralen) en de (natuurlijke) koolstofcyclus aan bod kunnen komen.
- ✓ Bij wijze van overgang naar het volgende doel kan je o.a. via fotosynthese (C in planten) al aanhalen hoe "fossiele" C (o.v.v. steenkool, aardolie, aardgas) in de ondergrond kan opgeslagen worden.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - stromen en behoud van energie, materie en informatie;
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - structuur en functie van een systeem;
 - systemen en modellen ervan.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van stelseldenken (LPD 19) verbinden:
 - interacties in een systeem herkennen;
 - de relatie begrijpen tussen terugkoppelingsmechanismen en het gedrag van een systeem;
 - een systeem voorstellen en verklaren aan de hand van een model.



LPD 2 De leerlingen leggen het verband tussen de fysische factoren die het systeem aarde biedt en de ruimtelijke spreiding van de mens.

★ Fysische factoren: klimaat; reliëf; bodemkwaliteit; [natuurlijke rijkdommen](#)

Samenhang eerste graad: In Aardrijkskunde worden de verticale en horizontale relaties tussen landschapsvormende lagen onderzocht. Op wereldkaart worden de grote patronen van vegetatie, reliëf, klimaat en bevolkingsspreiding onderscheiden.

- ✓ In tegenstelling tot periodes met veel klimaatfluctuaties kent het klimaat de laatste 10.000 jaar een opmerkelijke stabilisatie. Deze klimaatstabiliteit zorgt voor omstandigheden die de ontwikkeling van de menselijke maatschappij bevordert. De ontwikkeling van de menselijke maatschappij was daarnaast ook sterk afhankelijk van de aanwezigheid van natuurlijke rijkdommen.
- ✓ Aan de hand van thematische kaarten op mondiale schaal kan je leerlingen laten vaststellen dat zowel de natuurlijke rijkdommen als de mens niet homogeen verspreid zijn op de aarde. Je kan de relatie/het verband tussen de fysische factoren en de ruimtelijke spreiding van de mens laten onderzoeken.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - patronen.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) verbinden:
 - interacties in een systeem herkennen;
 - de relatie begrijpen tussen terugkoppelingsmechanismen en het gedrag van een systeem.

LPD 3 De leerlingen lichten de demografische evolutie van verschillende regio's toe aan de hand van demografische indicatoren.

★ Demografische indicatoren: geboortecijfer; sterftcijfer; natuurlijke aangroei; vergrijzing; emigratie; immigratie; migratiesaldo; bevolkingsgroei, bevolkingsdichtheid.

Samenhang tweede graad: II-Wis-da LPD 25

- ✓ Je kan de demografische evolutie in de wereld als vergelijkingspunt nemen.
- ✓ Voorbeelden van relevante regio's met een verschillende bevolkingsevolutie die je met elkaar en met België kan laten vergelijken zijn bv. India, China, W-Europa, een regio in Sub-Sahara Afrika ...
- ✓ De gekozen regio's kan je eventueel verder gebruiken in de behandeling van het demografisch transitie-model (LPD4).
- ✓ Demografische indicatoren en hun regionale verscheidenheid kan je in beeld brengen door het gebruik van grafieken, tabellen, leeftijdshistogrammen, kaarten, luchtfoto's, gapminder, tedtalks van Hans Rosling (vb. *How not to be ignorant about the world?*), *Our World in Data* ...
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgend STEM-concept (LPD 18) verbinden:

- stabiliteit en verandering.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgend aspect van systeemdenken (LPD 19) koppelen:
 - interacties in een systeem herkennen.

LPD 4 De leerlingen leggen de verschillende fasen van de demografische transitie uit voor verschillende regio's van de wereld.

★ Demografische transitie:

- natuurlijke bevolkingsaan groei;
- leeftijdsstructuur;
- kwantitatieve verhouding landelijke en stedelijke bevolking;
- familiestructuren.

Beïnvloedende factoren:

- sociaal-economische factoren: welzijn, welvaart, armoede en ontwikkelingsgraad, scholingsgraad van meisjes;
- politieke factoren: geboortebelid, geopolitiek (staatsstructuur, stabiliteit).
- ✓ Bij elke fase kan je vertrekken vanuit concrete casussen.
- ✓ Mogelijke begrippen die je nog aan bod kan brengen: vergrijzing, geboorteoerschot, sterfteoerschot ...
- ✓ Doorheen de opbouw van de demografische transitie kan je benadrukken dat elk land/regio's doorheen de tijd elke fase van deze transitie zal doorlopen. Alhoewel er al landen aanbeland zijn in fase 5, zullen andere landen nog een tijd nodig hebben om hun transitie te "voltooien". Dit kan je ook linken aan LPD 15.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - patronen;
 - stabiliteit en verandering;
 - systemen en modellen ervan.

4.1.2 De demografische en economische evoluties hebben een grote ruimtelijke impact

LPD 5 De leerlingen illustreren mondialisering aan de hand van wereldwijde netwerken.

★ Vraag en aanbod, afzetmarkt i.f.v. grondstoffen, energie, landbouwproducten, industrie, diensten

Goederenstromen, financiële stromen, datastromen, toeristische stromen en landgrabbing

Politiek-economische samenwerkingsverbanden: EU, VN

Globaliseringsindex

- ✓ Dit doel legt de nadruk op het belang van wereldwijde netwerken waardoor we kunnen spreken van mondialisering - er zijn nauwelijks nog barrières om zowel



producten, geld, mensen, grondstoffen, energie, data ... over de hele wereld te transporteren. Dit doel kan je in samenhang zien met doelen 6 t.e.m. 9 (samenhang met landbouw – industrie – grondstoffen – verstedelijking).

- ✓ Je kan hier inspelen op de leefwereld van leerlingen. Het online bestellen van een product is hier een voorbeeld van. Je kan de aspecten van vraag en aanbod, de productie, de weg dat het product volgt aan bod laten komen.
- ✓ Een mooi voorbeeld van diensten en mondialisering is het toerisme dat een wereldwijde populaire vrijetijdsbesteding is geworden o.m. door het inzetten van low cost luchtvaartmaatschappijen.
- ✓ Je kan goederenstromen en financiële stromen ook zien in het teken van landgrabbing waarbij er spanningen ontstaan. Een mogelijke case is bijvoorbeeld de invloed van China op Afrika.
- ✓ Je kan hier voorbeelden van internationale politieke samenwerking (VN, EU), internationale organisaties (OPEC), verdragen (bv. IPCC; Parijsakkoord; [SDG's](#) ...) aan bod laten komen om het belang van politiek-economische samenwerkingsverbanden in een geglobaliseerde wereld te duiden.
- ✓ Dit doel kan je ook linken aan LPD 24. Je kan bijvoorbeeld de aankoop van goedkope kledij bij ons vanuit het standpunt van de consument maar ook vanuit de producent (arbeiders in lageloonlanden) bekijken. Of de perceptie van een toerist van een voor hem vreemde cultuur en de perceptie van de inwoner van de vakantiebestemming op het gedrag van de toerist.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - stromen en behoud van energie, materie en informatie;
 - patronen;
 - schaalperspectieven.

LPD 6 De leerlingen leggen het verband tussen de demografische/economische evolutie en de veranderingen in het landschap door de landbouw voor verschillende regio's in de wereld.

★ Productiewijzen: traditioneel versus modern, extensief versus intensief

Schaalveranderingen in de landbouw

Gevolgen voor milieu: bodemerosie, bodemdegradatie

Samenhang eerste graad: In Aardrijkskunde wordt het landgebruik geduid als het resultaat van menselijke ingrepen in het landschap. Er wordt inzicht verworven in de evolutie van een landschap op korte of lange termijn door menselijke ingrepen, maatschappelijke evoluties en veranderingen in ruimtegebruik.

- ✓ Je kunt analyseren via eenvoudige voorbeelden.
- ✓ Het volstaat om op het proces van de ruimtelijke veranderingen te focussen aan de hand van landschapsbeelden van verschillende regio's in de wereld.
- ✓ Onder processen die landschappelijke veranderingen teweegbrengen, wordt verstaan:

- de demografische evolutie die zorgt voor een stijgende vraag naar voedsel met een schaalverandering (schaalvergroting) in de landbouw als gevolg;
- de economische evolutie die een toename aan kennis en welvaart genereert met de ontwikkeling van technieken waardoor intensivering en monocultuur mogelijk werden.
- ✓ Mogelijke cases die je kan behandelen: de verschraling van landschappen waarbij er een evolutie is naar monotone landbouwlandschappen, landgrabbing en haar impact op het landschap en de lokale bevolking.
- ✓ Geopunt (reis door de tijd) biedt mogelijkheden om een tijdsevolutie te zien in het landschap.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - patronen;
 - schaalperspectieven;
 - stabiliteit en verandering.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) verbinden:
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden;
 - gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.

LPD 7 De leerlingen leggen het verband tussen de demografische/ economische evolutie en veranderingen in het landschap door ontginning van grondstoffen en energiebronnen voor verschillende regio's in de wereld waaronder België.

- ✓ Je kan analyseren via eenvoudige voorbeelden.
- ✓ Voorbeelden van regio's in België die je aan bod kan laten komen: het Kempisch steenkoolgebied, windmolenparken op de Noordzee ...
- ✓ Het volstaat om op het proces van de ruimtelijke veranderingen te focussen aan de hand van landschapsbeelden van verschillende regio's.
- ✓ Met proces wordt de demografische en economische evolutie bedoeld die zorgt voor een stijgende vraag naar grondstoffen en energie.
- ✓ Onder veranderingen in het landschap kan je naast grondstoffen de impact van zowel fossiele als hernieuwbare energie zien zoals windmolenparken, zonneparken, kerncentrales, diverse vormen van mijnbouw (open mijnbouw, ondergrondse mijnbouw, diepzeemijnbouw), waterkrachtcentrales ...
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - patronen;
 - schaalperspectieven;
 - stabiliteit en verandering.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) verbinden:



- oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden;
- gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.

LPD 8 De leerlingen beschrijven hoe industrialisatie en de-industrialisatie leidt tot veranderingen in het landschap voor verschillende regio's in de wereld.

★ Productiewijzen: traditioneel versus modern.

- ✓ Het volstaat om op het proces van die veranderingen te focussen aan de hand van landschapsbeelden van verschillende regio's. Je kan hieraan het veranderend welvaartsniveau koppelen.
- ✓ Met effecten van industrialisatie en de-industrialisatie wordt onder meer bedoeld:
 - industrialisatie zoals industriezones, transportinfrastructuur ...;
 - de-industrialisatie zoals reconversie, leegstand van bedrijfsgebouwen zoals bijvoorbeeld rond Charleroi/ mijnbouw in Limburg.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - patronen;
 - schaalperspectieven;
 - stabiliteit en verandering.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) verbinden:
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden;
 - gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.

LPD 9 De leerlingen tonen aan dat verstedelijking leidt tot veranderingen in het landschap.

★ Historische en hedendaagse stedelijke ontwikkeling: groei van steden, ontvolking van het platteland, verstedelijking van het platteland

Structuren en patronen in steden

Gevolgen van verstedelijking op het milieu in de stad en op het platteland

- ✓ Je kan hier vertrekken van een nachtelijk satellietbeeld om de grote wereldsteden en dichtbevolkte regio's af te bakenen. Op basis van criteria zoals economie, cultuurparticipatie, politiek ... kan je een hiërarchie tussen megasteden afleiden.
- ✓ Aan de hand van een megastad kan je de historische en hedendaagse stedelijke ontwikkeling aantonen. De opbouw van een megastad toont duidelijke stadsdelen waarbij de nadruk kan gelegd worden op ruimtelijke en sociale segregatie.
- ✓ Je kan structuren en patronen op basis van ruimtelijke en sociale segregatie aan bod brengen. Via een virtuele excursie kunnen leerlingen structuren en patronen in steden afleiden. Google expeditions of 360° cities bieden hier mogelijkheden.
- ✓ Voorbeelden van gevolgen van verstedelijking op het milieu in de stad die je aan bod kan laten komen zijn: luchtvervuiling, congestie, verharding, vorming van hitte-eiland.

- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - patronen;
 - schaalperspectieven;
 - stabiliteit en verandering.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) verbinden:
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden;
 - gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.

4.1.3 Demografische en economische evoluties zetten het systeem aarde onder druk

LPD 10 De leerlingen tonen de ongelijke regionale druk op de draagkracht van het systeem aarde aan.

★ Consumptie: duurzaam versus niet duurzaam

Uitputting van grondstoffen

Landbeslag

- ✓ Je kan de regionale druk op de draagkracht kwantificeren via de ecologische voetafdruk of de Kaya-identity. Je kan leerlingen hun eigen ecologische voetafdruk laten berekenen.
- ✓ Termen die je hier eventueel aan bod kan brengen zijn: Earth Overshoot Day, biocapaciteit, Grey Day.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) koppelen:
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden.

LPD 11 De leerlingen onderzoeken hoe menselijke activiteiten en socio-economische trends bepaalde planetaire grenzen overschrijden.

★ Ontbossing van het tropisch regenwoud: afname biodiversiteit, bodemerosie en bodemdegradatie door veranderend landgebruik.

Waterschaarste.

- ✓ Je kan het onderzoeken laten variëren van sterk begeleid tot meer zelfstandig.
- ✓ Het is de bedoeling om de vergelijking tussen socio-economische trends en de planetaire grenzen illustreren aan de hand van grafieken met:
 - socio-economische trends zoals de toename van GDP, stedelijke bevolking, energieverbruik, waterverbruik, evolutie van de wereldbevolking;
 - planetaire grenzen waarbij de 4 sferen van het systeem aarde aan bod komen: aantasting ozonlaag, luchtvervuiling, uitputting van grondstoffen en fossiele energiebronnen, stikstof- en fosforverzadiging, landbeslag, oceaanzuuriging, zoetwaterschaarste, verlies aan biodiversiteit, opwarming van de aarde.



Uit de overeenkomsten tussen beide groepen grafieken (socio-economische trends & planetaire grenzen) kunnen leerlingen de impact van de mens op de aarde afleiden.

- ✓ Je kan het begrip 'de mens als geologische kracht' inbrengen. De mens die zoals een geologische kracht een blijvende impact heeft op de geosfeer, atmosfeer, hydrosfeer, en biosfeer.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - schaalperspectieven;
 - stabiliteit en verandering;
 - structuur en functie van een systeem.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) koppelen:
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden;
 - gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.

LPD 12 De leerlingen vergelijken de bijdrage van de verschillende antropogene bronnen van broeikasgassen in verschillende regio's tot het versterkte broeikas effect.

★ Albedo, stralingsbalans

Samenhang tweede graad: II-Nat-da LPD 29; II-NatS-da LPD 55; II-Biot-da LPD F18

Samenhang eerste graad: In Aardrijkskunde wordt het verband gelegd tussen de verbranding van fossiele brandstoffen en de broeikasgassen in de atmosfeer.

- ✓ Het volstaat om dit leerplandoel vanuit het perspectief interactie mens-aarde te bekijken. De focus ligt vooral op de verschillende 'bronnen'.
- ✓ Je kan hier verwijzen naar het natuurlijke broeikas effect van het systeem aarde (LPD 1). Het toenemende gebruik van fossiele brandstoffen brengt de opgeslagen fossiele C massaal terug in de lucht waardoor de koolstofcyclus uit evenwicht geraakt met het versterkte broeikas effect als gevolg.
- ✓ De verschillende antropogene bronnen van broeikasgassen dragen bij tot een versterkt broeikas effect. Je kan aan de hand van een aantal voorbeelden de oorsprong van deze gassen in kaart brengen. Wat zijn de regionale verschillen?
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - stromen en behoud van energie, materie en informatie;
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - stabiliteit en verandering;
 - systemen en modellen ervan.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) verbinden:
 - een systeem voorstellen en verklaren aan de hand van een model;
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden;
 - gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.

LPD 13 De leerlingen illustreren aan de hand van positieve en negatieve feedbackmechanismen gevolgen van het versterkt broeikaseffect:

- **stijging van het zeepeil;**
- **verschuiven van klimaten en verspreidingsgebieden van planten, dieren en tropische ziektes;**
- **extreme weerfenomenen.**

Samenhang eerste graad: In Aardrijkskunde wordt het verband gelegd tussen klimaatverandering en een beperkt aantal veranderingen in landschappen en ecosystemen.

- ✓ Aan de hand van kaarten kan je de verwachte temperatuursveranderingen, zeespiegelniveaus, extreme weerfenomenen, verschuivingen van klimaten, verspreidingsgebieden van planten, dieren en tropische ziektes illustreren.

Hier kan je ook duidelijk maken dat deze "kaarten" allemaal modellen of scenario's zijn en dus anders dan de "normale" kaarten waarmee leerlingen werken, die 'feitelijk' zijn.

Je kan leerlingen hiermee leren omgaan en duiden dat er grote onzekerheden zijn met deze kaarten. Dat deze kaarten (vooral in media) vaak simplistisch zijn en niet beantwoorden aan een mogelijke realiteit. Je kan leerlingen kritisch leren nadenken over dergelijke kaarten.

- ✓ Je kan hier ook ingaan op maatschappelijke gevolgen zoals voedselzekerheid, veranderingen in landbouw (wijnbouw in België), kostprijs voor maatregelen.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - stabiliteit en verandering.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) verbinden:
 - de relatie begrijpen tussen terugkoppelingsmechanismen en het gedrag van een systeem;
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden;
 - gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.

LPD 14 De leerlingen verklaren de ruimtelijke spreiding en drijfveren van migratiestromen.

- ✓ Je kan hier politieke, economische en klimaatmigratie aan bod laten komen.
- ✓ Je kan leerlingen laten onderzoeken in hoeverre de migratiestromen in relatie staan met de gevolgen van klimaatverandering.
- ✓ Als voorbeelden van economische migratiestromen kan je denken aan seizoensmigraties (waarbij buitenlandse arbeidskrachten tijdelijk worden ingeschakeld in arbeidsintensieve activiteiten zoals de pluk van vruchten); braindrain, arbeidsmigratie van Aziaten naar het Midden-Oosten zoals Abu Dhabi ...
- ✓ Politieke migratiestromen zijn bijvoorbeeld vluchtelingen voor oorlogssituaties, politieke systemen ...



- ✓ Je kan push- en pullfactoren aan bod laten komen.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende STEM-concepten (LPD 18) verbinden:
 - oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
 - patronen.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) koppelen:
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden.

4.1.4 Transitie naar een duurzame wereld

LPD 15 De leerlingen tonen het belang aan van de ontwikkeling van de **'global South'** in de overgang naar een **duurzame** wereld.

- ✓ Bij de opbouw van de demografische transitie is al aangehaald dat elke regio doorheen de tijd, elke fase van deze transitie zal doorlopen. Alhoewel de landen uit de 'global north' meestal al aanbeland zijn in fase 5, zullen de meeste landen uit de 'global south' nog een tijd nodig hebben om hun transitie te 'voltooien'.

De evolutie die de 'global south' nog zal doormaken heeft gevolgen voor de groei van de wereldbevolking en brengt de nodige uitdagingen met zich mee.

De demografische transitie in de 'global south' versnellen is mogelijk indien we erin slagen om veel mensen uit extreme armoede te halen. Er is namelijk een relatie tussen extreme armoede, kindersterfte en het geboortecijfer.

Uit de tedtalks van Hans Rosling (*Don't panic: The facts about population & The end of poverty* en *The great fill up*) kan je inspiratie halen om deze problematiek aan te brengen.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgend STEM-concept (LPD 18) verbinden:
 - stabiliteit en verandering.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) koppelen:
 - oorzaak-gevolg – relaties van een systeem afleiden.

LPD 16 De leerlingen tonen aan dat de **duurzame ontwikkelingsdoelen** een fundament kunnen zijn voor een transitie naar een duurzame wereld.

- ★ Verschillende perspectieven op duurzaamheidsvraagstukken: **planet, prosperity, people, partnership, peace**

Samenhang eerste graad: In Aardrijkskunde wordt geïllustreerd dat bij het maken van duurzame keuzes in verband met energie en mobiliteit gestreefd wordt naar een balans tussen people, prosperity, planet.

- ✓ Het is aan te bevelen om via het 'donut'-model van Raworth aan te tonen dat het welzijn voor de wereldbevolking nog niet is bereikt en er regionaal enorme verschillen zijn. Een economie is welvarend als alle elementen van het welzijn

worden gehaald zonder de planetaire grenzen te overschrijden. Een duurzame wereld is een veilige en rechtvaardige ruimte voor de mensheid.

- ✓ Je kan hier ook het taartmodel van de SDG's gebruiken in de les.
- ✓ Goodlife goals zijn interessant om concreet mee aan de slag te gaan met leerlingen en om hen eigen voorstellen te laten formuleren voor een duurzame aanpak.
- ✓ Je kan via cases regio's in een verschillende welvaartsklasse (GDP/hoofd) met elkaar vergelijken. Hierbij kan gewezen worden op de invloed van welvaart en welzijn op het afremmen van economische ongelijkheid, milieudegradatie en bevolkingsgroei. Via Kuznets-curves kan die evolutie aangetoond worden.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgend STEM-concept (LPD 18) verbinden:
 - stabiliteit en verandering.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan je volgende aspecten van systeemdenken (LPD 19) verbinden:
 - een systeem voorstellen en verklaren aan de hand van een model;
 - gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen;
 - eigen voorstellen formuleren voor een duurzame aanpak gebaseerd op inzichten van de werking van een systeem.

LPD 17 De leerlingen onderzoeken vanuit actuele thema's de rol van de technologie in de transitie naar een duurzame wereld.

★ Landbouw waaronder stadslandbouw, grondstoffen en energie, verstedelijking, mobiliteit

- ✓ Dit doel leent zich om leerlingen een onderbouwde mening te laten vormen. Niet alle technologische toepassingen zijn duurzaam.
- ✓ Om de samenhang met leerplandoelen 6, 7, 8 en 9 te benadrukken kan je volgende mogelijke cases aan bod brengen:
 - naast stadslandbouw: ggo's – maatregelen tegen bodemerosie en bodemdegradatie;
 - grondstoffen en energie: circulaire economie (cradle tot cradle) – hernieuwbare energie; geo-engineering; gashydraten; schaliegas, urban mining;
 - verstedelijking: leefbare steden, stadslandbouw.
- ✓ Dit leerplandoel biedt mogelijkheden om samen te werken met andere STEM-disciplines.
- ✓ Aan dit leerplandoel kan volgend aspect van systeemdenken (LPD 19) gekoppeld worden:
 - gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen.



4.2 Inzicht verwerven in systemen en hun interacties

LPD 18 De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen door gebruik van verschillende STEM-concepten:

- stromen en behoud van energie, materie en informatie;
- oorzaak en gevolg, terugkoppeling;
- patronen;
- schaalperspectieven;
- stabiliteit en verandering;
- structuur en functie van een systeem;
- systemen en modellen ervan.

Samenhang tweede graad: II-Nat-da LPD 2; II-NatS-da LPD 2; II-Biot-da LPD S2; II-Nat'-da LPD 2

- ✓ Dit doel wordt in samenhang met de andere doelen gerealiseerd.

Mogelijke aanknopingspunten:

- stromen en behoud van energie, materie en informatie: leerplandoelen 1, 5, 12;
- oorzaak en gevolg, terugkoppeling: leerplandoelen 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14;
- patronen: leerplandoelen 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14;
- schaalperspectieven: leerplandoelen 5, 6, 7, 8, 9, 11;
- stabiliteit en verandering: leerplandoelen 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16;
- structuur en functie van een systeem: leerplandoelen 1, 11;
- systemen en modellen ervan: leerplandoelen 1, 4, 12.

LPD 19 De leerlingen passen systeemdenken toe om natuurlijke en technische systemen vanuit verschillende perspectieven te bekijken.

Samenhang tweede graad: II-Nat-da LPD 8; II-NatS-da LPD 8; II-Biot-da LPD S10; II-Nat'-da LPD 4

- ✓ Het herkennen van causale verbanden, feedbackloops (versterkend en stabiliserend) is cruciaal in het systeemdenken.
- ✓ Leerlingen herkennen dat wanneer 2 variabelen in dezelfde zin evolueren er een versterkend effect is en wanneer ze evolueren in tegengestelde zin er een stabiliserend effect optreedt .
- ✓ Dit doel wordt in samenhang met de andere doelen gerealiseerd.

Mogelijke aanknopingspunten:

Eigen voorstellen formuleren voor een duurzame aanpak gebaseerd op inzichten van de werking van een systeem.	Leerplandoelen: 16
Een oordeel kunnen geven op basis van criteria. De gevolgen van veranderingen op een systeem beoordelen	Leerplandoelen: 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17

Oorzaak-gevolg relaties van een systeem kunnen afleiden.	Leerplandoelen: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Een systeem voorstellen en verklaren aan de hand van een model.	Leerplandoelen: 1, 12, 16
De relatie begrijpen tussen terugkoppelingsmechanismen en het gedrag van een systeem.	Leerplandoelen: 1, 2, 13
Herkennen van interacties in een systeem.	Leerplandoelen: 1, 2, 3

4.3 Geografische hulpbronnen en methodieken aanwenden

LPD 20 De leerlingen gebruiken geografische hulpbronnen om ruimtelijke processen en de gevolgen ervan te onderzoeken.

- ★ Geografische hulpbronnen: kaart, atlas, satellietbeeld, luchtfoto, statistisch bronnenmateriaal, leeftijdshistogram, klimatogram

Samenhang tweede graad: II-Wis-da LPD 25

- ✓ Google expeditions kan voor verschillende thema's interessant zijn als de school kan beschikken over VR-brillen.
- ✓ Je kan numerieke data voorstellen in de vorm van chropletenkaarten via excell en spreadsheets. Ook het gebruik van GAPminder kan aangewezen zijn.

LPD 21 De leerlingen gebruiken GIS-viewers om ruimtelijke patronen en processen en de gevolgen ervan te onderzoeken.

Samenhang tweede graad: II-Nat-da LPD 3; II-NatS-da LPD 3; II-Biot-da LPD S3

- ✓ Mogelijke GIS-viewers: geopunt, google maps, arcgis online, Qgis, topomap-viewer, Cartesius, VLIZ, digitale atlas van België en lokale GIS-viewers.

LPD 22 De leerlingen gebruiken terreintechnieken om ruimtelijke gevolgen van demografische en economische processen te identificeren.

- ✓ De terreintechnieken kan je integreren tijdens een excursie. De excursie kan in de schoolomgeving zijn, een stedelijke context, een open ruimte ...
- ✓ Terreintechnieken zijn bv.: bodem-, geluids- of wateronderzoek, verkeersonderzoek, enquête, observatie, terreinkartering ...
- ✓ De terreintechnieken kan je best inzetten in functie van de doelen: 6 t.e.m. 9 en 11.



4.4 Een ruimtelijk referentiekader verder opbouwen

LPD 23 De leerlingen situeren personen, plaatsen, patronen en processen op relevante ruimtelijke schaalniveaus vanuit verschillende invalshoeken.

- ★ Sterrenkundige invalshoek: coördinatenstelsel, lengteligging, breedteligging, polen, evenaar, halfronden, meridianen en breedtecirkels

Fysisch-geografische invalshoek: klimaat- en vegetatiezones, zeeën, oceanen, continenten, rivieren, meren, reliëfeenheden, bodems

Politiek-, sociaal- en economisch-geografische invalshoek: steden, staten, naties, werelddelen, wereldblokken, VN, EU en andere actuele politiek-economische samenwerkingsverbanden, BBP, globaliseringsindex, ontwikkelingsgraad, bevolkingsdichtheid, bevolkingsdynamiek, landbouwsystemen, industriële regio's, ontginningsregio's, goederenstromen, financiële stromen, datastromen, toeristische stromen, migratiestromen

Principes van absoluut en relatief situeren

Samenhang eerste graad: In de eerste graad wordt al een aanzet gegeven voor het opbouwen van een ruimtelijk kader. De aspecten die reeds aan bod komen in de eerste graad zijn **in een kleur** gemarkeerd.

- ✓ Voorbeelden van
 - politiek-economische samenwerkingsverbanden: G8, G20, OPEC ...;
 - bevolkingsdynamiek: bevolkingsgroei, vergrijzing.
- ✓ Je kan doorheen de tweede graad een "soort van wereldkaart" opbouwen waarop de regio's, gebruikt in voorbeelden of cases, kunnen aangeduid worden.
- ✓ De invalshoeken zijn hulpmiddelen om ruimtelijke verschijnselen te situeren. Het zijn geen absolute categorieën die netjes van elkaar te scheiden vallen. Personen, plaatsen, patronen en processen kunnen waar relevant aan meerdere invalshoeken gelinkt worden.
- ✓ Je kan de invalshoeken geleidelijk aanbrengen doorheen de studie van de verschillende thema's waar ze relevant zijn.
- ✓ De principes van absoluut en relatief situeren en het gebruik van geografische hulpbronnen zijn essentieel.

LPD 24 De leerlingen illustreren dat de betekenis die mensen of gemeenschappen geven aan een bepaalde plaats beïnvloed wordt door hun perceptie.

- ★ Reële, ervaren en mentale afstand en tijd

Mentale kaart

Invloed van de cartografische voorstelling op ruimtelijke beeldvorming

- ✓ In de verschillende thema's kan je aandacht besteden aan het feit dat de mening die leerlingen hebben over bepaalde regio's vaak ingegeven wordt door persoonlijke, sociale, maatschappelijke, politieke en culturele factoren.

Hoe kijkt bijvoorbeeld iemand vanuit West-Europa naar regio's in sub-Sahara Afrika? Klopt dit beeld met de werkelijkheid? Hoe gaan toeristen om met de plaatselijke culturen en gebruiken in hun vakantiebestemming? En hoe kijkt de plaatselijke bevolking naar die toeristen? Het gaat hier om de (subjectieve) beleving en betekenis die aan plaatsen wordt gegeven.

- ✓ Deze verschillen in perceptie vertalen zich bij leerlingen in verschillende mentale kaarten en daar moeten ze zich bewust van worden. Het kan zinvol zijn om de leerlingen het mentale kaartbeeld dat zij van de wereld hebben eens te laten tekenen. Welke regio's zijn meer gedetailleerd dan andere?
- ✓ Het kan ook interessant zijn om even stil te staan bij welke wereldkaarten er hangen in het aardrijkskundelokaal in Australië, China de VS.
- ✓ Je kan leerlingen laten beseffen dat tijd- en ruimtegevoel persoons- en situatie-afhankelijk zijn. Denk hierbij aan de globetrotter voor wie de wereld een dorp geworden is of aan de toegenomen mobiliteit waarbij afstanden in kortere tijd worden afgelegd.

5 Lexicon

Demografische transitie

Een demografische transitie of demografische revolutie is de overgang van een hoog sterfte- en geboortecijfer naar een laag sterfte- en geboortecijfer binnen een bepaalde bevolkingsgroep.

(Bron: Keith Montgomery)

Draagkracht

De draagkracht staat voor het aantal personen en organismen die het systeem aarde kan voorzien in hun behoeften, zonder dat er significante negatieve effecten zijn op het gegeven organisme en zijn omgeving. De relatie tussen draagkracht en populatiegrootte is echter niet eenduidig. De Amerikaanse bioloog en demograaf Paul R. Ehrlich laat in zijn IPAT-formule zien dat de mate van welvaart en toegepaste technologieën invloed hebben op de totale milieubelasting van de mens:

$$I = P \times A \times T$$

Impact (milieudruk) = Population (populatiegrootte) x Affluence (welvaart per hoofd van de bevolking) x Technology (technologie)

De milieudruk neemt toe naarmate er meer mensen de aarde bevolken, zij meer consumeren en minder efficiënte technologie gebruiken. Het is onjuist om de draagkracht direct te koppelen aan het aantal mensen dat de aarde bevolkt, omdat de milieudruk van mensen evenzeer afhangt van hun levenswijze.

(Bron: wikipedia)

Duurzaamheid

Een term die staat voor "ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen".

(Definitie van de VN-commissie Brundtland)

Global South



De term 'Global South' verwijst in grote lijnen naar de regio's van Latijns-Amerika, Azië en Afrika. De term wordt gebruikt (bijvoorbeeld door de VN) om te verwijzen naar 'lage inkomenslanden'. Dit zijn landen die een recente industriële ontwikkeling meemaakten/meemaken, en vaak gekenmerkt zijn door minder transparante regimes en/of een koloniaal verleden.

(Bron: EPA, United States Environmental Protection Agency)

Koolstofcyclus

De koolstofcyclus kan gezien worden als de natuurlijke thermostaat van planeet aarde. CO₂ komt vrij in de atmosfeer door vulkanisme en gebergtevorming (geosfeer), celademhaling en verrotting van organisch materiaal (biosfeer), en door verdamping (hydrosfeer). CO₂ wordt uit de atmosfeer gehaald door oplossing in de oceanen (hydrosfeer), fotosynthese en begraving van organisch materiaal (biosfeer), en de neerslag van kalkgesteenten (geosfeer). Dit maakt dat de geosfeer het grootste koolstofreservoir is op aarde. Daarnaast is de hydrosfeer, meer specifiek de oceanen, het grootste 'actieve' koolstofreservoir. De oceanen hebben immers een bufferend effect op de fluctuaties in atmosferische CO₂-concentratie op termijnen van duizenden jaren, terwijl het geosfeerreservoir eerder zijn invloed laat gelden op termijnen van miljoenen jaren (bron: Manuel Sintubin "Het grote verhaal – van oerknal tot mens").

Landbeslag

Inname van land door menselijke activiteiten (in de meest ruime zin).

Landgrabbing

Landgrabbing is het fenomeen waarbij buitenlandse investeerders landbouwgronden, veelal in ontwikkelingslanden, opkopen of huren met landbouwproductie als doel.

(Bron: Land grabbing: neokolonialisme of ontwikkelingskans? NELE DELBECQUE wetenschappelijke verhandeling UGent)

Mondialisering

Mondialisering is het proces waarbij bewegingen en uitwisselingen (van mensen, goederen en diensten, kapitaal, technologieën of culturele praktijken) over de hele planeet in een versneld tempo toenemen. Een van de gevolgen van de mondialisering is dat ze de interacties tussen verschillende regio's en bevolkingen over de hele wereld bevordert en vergroot. De Engelstalige wereld gebruikt de term 'globalisation', de Franstalige wereld 'mondialisation'.

(Bron: youmatter - <https://youmatter.world/en/>)

Natuurlijke rijkdommen

Grondstoffenreserves, bodemschatten. Zoals een vruchtbare bodem, ertsen, mineralen, water, energiebronnen (olie, gas, waterkracht). Natuurlijke hulpbronnen zijn een waardevol bezit voor de economie van een land en kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de welvaart.

(Bron: Financiële begrippenlijst).

Natuurlijk systeem

Een systeem waar de invloed van de mens minimaal is.

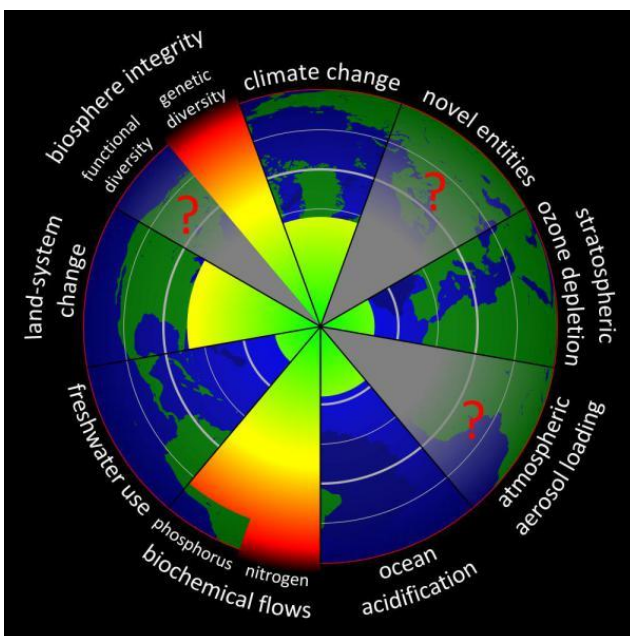
Planetaire grenzen

Het inzicht dat de aarde ‘planetaire grenzen’ heeft die we niet straffeloos overschrijden, werd in 2009 gelanceerd door Johan Rockström en 28 collega-wetenschappers. Volgens de auteurs moet de mensheid binnen de 9 planetaire grenzen blijven om verder duurzaam gebruik te kunnen blijven maken van de hulpbronnen van planeet aarde. Indien we de grenzen overschrijden, kunnen abrupte en zelfs onomkeerbare milieuveranderingen optreden die het leven voor (veel) mensen, planten en dieren heel lastig tot zelfs onmogelijk kunnen maken.

Vier van de negen planetaire grenzen zijn reeds overschreden nl. klimaatverandering, verlies van biosiverteit, gewijzigde landsystemen (*‘land-system change’*) en gewijzigde biochemische cycli (fosfor en stikstof).

Twee van deze reeds overschreden grenzen – klimaatverandering en verlies aan biodiversiteit – vormen wat de wetenschappers *‘Core Boundaries’*, ‘kern-grenzen’ noemen. Door die ingrijpend te overschrijden, brengen we heel de planeet in een nieuwe toestand.

De negen grenzen zijn:



1. Klimaatverandering (*Climate Change*): Hier gaat het om de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer. De grens werd hier al overschreden.

2. Verlies biodiversiteit (*Biodiversity loss*): omschreven als het aantal soorten dat uitsterft per miljoen per jaar. Ook deze grens hebben we al overschreden. Daarom dat men nu spreekt over de ‘zesde grote uitstervingsgolf’ onder planten en dieren in de geschiedenis van de aarde. Een golf die van de vorige verschilt door de snelheid waarmee ze optreedt.

Sinds de actualisering van de 9 grenzen begin 2015 gebruikt het SRC (Stockholm Resilience Centre) de complexere omschrijving ‘Verlies aan biosferische integriteit’ (*Biosphere Integrity*). Daarbij wordt de nadruk meer gelegd op ecosystemen in hun geheel en op het proberen beschermen van volledige ‘habitats’ (natuurlijke leefgebieden).

3. De derde grens bestaat uit twee delen. De nieuwe verzamelterm bij SRC is ‘Biogeochemische stromen’ (*Biogeochemical flows*). Het gaat hier onder andere om de invloed van grote hoeveelheden landbouw-chemicaliën op de planeet. Enerzijds is er de verstoring van de natuurlijke stikstofkringloop. Ook hier hebben we de grens al overschreden. Daarnaast hebben we de fosforkringloop. Hier wordt de grens bijna overschreden.



4. De grens van de stratosferische ozon-concentratie (*Stratospheric Ozone Depletion*) wordt gelukkig niet overschreden. En dat omdat er wereldwijd actie ondernomen werd (zie het Montreal Protocol) nadat het beruchte ozongat boven Antarctica vastgesteld werd. De ozonlaag in de stratosfeer beschermt ons tegen schadelijke ultraviolette zonnestrallen en zodoende tegen de huidkankers die ze veroorzaken.

5. De verzuring van de oceanen (*Ocean acidification*). Deze grens wordt bijna overschreden. Verdere verzuring zal dramatische gevolgen hebben voor het leven in de oceanen en zeeën en zo ook voor alle mensen (en dieren) die van hen afhankelijk zijn voor hun voedsel.

6. Ook de grens van het wereldwijd zoetwatergebruik (*Fresh Water Use*) wordt bijna overschreden. In de toekomst wordt drinkbaar water steeds schaarser. Tegen 2050 schat men dat een half miljard mensen zal lijden onder 'water-stress'.

7. Land-systeem-verandering (*Land System Change*). Bijvoorbeeld door ontbossing en door het toenemende landgebruik voor landbouw. Ook deze grens werd recent overschreden.

8. Verder is er heel de chemische verontreiniging van de planeet: de concentratie aan toxische stoffen, plastics, 'endocrine disruptors', zware metalen enz. Deze grens wordt – merkwaardig genoeg – nog niet overschreden. Wat niet wil zeggen dat er hier geen problemen zijn: denk aan de verminderde vruchtbaarheid bij tal van dieren (waaronder de mens) door de 'bio-accumulatie' van chemische vervuiling.

De categorie chemische verontreiniging werd door het SRC begin 2015 uitgebreid tot '*Chemical pollution and the release of novel entities*'. (Te vertalen als 'de introductie van nieuwe stoffen'.) 'Dit om te beklemtonen dat we ons ook bewust moeten zijn van de globale systeemgevaren die veroorzaakt kunnen worden door de verspreiding van radioactieve -en nanomaterialen', aldus Sarah Cornell, coördinator van het "Planetary Boundaries Research" van SRC.

9. De laatste grens is die van de onder andere door de menselijke luchtverontreiniging veranderde concentratie aan 'aerosols in de atmosfeer' (*Atmospheric Aerosol Loading*). Ook deze grens wordt nog niet overschreden. Wat weer niet betekent dat zich hier geen problemen stellen. Zoals het SRC aangeeft, sterven jaarlijks wereldwijd zo'n 800.000 mensen vroegtijdig door het inademen van zwaar vervuilde lucht. De vermelde grenzen functioneren niet los van elkaar. Ze beïnvloeden elkaar.

(Bron: Jan-Pieter Everaerts MO* Planetaire grenzen overschrijden we niet straffeloos).

SDG's

Duurzame ontwikkelingsdoelstellingen of Sustainable Development Goals (SDG's): de Verenigde Naties keurde in 2015 zeventien doelstellingen en subdoelstellingen goed die mensen en landen moeten aanzetten tot actie in domeinen die van cruciaal belang zijn voor de mensheid en de planeet. De



doelstellingen kunnen worden onderverdeeld in vijf thema's: Mensen (People), Planeet (Planet), Welvaart (Prosperity), Vrede (Peace) en Partnerschap (Partnership). Meer informatie vind je op www.sdgs.be.

(Bron: SDG Handleiding voor overheidsorganisaties)

Stelsiem aarde

Het stelsiem aarde bestaat uit vier hoofdrolespelers: de geosfeer, de atmosfeer, de hydrosfeer en de biosfeer. Elk van deze sferen vormt een reservoir van materie en energie, die ze onderling kunnen uitwisselen in een complex spel van terugkoppelingen. (Bron: Manuel Sintubin, *Het grote verhaal – van oerknal tot mens*).

Stelsiemdenken

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

Technisch stelsiem

Een stelsiem waar de mens invloed op heeft gehad, zoals een landbouwlandschap, industrie, ontginning van grondstoffen en energie, verstedelijking ...

6 Basisuitrusting

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

6.1 Infrastructuur

Een lokaal

- met een (draagbare) computer waarop de nodige software en audiovisueel materiaal kwaliteitsvol werkt en die met internet verbonden is;
- met de mogelijkheid om (bewegend beeld) kwaliteitsvol te projecteren;
- met de mogelijkheid om geluid kwaliteitsvol weer te geven;
- met de mogelijkheid om draadloos internet te raadplegen met een aanvaardbare snelheid.

Toegang tot (mobile) devices voor leerlingen.

6.2 Materiaal beschikbaar in de infrastructuur

Voldoende materiaal om de les didactisch te onderbouwen:

- orohydrografische wandkaarten van België, Europa en de wereld;
- een wereldbol;
- een atlas per 2 leerlingen;
- prikborden en/of magneetborden waarop recente actuele en geografisch relevante artikelen kunnen uitgehangen worden;
- eventueel gps-toestel of een ander device, grondboor.



6.3 Materiaal waarover elke leerling moet beschikken

Om de leerplandoelen te realiseren beschikt elke leerling minimaal over onderstaand materiaal. De school bespreekt in de schoolraad wie (de school of de leerling) voor dat materiaal zorgt. De school houdt daarbij uitdrukkelijk rekening met gelijke kansen voor alle leerlingen.

- een atlas

7 Concordantie

De concordantietabel geeft aan welke leerplandoelen eindtermen (ET) realiseren. [zie disclaimer]

Leerplandoel	Eindtermen
1	ET 9.6
2	ET 9.3; ET 9.4
3	ET 9.3
4	ET 9.3
5	ET 9.4
6	ET 9.4; ET 9.5
7	ET 9.5
8	ET 9.5
9	ET 9.5
10	ET 9.4
11	ET 9.5
12	ET 9.6
13	ET 9.6
14	ET 9.3
15	ET 7.13
16	ET 7.13
17	ET 6.32; ET 9.5
18	ET 6.30
19	ET 7.14
20	ET 9.7

21	ET 9.8
22	ET 9.7
23	ET 9.1
24	ET 9.2

7.1 Eindtermen

6.30 De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van aangereikte STEM-concepten.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit
- Natuurlijke en technische systemen
- STEM-concepten (cross-cutting concepts)
 - > Energie, materie en informatie
 - > Oorzaak en gevolg, terugkoppeling
 - > Patronen
 - > Verhouding en hoeveelheid
 - > Stabiliteit en verandering
 - > Structuur en functie
 - > Systemen en modellen

*Procedurele kennis

- Identificeren van het behoud en omzetting van materie, energie of informatie in en tussen systemen
- Identificeren van (causale) verbanden en terugkoppeling om te verklaren en te voorspellen
- Herkennen van regelmaat om gegevens te ordenen en systemen te evalueren
- Herkennen van de invloed van schaal, proportie en aantal op de eigenschappen van systemen
- Bepalen van de invloed van verstoringen op systemen, terugkoppeling
- Leggen van de relatie tussen de vorm en de opbouw van dat systeem met de eigenschappen en de functie van dit systeem en vice versa
- Benaderend weergeven van fenomenen door af te bakenen en te modelleren

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.32 De leerlingen beargumenteren vanuit verschillende invalshoeken keuzes bij het gebruik van technische systemen.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit
- Invalshoeken zoals ecologisch, ethisch, cultureel, technisch, economisch, maatschappelijk



*Procedurele kennis

- Toepassen van criteria om een geschikte keuze te bepalen

*Metacognitieve kennis

- Eigen normen en waarden

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau evalueren

Affectieve dimensie^o: Voorkeur tonen voor en belang hechten aan waarden, opvattingen, gedragingen, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën ...

7.13 De leerlingen lichten de betekenis en het belang van duurzame ontwikkeling toe.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Duurzame ontwikkeling

*Conceptuele kennis

- Duurzame ontwikkeling
- Duurzame ontwikkelingsdoelen
- Verschillende perspectieven op duurzaamheidsvraagstukken: planet, prosperity, people, partnership, peace

Met inbegrip van context

- De eindterm wordt gerealiseerd aan de hand van actuele thema's, op relevante ruimtelijke schaalniveaus, gaande van lokaal tot mondiaal.
- Het referentiekader voor de duurzame ontwikkelingsdoelen is 'de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen' zoals geformuleerd door de internationale gemeenschap (SDG's).

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

7.14 De leerlingen illustreren hoe systeemdenken kan worden toegepast op duurzaamheidskwesties.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- De betekenis en eigenschappen van systeemdenken, oorzaak-gevolg relaties, onderscheid geheel - onderdeel binnen systemen, verschillende perspectieven, onzekerheid
- Lokale en mondiale verwevenheid en interactie

*Procedurele kennis

- Toepassen van systeemdenken

Met inbegrip van context

- De eindterm wordt gerealiseerd binnen volgend toepassingsgebied: van lokaal over regionaal tot mondiaal en doorheen de tijd.

- Het referentiekader voor de duurzame ontwikkelingsdoelen is 'de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen' zoals geformuleerd door de internationale gemeenschap (SDG's).

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

9.1 De leerlingen situeren personen, plaatsen, patronen en processen op relevante ruimtelijke schaalniveaus.

Met inbegrip van kennis

***Feitenkennis**

- Sterrenkundige invalshoek: wereldgradennet, noorderbreedte, zuiderbreedte, westerlengte, oosterlengte, pool, evenaar, halfrond, meridiaan, breedtecirkel
- Fysischgeografische invalshoek: klimaatzone, vegetatiezone, zee, oceaan, continent, rivier, meer, reliëfeenheid
- Politiek-, sociaal- en economischgeografische invalshoek: stad, staat, natie, werelddeel, wereldblok, VN, EU, BBP, globaliseringsindex, ontwikkelingsgraad, bevolkingsdichtheid, goederenstroom, financiële stroom, datastroom, toeristische stroom, migratiestroom

***Conceptuele kennis**

- Sterrenkundige invalshoek: coördinatenstelsel, lengteligging, breedteligging, polen, evenaar, halfronden, meridianen en breedtecirkels
- Fysischgeografische invalshoek: klimaat- en vegetatiezones, zeeën, oceanen, continenten, rivieren, meren, reliëfeenheden, bodems
- Politiek-, sociaal- en economischgeografische invalshoek: steden, staten, naties, werelddelen, wereldblokken, VN, EU en andere actuele politiek-economische samenwerkingsverbanden (zoals G8, G20, OPEC), BBP, globaliseringsindex, ontwikkelingsgraad, bevolkingsdichtheid, bevolkingsdynamiek (zoals bevolkingsgroei, vergrijzing), landbouwsystemen, industriële regio's, ontginningsregio's, goederenstromen, financiële stromen, datastromen, toeristische stromen, migratiestromen
- Principes van absoluut en relatief situeren

***Procedurele kennis**

- Toepassen van principes van absoluut en relatief situeren
- Gebruiken van geografische hulpbronnen uit eindterm 9.7

Met inbegrip van context

- De eindterm wordt gerealiseerd aan de hand van situeringen uit de eindtermen 9.2, 9.3, 9.4, 9.5 en 9.6.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

9.2 De leerlingen illustreren hoe personen betekenis geven aan plaatsen.

Met inbegrip van kennis

***Conceptuele kennis**

- Factoren die de beleving en betekenis van een plaats beïnvloeden zoals de persoonlijke, sociale, maatschappelijke, politieke en culturele context
- Reële, ervaren en mentale afstand en tijd
- Mentale kaart



Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

Affectieve dimensie^o: Open staan voor opvattingen, gedrag, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën

...

9.3 De leerlingen beschrijven demografische processen op verschillende ruimtelijke schaalniveaus.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Geboortecijfer, sterftcijfer, natuurlijke aangroei
- Emigratie, immigratie, migratiesaldo
- Migratiestroom
- Bevolkingsgroei
- Bevolkingsdichtheid
- Landelijke en stedelijke bevolking
- Leeftijdsstructuur, vergrijzing, leeftijdshistogram
- Geboortebeleid

*Conceptuele kennis

- Demografische indicatoren
 - > Geboortecijfer, sterftcijfer, natuurlijke aangroei, leeftijdsstructuur
 - > Migratiesaldo
 - > Bevolkingsdichtheid
 - > Familiestructuren
 - > Ontwikkelingsgraad zoals Human Development Index
 - > Kwantitatieve verhouding tussen landelijke en stedelijke bevolking
- Demografische processen
 - > Bevolkingsgroei
 - > Emigratie, immigratie
 - > Vergrijzing
- Beïnvloedende factoren op demografische indicatoren en processen
 - > Motivatie voor migratie zoals politieke systemen, oorlogssituatie
 - > Geboortebeleid
 - > Fysisch
 - # Klimaat met inbegrip van klimaatverandering
 - # Reliëf
 - # Bodem: zoals vruchtbaarheid
 - > Sociaal-economisch: welzijn, welvaart, armoede
- Ruimtelijke spreiding van migratiestromen

Met inbegrip van context

- De eindterm wordt gerealiseerd aan de hand van casussen op verschillende relevante ruimtelijke schaalniveaus, gaande van lokaal tot mondiaal.
- De eindterm wordt gerealiseerd aan de hand van casussen uit verschillende regio's van de wereld.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

9.4 De leerlingen beschrijven economische processen op verschillende ruimtelijke schaalniveaus.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Productie, ontginning, energiewinning, landbouw, industrie, dienst
- Consumptie, vraag en aanbod, afzetmarkt
- Goederenstroom, financiële stroom, datastroom, toeristische stroom
- Mondialisering

*Conceptuele kennis

- Productie
 - > Ontginning van grondstoffen, energieproductie, landbouw, industrie, diensten
 - > Productiewijzen: traditioneel versus modern, duurzaam versus niet duurzaam, extensief versus intensief
- Consumptie
 - > Vraag en aanbod, afzetmarkt
 - > Consumptiewijzen: duurzaam versus niet duurzaam
- Netwerken: goederenstromen, financiële stromen, datastromen, toeristische stromen, landgrabbing
- Beïnvloedende factoren op economische processen
 - > Geopolitieke factoren zoals staatsvorm, stabiliteit
 - > Fysisch
 - # Klimaat, met inbegrip van klimaatverandering
 - # Reliëf
 - # Bodem: zoals vruchtbaarheid
 - # Ondergrond
 - > Sociaal-economisch zoals welzijn, welvaart, scholingsgraad
- Mondialisering

Met inbegrip van context

- De eindterm wordt gerealiseerd aan de hand van casussen op verschillende relevante ruimtelijke schaalniveaus, gaande van lokaal tot mondiaal.
- De eindterm wordt gerealiseerd aan de hand van casussen uit verschillende regio's van de wereld.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

9.5 De leerlingen analyseren ruimtelijke gevolgen van demografische en economische processen op verschillende ruimtelijke schaalniveaus.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Verstedelijking, ontvolking, platteland, stad
- Mobiliteit
- Functiewijziging
- Milieueffect
- Bodemerosie, bodemdegradatie
- De-industrialisatie en industrialisatie
- Duurzaam ruimtegebruik



*Conceptuele kennis

- Ruimtelijke gevolgen
 - > Veranderingen in structuren en patronen in de bebouwde ruimte
 - # Historische en hedendaagse stedelijke ontwikkeling
 - # Verschuivingen tussen stad en platteland: verstedelijking van het platteland, ontvolking van het platteland, groei van steden, evolutie in mobiliteit, stadslandbouw
 - # Patronen in steden zoals door sociale segregatie, multiculturaliteit, functiewijzigingen
 - # Effecten van verstedelijking op het milieu in de stad zoals luchtvervuiling, congestie, verharding, vorming van hitte-eiland
 - # Effecten van verstedelijking van het platteland op het milieu zoals kwaliteit oppervlaktewater, versnippering van open ruimte
 - # Effecten van industrialisatie en de-industrialisatie zoals reconversie, leegstand van bedrijfsgebouwen
 - > Veranderingen in structuren en patronen in de open ruimte als gevolg van
 - # Schaalveranderingen in de landbouw
 - # Ontginning van grondstoffen en energiebronnen
 - # Milieueffecten: bodemerosie, bodemdegradatie en andere zoals verzuring, vermesting, versnippering, waterschaarste, ontbossing
- Fysische, sociaal-economische en geopolitieke beïnvloedende factoren
- Duurzaam ruimtegebruik

*Procedurele kennis

- Systeemdenken
- Gebruiken van geografische hulpbronnen uit eindterm 9.7
- Gebruiken van GIS-viewers uit eindterm 9.8

Met inbegrip van context

- De eindterm wordt gerealiseerd aan de hand van casussen op verschillende relevante ruimtelijke schaalniveaus, gaande van lokaal tot mondiaal.
- De eindterm wordt gerealiseerd aan de hand van casussen uit verschillende regio's van de wereld.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

9.6 De leerlingen lichten oorzaken en gevolgen van het versterkt broeikaseffect toe.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Broeikaseffect, versterkt broeikaseffect
- Broeikasgas

*Conceptuele kennis

- Koolstofcyclus
- Stralingsbalans, energieomzetting, albedo
- Oorzaken van het versterkt broeikaseffect
 - > Evolutie van de belangrijkste broeikasgassen in de atmosfeer en de herkomst ervan
- Gevolgen van het versterkt broeikaseffect

- > Veranderingen in structuren en patronen in het landschap als gevolg van klimaatverandering: stijging van het zeepeil, verschuiven van klimaten en verspreidingsgebieden van planten en dieren en andere zoals ruimtelijke spreiding van tropische ziektes
- > Extreme weerfenomenen

Met inbegrip van context

- De eindterm wordt gerealiseerd aansluitend bij inhouden van de eindtermen 9.3, 9.4 en 9.5.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

9.7 De leerlingen gebruiken terreintechnieken en geografische hulpbronnen om ruimtelijke processen en de gevolgen ervan te onderzoeken.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Terreintechnieken zoals bodem-, geluids- of wateronderzoek, verkeersonderzoek, enquête, observatie, terreinkartering
- Geografische hulpbronnen: kaart, atlas, satellietbeeld, luchtfoto, statistisch bronnenmateriaal, leeftijdshistogram, klimatogram

*Procedurele kennis

- Toepassen van terreintechnieken zoals bodem-, geluids- of wateronderzoek, verkeersonderzoek, enquête, observatie, terreinkartering
- Gebruiken van geografische hulpbronnen zoals kaarten, atlas, satellietbeelden, luchtfoto's, statistisch bronnenmateriaal, leeftijdshistogrammen, klimatogrammen

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

9.8 De leerlingen gebruiken GIS-viewers om ruimtelijke patronen, processen en de gevolgen ervan te onderzoeken.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- GIS-viewer

*Procedurele kennis

- Gebruiken van GIS-viewers

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen



Inhoud

1	Algemene inleiding	5
1.1	Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten	5
1.2	De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs	5
1.3	Ruimte voor leraren(teams) en scholen	6
1.4	Differentiatie	7
1.5	Opbouw van de leerplannen.....	8
1.6	Tot slot	8
2	Situering	9
2.1	Samenhang met de eerste graad	9
2.2	Samenhang in de tweede graad	9
2.2.1	Samenhang met andere leerplannen	9
2.2.2	Samenhang over de finaliteiten heen.....	9
2.3	Plaats in de lessentabel.....	10
3	Pedagogisch-didactische duiding	10
3.1	Aardrijkskunde en het vormingsconcept	10
3.2	Krachtlijnen	11
3.3	Opbouw.....	11
3.4	Leerlijnen.....	12
3.4.1	De vormende lijn voor Aardrijkskunde	12
3.4.2	Leerlijnen van eerste tot derde graad.....	13
3.5	Aandachtspunten.....	14
4	Leerplandoelen	15
4.1	De interactie tussen de mens en het systeem aarde.....	15
4.1.1	Het systeem aarde biedt kansen.....	15
4.1.2	De demografische en economische evoluties hebben een grote ruimtelijke impact	17
4.1.3	Demografische en economische evoluties zetten het systeem aarde onder druk.....	21
4.1.4	Transitie naar een duurzame wereld	24
4.2	Inzicht verwerven in systemen en hun interacties	26
4.3	Geografische hulpbronnen en methodieken aanwenden	27
4.4	Een ruimtelijk referentiekader verder opbouwen	28
5	Lexicon	29
6	Basisuitrusting	33

6.1	Infrastructuur	33
6.2	Materiaal beschikbaar in de infrastructuur	33
6.3	Materiaal waarover elke leerling moet beschikken.....	34
7	Concordantie	34
7.1	Eindtermen.....	35