

Uitwerking kennisonderwerpen bij de inhoudslijnen van Oriëntatie op jezelf en de wereld

Beschrijving van een **mogelijke inhoud** van de kennisonderwerpen uit de aanboddoelen bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld in het basisonderwijs

04-2018

Behorende bij: Inhoudslijnen bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld

Gebaseerd op: Domeinbeschrijving van het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld in het basisonderwijs, M. van Graft, M. Klein Tank, T. Beker., SLO. April 2015

Auteurs: Marja van Graft (SLO), Martin Klein Tank (SLO) en Gäby van der Linde - Meijerink (SLO)

primaironderwijs@slo.nl



SLO heeft voor ieder leergebied van het primair onderwijs de inhoud (voor zowel kennis, vaardigheden als houding) geformuleerd in de vorm van aanboddoelen. Deze worden weergegeven in inhoudslijnen met drie fasen (fase 1/jonge kind, fase 2 en fase 3). Inhoudslijnen met aanboddoelen vormen een kader waarin inzichtelijk wordt gemaakt waar de leraar met de leerlingen aan werkt. Schoolteams (en andere partijen) kunnen dit kader gebruiken bij de ontwikkeling van eigen onderwijsleerlijnen en hiermee bouwen aan een schooleigen curriculum. Daarnaast zijn de onderwijsleerlijnen de basis voor een beredeneerd aanbod waarin ruimte is voor o.a. activiteiten, te gebruiken lesmateriaal en beoogd leerlinggedrag (bijv. in kind-, leer- of beheersingsdoelen).

Index

NB Deze index bevat de onderstreepte begrippen bij de aanbodsdoelen in de inhoudslijnen van Oriëntatie op jezelf en de wereld

aarde	14	'jaren vijftig'	33
arm en rijk	19	'jaren zestig en zeventig'	34
Bataafse republiek.....	28	kaarten	22
bescherming tegen water	17	kleur.....	9
bevolkingsontwikkeling	18	klimaat.....	15
bevolkings spreiding.....	18	klimaatverandering.....	15
cellen	5	koninkrijk der Nederlanden	29
confrontatie met Germaanse cultuur	23	Koninkrijk Holland.....	29
constructies.....	12	Koude oorlog	32
cultuurlandschap.....	20	kracht	10
de Opstand.....	26	kruistochten	24
delfstoffenwinning	20	landbouw.....	20
Deltawerken	34	landschap	15
dienstverlening.....	20	levensgemeenschap	6
dieren	5	licht.....	9
dierenrijk	5	locatiefactoren	18, 21
duurzame ontwikkeling	22	magnetisme.....	11
economische vestigingsplaats	21	materialen	12
economische wereldcrisis van 'de jaren		mens.....	5
dertig'	31	milieu.....	22
een tolerante republiek.....	27	moderne kunst in Nederland.....	30
Eerste wereldoorlog.....	31	multiculturele samenleving	35
Eise Eisinga	28	natuurlandschap in Nederland	15
elektriciteit	11	natuurrampen	16
energie	9	ontdekkingsreizen	26
energiebronnen	21	ontstaan en verspreiding van het	
energievoorziening.....	34	Christendom in Nederland en West-	
Europese expansie	26	Europa	24
Europese samenwerking	33	ontstaan van het parlementair stelsel	
Franse overheersing.....	29	29
Franse revolutie	28	ontstaan van landbouw	23
geautomatiseerde systemen.....	13	ontstaan van nieuwe steden	25
geluid.....	10	opkomst van de Islam.....	25
globalisering	21	opkomst van de standenmaatschappij	
Gouden eeuw	27	24
grenzen	19	organiseren voor betere leef- en	
groei en ontwikkeling	8	werkomstandigheden.....	30
grondstoffen	20, 21	overbrenging	12
heelal.....	14	overzeese expansie en bloeiende	
hofstelsel en horigheid.....	24	economie.....	27
identiteit.....	19	planten	6
industrie	20	plantenrijk	5
industriële revolutie in Nederland....	29	primaire sector	20
infrastructuur	19	processen van de aarde.....	16
jagers-verzamelaars	23	quartaire sector	20



reformatie	26	Verenigde Naties	33
Republiek der zeven verenigde Nederlanden	26	Verlichting	28
ridders en kastelen	24	verspreiding van Griekse en Romeinse cultuur	23
samenwerking tussen landen	20	verstedelijking	18
secundaire sector	20	voortplanting	8
slavernijverleden van Nederland	28	vorm en functie bij onderdelen van organismen	5
stoffen	12	vorm en functie van producten	12
stofwisseling	6	warmte	10
stroomgebied	17	waterkringloop	16
technologische ontwikkelingen	30	watermanagement	17
temperatuur	10	weer	14
tertiaire sector	20	wereldeconomie	21
toename van handel en ambachten	25	werken	19
topografie	22	wisselwerking tussen planten, dieren, mensen en omgeving	7
Tweede wereldoorlog	31	wonen	19
uitvindingen	30		
vegetatie	15		
verbindingen	12		



Toelichting

Dit document behoort bij de inhoudslijnen voor het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld (OJW). Het geeft een **mogelijke** invulling van kennisonderwerpen zoals die in de aanbodsdoelen van de inhoudslijnen bij OJW zijn opgenomen.

De opbouw van het document is als volgt:

- Titel van het onderwerp
De titel van alle onderwerpen is gelijk aan de onderstreepte woorden in de inhoudslijnen.
- Korte inhoudelijke beschrijving
Elk onderwerp heeft een korte inhoudelijke beschrijving waarbij mogelijke kernbegrippen in vet zijn weergegeven.
- Verwijzingen naar en koppelingen met andere indelingen
Bij elk onderwerp staan relevante verwijzingen naar en koppelingen met andere indelingen waartoe het onderwerp behoort en zoals die in het onderwijs worden gehanteerd.

In onderstaande tabel staat een overzicht van indelingen en structuren waarnaar bij de beschrijving verwezen wordt.

NATUUR EN TECHNIEK			
Levende natuur	Systeemconcepten: <ul style="list-style-type: none"> - biologische eenheid - instandhouding - interactie - reproductie 	Organisatieniveau: <ul style="list-style-type: none"> - orgaansysteem - organisme - cel - ecosysteem 	
Niet levende natuur	Systemen: <ul style="list-style-type: none"> - natuurkundige (niet-levende) systemen - techniek systemen 	<ul style="list-style-type: none"> - natuurkundige verschijnselen - materialen en stoffen - techniek 	
AARDE			
Aarde (fysische geografie) Maatschappij (sociale geografie)		Systemen: <ul style="list-style-type: none"> - aarde en ruimte systemen - levende systemen 	
TIJD			
Maatschappij	Tijdperiode (met jaartallen)	Periodes en aspecten (de tien tijdvakken met kenmerkende aspecten)	Canon (de vijftig vensters van de canon van Nederland)

NB De onderwerpen van Mens en samenleving zijn niet verder uitgewerkt in dit document. De voorbeelden hiervan zijn direct bij de aanbodsdoelen opgenomen.



Kennisonderwerpen bij Natuur en techniek

LEVENDE NATUUR

Planten- en dierenrijk

De **levende** natuur kent een grote **(bio-)diversiteit** aan **organismen: planten, dieren, schimmels** (paddenstoelen) en de **mens**. Organismen hebben verschillende **kenmerken**. Met behulp van deze kenmerken worden organismen ingedeeld in het **planten-** en **dierenrijk**. Hoofdgroepen in het dierenrijk zijn zoogdieren (waartoe ook de mens hoort), vogels, vissen, amfibieën, reptielen, insecten en spinnen. Hoofdgroepen in het plantenrijk zijn wieren, mossen, paardenstaarten, varens en zaadplanten. Binnen deze hoofdgroepen worden planten en dieren uiteindelijk ingedeeld in soorten.

- *Systeemconcept: Biologische eenheid*
- *Organisatieniveau: Organisme*

Vorm en functie bij onderdelen van organismen

De kenmerken van organismen hangen samen met hoe zij (over)leven. Om te (over)leven zullen organismen **functies** moeten uitvoeren, zoals eten, zich voortplanten en verdedigen tegen vijanden. De **vormen** van onderdelen van organismen hangen nauw samen met deze functies. Denk bijvoorbeeld aan geslachtsorganen van mannelijke en vrouwelijke organismen die moeten passen, of aan gebitten van vleeseters, herkauwers en omnivoren waarmee zij hun voedsel kunnen kauwen. Deze specifieke kenmerken (vormen) met daaraan gerelateerde functies hebben zich sinds het ontstaan van de Aarde in miljoenen jaren ontwikkeld..

- *Systeemconcept: Biologische eenheid*
- *Organisatieniveau: Organisme*

Cellen

Organismen zijn opgebouwd uit één of meer **cellen**. Elk orgaanstelsel heeft verschillende typen cellen. Spieren zijn bijvoorbeeld opgebouwd uit spiercellen, maar omdat er ook bloedvaatjes door de spieren heen lopen zijn er ook bloedvatcellen en rode en witte bloedcellen die door de bloedvaten heen stromen.

- *Systeemconcept: Biologische eenheid*
- *Organisatieniveau: Cel*

Dieren en de mens

Kenmerken van dieren zijn of ze **gewerveld of ongewerveld** zijn, een inwendig of uitwendig **skelet** hebben, of ze warm- of koudbloedig zijn, of ze haren, schubben of veren dragen, in het water leven en/of op het land, eierlegend of levendbarend zijn, en of de jongen wel of niet worden gezoogd.

Dieren en de mens hebben **ledematen** en beschikken over **zintuigen** en **orgaanstelsels**. De zintuigen hebben als functie om de omgeving waar te nemen: ogen om te zien, oren om te horen, de tastzin om te voelen, de neus om te ruiken en de tong om te



proeven. Daarnaast vormen organen als hart, longen en bloedvaten het **bloedvatenstelsel**. Dit zorgt voor de verspreiding van zuurstof, voedingsstoffen en warmte door het lichaam en afvoer van afvalstoffen. Het **spijsverteringsstelsel** met mond, keel, maag en darmen, lever, nieren, spieren zorgt voor de vertering van voedsel tot voedingsstoffen die worden opgenomen in het bloed. Het **spierstelsel** en het **skelet** zorgen samen voor beweging en stevigheid. Het **voortplantingsstelsel** met eierstok en baarmoeder bij vrouwelijke dieren en zaadballen bij mannelijke dieren, zorgt voor de vorming van nieuwe organismen.

- *Systeemconcept: Biologische eenheid*
- *Organisatieniveau: Orgaansysteem, organisme*

Planten

Kenmerken van planten zijn dat ze zich voortplanten met **zaden of sporen**. Zaadplanten kunnen worden ingedeeld in **bedektzadigen** en **naaktzadigen**. Bij bedektzadigen ontstaan zaden in vruchtbeginsels (bijvoorbeeld appel, kastanje, herderstasje, tarwe). Het zijn de loofbomen, struiken, 'bloemplanten', groenten en grassen. Bij naaktzadigen ontstaan zaden op houtige schubben van kegels (bijvoorbeeld kegels van coniferen, lariks, dennenappels). Andere kenmerken zijn dat planten na één (zonnebloem) of twee jaar (vingerhoedskruid) afsterven in de winter. Andere planten zijn winterhard en groeien na een rustperiode in de winter weer opnieuw uit in het voorjaar (vaste planten, knol- en bolgewassen). Sommige struiken en bomen blijven groen in de winter, terwijl andere bomen hun blad verliezen. Zaadplanten bestaan uit een **stengel**, takken en/of stam met **bladeren** en **bloemen** en een ondergronds **wortelstelsel**. Belangrijke organen bij planten zijn de **voortplantingsorganen**, de bloemen, die vruchten met zaden produceren. Voor het transport van water en andere stoffen door de plant zorgt het transportweefsel, de **hout- en bastvaten**. De **huidmondjes** spelen een belangrijke rol bij de ademhaling. Sommige groepen planten zijn anders gebouwd, zoals de wieren, (korst-)mossen en varens. Wortels ontbreken vaak en zij hebben geen bloemen, maar **vruchtlichamen** die **sporen** produceren. In mossen ontbreekt het transportsysteem.

- *Systeemconcept: Biologische eenheid*
- *Organisatieniveau: Orgaansysteem, organisme*



Levensgemeenschap

Planten, dieren en de mens vormen samen karakteristieke **biotopen**, zoals het stadspark, duinen, bos, sloot en plas en weides. Samen met de abiotische factoren (temperatuur, vochtigheid, bodem) vormen organismen een **ecosysteem**.

- *Systeemconcept: Biologische eenheid*
- *Organisatieniveau: Ecosysteem*



Stofwisseling

Organismen houden zich in stand en blijven gezond door zich te **voeden** (eten en drinken), te **ademen** en zich **voort te planten**. Voor de opbouw, herstel en energievoorziening voeden dieren zich met planten (**herbivoren**), dieren (**carnivoren**) of beide (**omnivoren**). Het voedsel wordt in het spijsverteringsstelsel verteerd tot



voedingsstoffen. **Vertering** begint al in de **mond**, gaat door in de **maag** en de **darmen**. In de dunne darm worden de **voedingsstoffen** opgenomen in het bloed. Het bloed vervoert voedingsstoffen, maar ook **zuurstof** die door te ademen via de longen in het bloed wordt opgenomen, naar andere organen en naar de lichaamsdelen. Stoffen die niet nodig zijn worden afgevoerd via de nieren (urine) en de darmen (ontlasting) en bij het uitademen (koolzuurgas).

Planten voeden zich via hun wortel met **water** en **mineralen** uit de bodem. Met behulp van **zonlicht**, koolzuurgas en water maken planten in hun bladeren (en soms in hun stengels) zelf **voedingsstoffen**: suiker. **Huidmondjes** en **bladgroenkorrels** in plantencellen spelen daarbij een belangrijke rol. De voedingsstoffen worden via het transportweefsel verspreid over de plant. Een deel wordt opgeslagen in de wortel, knol of bol. Voor een goede **gezondheid** is de samenstelling en hoeveelheid, maar ook **hygiëne** en regelmatig **bewegen** van belang. Er moet een **balans** zijn in met wat het lichaam nodig heeft (schijf van vijf, inclusief water) aan **eiwitten, vetten, mineralen, vitaminen** en **koolhydraten** om overgewicht te voorkomen.

Ook in ecosystemen is er sprake van een balans. Een **voedselketen** beschrijft de voedselrelaties tussen soorten in een levensgemeenschap. Er is een balans als er kleine schommelingen zijn in het aantal soorten en individuen in een ecosysteem. Maar soms komt er een nieuwe planten- of diersoort, die de oorspronkelijke planten en dieren verdringen in hun biotoop (bijv. Japanse vogelkers en rivierkreeftjes). Zij verstoren de voedselketen waardoor sommige plant- en/of diersoorten in aantal kunnen afnemen of zelfs verdwijnen. Uit oogpunt van **duurzaamheid** is het van belang om de balans in bestaande ecosystemen te behouden.

Het eten van voedsel, drinken en het inademen van lucht uit de omgeving, brengen ook risico's met zich mee. Sommige planten en soms ook voedingsmiddelen, bevatten **giftige stoffen**. Tijdens het ademen kunnen **schadelijke bacteriën** en **virussen** of giftige gassen het lichaam binnenkomen. Daardoor kunnen **allergieën** en **infecties** (griep, verkoudheid, ontsteking) optreden. Het lichaam heeft mechanismen om zich daartegen te verweren (koorts, braken, het **afweersysteem**). Maar ook externe factoren zoals handen wassen en **vaccinatie**, helpen bij het voorkomen hiervan.

- *Systeemconcept: Instandhouding, interactie*
- *Organisatieniveau: Orgaansysteem, organisme, ecosysteem*



Wisselwerking tussen planten, dieren, mensen en omgeving

Om voedsel te vinden, een partner om zich voort te planten, of om zich te verdedigen tegen vijanden, is er **wisselwerking (interactie)** tussen planten, dieren, de mens en hun omgeving. Dieren gebruiken daarbij hun **zintuigen**, die op **prikkels** uit de omgeving reageren. De prikkels worden doorgegeven aan de hersenen waardoor dieren geur, smaak, geluid, temperatuur, druk of vochtigheid waarnemen. Er zijn ook interne prikkels, zoals honger. De hersenen reageren daarop door organen en klieren aan te zetten tot acties. Speekselklieren scheiden dan bijvoorbeeld speeksel af.

Dieren ontwikkelen **gedrag**spatronen om effectief te reageren op prikkels uit de omgeving. Soms werken dieren samen om aan voedsel te komen (roedel wolven). Of ze ontsnappen aan hun vijanden door camouflage. Bij **symbiose** leeft een organisme samen met een ander organisme, waar beide voordeel van hebben. Bij **parasitisme** gaat deze manier van samenleven ten koste van een van beide organismen. Om een territorium te bemachtigen en af te schermen en om een partner te vinden vertonen vogels baltsgedrag. Vogeltrek en winterslaap, maar ook het veranderen van

verenkled of mate van beharing (rui), zijn reacties op prikkels uit de omgeving. Mensen maken veelal bewust keuzes in hun gedragspatroon.

Planten, dieren en mensen hebben ook **beschutting** nodig. Ze hebben een veilige plek nodig om naar voedsel te zoeken, zich te **beschermen** tegen **vijanden** (ziektekiemen of roofdieren) of zich aan te passen aan de **abiotische factoren**: temperatuur (vogeltrek, winterslaap, bladval), vochtigheid (vacht, naaldvormige bladeren, bolvorm) of de bodemgesteldheid.

- *Systeemconcept: Interactie*
- *Organisatieniveau: Orgaansysteem, organisme*

Voortplanting

Door zich voort te planten houden planten en dieren de soort in stand. Erfelijke eigenschappen en kenmerken van organismen worden via de eicel en zaadcel van de ouders overgebracht op hun nakomelingen. Dieren en mensen krijgen nakomelingen door te **paren**. Veel organismen planten zich **geslachtelijk** voort. Bij organismen worden twee **geslachten** onderscheiden, het **mannelijke** en **vrouwelijke** geslacht. Mannelijke dieren maken als ze volwassen zijn **zaadcellen** aan in hun teelbal. Vrouwelijke dieren maken **eicellen** in de eierstok. Na de **bevruchting**, waarbij de eicel en zaadcel samensmelten, ontwikkelt zich een nieuw individu. Bij **inwendige** bevruchting worden tijdens de **paring** door het mannetje zaadcellen in het lichaam van het vrouwtje gebracht (zoogdieren, vogels). Bij **uitwendige** bevruchting zet het vrouwtje haar eicellen buiten het lichaam af, waarna het mannetje zijn zaadcellen toevoegt (vissen). Er zijn ook dieren die zowel eicellen als zaadcellen produceren en zichzelf bevruchten (slakken). Ook bij planten treedt **geslachtelijke voortplanting** op. Bij de meeste zaadplanten bevinden zich de mannelijke (**meeldraden** met **stuifmeel**) en vrouwelijke voortplantingsorganen (**stamper** met **stempel** en **stijl**) zich in dezelfde bloem. Soms zijn er mannelijke en vrouwelijke bloemen op een plant, maar er zijn ook plantensoorten die of mannelijke, of vrouwelijke bloemen dragen. Bij zaadplanten vindt bevruchting plaats door **bestuiving** van de stempel met stuifmeel (door insecten, water, wind of door de plant zelf) waarna het vruchtbeginsel uitgroeit tot een vrucht met zaden. Bij **ongeslachtelijke voortplanting** groeien delen van een plant uit tot nieuwe planten (**bolvorming** bij stengel, **knolvorming** bij wortel). Andere voorbeelden zijn stekken en scheuren.

Sommige schimmels maken vruchtlichamen aan, die we herkennen als **paddenstoelen**. Paddenstoelen maken sporen aan waaruit nieuwe schimmels groeien.

- *Systeemconcept: Reproductie*
- *Organisatieniveau: Cel, orgaansysteem, organisme*

Groei en ontwikkeling

Bij de ontwikkeling van organismen zijn **verschillende fasen** aan te wijzen waarin het organisme er steeds anders uitziet, andere behoeften heeft aan voedsel en bescherming en uiteindelijk zelf in staat is tot voortplanting.

Bij **levendbarende** dieren (zoogdieren, dus ook bij de mens), ontwikkelt het jonge dier zich binnen het lichaam van de moeder. Bij de mens ontwikkelt zich tijdens de menstruatiecyclus bij de vrouw een eicel. Als bevruchting plaatsvindt, nestelt de bevruchte eicel zich in het baarmoederslijmvlies. Daar ontwikkelt het zich verder en wordt negen maanden later een baby geboren. Bij **eierleggende** dieren (vogels, vissen,



amfibieën, reptielen, geleedpotigen) ontwikkelt het dier zich buiten het lichaam van de moeder.

Bij de meeste insecten en amfibieën hebben de jonge dieren een andere vorm en levenswijze dan het volwassen dier dat voor de voortplanting zorgt. Er treedt een **gedaantewisseling** op. Uit de **eitjes** van insecten komen **larven**, die zich tijdens hun groei een of meerdere keren vervellen. Vervolgens vormen ze een **pop**, waarna ze uiteindelijk hun volwassen vorm krijgen. Bij amfibieën ontwikkelen zich uit de eitjes (bijv. kikkerdril) direct larven. De larven hebben een andere gedaante dan de volwassen dieren (kikkervisje).

De levenscyclus van planten hangt samen met de verandering van **daglengte** en **temperatuur** tijdens de seizoenen (zie Weer en heelal). Bollen en knollen lopen uit aan het eind van de winter. Als de zaden **ontkiemen** ontstaat er een nieuw plantje dat dezelfde kenmerken heeft als de plant waarvan het zaad afkomstig is. Soms zijn er mannelijke en vrouwelijke bloemen op een plant, maar er zijn ook plantensoorten die of mannelijke, of vrouwelijke bloemen dragen. In de lente ontkiemen de zaden en krijgen bomen en struiken bladeren. In het voorjaar en de zomer bloeien de meeste bomen, struiken en 'bloemplanten'; na de bloei worden vruchten gevormd die de zaden dragen en verspreiden.

- *Systeemconcept: Reproductie*
- *Organisatieniveau: Cel, orgaansysteem, organisme*

NIET-LEVENDE NATUUR

Energie

Energie heeft de eigenschap dat het **behouden** blijft. Er verdwijnt nooit energie, maar het kan wel worden omgezet van de ene vorm van energie in een andere vorm. Er zijn verschillende **vormen van energie**, zoals geluid, licht, warmte -, bewegings-, elektrische -, magnetische -, chemische - en kernenergie. Als een voorwerp valt, wordt zwaartekrachtenergie omgezet in bewegingsenergie. Bij een gaskachel wordt chemische energie (gas) omgezet in warmte en bij een elektrisch kacheltje wordt elektrische energie (elektriciteit) omgezet in warmte. Ook in het menselijk lichaam wordt chemische energie (voedsel) omgezet in warmte, maar ook in beweging. Energie komt ergens vandaan, het heeft een bron. **Energiebronnen** zijn bijvoorbeeld voedsel, hout, elektriciteit, wind en zonlicht en brandstoffen zoals olie, gas en steenkool. (Zie ook Elektriciteit).

- *Natuurkundige verschijnselen*
- *Systeem: Natuurkundige (niet-levende) systemen*

Licht en kleur

Licht is **straling** die zich **voortplant** in de omgeving en die waarneembaar is voor het oog (**zien**). Licht plant zich voort als een **golfbeweging** in een rechte lijn. De kleur van het licht wordt bepaald door de lengte en de frequentie van de lichtgolf. Zichtbaar licht loopt van blauw tot rood licht. De **lichtsnelheid** is afhankelijk van het materiaal (medium) waarin het licht zich voortplant en bedraagt in het luchtledige (**vacuüm**) ongeveer 300.000 km/s. Als licht van het ene medium op een ander medium valt kan



een deel worden **teruggekaatst (reflectie, spiegeling)**, terwijl een ander deel wordt **doorgegeven (breking)**: rietje in glas water lijkt te breken op grensvlak van lucht en water). Door breking kan een voorwerp, dat voor een **lens** staat, **vergroot** of **verkleind** worden, bijvoorbeeld door een bril, verrekijker, microscoop of telescoop. Als een voorwerp geen licht doorlaat, ontstaat achter het voorwerp een **schaduw**.

- *Natuurkundige verschijnselen*
- *Systeem: Natuurkundige (niet-levende) systemen*

Geluid

Geluid is een **trilling** die zich als een golf **voortplant** in de omgeving en waarneembaar is voor het oor (**horen**). Trillingen zijn afkomstig van een **bron** die in trilling is gebracht en die zich als geluidsgolven door de meeste stoffen voortplanten. De **luidheid** van geluid wordt aangegeven als **decibel (dB)**. In lucht plant geluid zich voort met een snelheid van 1200 km/u. Het gedraagt zich als een watergolf: het kan zich om voorwerpen heen buigen, terugkaatsen en zwakker worden (uitdoven).

Geluidstrillingen hebben een bepaalde regelmaat (frequentie), dat wil zeggen dat de trilling een aantal keren per seconde plaats vindt. Geluidstrillingen worden aangegeven in Herz (Hz). Mensen kunnen geluid waarnemen tussen 20 en 20.000 Hz. Bij oudere mensen neemt dit af naar 15.000 Hz. Doven kunnen geen geluid waarnemen via hun oren, maar wel bepaalde geluiden (onweer, muziek) **voelen** als trilling.

- *Natuurkundige verschijnselen*
- *Systeem: Natuurkundige (niet-levende) systemen*

Warmte en temperatuur

Warmte is een bijzondere vorm van energie. Het gaat daarbij altijd om energie die van de ene situatie naar een andere situatie gaat. Warmte is nodig om iets in **temperatuur** te laten stijgen of warmte komt vrij als iets in temperatuur daalt. De temperatuur wordt vaak gemeten in graden Celsius (°C). Mogelijke andere schalen zijn Fahrenheit en Kelvin. Bij het omzetten van energie komt vaak warmte vrij die niet gebruikt wordt (**energieverlies**). Bijvoorbeeld bij een halogeenlamp waar elektrische energie wordt omgezet in licht. Sommige voorwerpen **geleiden** warmte goed, andere niet, deze **isoleren** warmte.

- *Natuurkundige verschijnselen*
- *Systeem: Natuurkundige (niet-levende) systemen*

Kracht

Er zijn verschillende soorten krachten, zoals spierkracht, magnetische kracht (zie onder magnetisme) en zwaartekracht. Door de **zwaartekracht** komen wij moeilijk los van de aarde. De zwaartekracht zorgt er ook voor dat de maan in een baan om de aarde blijft ronddraaien. Door spierkracht kunnen we ergens aan trekken (trekkracht) of jezelf opdrukken (drukkracht). Vaak ondervindt een voorwerp meerdere krachten die samenkomen tot één resulterende kracht, die ervoor zorgt dat een voorwerp gaat bewegen, dat de **beweging** van **richting** of van **grootte** verandert of dat het voorwerp tot **stilstand** komt. Als een voorwerp niet kan bewegen, kan het door kracht die erop



wordt uitgeoefend van vorm veranderen of zelfs uit elkaar vallen. In een notenkraaker wordt spierkracht overgebracht naar de handvatten van de notenkraaker. Doordat de notendop star is en niet van vorm kan veranderen, valt deze uit elkaar. De handvatten van de notenkraaker werken als een **hefboom**. Andere voorwerpen van overbrenging van een kracht door een hefboom zijn een schaar, een knijptang en een pincet. Sommige krachten die op **afstand** werken, zoals de zwaartekracht en **magnetische** krachten, maar ook van krachten door **direct** contact, zoals bij druk- en trekkrachten.

- *Natuurkundige verschijnselen*
- *Systeem: Natuurkundige (niet-levende) systemen*

Elektriciteit

Elektriciteit is een vorm van energie. Er bestaan twee vormen van elektriciteit: **statische elektriciteit** waarin elektrische ladingen niet bewegen en **elektrische stroom** waarin dat wel het geval is. Statische elektriciteit wordt onder andere gevormd als twee voorwerpen langs elkaar heen worden gewreven (bij het kammen van haar, het wrijven van een ballon over kleding of het uittrekken van kleding van bepaalde soorten textiel bij droog weer). **Ontlading** gaat gepaard met knetterende geluiden en lichtflitsen (vonkende trui, bliksem, schokje). Bij de andere vorm, elektrische stroom of kortweg stroom genoemd, loopt 'stroom' van een **stroombron** (accu, batterij of dynamo) door een **stroomkring** van materiaal dat de eigenschap heeft stroom te kunnen **geleiden**. Materialen die geen elektrische stroom geleiden worden **isolatoren** genoemd. De stroom kan worden onderbroken door de stroomkring te onderbreken (schakelaar met aan- en uitknop). Sommige dieren (sidderaal) kunnen zelf elektriciteit opwekken. Elektriciteit kan worden opgewekt vanuit verschillende **energiebronnen**, zoals **wind, zon, stromend water, fossiele brandstoffen** (gas, olie, steenkool), **biobrandstoffen** (mest, gft-afval) en **kernenergie**.

- *Natuurkundige verschijnselen*
- *Systeem: Natuurkundige (niet-levende) systemen*

Magnetisme

Magnetisme is een verschijnsel (**kracht**), waarbij materialen die **ijzer, nikkel of kobalt** bevatten (**legeringen**), elkaar **aantrekken** of **afstoten**. Er zijn 'natuurlijke' **magneten**, maar magneten kunnen ook worden gemaakt. Alle magneten bezitten een **Noordpool** en **Zuidpool**. Twee magneten waarvan de Noordpolen of de Zuidpolen naar elkaar zijn gericht, **stoten elkaar af**. Als de Noordpool van de ene magneet gericht is naar de Zuidpool van een andere magneet, dan **trekken** de magneten **elkaar aan**. Omdat de aarde ook een magneetveld heeft met de Noordpool vlakbij de Zuidpool en de Zuidpool vlakbij de Noordpool, zal een vrij ronddraaiende magneet altijd de noord-zuidrichting aannemen. De benamingen van de polen van een magneet zijn hiervan afgeleid. Verwarrend is echter, dat de Noordpool van de magneet 'aarde' de magnetische Zuidpool is en dat de Zuidpool van de magneet 'aarde' de magnetische Noordpool is.

- *Natuurkundige verschijnselen*
- *Systeem: Natuurkundige (niet-levende) systemen*



Materialen en stoffen

In het dagelijks leven gebruiken we producten die van bepaalde materialen zijn gemaakt. Materialen zijn gemaakt van **stoffen** (zoals ijzer of koolstof) of een combinatie van stoffen (**mengsel, legering** (mengsel van metalen)). Stoffen kunnen voorkomen in verschillende **fases: gas, vloeistof en vaste stof**. Fases kunnen in elkaar over gaan. Water of een andere vloeistof kan veranderen in een vaste stof als het afkoelt (bevriezen, stollen), maar weer vloeibaar worden als de temperatuur omhoog gaat en als de temperatuur hoog genoeg is verdampen (koken). Stoffen komen voor als zuivere stoffen, maar ook als mengsels. Stoffen hebben bepaalde karakteristieke **eigenschappen**. De eigenschappen van de stoffen bepalen de eigenschappen van de materialen. De eigenschappen van materialen bepalen waarvoor ze gebruikt kunnen worden. Zo gebruiken we glas (doorzichtig, stevig) voor ruiten, aluminium (licht, sterk) voor velgen van fietsen, hout (sterk, gemakkelijk te bewerken) voor meubels en koper (goede stroomgeleider, buigzaam) voor elektriciteitsdraden. Bij **techniek** bepalen de eigenschappen van stoffen en materialen de **toepassing** ervan in een bepaald **product**.

- *Materialen en stoffen*
- *Systeem: Natuurkundige (niet-levende) systemen*

Constructies en verbindingen

Constructies (profielen, driehoek constructies, bogen, brede basis) zorgen voor **stabiliteit** en **stevigheid** van producten. Ook het toepassen bij het bouwen **in verband** en gebruiken van **verbindingen** dragen bij aan stevigheid en stabiliteit. Verbindingen zorgen ervoor dat onderdelen met elkaar worden verbonden. Een verbinding kan permanent zijn (dakconstructie), tijdelijk (rits), star (stoel) of beweging tussen onderdelen mogelijk maken (gewricht, scharnier).

- *Techniek*
- *Systeem: Techniek systemen*

Vorm en functie van producten

Producten hebben een bepaalde **functie**: datgene wat ze kunnen doen (koffie malen, een gat boren, een maaltijd bevatten). Het kan daarbij gaan om de omzetting van de ene vorm (koffiebonen) in een andere vorm (koffiemaalsel). De **vorm** van een product wordt grotendeels bepaald door de functie. Sommige producten (bijv. apparaten) bestaan uit verschillende **onderdelen** die samen zorgen voor de **werking** van het product. Sommige producten hebben ook **energie** nodig voor hun werking.

- *Techniek*
- *Systeem: Techniek systemen*

Overbrenging

Soms is het nodig om in een voorwerp krachten of bewegingen van het ene naar het andere onderdeel over te brengen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van **katrollen**,



tandwielen, een **hefboom**, **pneumatiek** en **hydrauliek**. Bij de overbrenging kan de grootte en richting van een kracht of beweging veranderen.

- *Techniek*
- *Systeem: Techniek systemen*

Geautomatiseerde systemen

In apparaten of machines worden vaak geautomatiseerde systemen ingebouwd. Door een geautomatiseerd systeem kan een apparaat zonder tussenkomst van de mens een taak uitvoeren. Het geautomatiseerde systeem heeft onderdelen nodig voor de invoer en de bewerking van signalen of gegevens waarna de uitvoering van de handeling of taak plaatsvindt. **Sensoren** zorgen meestal voor de invoer van signalen.

- *Techniek*
- *Systeem: Techniek systemen*



Kennisonderwerpen bij Aarde

AARDE (FYSISCHE GEOGRAFIE)

Aarde en heelal

Het **heelal** is opgebouwd uit vele clusters van **sterrenstelsels**. In een van deze sterrenstelsels (het **melkwegstelsel**) bevindt zich ons **zonnestelsel**. Een zonnestelsel bestaat uit een **centrale ster**, met daaromheen **planeten** met hun eventuele **manen** en eventueel **planetoïden** en **kometen**. In ons zonnestelsel is de **zon** de ster, die licht geeft. De **aarde** is een **planeet** in ons **zonnestelsel**.

De planeet aarde draait in een periode van een jaar om de zon heen. Tegelijkertijd draait de aarde ook nog **rond haar eigen as**, dat duurt één etmaal. De kant waar de zon op de aarde schijnt noemen we dag, de kant die niet door de zon wordt beschenen is nacht. De aardas staat een beetje scheef. Dit heeft een aantal gevolgen voor de planeet aarde. Door de scheve stand van de aardas zijn er **seizoenen**. Een jaar heeft vier seizoenen: herfst, winter, lente en zomer (geldt alleen voor de gematigde zones/geldt niet voor de tropen). De aarde is een bol die mensen denkbeeldig hebben opgedeeld in **noordelijk** en een **zuidelijk halfrond**, met de **evenaar** als scheiding hiertussen. De plaatsen waar de denkbeeldige aardas doorheen loopt zijn de **Noordpool** en de **Zuidpool**. Niet overal op aarde is het dag en even laat. Er zijn verschillende **tijdzones**. Als het aan de ene zijde **dag** is, is het aan de andere zijde **nacht**. Het aardoppervlak is verdeeld in **oceanen**, **zeeën** en **werelddelen**.

Onze **maan** draait in (ongeveer) een **maand** om de aarde en weerkaatst zonlicht. Afhankelijk van hoe de maan ten opzichte van de aarde en de zon aan de hemel staat zien we een groter of kleiner deel van de verlichte kant van de maan. Dit noemen we de **schijngestalten** van de maan.

– *Systeem: Aarde en ruimte systemen*

Weer

Elke dag hebben we te maken met het **weer**. Onder weer verstaan we de huidige gesteldheid van de **atmosfeer** (op een bepaalde plaats en tijd. Het weer is (erg) veranderlijk). Het weer kan beschreven worden aan de hand van bijvoorbeeld de **temperatuur**, de **luchtvochtigheid**, **neerslag**, **bewolking** en **wind**. De zon zorgt voor verwarming van het aardoppervlak. Door **verdamping** van oppervlaktewater (zee, rivier, meer) en verdamping vanuit planten en de bovenlaag van de bodem ontstaan wolken, waaruit neerslag (regen, sneeuw) valt, of mist. Wind wordt veroorzaakt doordat lucht stroomt van een gebied met **hoge luchtdruk** naar een gebied met **lage luchtdruk**. De luchtdruk geeft aan hoeveel luchtdeeltjes er aan het aardoppervlakte aanwezig zijn. Wanneer de luchtdruk hoog is (veel luchtdeeltjes) dan zijn er vaak geen **wolken** en is het mooi weer. **Windrichting**, hoogteligging en reliëf kunnen van invloed zijn op temperatuur. Door onderzoek en moderne technologie kan de mens tegenwoordig een **weersverwachting** opstellen die in veel gevallen redelijk nauwkeurig is voor maximaal 4 dagen.

– *Systeem: Aarde en ruimte systemen*



Klimaat

Het klimaat is een gemiddelde weerstoestand over dertig of vijftig jaar. Op aarde komen verschillende **klimaten** voor. Deze zijn grotendeels gebonden aan de breedteligging op aarde met verschillen in temperatuur en neerslag(hoeveelheid). Er zijn drie (klimaat)zones: de **tropen**, de **gematigde gebieden** en de **poolgebieden**. De **keerkringen** en de **poolcirkels** zijn de grenzen tussen deze zones. Rond de evenaar is het warm en nat, verder naar het noorden en zuiden neemt eerst de hoeveelheid neerslag af tot de **droge klimaten** (steppen en woestijnen). Verder naar de polen wordt het kouder en komen de **gematigde klimaten** waar Nederland deel van uitmaakt. De **poolklimaten** zijn erg koud.

Het voorkomen van verschillende klimaten is gebonden aan een aantal factoren. Van grote invloed is de **breedteligging**. Die bepaald hoeveel zonnewarmte een plek op de aarde ontvangt. De ligging ten opzichte van grote wateroppervlakten zoals de zee of de oceaan en de zeestromen beïnvloeden de temperatuurverschillen tussen zomer en winter. De **hoogteligging** en het **reliëf** beïnvloeden de temperatuur en windstromen.

– *Systeem: Aarde en ruimte systemen*

Klimaatverandering

Het klimaat op aarde lijkt redelijk stabiel, maar miljoenen jaren geleden zijn er tijden geweest dat een groot deel van de aarde bedekt was met ijs. Deze **ijstijden** zijn ook in Nederland voorgekomen. Ijstijden werden afgewisseld door warme periodes die enkele duizenden jaren duurden. Wisselingen in klimaat hebben onder andere te maken met het (versterkte) **broeikaseffect**. De invloed van menselijke activiteit kan mede zorgen voor **klimaatverandering**.

– *Systeem: Aarde en ruimte systemen*

Landschap en vegetatie

Bij de verschillende klimaten behoren verschillende landschappen met hun kenmerkende vegetatie. In warme gebieden zijn dit naarmate de neerslag afneemt achtereenvolgens **tropische bossen**, **savannen**, **steppen** en **woestijnen**. In de gematigde gebieden en poolgebieden zijn de temperatuur en de neerslag de belangrijkste bepalende factoren. We vinden er achtereenvolgens **loofbos**, **naaldbos**, **toendra** en, waar de temperatuur niet boven het vriespunt uitkomt, sneeuw en **ijsvlakten**. Dezelfde variatie in landschappen vinden we waar de temperatuur daalt omdat de hoogte toeneemt.

– *Systeem: Levende systemen*

Natuurlijk landschap in Nederland

Het huidige gematigde (zee)klimaat in Nederland en de ijstijden in het verleden, hebben in Nederland bijgedragen tot de vorming van een **natuurlijk landschap** met zes kenmerkende **landschappen**. In **Hoog Nederland**, het gedeelte van Nederland dat boven de zeespiegel ligt, zijn er flinke heuvels (**stuwwallen**) die je nu nog terugvindt op de Utrechtse Heuvelrug, de Veluwe, in Twente en bij Nijmegen. In de laatste ijstijd is heel Nederland bedekt met zand van de drooggevalen Noordzeebodem. Wind bracht het zand over grote delen van het land, waar het op verschillende plekken nu nog aan



de oppervlakte ligt (**zandlandschap**). In de heuvels van Zuid-Limburg (**heuvellandschap**), waar de wind in kracht afnam, werd fijner materiaal afgezet: **löss**. In de duinen aan de kust blaast de wind bij laag water zand landinwaarts (**duinlandschap**). In **Laag Nederland** heeft de zee door overstromingen de bodem bedekt met zeeklei. Waar dit aan de oppervlakte ligt spreken we van **zeekleilandschap**. Langs de grote rivieren is tijdens overstromingen rivierklei afgezet. Dit ligt aan de oppervlakte in het **rivierkleilandschap**. Het laatste kenmerkende landschap in Nederland is het **veenlandschap** (in laag Nederland Laagveen, in hoog Nederland Hoogveen). In natte gebieden is vroeger veen ontstaan. Tot aan de 19e eeuw is veel veen afgegraven om als brandstof te dienen. Hierdoor zijn in West-Nederland veel plassen ontstaan.

– *Systeem: Levende systemen, Aarde en ruimte systemen*

Processen van de aarde

De **aarde** heeft te maken met **processen van binnenuit** de aarde (endogene krachten). De **aardkorst** is volop beweging. De aardkorst drijft in de vorm van grote platen op vloeibaar gesteente. Op deze aardkorstplaten liggen de verschillende **continenten**. Het verschuiven van deze aardkorstplaten zorgen voor de **vorming van gebergte, aardbevingen** en **vulkanisme**. Ook op de oceanbodem vinden deze processen plaats. Ook hier zien we bergketens met diepe kloven, vulkanen en **zeebevingen**. De aarde heeft ook te maken met **processen van buitenaf** (exogene krachten). Grote temperatuurverschillen en neerslag zorgen voor **verwerking**. Rotsen breken en vallen uit elkaar in kleinere delen. Door **erosie** en **afzetting** worden stenen, grind, zand en klei over wel honderden kilometers meegenomen en verspreid door rivieren en beken tot aan de zee. Ook **zeewater, wind** en **ijs** zijn van invloed op het aardoppervlak.

– *Systeem: Aarde en ruimte systemen*

Natuurrampen

Natuurkrachten zoals aardbevingen, zeebevingen met een vloedgolf (tsunami), vulkaanuitbarstingen, orkanen en wervelstormen (tornado's) kunnen voor bepaalde gebieden en haar bewoners rampzalige gevolgen hebben. Teveel water leidt tot **overstromingen**. Iets waar Nederland altijd mee te maken heeft. Te weinig water kan tot **droogte** en hongersnood leiden.

Door allerlei **maatregelen** zijn mensen steeds beter voorbereid op **natuurrampen**. Vulkanen worden gemonitord, flexibele constructies storten minder snel in bij een aardbeving en **waterbeheer** voorkomt overstromingen.

– *Systeem: Aarde en ruimte systemen*

Waterkringloop

De **waterkringloop** beschrijft de weg die water aflegt. Oppervlaktewater wordt opgewarmd, **verdamp**t en wordt **waterdamp**. Dit lichte gas **stijgt op** (omhoog) en **condenseert** (koelt af) hoog in de **atmosfeer** waar het koud is, tot hele kleine druppels. Die vormen **wolken**, van waaruit het water als **regen** of **sneeuw** weer op aarde terecht komt. Eenmaal op aarde kan het water op verschillende manieren de kringloop voortzetten. In koude gebieden wordt sneeuw opgeslagen in **gletsjers**, of op **sneeuw-**



en **ijsvlakten**. Elders komt het water als oppervlaktewater samen in **rivieren** of **meren**. Zakt het in de grond dan heet het **grondwater**. Water stroomt af naar lager gelegen gebieden. **Sloten**, **beken** en **rivieren** brengen het naar een **zee** of **ocean**. Deze kringloop is een zich continu herhalend proces.

– *Systeem: Aarde en ruimte systemen*

Stroomgebied

Beken, zijrivieren en rivieren vormen een netwerk: **stroomgebied**. Nederland ligt in het stroomgebied van de **Rijn**, **Maas** en **Schelde**. De Rijn vertakt zich in Nederland in de IJssel, de Beneden Rijn en de Waal. Aan de Nederlandse kust monden deze rivieren uit in de **Noordzee**. Het gebied waar een rivier met vele zijtakken uitmondt in een ondiepe zee noem je een **delta**. Een bijzonder gebied in de Noordzee is de **Waddenzee**. Twee keer per dag is hier een sterke **getijdenstroom**. Bij **eb** valt het wad droog op een paar geulen na. Bij **vloed** loopt alles weer onder.

– *Systeem: Aarde en ruimte systemen*

MAATSCHAPPIJ (SOCIALE GEOGRAFIE)

Watermanagement

Alleen **zoet water** is geschikt voor consumptie; zeewater bevat te veel zout en kan pas na ontzilting worden gebruikt als drinkwater. Op de grens van zoet en **zout water** is het water **brak**. De voorraden zoet (drinkbaar) water zijn wereldwijd beperkt. Veel zoet water is opgeslagen in landijs, bijvoorbeeld op Antarctica. In Nederland is voldoende **drinkwater** van goede kwaliteit. Door (grond-)**waterwinning** kan de waterstand in een gebied dalen en leiden tot **verdroging**. Huishoudens verbruiken water, maar grootverbruikers zijn de landbouw, industrie en energiecentrales. Gebruikt water (**afvalwater**) is vaak vervuild water en moet eerst schoongemaakt worden in een **waterzuiveringsinstallatie** voordat het weer terug kan in de waterkringloop. Koelwater wordt warm en bevat daardoor minder zuurstof waardoor er minder leven in mogelijk is. In veel gebieden op aarde is een **watertekort**. Daar is, vaak als gevolg van een tekort aan financiële middelen, een **gebrek** aan **schoon drinkwater** en aan **sanitaire voorzieningen** (waterleiding, riool, sanitair, enz.). Verder is het gebrek aan **besef** van nut en noodzaak van **hygiënische leefomstandigheden** een groot probleem.

– *Systeem: Techniek systemen*

Bescherming tegen water

Nederland heeft van oudsher veel overlast van overstromingen door rivieren en de zee. Er zijn veel **maatregelen** genomen om het water te beteugelen. Bekend zijn de **Zuiderzeewerken** (de Flevopolders en de Afsluitdijk) en de **Deltawerken** in Zuidwest-Nederland. In de Oosterschelde en de Nieuwe Waterweg zijn **stormvloedkeringen** gemaakt die gesloten kunnen worden als dat nodig is. Elders beschermen **duinen** en **dijken** Laag-Nederland tegen het zeewater. Ook tegen overstromingen van rivieren



zijn maatregelen genomen. **Rivierdijken** houden het water in de bedding. Om de rivieren bij grote watertoevoer te ontlasten zijn nevengeulen gegraven of **overloopgebieden** ingericht. Sommige gebieden dienen als opvangbekken. Hier wordt water opgeslagen voor droge periodes. Om het water in rivieren te reguleren zijn **stuwen** gebouwd.

– *Systeem: Techniek systemen*

Bevolkings spreiding

De **bevolkings spreiding** op aarde is niet willekeurig. Mensen gaan wonen waar voldoende basisvoorzieningen zijn om te leven (locatiefactoren). Denk daarbij aan drinkwater en goede landbouwgrond om voedsel te produceren. De **bevolkingsdichtheid** is dan ook relatief hoog langs kusten en rivieren en in gebieden met een gematigd klimaat. Gebieden langs kusten en rivieren zijn vaak ook vlakke gebieden. In reliëfrijke gebieden zoals gebergten, droge gebieden zoals woestijnen en koude gebieden zoals de toendra en de poolgebieden wonen veel minder mensen.

Verstedelijking

Op strategische plekken, waar handelswegen elkaar kruisten, waar rivieren uitmonden in zee of in andere rivieren ontstonden **steden**. Echt grote steden (meer dan 1 miljoen inwoners) zijn pas na de Industriële Revolutie ontstaan. Door de mechanisatie in de landbouw ontstond een overschot aan arbeiders op het platteland. Deze landarbeiders trokken naar de stad om te gaan werken in de industrie en kwamen veelal te wonen in stadsdelen rond het centrum. De **groei van de stad** noem je **urbanisatie**. Door de groei van het aantal inwoners in de steden kregen steden te maken met een aantal problemen. Overvolle steden met slechte behuizing, onvoldoende/geen riolering en een ongezond milieu waren voor veel inwoners aanleiding om, als ze de financiële middelen daarvoor hadden, **weg te trekken uit de stad** naar omliggende plaatsen. Dit proces noemen we **suburbanisatie**. De mensen die wegtrekken zijn relatief welvarend, wie achterblijft, heeft meestal niet genoeg geld. De leeggekomen huizen en appartementen worden opgevuld met nieuwkomers die niet zo veel geld te besteden hebben. Dat leidt in sommige steden tot de vorming van **krottenwijken** en bevolkingsgroepen die apart gaan leven. Als de **welvaart** toeneemt worden veel krottenwijken bij stadsvernieuwingen gesloopt of gerenoveerd. Als de stad weer een aantrekkelijk woongebied wordt en veel **welvarende bewoners trekt**, spreken we van **re-urbanisatie**.

In veel landen groeien steden aan elkaar tot een **stedelijk gebied**, bijvoorbeeld in Nederland de **Randstad**. Door de groei van de steden en de toegenomen **mobiliteit** kan de **bereikbaarheid** een probleem worden.

Bevolkingsontwikkeling

Bevolkingsontwikkeling vindt op twee manieren plaats. Er is **natuurlijke groei** als het aantal geboren kinderen groter is dan het aantal sterfgevallen (geboorteoverschot) en **krimp** als er meer mensen doodgaan dan er geboren worden in een gebied (**sterfteoverschot**). De andere oorzaak van groei of afname van een bevolking in een gebied is **migratie**. Door de behoefte aan een beter leven, maar ook door oorlog of vervolging vertrekken mensen naar een ander land (**emigratie**). Het ontvangende land



spreekt van **immigratie**. Migratie van verschillende bevolkingsgroepen leidt tot een **multiculturele samenleving**. In de jaren 50 van de vorige eeuw emigreerden veel Nederlanders naar Canada of Australië. Nederland en andere landen in Europa ontvingen (arbeids-)immigranten uit landen rond de Middellandse Zee. Ook politieke vluchtelingen uit Afrika, het Midden Oosten en Oost-Europa kwamen en komen naar West-Europa.

De **leeftijdsofbouw** van een bevolking geeft aan hoe de verdeling tussen mannen en vrouwen is en hoe jong en oud zich verhoudt. Veel landen in Europa hebben een **vergrijzende bevolking**, de mensen worden steeds ouder en er worden minder kinderen geboren.

Arm en rijk

Bijna overal op aarde wonen mensen, maar niet alle mensen zijn even rijk (**welvaart**). Rijke mensen hebben een hoge **levensstandaard**. Ze hebben een hoge **levensverwachting** door goede **gezondheidszorg**, goede **kwaliteit** van het **water** en **voedselzekerheid**. Het onderscheid tussen arm en rijk kun je zowel op mondiaal, regionaal als lokaal niveau maken. Welvarende landen bieden vaak **gebonden ontwikkelingshulp** aan **ontwikkelingslanden**. Voldoende geld draagt bij aan het geluk van mensen. Maar **welzijn** hangt van meer factoren af.

Wonen en werken

Overal waar mensen zich **vestigen** bouwen ze **woningen** en richten ze de omgeving in aangepast aan de lokale omstandigheden. Wonen in een **stad** verschilt ook met wonen op het **platteland**.

Mensen **werken** om in hun **levensonderhoud** te voorzien. Dit kan op verschillende manieren en in allerlei **beroepen**.

Infrastructuur

Waar mensen wonen zijn ze 'met elkaar verbonden'. **Leidingen** zijn voor het **transport** van gas, water, elektriciteit, data en afval (riolering). Via (**water**-)wegen, **spoor** en de **luchtvaart** worden mensen en goederen verplaatst.

Grenzen en identiteit

Gebieden hebben **grenzen**. Soms zijn dat de grenzen van landen (**politieke grenzen**), soms de grenzen van een stroomgebied/rivier of de overgang van hoog- naar laagland (**natuurlijke grenzen**). Andere grenzen markeren de overgang naar een ander taalgebied, een gebied met een andere etnische bevolkingsgroep of een ander geloof (**culturele grenzen**).

Veelal lopen politieke en culturele grenzen niet gelijk. In combinatie met migratie zorgt dat binnen een land (zoals ook in Nederland) voor grote **culturele verscheidenheid**. Soms is er ook sprake van een sterke regionale **identiteit** bijvoorbeeld door een dialect. Grenzen kunnen ook leiden tot **conflicten**, bijv. als een etnische minderheid of een groep met een andere taal of een ander geloof zich onderdrukt voelt, met als gevolg **oorlogen** en stromen **vluchtelingen**.



Samenwerking tussen landen

In Europa zijn na de Tweede Wereldoorlog een aantal landen gaan samenwerken op economisch gebied (**Europese Unie**). Naarmate de eenwording groeit neemt ook de politieke samenwerking toe en dragen **lidstaten** meer bevoegdheden over aan het bestuur van de EU in Brussel. Nederland werkt ook met andere landen samen in de **NAVO** en de **Verenigde Naties** (met gespecialiseerde organisaties/programma's zoals WHO, Wereldbank, Unesco en **Unicef**)

Cultuurlandschap

Vroeger was bij de inrichting van het landschap door de mens (**cultuurlandschap** of ingericht landschap) het grondgebruik meer gebonden aan het type bodem en locatie dan vandaag de dag. Toch zijn de patronen nog duidelijk zichtbaar. **Tuinbouwgebieden** liggen relatief dicht bij de grote steden. **Veeteelt** komt veel voor op de zandgronden. **Bedrijventerreinen** bij de grote steden, verbonden met de **infrastructuur** zoals wegen en spoorwegen. **Recreatiegebieden** zijn vaak te vinden bij natuurgebieden langs de kusten en in bosgebieden.

– *Systeem: Levende systemen*

Landbouw en delfstoffenwinning (primaire sector)

In de **landbouw** worden de aarde en de zee (visserij) gebruikt om voedsel voor de mens te produceren. In **akkerbouw** en **tuinbouw** worden verschillende gewassen geteeld. **Bosbouw** en **mijnbouw** leveren **grondstoffen** (bv. **hout** en **aardolie**) voor de industrie. In de **veeteelt** worden dieren gehouden.

Door het gebruik van betere **landbouwmethoden**, zoals **drainage**, **irrigatie**, **mechanisatie** en automatisering, specialisatie en **schaalvergroting**, en het gebruik van **kunstmest** is de productiviteit de laatste honderd jaar enorm gestegen.

Landbouwproductie is **extensief** of **intensief**. Intensieve veeteelt kan leiden tot een **mestoverschot**. Tegenwoordig probeert men te komen tot landbouw die **duurzaam** is voor de toekomst.

– *Systeem: Levende systemen*



Industrie (secundaire sector)

In de **industrie** worden grondstoffen verwerkt tot (**half**)**fabricaten**. Sommige grondstoffen kunnen uit afval gewonnen worden, zoals schroot of oud papier (**recycling**). In de **textielindustrie** worden garen, stoffen en kleren gemaakt en in de **metaalindustrie** worden **delfstoffen** verwerkt tot staal of aluminium. In andere bedrijven worden deze halffabricaten gebruikt voor de productie van auto's of andere **eindproducten**. Ook ambachten, de bouwnijverheid en de elektriciteits-, gas- en waterleidingbedrijven behoren tot de secundaire sector.



Dienstverlening (tertiaire- en quartaire sector)

De **dienstverlenende sector** probeert eindproducten te verkopen of aan te bieden. Er zijn veel verschillende dienstverlenende bedrijven. Het gemeenschappelijk kenmerk is dat er geen verdere bewerking van de goederen plaatsvindt. Het zijn de bedrijven



waar goederen vervoerd of verhandeld worden of waar het om de levering van immateriële diensten gaat, zoals de zorg, het onderwijs en de bankwereld. Naast de productie en dienstverlenende bedrijven die **commercieel** (tertiair) werken (winst maken), zijn er bedrijven die **niet-commercieel** (quartaire) werken waarbij het vooral gaat om het in stand houden van belangrijke diensten voor de maatschappij. Overheidsdiensten, onderwijsinstellingen, openbaar vervoer, publieke omroep zijn voorbeelden hiervan.

Economische vestigingsplaats

Voor elk bedrijf is de keuze van de **vestigingsplaats** (locatiefactoren) van belang. Om een hele **productieketen** op te zetten van grondstof tot eindproduct is kapitaal, kennis en arbeid nodig. Voor West-Europa waren deze alle drie ten tijde van de **industriële revolutie** volop aanwezig. Er waren veel goedkope arbeidskrachten, grote voorraden ijzererts en steenkool. De kolonies vormden, naast de groeiende eigen bevolking, een belangrijk afzetgebied voor industriële producten. Ook leverden de kolonies volop goedkope grondstoffen en voedselproducten. De steden bij de vindplaatsen van delfstoffen en de havensteden ontwikkelden zich tot grote **economische centra** van Europa. Via een steeds beter wordende **infrastructuur** konden **afzetmarkten** in het achterland van Europa en elders op de wereld worden bereikt. De verbetering in **communicatie** door bijv. **internet** heeft de keuze aan vestigingsplaatsen voor veel, voornamelijk dienstverlenende bedrijven, sterk uitgebreid.

Globalisering en wereldeconomie

Door de **globalisering** is de relatieve afstand afgenomen en zijn tijd en ruimte als het ware steeds meer gecomprimeerd. Landen zijn meer en meer **van elkaar afhankelijk**, bijv. door de levering van grond- en energiestoffen of de afzet van eindproducten en diensten. Ook is er op veel gebieden sprake van **schaalvergroting**. Dit is goed terug te zien in de **transportsector** waar lucht- en zeehavens steeds groter worden. Een wereldeconomie biedt kansen, maar kan ook negatieve gevolgen hebben. Bijv. de opkomende economieën in verschillende delen van de wereld (bijv. Azië en Zuid Amerika) veroorzaken een **global shift**. Dit zorgt voor onrust in landen waar werkgelegenheid verandert of verdwijnt. Ontwikkelingen in de wereldeconomie kunnen ook zorgen voor een financiële of economische **crisis**.



Energiebronnen

Ooit was hout de enige **brandstof**. Tegenwoordig gebruiken we vooral **fossiele brandstoffen** zoals kolen, aardgas en aardolie. Van deze **energiebronnen** weten we dat ze op kunnen raken. **Duurzame energiebronnen** zijn tegenwoordig overal te vinden in de vorm van windmolens, zonnepanelen, warmtekrachtcentrales en waterkrachtcentrales. Daarnaast wordt ook energie gewonnen uit resten biologisch materiaal. Een bijzondere vorm van energiewinning is kernenergie. Dit levert veel energie en stoot geen CO₂ gassen uit. Nadeel van **kernenergie** is het zeer gevaarlijke **radioactieve afval** dat bij het opwekkingsproces vrijkomt.

Landen met een hoog energieverbruik zijn vaak landen met een hoge welvaart. Doordat nog veel fossiele brandstoffen worden gebruikt, leidt dat tot **vervuiling** van lucht en water en de negatieve versterking van het broeikaseffect. Landen waar de

welvaart snel stijgt, gaan **meer energie** gebruiken. Wereldwijd is er dus meer energie nodig waarbij **duurzame energie** steeds belangrijker/noodzakelijker wordt.

Milieu en duurzame ontwikkeling

Milieu* is alle **natuur**, de gehele omgeving waarin mensen, planten en dieren leven (biosfeer). Belangrijke onderdelen zijn het klimaat, de bodem (geosfeer), water (hydrosfeer) en de lucht (atmosfeer). De natuur brengt voedsel en geeft materialen voor beschutting, energie, technische producten en gezondheid. Met landbouw, industrie en dienstverlening grijpt de mens in op de omgeving. Maar ook wonen en de aanleg van infrastructuur hebben gevolgen voor natuur en milieu. Het kan leiden tot **verstoring van het natuurlijk evenwicht** en tot schade aan het milieu (**milieuvervuiling**) zoals luchtvervuiling, ontbossing, versterkt broeikaseffect, uitputting van de bodem en bodemvervuiling. Een goede **zorg voor het milieu** is de verantwoordelijkheid van de mens. Dit kan onder andere door de hoeveelheid afval te beperken (preventie, hergebruik, afvalscheiding en **recycling**, energie uit afvalverbranding, storten); het energieverbruik van apparaten te verkleinen (**energielabel**, zuinig met energie voor portemonnee en milieu); aandacht te hebben voor waterhuishouding (drinkwater, afvalwater en waterzuivering) en in te zetten op **natuurbescherming**.

Een **duurzame ontwikkeling** met een goed **beheer van natuur en landschap** zorgt voor een duurzame samenleving en houdt ook voor toekomstige generaties de aarde leefbaar (**ecologische voetafdruk**). Dit draagt bij aan het in standhouden van de dynamische evenwichten op onze planeet en de soortenrijkdom van planten en dieren.

* milieu kent een tweede betekenis in de verwijzing naar de relaties tussen bevolkingsgroepen (sociale milieu)

– *Systeem: Levende systemen*

Kaarten en topografie

Er zijn verschillende **soorten kaarten**, elk met een eigen doel. Deze geven bepaalde informatie over ligging en spreiding van een gebied weer, bijv. topografische – of thematische kaarten. Daarnaast kent elke kaart **kaarttekens**. Deze noemt je kaartsymbolen zoals **schaal**, noordpijl en kleurgebruik. De verklaring van deze kaartsymbolen heet **legenda**.

NB De te kennen **topografie** bestaat uit de namen van een selectie van belangrijke locaties op de kaart van **Nederland**, van **Europa** en van de **wereld** (landen, plaatsen, gebieden, zeeën/rivieren en bergen).



Kennisonderwerpen bij Tijd

MAATSCHAPPIJ

Jagers-verzamelaars

(± 12.000 - 8.000 v.Chr.)

Het leven van de eerste bewoners van Europa werd vooral bepaald door veranderingen in het klimaat (**ijstijden**). Ze waren afhankelijk van de natuur en leefden als **nomaden** van **jacht** op **mammoeten** en rendieren en het **verzamelen van voedsel**. Ze woonden in eenvoudige hutten en tenten. Uit deze periode bestaan **geen schriftelijke bronnen**, maar wel allerlei voorwerpen en overblijfselen zoals **werktuigen van botten en vuursteen, grotschilderingen en kleine beeldjes**.

- *Periode: Tijd van jagers en boeren*
- *Aspect: Levenswijze van jagers-verzamelaars*

Ontstaan van landbouw

(± 5000 – 3000 v.Chr.)

Vanuit het Midden-Oosten verspreidde de landbouw zich over Europa. In plaats van rond te trekken, **vestigden** mensen zich nu **op één plek**. Ze maakten zelf **aardewerk**. In de **Lage Landen** vestigden de eerste landbouwers zich op de lössgronden in het huidige Zuid-Limburg. De eerste **landbouwsamenleving** boven de grote rivieren was die van de **hunebedbouwers**. Zij woonden op het Drents plateau. De belangrijkste sporen van deze cultuur zijn de overblijfselen van hun graven, de **hunebedden**. Van mensen uit de **prehistorie** weten we dat ze geloofden in een leven na de dood door vondsten van grafgiften in graven uit die tijd.

- *Periode: Tijd van jagers en boeren*
- *Aspect: Ontstaan van landbouw, landbouwsamenlevingen*
- *Canon: Hunebedden*

Verspreiding van Griekse en Romeinse cultuur en confrontatie met de Germaanse cultuur

(± 3000 v.Chr. – 500)

Het **Romeinse Rijk** was een machtig wereldrijk. Rond 50 v. Chr. trokken de Romeinen vanuit het door hen veroverde Gallië (Frankrijk) noordwaarts en bereikten onze streken die bewoond werden door Germaanse stammen. De rivier de Rijn werd de grens, de **Limes**, van dit rijk. Romeinen legden **versterkte nederzettingen** met een goed **wegennet** aan en bouwden grote landbouwbedrijven met **villa's**. Er ontstonden, na verloop van tijd, enkele steden zoals Nijmegen, Utrecht en Maastricht. Ook voerden de Romeinen hun wetten en bestuur in. Ze werkten vaak samen met de plaatselijke bevolking zoals de **Bataven** in het gebied van de huidige Betuwe. De **Romeinse cultuur** had grote invloed op de cultuur van de niet-Romeinse volkeren door kennismaking met o.a. **gebouwen, beeldhouwwerken, glaswerk, geld** en het **Romeinse geloof** met de vele goden en tempels. Vaak verliep de komst van de Romeinen in redelijke harmonie, maar soms verzetten de Germaanse stammen zich tegen de overheersing. Omstreeks



50 v.C. werd in onze streken **het schrift** geïntroduceerd. Met de komst van geschreven bronnen kwam er een einde aan de **prehistorie** in de Lage Landen.

- *Periode: Tijd van Grieken en Romeinen*
- *Aspect: Verspreiding van Grieks-Romeinse cultuur en confrontatie met Germaanse cultuur*
- *Canon: De Romeinse Limes*

Ontstaan en verspreiding van het Christendom in Nederland en West-Europa

(± 0 – 1000)

In **Palestina** (onderdeel van het Romeinse Rijk) ontstond het **christendom** op basis van de boodschap van **Jezus**, die in de **Bijbel** is opgenomen. Na zijn dood verspreidde het christendom zich over het Romeinse Rijk. Eerst werden de christenen vervolgd omdat ze de keizer niet als god wilden vereren. In de vierde eeuw echter werd het christendom in het Romeinse Rijk toegestaan door de keizer.

Missionarissen zoals **Willibrord** en **Bonifatius**, brachten in de 7de en 8ste eeuw na Chr. het **christendom** vanuit het huidige Engeland naar de Lage Landen. Er werden **kerken en kloosters** gebouwd. De **Franken** waren het eerste Germaanse volk dat zich bekeerde tot het christendom. Door veroveringen kreeg dit volk de macht over een groot gebied. Zo **verspreidde het christendom** zich in grote delen van West-Europa.

- *Periode: Tijd van Grieken en Romeinen, Tijd van monniken en ridders*
- *Aspect: Christendom in het Romeinse Rijk: van verboden tot enig toegestane godsdienst, Verspreiding van het christendom tot in de Lage Landen*
- *Canon: Willibrord*

Opkomst van de standenmaatschappij (hofstelsel en horigheid)

(± 800 – 1000)

Tijdens de **volksverhuizingen** vanaf de 4e eeuw na Christus trokken de Romeinen zich terug uit onze streek door invallen van Germaanse stammen uit het noorden en oosten. Toen de Frankische vorst **Karel de Grote** aan de macht kwam, wist hij zijn rijk enorm uit te breiden. Hij bestuurde het rijk via het **leenstelsel** of feodale stelsel met leenmannen. Op de zelfvoorzienende landgoederen van de leenmannen werkten boeren als **horige**. In ruil voor bescherming hadden zij verplichtingen aan de landbezitter (**hofstelsel**). Er waren **drie maatschappelijke standen** ontstaan, de adel, de geestelijkheid en de boeren. Sommige boeren in de Lage Landen woonden op **terpen** om zich tegen overstromingen te beschermen. Het gebied werd minder veilig en er waren regelmatig aanvallen van de **Noormannen**.

- *Periode: Tijd van monniken en ridders*
- *Aspect: Hofstelsel en horigheid*
- *Canon: Karel de Grote*

Ridders, kastelen en kruistochten

(± 800 – 1500)

Tussen 1000 en 1250 is Europa door het **feodale stelsel**, met **leenheren** en **leenmannen**, een lappendeken van door **edelen** bestuurde hertogdommen waar het



(centrale) gezag van de koning soms nauwelijks gold. Al deze edelen bouwden versterkte huizen: **kastelen**. Eerst waren deze van hout, later van steen. Sommige kastelen waren enorme, machtige, bouwwerken, al dan niet met slotgracht. Een kasteel diende ter verdediging en was tevens het uithangbord om de macht en het aanzien van zijn bewoners te tonen. De meeste edelen waren **ridder** en 'soldaat' in dienst van de koning. Edele werd je door geboorte en ridder door opleiding.

- *Periode: Tijd van monniken en ridders, tijd van steden en staten*
- *Aspect: Hofstelsel en horigheid*

Opkomst van de Islam

(± 700 – 1300)

In de 7e eeuw na Chr. ontstond er een nieuwe **wereldgodsdienst**: de **Islam**. Centraal in deze godsdienst staat de enige god **Allah** en zijn profeet **Mohammed**. De openbaringen die de profeet Mohammed ontving staan opgetekend in de **Koran**. De Islam verspreidde zich, dankzij de Arabische expansie, snel over het Midden Oosten, Centraal Azië, Noord-Afrika tot in Europa (Spanje en de Balkan). In de 11e eeuw werd het, voor de christenen, heilige land Palestina (met Jeruzalem en Bethlehem) door de Turken bezet. Op aandringen van de paus werden in reactie hierop vanuit Europa **kruistochten** ondernomen om Palestina te bevrijden.

- *Periode: Tijd van monniken en ridders, tijd van steden en staten*

Toename van handel en ambachten, het ontstaan van (nieuwe) steden

(± 1000 – 1500)

Door de relatieve rust (minder oorlogen en onderlinge strijd) en betere **landbouwtechnieken**, zoals het **drieslagstelsel**, kwamen er hogere landbouwopbrengsten, groeide de bevolking. Er kwamen **handelaren** en **ambachtslieden**. Zij vestigden zich op knooppunten van rivieren en wegen of bij **kastelen** en **kloosters**. Daar werd handel gedreven en daar ontstonden marktplaatsen, waar met geld betaald werd. Rond die marktplaatsen ontstonden **steden**. Om elkaar te ondersteunen vormden ambachtslieden in de steden **gildes**. Handelaren in verschillende steden in Noord-Europa vormden een samenwerkingsverband, de **Hanze**, om hun handel te beschermen en uit te breiden. De rijkdom van de edelen nam toe wat te zien was aan de bouw van **kastelen**. In steden werden grote **kathedralen** gebouwd.

De stedelingen kregen **stadsrechten** van hun heer. Er is een overgang van een agrarische samenleving naar een **agrarisch-stedelijke samenleving**. Hoewel de belangrijkste standen nog steeds de geestelijken en de edelen waren, nam de macht van de **burgers** in de steden geleidelijk toe. Steden hadden een eigen stadsbestuur. **Schout en schepenen** zorgden voor het dagelijkse bestuur en de openbare orde. In het graafschap Holland gaf **graaf Floris V** aan boeren een aantal voorrechten om hen te beschermen tegen adellijke heren.

Het versje **Hebban olla vogela** dat een monnik rond 1100 opschreef is zo ongeveer het vroegste Nederlands dat we kennen. Tegenwoordig wordt het beschouwd als het



begin van het gebruik van de Nederlandse taal als medium voor een literatuur-opschrift.

- *Periode: Tijd van steden en staten*
- *Aspect: Opkomst van handel en ontstaan van steden, opkomst van stedelijke burgerij en toenemende zelfstandigheid van steden*
- *Canon: Floris V, De Hanze, Hebban olla vogala*

Ontdekkingsreizen (Europese expansie)

(± 1500 – 1600)

Door **verbeteringen in de techniek** van scheepsbouw en de uitvinding van het kompas werden langere zee-reizen mogelijk. Portugezen en Spanjaarden maakten **ontdekkingsreizen**. Langs de kusten van de werelddelen die ontdekt waren, werden forten gebouwd van waaruit handel werd gedreven met de lokale bevolking. In **Amerika** werden plantages aangelegd waar aanvankelijk de indianen als **slaven** werkten. Later werden hiervoor slaven uit Afrika gehaald. Door de ontdekking van Amerika kwamen er **nieuwe producten** naar Europa, zoals tomaten, aardappelen, maïs, koffie en katoen. Ook **Nederlandse ontdekkingsreizigers** zoals Willem Barentsz zochten een **route naar Azië**. Ook hier werden plantages gesticht voor o.a. specerijen.

- *Periode: Tijd van ontdekkers en hervormers*
- *Aspect: Begin van Europese overzeese expansie*

Reformatie

(± 1500 – 1600)

Er komt een toenemende kritiek op de misstanden in de Rooms-Katholieke kerk zoals de handel in **aflaten**. Het optreden van **Luther** leidt tot een breuk en splitsing in de christelijke kerk. In Nederland krijgt een andere hervormer **Calvijn** veel aanhangers in de afgesplitste **protestante** kerk. Ook de **humanist Erasmus** had kritiek.

- *Periode: Tijd van ontdekkers en hervormers*
- *Aspect: Reformatie en splitsing in de christelijke kerk*
- *Canon: Erasmus*



De Opstand en de Republiek der zeven verenigde Nederlanden

(1568 – 1648)

Tijdens de **Spaanse overheersing** door **Karel V** werd het protestantisme in de Nederlanden verboden. De **protestanten** hielden **hagenpreken**. Er kwam gaandeweg steeds meer verzet tegen de **katholieke Spanjaarden**. In 1566 was er een **beeldenstorm**. Tijdens een deel van **de Opstand**, die 80 jaar duurde, werd het verzet onder leiding van **Willem van Oranje** als **stadhouder** gevoerd door de noordelijke gewesten die zich verenigden in de **Unie van Utrecht**. Toen Willem van Oranje werd vermoord, werd de strijd onder leiding van zijn zoon voortgezet. In 1588 werd de **Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden** opgericht. In 1648 werd de **Vrede van Munster** gesloten. De Nederlanden werden officieel een vrije en zelfstandige



republiek. Het bestaan van deze republiek eindigde in 1795 met de inval van de Fransen.

- *Periode: Tijd van ontdekkers en hervormers, Tijd van steden en staten*
- *Aspect: De Opstand en het ontstaan van een onafhankelijke Nederlandse staat*
- *Canon: Karel V, Beeldenstorm, Willem van Oranje, De Republiek*

De Gouden eeuw

(± 1600 – 1700)

In de 17e eeuw, de **Gouden Eeuw**, werden met de winsten van de handel onder andere in Amsterdam luxe herenhuizen aan **grachtengordels** gebouwd. Er werd geïnvesteerd in **droogmakerijen** zoals **de Beemster**, de **aanleg van dijken** en de winning van turf. Ook was er een bloei van kunsten en wetenschappen. De belangrijkste en beroemdste Nederlandse schilder was **Rembrandt van Rijn**. Op het gebied van cartografie waren de kaarten van de familie van **Blaeu** wereldberoemd. Een andere belangrijke persoon was de rechtsgeleerde en schrijver **Hugo de Groot**. Nederlandse uitvinders ontwikkelden de **telescoop** en de **microscop**. **Christiaan Huygens** was een vooraanstaande wis-, natuur- en sterrenkundige en uitvinder. **Spinoza** was een beroemde Nederlandse filosoof.

In de loop van de 18e eeuw werden met de vele winsten uit de handel ook **buitenplaatsen** gebouwd, bijv. langs de Utrechtse Vecht.

- *Periode: Tijd van vorsten en regenten*
- *Aspect: Burgerlijk bestuur en stedelijke cultuur in Nederland*
- *Canon: De grachtengordel, Hugo de Groot, Rembrandt, Atlas Major Blaeu, Christiaan Huygens, Spinoza, Buitenplaatsen, De Beemster*

Een tolerante republiek

(± 1600 – 1700)

In de 17e eeuw was de Republiek relatief **tolerant** ten opzichte van andersdenkenden. De republiek was overheersend protestant en de **gereformeerden** (protestanten) hadden veel macht. Door de druk van de **Statenbijbel** in de landstaal, konden alle protestanten zelf de bijbel lezen. **Katholieken** werden gedoogd en konden in **schuilkerken** hun geloof belijden. De tolerantie voorkwam dat katholieken (een groot deel van de bevolking) zouden vertrekken uit de Republiek. **Joden** werden in de Republiek ook gedoogd en mochten **synagogen** bouwen en hun geloof belijden.

- *Periode: Tijd van vorsten en regenten*
- *Aspect: Burgerlijk bestuur en stedelijke cultuur in Nederland*
- *Canon: De Statenbijbel*

Overzeese expansie en bloeiende economie

(± 1600 – 1800)

Tijdens de Opstand groeiden de Hollandse (haven)steden, met name Amsterdam. De economie bloeide en er werden **handelscompagnieën** opgericht. De **Verenigde Oost-Indische Compagnie** (VOC) voor handel tussen de Nederlanden en Azië en de **West-Indische Compagnie** (WIC) voor handel tussen West-Europa, Afrika en Amerika. In deze



periode werden tussen de Republiek en Engeland vier (**handels**)oorlogen gevoerd. **Maarten Tromp** en **Michiel de Ruyter** speelde bij enkele van deze oorlogen een belangrijke rol.

- *Periode: Tijd van vorsten en regenten*
- *Aspect: Ontstaan van handelskapitalisme en begin van een wereldeconomie*
- *Canon: VOC, Michiel de Ruyter*

Slavernijverleden van Nederland

(± 1600 – 1900)

De West Indische Compagnie (WIC) voerde een **driehoekshandel** tussen West-Europa, Afrika en Amerika. Onderdeel hiervan was de **slavenhandel** tussen Afrika en Amerika. Daarnaast waren er, met name in **Suriname**, Nederlandse **plantages**. In de 18e eeuw groeide het **verzet** tegen de slavenhandel. Multatuli protesteerde in zijn boek *Max Havelaar* tegen de Nederlandse onderdrukking in Nederlands-Indië. In 1863 schafte Nederland de slavernij af.

- *Periode: Tijd van vorsten en regenten, tijd van pruiken en revoluties, tijd van burgers en stoommachines*
- *Aspect: Slavenarbeid op plantages; opkomst abolitionisme*
- *Canon: Slavernij, Max Havelaar*

De Verlichting (Eise Eisinga)

(1744 – 1828)

Eise Eisinga was een amateurastronoom die een **planetarium** bouwde dat tegenwoordig geldt als het oudste werkende planetarium ter wereld. Eisinga was net als veel andere burgers uit zijn tijd geïnspireerd door **de Verlichting**. Deze burgers waren ervan overtuigd dat kennis mens en samenleving kon verbeteren.

- *Periode: Tijd van pruiken en revoluties, tijd van burgers en stoommachines*
- *Canon: Eise Eisinga*

Franse revolutie en Bataafse republiek

(± 1750 – 1800)

In de Republiek wilden de **Patriotten** een eind maken aan de macht van stadhouder Willem V en wilden ze net zoals in Frankrijk door de **Franse revolutie** meer gelijkheid en inspraak voor gewone burgers. Frankrijk hielp tijdens de **Bataafse revolutie** in 1795 de Patriotten aan de macht en er ontstond een nieuwe staat, de **Bataafse Republiek**.

- *Periode: Tijd van pruiken en revoluties*
- *Aspect: Streven naar grondrechten en politieke invloed van burgerij in Franse en Bataafse revolutie*
- *Canon: Patriotten en Napoleon Bonaparte*



Koninkrijk Holland (Franse overheersing)

(± 1800 – 1815)

In 1806 werd de Bataafse Republiek het **Koninkrijk Holland**. **Lodewijk Napoleon** (de broer van **Napoleon Bonaparte**) werd koning. In 1810 werd het Koninkrijk ingelijfd bij Frankrijk. In deze tijd werden de burgerlijke stand, het decimale stelsel, rechtsgelijkheid en de dienstplicht ingevoerd. Veel Nederlandse jonge mannen dienden in het leger van Napoleon.

- *Periode: Tijd van burgers en stoommachines*
- *Canon: Napoleon Bonaparte*

Koninkrijk der Nederlanden (ontstaan van het parlementair stelsel)

(± 1820 – 1920)

Na de nederlaag van Napoleon werden de Nederlanden (Nederland, België en Luxemburg) met **koning Willem I** het **Koninkrijk der Nederlanden**. Het nieuwe koninkrijk kreeg een **Eerste en Tweede Kamer**. In 1830 scheidde België zich, na een korte opstand, af van de Nederlanden waarna het in 1839 een officieel onafhankelijke staat werd. In 1890 volgde Luxemburg.

In 1848 werd een nieuwe **grondwet** ingevoerd waarmee Nederland een **parlementaire democratie** werd. Nadat het kiesrecht eerst alleen voor mannen, op basis van belastingbetaling, was ingevoerd, kwam er in 1917 **algemeen kiesrecht** voor mannen. In 1919 kregen ook vrouwen kiesrecht.

- *Periode: Tijd van burgers en stoommachines*
- *Aspect: Ontstaan van parlementair stelsel, toename van volksinvloed*
- *Canon: Koning Willem I, De Grondwet*

Industriële revolutie in Nederland

(± 1800 – 1900)

In de 19e eeuw groeide de wereldbevolking dankzij meer en beter voedsel, een lagere kindersterfte en allerlei medische en technische uitvindingen. Er kwam een groeiende vraag naar allerlei 'alledaagse' producten, vooral textiel. In de **textielindustrie** werden machines uitgevonden waardoor de productie veel groter werd en de ambachtelijke huisnijverheid werd vervangen door productie in grote fabrieken. Later werden deze machines ook aangedreven door **stoommachines**. Door deze ontwikkeling sprak men van de **industriële revolutie**. In de tweede helft van de 19e eeuw werd Nederland een **industriële samenleving**. Mensen die in de huisnijverheid werkzaam waren geweest en ook vele landarbeiders vestigden zich in de nieuwe steden die ontstonden in de nabijheid van de fabrieken. De leefomstandigheden en werkomstandigheden van deze mensen waren zeer slecht. Ook jonge kinderen werkten in de fabrieken. Vanaf 1839 reed de eerste **stoomtrein** in Nederland.

- *Periode: Tijd van burgers en stoommachines*
- *Aspect: De industriële revolutie*
- *Canon: Eerste spoorlijn*



Organiseren voor betere leef- en werkomstandigheden

(± 1850 – 1900)

Door slechte arbeidsomstandigheden in de fabrieken organiseerden arbeiders zich in **vakverenigingen** en kwamen met eisen voor betere werkomstandigheden en werktijden, meer loon en algemeen kiesrecht. Dankzij de industriële revolutie kwam ook de vrouwenemancipatie op gang. Ook vrouwen wilden dezelfde rechten als mannen. **Aletta Jacobs** was een van de voorvechters voor de belangen van vrouwen. Verder groeide het protest tegen **kinderarbeid**. Door wetgeving werd in 1874 kinderarbeid tot 12 jaar in fabrieken verboden en een andere sociale wet beperkte de arbeidstijden. Met de eerste **leerplichtwet** in 1901 werd het voor kinderen van 6 tot en met 12 jaar verplicht om onderwijs te volgen.

- *Periode: Tijd van burgers en stoommachines*
- *Aspect: Opkomst van emancipatiebewegingen*
- *Canon: Verzet tegen kinderarbeid, Aletta Jacobs*

De moderne kunst in Nederland

(± 1880 – 1950)

Eind 19e eeuw zorgden technische ontwikkelingen als de fotografie en de beschikking over beter houdbare verfsoorten voor vernieuwingen in de kunst. Zo konden schilders/kunstenaars ook buiten hun ateliers gaan werken en gingen zij de werkelijkheid anders verbeelden en weergeven. Een bekende schilder was **Vincent van Gogh**. In het begin van de 20e eeuw ontstond in Nederland de beweging van **De Stijl** met o.a. **Mondriaan**. Ook de **Cobragroep** (met o.a. **Karel Appel** en **Corneille**) is van grote invloed geweest op de **moderne (schilder)kunst**.

- *Periode: Tijd van burgers en stoommachines, Tijd van wereldoorlogen*
- *Canon: Vincent van Gogh, De Stijl*

Uitvindingen en technologische ontwikkelingen

(± 1880 – heden)

Eind 19e eeuw nam de medische kennis toe, waarna o.a. door de aanleg van riolering en waterleidingen de hygiëne werd vergroot. Door het gebruik van kunstmest werd de voedselproductie verbeterd. Nieuwe **uitvindingen** en **technologische ontwikkelingen** zoals de elektromotor en de verbrandingsmotor, maar ook de fotografie, zorgden voor grote veranderingen. Er kwamen kolenkachels, auto's, vliegtuigen, radio-uitzendingen en de lopende band. Ook werd er een infrastructuur voor **gas** en **elektriciteit** aangelegd.

Vanaf het einde van de 19e eeuw groeide **Rotterdam** uit tot de belangrijkste **havenstad** van Nederland. Stoomkranen en andere machines maakten het lossen en laden efficiënter, en goederentreinen voerden de producten sneller af en aan. Net als de luchthaven Schiphol bij Amsterdam is het nu een **mainport** (een knooppunt in de Nederlandse handelsrelaties met het buitenland).

Doordat landen en bedrijven over de hele wereld met elkaar samenwerken op economisch, politiek en sociaal gebied vindt er een globale integratie plaats (**globalisering**). Door technologische ontwikkelingen op het gebied van mobiliteit, zoals de auto, scheepvaart, straalvliegtuigen en ruimtevaart lijkt onze wereld kleiner.



De vergaande **digitalisering** en de alom aanwezigheid van **computers** hebben onze manier van leven en werken enorm veranderd.

- *Systeem: Techniek systemen*
- *Periode: Tijd van burgers en stoommachines, Tijd van wereldoorlogen, Tijd van Televisie en computer*
- *Canon: De haven van Rotterdam*

De Eerste wereldoorlog

(± 1914 – 1918)

In 1914 begon de **Eerste Wereldoorlog**, een oorlog tussen twee bondgenootschappen, de Centralen (Duitsland, Oostenrijk en het Turkse Rijk) en de Geallieerden (Frankrijk, België, Servië, Groot-Brittannië en Rusland). Het was een **loopgravenoorlog** en er werd op veel plekken gevochten. Toen de Verenigde Staten in 1917 partij kozen voor de geallieerden gaven de Centralen zich in 1918 over en was er een **wapenstilstand**. In 1919 werd de **Vrede van Versailles** getekend. **Nederland was neutraal** tijdens deze oorlog. Wel werd voedsel schaars en kwamen er veel Belgische **vluchtelingen** in Nederland terecht.

In 1917 brak in Rusland een revolutie uit waarbij de **communisten** onder leiding van **Lenin** de macht grepen. Rusland werd een communistisch land en kreeg de naam 'Sovjet-Unie'.

- *Periode: Tijd van wereldoorlogen*
- *Canon: De Eerste Wereldoorlog*

De economische wereldcrisis van 'de jaren dertig'

(± 1918 – 1940)

In de jaren 20 van de 20e eeuw beleefde de wereld en vooral Amerika een hoogconjunctuur. In het najaar van 1929 volgde daarop een **economische wereldcrisis**, ook in Nederland. Tijdens de **crisisjaren** was er een hoge werkloosheid en veel armoede.

- *Periode: Tijd van wereldoorlogen*
- *Canon: De Crisisjaren*

De Tweede wereldoorlog

(± 1930 – 1945)

Nederland werd op 10 mei door Duitsland aangevallen en op 15 mei capituleerde men. De Nederlandse regering en het koningshuis vluchtten naar Engeland. Een klein deel van de Nederlandse bevolking pleegde **verzet**, een klein deel werkte met de Duitsers samen, maar de meesten deden niets, zij maakten geen keuze.

De **nationaalsocialisten** in Duitsland vervolgden onder andere Joden, Roma en Sinti. Ze werden opgepakt en naar **concentratiekampen** zoals Auschwitz gestuurd. Na de Tweede Wereldoorlog bleek dat zes miljoen Joden waren vermoord, de **Holocaust**. Het Joodse meisje **Anne Frank** moest onderduiken met haar familie, maar het schuiladres werd verraden en het gezin werd naar een concentratiekamp gebracht.



Alleen haar vader overleefde het kamp en heeft postuum het **dagboek** van Anne gepubliceerd. Dit boek 'Het Achterhuis' is wereldberoemd geworden.

Op 6 juni 1944 startten de **geallieerden** de **invasie** op de stranden bij Normandië, D-Day. De geallieerden slaagden erin door de Duitse linies te breken. Dit betekende het begin van de bevrijding van Europa. In 1944 werd het zuiden van Nederland bevrijd. De Operatie Market Garden (de **slag om Arnhem**), om het noorden van Nederland ook te kunnen bevrijden, mislukte. Voor de bevolking in de grote steden volgde een **Hongerwinter**.

Op 4 mei 1945 accepteerden de geallieerden in Nederland de overgave van de Duitsers. Daarom vindt ieder jaar op **4 mei** Dodenherdenking plaats en op **5 mei** Dag van de vrijheid.

Begin 1942 bezetten de Japanners **Nederlands Indië** (nu: Indonesië). Grote groepen Nederlandse en Indisch-Nederlanders mannen, vrouwen en kinderen werden onder erbarmelijke omstandigheden opgesloten in kampen (**jappenkampen**). Velen kwamen hier om door honger, uitputting, ziekte en wrede praktijken van de Japanners. Veel mannen stierven ook bij tewerkstelling aan projecten zoals de aanleg van de **Birma spoorlijn**. Japan capituleerde op 15 augustus 1945, nadat de Amerikanen op Hiroshima en op Nagasaki een **atoombom** hadden gegooid.

- *Periode: Tijd van wereldoorlogen*
- *Aspect: Duitse bezetting en Jodenvervolgning*
- *Canon: De Tweede Wereldoorlog, Anne Frank*

Koude oorlog

(± 1945 – 2000)

Na 1945 kwamen de twee grootmachten **Amerika** en de **Sovjet-Unie** tegenover elkaar te staan en werd de wereld verdeeld in twee blokken, het westen tegen het oosten. De Verenigde Staten (VS) en hun bondgenootschappen waren op het gebied van defensie verenigd in de Noord-Atlantische Verdragsorganisatie (**NAVO**). De Sovjet-Unie en haar bondgenoten werkten samen in het **Warschaupact**. Er ontstond een wapenwedloop tussen beide blokken en een voortdurende dreiging van een atoomoorlog. Beide blokken beschikten echter over zoveel atoombommen, dat een oorlog tussen beide blokken het einde van de wereld zou betekenen. Deze **gewapende vrede** werd de Koude Oorlog genoemd. De grens tussen het westen en het oosten werd het **IJzeren Gordijn** genoemd en scheidde West-Duitsland van Oost-Duitsland. Ook de Duitse hoofdstad Berlijn werd in 1961 verdeeld door de bouw van een muur dwars door de stad, de **Berlijnse Muur**. De Oost-Duitsers konden toen niet meer naar het vrije westen. Pas in 1989, met de val van het communistische systeem, werd de Berlijnse Muur weer geopend en afgebroken.

Het beëindigen van de koude oorlog heeft geleid tot andere functies/rollen van het Nederlandse leger. Zo hebben Nederlandse eenheden een rol gespeeld in het conflict in voormalig Joegoslavië. De ongelukkige rol in Srebrenica heeft in Nederland diepe sporen nagelaten.

In 1945 riepen Indonesische nationalisten, onder leiding van **Soekarno** en **Hatta**, de onafhankelijk uit. Nederland weigerde deze verklaring te erkennen. Dit leidde tot de **politioenele acties** waarbij Nederland vele, dienstplichtige, militairen naar **Nederlands Indië** stuurde. In 1949 kwam men in Nederland tot het besef dat vasthouden aan de



kolonie een onhoudbare zaak was en op 17 augustus 1949 werd Indonesië **onafhankelijk**.

- *Periode: Tijd van televisie en computer*
- *Aspect: Blokvorming tussen Oost en West, Koude Oorlog*

De Verenigde Naties

(1945 - heden)

De **Verenigde Naties** (VN) werden in 1945, als opvolger van de Volkenbond, opgericht door 51 landen. Het is een organisatie die samenwerkt op het gebied van internationaal recht, mondiale veiligheid, mensenrechten, wereldeconomie en culturele ontwikkelingen. De Veiligheidsraad is een onderdeel van de VN en is verantwoordelijk voor vrede en veiligheid in de wereld.

- *Periode: Tijd van Televisie en computer*
- *Canon: Srebrenica*

Europese samenwerking

(1951 - heden)

Na de Tweede Wereldoorlog ontwikkelde zich het idee van een integratie van **Europa**. In 1951 werd de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (EGKS) opgericht. De samenwerking tussen de EGKS landen bleek zo succesvol dat besloten werd tot verdere integratie. In 1967 ging de samenwerking verder onder de naam van Europese Gemeenschap (EG), met een eigen Commissie, Raad en Parlement. Vanuit de EG werd verder gewerkt aan een economische en monetaire unie en aan een Europese interne markt. In 2002 werd **de Euro** ingevoerd. Er kwam steeds meer politieke samenwerking tussen de lidstaten met als doel een grote Europese markt te realiseren. In 2009 ontstond, vanuit de Europese Gemeenschap, **de Europese Unie** (EU) die als doel heeft de samenhang tussen de lidstaten nog groter te maken. Naar aanleiding van twijfels over de macht van de EU boven de macht van de nationale staten besloot Groot-Brittannië eind 2016 om uit EU te stappen (Brexit).

- *Periode: Tijd van Televisie en computer*
- *Canon: Europa, De Euro*

'De jaren vijftig'

(1950 - 1960)

Na 1945 waren het vooral de kabinetten onder leiding van **Willem Drees** die de Nederlandse **verzorgingsstaat** hebben opgebouwd. De bekendste wetgeving is de **Algemene Ouderdomswet** (AOW) uit 1956. Elke Nederlander van 65 jaar en ouder kreeg van dat moment een uitkering van de staat.

Tussen 1945 en 1955 **emigreerden** veel Nederlanders naar landen zoals Amerika, Canada, Australië en Nieuw-Zeeland om er een nieuw bestaan op te bouwen.



Vanaf de jaren vijftig was **Annie M.G. Schmidt** met haar radioseries, cabaretteteksten en jeugdboeken een zachteardige en invloedrijke criticaster op de brave burgerlijk verzuilde Nederlandse samenleving.

- *Periode: Tijd van Televisie en computer*
- *Canon: , Willem Drees, Annie M.G. Schmidt*

De Deltawerken

(± 1953 - 2010)

In 1953 trof een grote **watersnoodramp** Zeeland, West-Brabant en de Zuid-Hollandse eilanden. Een nationale ramp. Na de watersnood werd begonnen met de **Deltawerken**. Alle zeegaten tussen de eilanden werden met dammen afgesloten. Zee- en rivierdijken werden versterkt en er kwam een stormvloedkering.

- *Periode: Tijd van Televisie en computer*
- *Canon: De Watersnoodramp*

Energievoorziening

(± 1960 - heden)

In 1959 werd bij Slochteren een enorm gasveld gevonden. Steenkool werd steeds meer als brandstof vervangen door **aardgas**. In 1974 sloot de laatste **steenkoolmijn** in Zuid-Limburg haar poorten. De inkomsten van deze **gasbel** voor de Nederlandse staat waren gigantisch. Onze welvaart hebben we voor een groot gedeelte te danken aan deze gasbel. Jaren van gaswinning zorgden in de provincie Groningen voor grondverzakkingen en kleine aardbevingen en voor discussie over de voortgang van de aardgaswinning.

In 1960 werd in Petten de eerste kernreactor in Nederland geopend, in 1969 in Dodewaard en in 1973 in Borssele. Men dacht toen dat de energieproductie door middel van kerncentrales zou toenemen. Echter door de ongelukken met kerncentrales in Amerika en Rusland groeide het verzet tegen **kernenergie**.

Vanaf het begin van de 21e eeuw werd de roep om minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen groter. Alternatieve energiebronnen als **zonne- en windenergie** kwamen steeds meer in opkomst.

- *Periode: Tijd van Televisie en computer*
- *Canon: De Gasbel*

'De jaren zestig en zeventig'

(1960 - 1980)

De jaren zestig werden gekenmerkt door een toenemende westerse welvaart. De lonen stegen en mensen gingen meer consumeren. Deze welvaart gaf aanleiding tot ingrijpende sociale en culturele veranderingen. Er groeide een generatie op die geen oorlog of crisis had meegemaakt. Een generatie jonge mensen die de wereld wilde verbeteren. Die de normen en waarden van vorige generaties ter discussie stelden, zoals het recht op abortus (feminisme) en kritiek hadden op gezagsdragers (flowerpower). In de jaren zestig zette in Nederland en België de **ontzuiling** in, als gevolg van de democratisering en **emancipatie** van de bevolking. Dit werd versneld



door de opkomst van de **televisie** en andere **massamedia** in de jaren zeventig. Mensen zagen nu beelden en hoorden gedachten en ideeën die bij andere mensen leefden.

- *Periode: Tijd van Televisie en computer*
- *Aspect: Sociaal-culturele veranderingen en toenemende pluriformiteit vanaf jaren '60*
- *Canon: De televisie*

Een multiculturele samenleving

(± 1950 - heden)

Na de Tweede wereldoorlog emigreerden veel mensen uit alle delen van de wereld naar West-Europa. Vele inwoners uit de voormalige koloniën emigreerden naar het moederland toen deze koloniën onafhankelijk werden. Toen **Indonesië** onafhankelijk werd van Nederland, kwamen Indische Nederlanders en Molukkers naar Nederland. Later in de jaren zeventig werd **Suriname** onafhankelijk en kwamen ook Surinamers naar Nederland. Hoewel de **Nederlandse Antillen** nog steeds tot het Koninkrijk der Nederlanden behoren kwamen ook veel Antillianen naar ons land. Door de snel groeiende economie was er veel werk. Vanaf de jaren '60 kwamen er **gastarbeiders** uit Italië, Spanje, Turkije, Marokko, enz. Vanaf de jaren '90 kwamen er ook steeds meer **asielzoekers** bij. Al deze mensen brachten hun eigen cultuur mee. Door al deze culturen werd de West-Europese cultuur pluriformer en ontstond er een Europese **multiculturele samenleving**.

- *Periode: Tijd van Televisie en computer*
- *Aspect: Sociaal-culturele veranderingen en toenemende pluriformiteit vanaf jaren '60*
- *Canon: Indonesië, Suriname en Nederlandse Antillen, Veelkleurig Nederland*



Referenties

1. Beker, T. (2014). *Handreiking geschiedenis*. Enschede: SLO.
2. Boersma, K. Th., Kamp, M.J.A., Oever, L. van den, & Schalk, H.H. (2010). *Naar actueel, relevant en samenhangend biologieonderwijs*. Utrecht: CVBO.
3. Boersma, K. Th., Graft, M. van, Harteveld, A., Hullu, E. de, Knecht-van Eekelen, A. de, Mazereeuw, M., Oever, L. van den, & Zande, P.A.M. van der. (2007). *Leerlijn Biologie van 4 tot 18 jaar*. Utrecht: CVBO.
4. Boeijen, G., Kneepkens, B., & Thijssen, J. (2011). *Natuurkunde en techniek voor de basisschool. Een domeinbeschrijving als resultaat van een cultuurpedagogische discussie*. Arnhem: Cito.
5. College voor Examens. (2012). *Toetswijzer bij de centrale eindtoets po. Wereldoriëntatie. Inhoudsverantwoording van de centrale eindtoets voor de wereldoriënterende vakken aardrijkskunde, geschiedenis en natuur en techniek*. Utrecht: CvE.
6. Commissie Historische en Maatschappelijke Vorming. (2001). *Verleden, heden, toekomst*. Enschede: SLO.
7. Commissie Ontwikkeling Nederlandse Canon (2006). *entoen.nu: de canon van Nederland, deel A*. Den Haag: Ministerie van OCW.
8. Commissie Ontwikkeling Nederlandse Canon (2006). *entoen.nu: de canon van Nederland, deel B*. Den Haag: Ministerie van OCW.
9. Commissie Ontwikkeling Nederlandse Canon (2008). *entoen.nu en verder: de canon van Nederland, deel C*. Den Haag: Ministerie van OCW.
10. Graft, M. van, & Spek, W. (2014). *Handreiking natuur en techniek*. Enschede: SLO.
11. Graft, M. van, Klein Tank, M., & Verheijen, S. (2011). *Animal survival: learning by inquiry and design in primary science education*. In A. Yarden & G. S. Carvalho (Eds.), *Authenticity in Biology Education: Benefits and Challenges*. Proceedings of the eight conference of ERIDOB (pp. 151–161). Braga: CIEC, Universidade do Minho.
12. Graft, M. van, Klein Tank, M., Beker, T., & Bakker, A. (2014). *Wetenschap en technologie in het basisonderwijs. Een richtinggevend leerplankader voor basis- en speciaal onderwijs bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld*. Enschede: SLO.
13. Graft, M. van, Boersma, K., Goedhart, M., Oers, B. van, & Vries, M. de. (2009). *De concept-contextbenadering in het primair onderwijs. Deel I. Een conceptueel kader voor natuur en techniek*. Enschede: SLO.
14. Kersbergen, C. & Haarhuis, A. (2010). *Natuuronderwijs inzichtelijk*. Bussum: Coutinho.
15. Keulen, H. van. (2010). *Wetenschap en techniek. IJkpunten voor een domein in ontwikkeling*. Den Haag: Platform Bèta Techniek.
16. Klein Tank, M. (Eindred.). (2009). *TULE, uitwerking van de kerndoelen in inhouden en activiteiten*. Enschede: SLO. Verkregen op 16 oktober 2013, van <http://tule.slo.nl/>
17. Kuijpers, J., Walma van der Molen, J. (2007). *Wetenschap en techniek: een rijke leeromgeving*. Den Haag: VTB-Pro.
18. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. (2006). *Kerndoelen Primair Onderwijs*. Den Haag: Ministerie van OCW.
19. Oorschot, F. (2014). *Handreiking aardrijkskunde*. Enschede: SLO.

