



## **VISIE OP HET LEERGEBIED MENS EN NATUUR**

Voorliggende visie is opgesteld door het ontwikkelteam Mens en Natuur tijdens de eerste ontwikkelsessie van Curriculum.nu (maart 2018). Het team heeft deze visie op basis van ontvangen feedback steeds verder aangescherpt (mei, oktober en december 2018). Op basis van deze visie heeft het ontwikkelteam vervolgens grote opdrachten benoemd, de essenties van het leergebied, om vervolgens bouwstenen te ontwikkelen. Bouwstenen beschrijven de benodigde kennis en vaardigheden. De bouwstenen vormen uiteindelijk, samen met de visie en de grote opdrachten, input voor de herziening van de kerndoelen en eindtermen.

### **Over Curriculum.nu**

Het is belangrijk dat de inhoud van het onderwijs tegemoet komt aan de eisen die nu en in de toekomst gesteld worden aan mensen. Curriculum.nu gaat over de actualisatie van het curriculum, waarin is vastgelegd wat leerlingen moeten kennen en kunnen. Teams van leraren en schoolleiders ontwikkelen samen bouwstenen als basis voor de herziening van de kerndoelen in het primair onderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Daarnaast doen zij aanbevelingen voor de bovenbouw in het voortgezet onderwijs. De curriculumherziening biedt kansen om te zorgen voor doorlopende leerlijnen van primair naar voortgezet onderwijs en van voortgezet onderwijs naar vervolgonderwijs. De bouwstenen bevatten een aanzet daartoe. De curriculumherziening wil daarnaast de samenhang in het onderwijs bevorderen, de overladenheid terugdringen en een betere balans brengen in de hoofddoelen van het onderwijs: kwalificatie, socialisatie en persoonlijke vorming.

Kijk voor meer informatie op [www.curriculum.nu](http://www.curriculum.nu).

Januari 2019

### **Relevantie van het leergebied**

#### a) Maatschappelijke ontwikkelingen

Onze wereld is continu in beweging en verandert door nieuwe toepassingen onder invloed van kennis, onderzoek (wetenschap) en technologie. Deze veranderende en complexe wereld biedt ons veel mogelijkheden. Inventieve toepassingen van technologie in gebruiksvoorwerpen en de beschikbaarheid van grote hoeveelheden informatie en data hebben een grote invloed op de toekomstige invulling van beroepen. Tegelijkertijd roepen wereldwijde vraagstukken op het gebied van technologie, duurzaamheid, wetenschap en gezondheid, dringend om antwoorden. Deze vier thema's kunnen dan ook als belangrijke pijlers binnen het leergebied Mens & Natuur worden beschouwd.

Wat wetenschappelijke kennis is en wat mensen voelen is soms tegenstrijdig. Dit levert dilemma's op en maakt dat de afstand tussen wetenschap en ons dagelijks leven groter wordt. Om grip te kunnen krijgen op deze dilemma's is de dialoog over waarden en normen



nodig. De mens dient zich bewust te zijn van de ethische en maatschappelijke impact van natuurwetenschap en technologie. Deze bewustwording kan helpen bij het maken van gefundeerde keuzes als het gaat om de enorme mogelijkheden die natuurwetenschap en technologie biedt en gaat bieden.

De mens is niet alleen afhankelijk van de aarde en zijn (bio)diversiteit, maar is er ook onderdeel van. Het onderscheid tussen de gemaakte en natuurlijke wereld is steeds moeilijker te maken. Er liggen veel mogelijkheden in de wisselwerking tussen wetenschappelijk onderzoek en het creatief gebruik van technologie. Technologische innovaties worden gedreven door wetenschappelijke ontdekkingen. Deze innovaties stimuleren en sturen op hun beurt weer wetenschappelijk onderzoek. Innovaties zijn dus onlosmakelijk verbonden met het leergebied Mens & Natuur. Het leergebied levert hiermee een bijdrage aan de instandhouding van het leven op aarde en de (kennis)economie.

## b) Leerling

Elke leerling verkent zichzelf en de wereld vanuit verwondering, behoefte en nieuwsgierigheid. Dat willen wij in het onderwijs, en specifiek binnen het leergebied Mens & Natuur, koesteren, voeden en stimuleren. De wereld is een speel- en leerterrein. Dit geeft de leerling de mogelijkheid de complexiteit en samenhang ervan waar te nemen, te ervaren, te begrijpen en te waarderen.

De leerling verkent mogelijkheden om techniek en technologie in zijn omgeving in te kunnen zetten. Daarmee voldoet hij niet alleen aan eigen behoefte, maar ook aan die van anderen en de samenleving. Ook de urgentie vanuit maatschappelijke ontwikkelingen kan bijdragen aan motivatie voor het leren van de leerling. Het leergebied leent zich om een diversiteit aan contextrijke leeromgevingen op te zoeken, zowel binnen als buiten de school. Idealiter gebeurt dit in nauwe samenwerking met experts, organisaties en het bedrijfsleven in een betekenisvolle leeromgeving. Op deze manier doen leerlingen ervaringen op die aansluiten bij hun verwondering en behoefte. Daarnaast oriënteert de leerling zich op mogelijke beroepen binnen het leergebied.

## c) Onderwijs

Onderwijs binnen het leergebied Mens & Natuur is essentieel om te kunnen leven in en met de veranderende wereld. De leerling onderzoekt en ontwerpt de wereld en leert daarmee zowel de natuurlijke als gemaakte wereld te begrijpen, verklaren en waarderen. Hiervoor dienen leerlingen (brede) vaardigheden en kennis te ontwikkelen die handvatten bieden om positief-kritische, zelfstandige burgers en beroepsprofessionals te worden. Het leergebied draagt bij aan bewustwording van de plek van de leerling in deze wereld. Zo kan hij ontdekken wie hij is in relatie tot zijn eigen lichaam, de directe omgeving en daarbuiten.

Doordat de leerling weet hoe kennis tot stand is gekomen kan hij (wetenschappelijke) informatie op waarde schatten. Hij kan feiten en fictie van elkaar scheiden en diepgang bereiken in een discussie, waar (natuur)wetenschappelijke informatie vaak te weinig op waarde wordt geschat. Hij houdt daarbij rekening met verschillende culturele contexten en (persoonlijke) waarden en normen. Onderwijs binnen het leergebied Mens & Natuur zou dan ook bij moeten dragen aan het beeld dat leerlingen hebben over natuurwetenschappen.



Belangrijke elementen om dit beeld te kunnen vormen zijn te vinden in bijlage 3 bij het vierde tussenproduct, waarin de aard van natuurwetenschappen beschreven worden.

## **Essentie van het leergebied**

De essentie van het leergebied Mens & Natuur bouwt voort op de hierboven beschreven relevantie. Binnen het leergebied zijn twee kenmerkende invalshoeken te onderscheiden. Bij beide invalshoeken staat het leren van de leerling in en over de natuurlijke en gemaakte wereld centraal (zie figuur 1).

De eerste invalshoek sluit aan bij de verwondering en behoefte als drijfveer voor leerlingen. De leerlingen krijgen hierbij kenmerkende handvatten aangereikt vanuit de disciplines binnen het leergebied Mens & Natuur<sup>1</sup>. Hierdoor leren leerlingen natuurverschijnselen en technologieën kennen, begrijpen, verklaren, gebruiken en waarderen. Ze doen dit door te onderzoeken, te ontwerpen en modellen toe te passen. Op deze manier leren leerlingen de karakteristieke denk- en werkwijzen van wetenschappers en technologen kennen.

De tweede invalshoek sluit aan op de urgentie vanuit de maatschappij om toekomstgericht te denken en handelen. De leerlingen leveren een bijdrage aan maatschappelijke vraagstukken door het bedenken van creatieve oplossingen en het realiseren van technologische toepassingen. Bovendien krijgen ze inzicht in mogelijke beroepen en leren ze praktische toepassingen gebruiken.

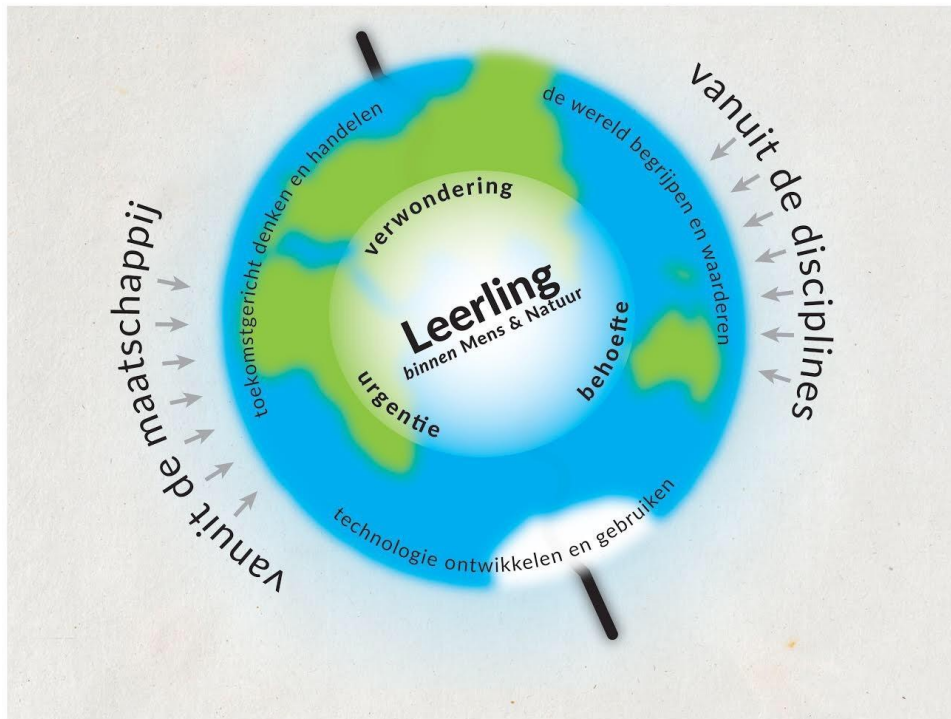
Door deze twee invalshoeken in het onderwijs te combineren krijgt de essentie van het leergebied vorm. Enerzijds wordt de leerling aangesproken vanuit zijn verwondering en

behoefte en anderzijds speelt het onderwijs in op dat wat er in het vakgebied én de maatschappij leeft. Samenvattend leert de leerling in het leergebied Mens & Natuur:

- de wereld begrijpen en waarderen;
- technologie ontwikkelen en gebruiken;
- toekomstgericht denken én handelen.

---

<sup>1</sup> De disciplines binnen het leergebied zijn aardrijkskunde, biologie, natuurkunde, scheikunde, techniek, de schoolvakken die hieruit zijn voortgevloeid en in de toekomst zullen voortvloeien.



Figuur 1. Essentie van leergebied Mens & Natuur (©Ontwikkelteam Mens & Natuur).

### Positie van het leergebied

In het primair onderwijs wordt de basis van (brede) vaardigheden en kennis gelegd. Daarbij ligt het accent op het ontwikkelen van (brede) vaardigheden. Binnen het leergebied Mens & Natuur vormen vaardigheden een brug tussen primair en voortgezet onderwijs. Leerlingen leren de wereld om hen heen steeds beter begrijpen door middel van verwondering en behoefte. Zij doen kennis op door ervaringen en het stellen van vragen passend bij hun ontwikkelfase en behoefte. In de onderbouw van het voortgezet onderwijs wordt naast de brede vaardigheden verdieping aangebracht in vaardigheden als onderzoeken, ontwerpen en modelmatig denken. Modellen spelen een belangrijke rol bij het doelmatig kunnen bestuderen van de complexe wereld. Hierbij is aandacht voor de kennisbasis vanuit de specifieke disciplines binnen het leergebied. In de bovenbouw van het voortgezet onderwijs wordt juist vanuit vakspecifieke vaardigheden en kennis een bijdrage geleverd aan de oplossingen van actuele vraagstukken. De natuurlijke en gemaakte wereld biedt een rijke context en veel mogelijkheden.

De doorlopende leerlijn in het leergebied Mens & Natuur wordt vormgegeven aan de hand van groeirichtingen. We noemen dit groeirichtingen, omdat een richting geen einde heeft. De verschillende groeirichtingen zullen middels de grote opdrachten (ontwikkelingsessie 2 en 3) en bouwstenen (ontwikkelingsessie 4 en 5) vormgegeven worden, zodat een heldere



leerlijn zichtbaar wordt vanaf begin van het primair onderwijs tot het eind van het voortgezet onderwijs. Groeirichtingen maken mogelijk dat een leerling zich blijft ontwikkelen op zijn niveau, zelfs als hij bepaalde vaardigheden en kennis al heeft verworven.

## Bronnenlijst

Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science education*, 82(4), 417-436.

Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (n.d.). Key ideas Australian Curriculum.: <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/science/key-ideas/>

Benchmarks for science literacy. New York, NY: Oxford University Press. Bell, R. (2008).

Bencze, J.L. Nature of Science & Technology:  
<https://webspace.oise.utoronto.ca/~benczela/NoSTEd.html#NoT>.

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.

Boersma, K., Graft, M. V., & Knippels, M. C. (2009). *Concepten van kinderen over natuurwetenschappelijke thema's*. Enschede: SLO.

Boersma, K. Th. (1997). Systeemdenken en zelfsturing in het biologie-onderwijs. Oratie uitgesproken op 26 november 1997. Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen, Universiteit Utrecht.

Boersma, K. T., Bulte, A. M. W., Krüger, J., Pieters, M., & Seller, F. (2010). Samenhang in het natuurwetenschappelijk onderwijs voor havo en vwo. Universiteit Utrecht, Utrecht.

Bron, J., Oorschot, F. van, & Vliet, E. van (2012). *Watereducatie: Een curriculumvoorstel*. Enschede: SLO.

Brundtland, G. (1987). Our common future: Report of the 1987 World Commission on Environment and Development. *United Nations, Oslo, 1*, 59.

Bruning, L. & Michels, B. (2013) Concept-contextvenster. Zicht op de wisselwerking tussen concepten en contexten in het bèta-onderwijs. SLO, Enschede.  
(<http://www.slo.nl/downloads/2013/concept-contextvenster.pdf/>)

College voor Toetsen en Examens (n.d.) Examenprogramma's aardrijkskunde, biologie, nask, natuurkunde en scheikunde (vmbo, havo en vwo) <http://www.examenblad.nl/> ( ):



Dijk, G. van, Graft, M. van, Hart, J. 't, Slangen, L., Sijbers, J., & Vries, M. de (2017). *Technologie in de leergebieden: Advies over de positie van techniek en technologie in primair en voortgezet onderwijs*. Den Haag: curriculum.nu.

Government of British Columbia (2018). *BC's New curriculum for K-10*. Retrieved from <https://curriculum.gov.bc.ca/>

Graft, M. van, Klein Tank, M., & Beker, T. (2016). *Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs: Richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld*. Enschede: SLO. <http://downloads.slo.nl/Repository/wetenschap-en-technologie-in-het-basis-en-speciaal-onderwijs.pdf>

Harlen, W. (Ed.). (2010). *Principles and big ideas of science education*. Hatfield: ASE.

Hotze, A. (2018). Lectorale rede: Wetenschap en technologie in het basisonderwijs. <https://www.ipabo.nl/upload/publicaties/Ass%20Lectoraat%20W&T/Lectorale%20rede%20WT.pdf> Pabo, Alkmaar.

Institute of Physics (2018). *Overview of big ideas and detailed content for IOP framework*. London: Institute of Physics.

International Technology Education Association. (2000). Standards for technological literacy: Content for the study of technology. <https://www.iteea.org/42511.aspx> ITEEA, Reston, USA.

Janssen, F.J.J.M. (2017). *Grip krijgen op complexiteit: Onderwijs voor het 'moeras'*. Oratie. Leiden: Universiteit Leiden.

Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap (2018). Visie op het aardrijkskunde onderwijs voor curriculum.nu Raadpleegbaar op: <https://geografie.nl/visiedocument>

LAKS (2018). Brief leerlingen aan het ontwikkelteam Mens & Natuur. Raadpleegbaar op: <https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Brief-LAKS-Mens-Natuur.pdf>

Ministerie Onderwijs, Cultuur & Wetenschappen (2006). Kerndoelen Primair onderwijs <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2006/04/28/kerndoelenboekje>

MBO-raad (2018). Deelname mbo aan curriculum.nu. Raadpleegbaar op: [https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Visie-MBORaad-Curriculum.nu\\_-1.pdf](https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Visie-MBORaad-Curriculum.nu_-1.pdf)

National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington D.C.: National Academies Press. <http://www.nextgenscience.org/>

Nationale kenniscoalitie (2015). *De nationale wetenschapsagenda*. Retrieved from <https://wetenschapsagenda.nl/>



National Council for the Social Studies (2010). National Curriculum Standards for Social Studies: A Framework for Teaching, Learning, and Assessment. <https://www.socialstudies.org/standards/curriculum>

Nederlandse Vereniging voor Onderwijs in Natuurwetenschappen (2018). Visie op het domein Mens en Natuur, inclusief techniek voor Curriculum.nu. Raadpleegbaar op: <https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Visie- definitief-NVON.pdf>

Next Generation Science Standards (2013) - Crosscutting concepts. <http://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Appendix%20G%20-%20Crosscutting%20Concepts%20FINAL%20edited%204.10.13.pdf> NGSS, USA.

OECD (2017). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>.

Ottevanger, W., Oorschot, F., Spek, W., Boerwinkel, D.J., Eijkelhof, H., Vries, M. de, Hoeven, M. van der, & Kuiper, W. (2014). *Kennisbasis natuurwetenschappen en technologie voor de onderbouw vo: een richtinggevend leerplankader*. Enschede: SLO.

<http://downloads.slo.nl/Repository/kennisbasis-natuurwetenschappen-en-technologie-voor-de-onderbouw-vo.pdf>

Roberts, D. A. (1988). What Counts as Science Education? In P. J. Fensham (Ed.), *Development and Dilemmas in Science Education* (pp. 27–54). London, UK: Falmer Press

Schnabel, P. e.a. (2016). *Ons Onderwijs 2032: Eindadvies*. Platform Onderwijs2032.

De Schrijver, J., Vervaeke, S., Van de Keere, K., Vandebeek, C., & Cornelissen, E. (2015). Weten over weten: nature of science in het wetenschapsonderwijs. *VOB Jaarboek*, 12(1), 189-197.

SLO (2018). Startnotitie Mens en Natuur voor curriculum.nu. Enschede: SLO.

SLO (2018). Handreiking Brede vaardigheden voor curriculum.nu. Raadpleegbaar op: <https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/04/Rapport-Handreiking- brede-vaardigheden.pdf>

SLO. Leerplankader sport, bewegen en gezonde leefstijl. Website (bezoekt december 2018). <http://gezondeleefstijl.slo.nl/>

Spek, W. & Rodenboog, M. (2011). Natuurwetenschappelijke vaardigheden onderbouw havo-vwo. SLO, Enschede.

United Nations (n.d.) *Sustainable development goals: 17 goals to transform our world*. Retrieved from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>





Vereniging van schoolleiders en loopbaanbegeleiders (2018). Visie op LoopbaanOntwikkeling- en Begeleiding (LOB). Raadpleegbaar op: <https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Visie-definitief-NVS-NVL-VVSL-1.pdf>.

Vereniging van Universiteiten (2018). Visie VSNU op aansluiting wetenschappelijk onderwijs op curriculum.nu. Raadpleegbaar op: [https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Visie-VSNU-Curriculum.nu\\_-1.pdf](https://curriculum.nu/wp-content/uploads/2018/03/Visie-VSNU-Curriculum.nu_-1.pdf).

Warren, A., Archambault, L., & Foley, R., (2014). Sustainability Education Framework for Teachers: Developing sustainability literacy through futures, values, systems, and strategic thinking. *Journal of Sustainability Education*

Wiig, D. (2008). Teaching the Nature of Science Through Process Skills. *Science and Children*, 45(9), 61.

World Health Organization (2018). <https://www.who.int/>.