

Wetenschappers in de Gouden Eeuw

De betekenis van Christiaan Huygens voor de ontwikkeling van de wetenschap

Korte lesomschrijving Deze les gaat over Constantijn Huygens en andere wetenschappers in de Gouden Eeuw. Leerlingen verdiepen zich in de betekenis van Christiaan Huygens in de 17^e eeuw en ze presenteren informatie over een andere wetenschapper uit dezelfde periode.

Titel Wetenschapper in de Gouden Eeuw **Vak/leergebied** geschiedenis/natuurkunde

Canonvenster Christiaan Huygens

Tijdvak 6 Tijd van regenten en vorsten

Doelgroep primair onderwijs groep 7 (en 8) **Tijd/duur** 2 klokuren

Groeperingsvorm naar keuze individueel, tweetallen of groepswerk

Leerdoelen

- De leerling kan de betekenis van Christiaan Huygens voor de wetenschap verwoorden en de relatie leggen met de periode waarin Huygens leefde.
 - De leerling kan minstens drie ontdekkingen en uitvindingen van Christiaan Huygens noemen en beschrijven, in ieder geval de uitvinding slingeruurwerk en de ontdekkingen van de maan Titan en de ringen van Saturnus.
-

Benodigde voorkennis

- De leerlingen kunnen de *Tijd van Regenten en Vorsten* op de tijdbalk plaatsen.
 - De leerlingen zijn bekend met enkele feiten uit de 17^e eeuw: de bestuursvorm met stadhouders en de jaartallen 1648 en 1672.
 - De leerlingen zijn bekend met de Gouden Eeuw in Nederland.
-

Randvoorwaarden

- beschikbaarheid beeldbank van Schooltv en beamer, projectiescherm
 - beschikbaarheid internet voor leerlingen
-

Beoordeling

De opdrachten uit deze les(sen) worden mondeling nabesproken. De inhoud kan getoetst worden in bijvoorbeeld een afsluitende toets over de tijd van regenten en vorsten.



Lesactiviteiten

Activiteit 1: Introduceer Christiaan Huygens

Voer een onderwijsleergesprek over de Gouden Eeuw. Wanneer was de Gouden Eeuw? Waarom wordt deze eeuw een Gouden Eeuw genoemd? Leg de verbinding met de toenemende welvaart en de bloei van de schilderkunst, bijvoorbeeld door Rembrandt. Leg vervolgens ook de link met de ontwikkeling van de wetenschap en laat de Schooltv-Beeldbankclip 20051 zien waarin Christiaan Huygens zichzelf voorstelt (www.schooltv.nl).

Activiteit 2: Vertel over Christiaan Huygens

Geef een beeld van de wetenschapper Christiaan Huygens. Gebruik de achtergrondinformatie voor de leraar. Geef de leerlingen de opdracht om werkblad 1 te maken.

Activiteit 3: Vertel over andere wetenschappers in de Gouden Eeuw

Geef een beeld van wetenschappers in de Gouden Eeuw. Gebruik de achtergrondinformatie voor de leraar. Licht werkblad 2 toe waarin de leerling een korte presentatie over een andere wetenschapper uit de Gouden Eeuw voorbereidt.

Activiteit 4: Leerlingen presenteren hun onderzoeksopdracht

Leerlingen presenteren ontdekkingen/uitvindingen van andere wetenschappers uit de Gouden Eeuw. Alle leerlingen noteren de informatie. De presentaties worden kort nabesproken.

Bijlagen

- Werkblad 1 Christiaan Huygens in de Gouden Eeuw
 - Werkblad 2 Andere wetenschappers in de Gouden Eeuw
 - Achtergrondinformatie voor de leraar
-



Werkblad 1 Christiaan Huygens in de Gouden Eeuw

- 1 Kruis het juiste antwoord aan.
In de tijd van Christiaan Huygens dachten de mensen dat
0 de aarde het middelpunt van het heelal was.
0 de zon het middelpunt van het heelal was.

 - 2 Kruis het juiste antwoord aan.
Christiaan Huygens schreef brieven naar wetenschappers in verschillende Europese landen. Dat was mogelijk doordat
0 de wetenschappers veel talen kenden.
0 overall goede vertalers waren.
0 iedere wetenschapper in die tijd Latijn kende.

 - 3 Christiaan Huygens maakte verschillende reizen, onder meer naar Denemarken, Engeland en Frankrijk. Noteer minstens drie vervoermiddelen waarmee hij kon reizen.
-
- 4 De tijd van Christiaan Huygens - de zeventiende eeuw - was een tijd met veel oorlogen. Welke oorlogen, waarbij Nederland betrokken werd, heeft Huygens (gedeeltelijk) meegemaakt?
-
- 5 Natuuronderzoekers werkten in de zeventiende eeuw anders dan hun voorgangers. Christiaan Huygens was een van die nieuwe natuuronderzoekers: kennis verzamelen volgens de methode: waarnemen, experimenteren, controleren. Leg deze methode in eigen woorden uit.
-
- 6 Voordat Huygens een waarneming publiceerde wilde hij eerst zeker weten of zijn waarneming klopte. In de tussentijd zou iemand anders in Europa hetzelfde ontdekt kunnen hebben. Om zijn ontdekking vast te leggen stuurde hij een anagram naar andere wetenschappers, een kort zinnetje waarvan alle letters geordend zijn volgens het alfabet (of alle letters een nieuw zinnetje vormen). Zo'n zinnetje was in die tijd natuurlijk in het Latijn.
 - a Een voorbeeld in het Nederlands is: *aaamnrrsstuu*. In dit anagram zit in ieder geval het woord Saturnus. Wat staat er volgens jou?
-
- b Maak zelf een anagram over een van de onderwerpen die Huygens onderzocht heeft.
-
- 7 In 1672 werkte Huygens in Parijs voor de Koninklijke Academie van Lodewijk XIV. Dat was wel een beetje raar voor een Nederlander. Waarom is dat volgens jou raar?
-
- 8 Huygens was erg geïnteresseerd in de planeet Saturnus. Welke plaats heeft deze planeet in het zonnestelsel?
-
- 9 Discussieer over de volgende vraag.
Huygens dacht dat alle planeten bewoond waren, net als de aarde. Tot op heden is er nog niet zo'n planeet met bewoners gevonden, maar is het onmogelijk?



Werkblad 2 Andere wetenschappers in de Gouden Eeuw

Christiaan Huygens was niet de enige wetenschapper in de 17e eeuw in de Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden of in de wereld. In ieder land waren er in die tijd mensen die zich bezighielden met uitvindingen en ontdekkingen. Tijdgenoten van Christiaan Huygens in de Republiek waren Antoni van Leeuwenhoek, Jan Swammerdam en Jan van der Heijden.

In deze opdracht ga je onderzoeken welke uitvindingen of ontdekkingen andere wetenschappers hebben gedaan in de Gouden Eeuw. Je presenteert je onderzoek aan je klasgenoten.

- 1 Over welke wetenschapper ga jij informatie verzamelen? Kruis je keuze aan.
 - Galileo Galilei
 - Antoni van Leeuwenhoek
 - Jan Swammerdam
 - Jan van der Heijden

- 2 Beschrijf een ontdekking of een uitvinding van de wetenschapper die jij gekozen hebt. Gebruik internet of een naslagwerk zoals een encyclopedie. Beantwoord in je verslag en in je presentatie ieder geval deze vragen:
 - a Vertel welke wetenschapper je hebt gekozen.
 - b Beschrijf kort het leven van de wetenschapper:
 - geboorte- en sterfjaar;
 - geboorteplaats;
 - woonplaatsen;
 - beroep.
 - c Beschrijf één ontdekking of een uitvinding van deze wetenschapper.
 - d Leg uit waarom deze ontdekking in de 17^e eeuw zo bijzonder was.
 - e Vind jij de ontdekking ook nu nog bijzonder? Waarom (niet)?

- 3 Presenteer je onderzoek. Gebruik de vragen bij opdracht 2. Dan weet je precies wat je moet vertellen.



Achtergrondinformatie voor de leraar

HUYGENS EN HET PRIMAIR ONDERWIJS

Christiaan Huygens leefde van 1629 tot 1695. Hij leefde in de *Tijd van Regenten en Vorsten*, de zeventiende eeuw. Hij wordt beschouwd als één van de grootste wetenschappers van Nederland, o.m. op het gebied van wiskunde, natuurkunde en sterrenkunde. Met zijn waarnemingen en experimenten behoort hij tot de grondleggers van de wetenschappelijke revolutie in de zeventiende eeuw in het algemeen en van de moderne natuurkunde in het bijzonder.

Het Canonvenster Christiaan Huygens sluit niet direct aan op de twee kenmerkende aspecten van de *Tijd van Regenten en Vorsten* voor het basisonderwijs, of er moet al een bruggetje gemaakt worden vanuit het onderdeel 'stedelijke cultuur' naar Huygens.

Traditioneel wordt echter in het basisonderwijs aandacht besteed aan kunsten en wetenschappen tijdens de Gouden Eeuw. Onder de wetenschappers wordt in de meeste geschiedenismethoden voor het basisonderwijs (veelal kort) Christiaan Huygens genoemd als de man, die onder meer:

- Een wetenschappelijke methode ontwikkelde, gebaseerd op waarneming en experiment (en logisch denken).
- Voor zijn waarnemingen zelf instrumenten ontwikkelde (o.m. een telescoop met zelf geslepen lenzen).
- Het slingeruurwerk en het zakhorloge uitgevonden heeft.
- Als eerste een maan ontdekte bij de planeet Saturnus, de maan Titan.
- Als eerste de wisselende vormen van de planeet Saturnus wist te verklaren door de beschrijving van de ring van Saturnus.

In het basisonderwijs kan in groep 7/8 in zijn levensverhaal zijn drang naar kennis op velerlei gebied en de manier om die kennis te verwerven centraal staan, samen met enige resultaten, zoals het slingeruurwerk en zijn bijdragen aan de kennis over het zonnestelsel.

Toen E.J. Dijksterhuis in zijn boek *De mechanisering van het wereldbeeld* (1975) aan Christiaan Huygens toe was, schreef hij:

Meer dan dergelijke fundamentele beschouwingen zullen we hier niet van Huygens leren kennen. (...) Daarvoor ligt het meeste van wat hij gedaan heeft te hoog...

Veel van wat Huygens ontdekt en uitgevonden heeft is niet toegankelijk voor leerlingen van de basisschool. Vandaar dat in deze lesopzetten onderdelen van Huygens' werk gekozen zijn die in het basisonderwijs niet de betekenis van Huygens in volle breedte, maar gericht op enkele aspecten, duidelijk maakt.

TEKST FRAGMENT SCHOOLTV

In het fragment van de Schooltv (clip 20051) stelt Christiaan Huygens zichzelf als volgt voor (43 seconden):

Christiaan Huygens! Dat ben ik! Daar mogen we trots op zijn! Want deze knappe kop komt uit Nederland! Geboren in de 17^e eeuw. Ja, toen waren we ook al behoorlijk slim! Moet je kijken wat ik toen allemaal heb uitgevonden! Een slingeruurwerk, lenzen voor een toverlantaarn, én voor een microscoop! Zo ontdekte Huygens ringen om de planeet Saturnus en de maan die bij die planeet hoort. Ah! Tijd om naar de academie in Leiden te gaan. Nieuwe uitvindingen doen! En ik weet al -au! - precies welke uitvinding! Veringen voor deze hobbelaar!



Een tekst vol uitroepetekens! De vraag is of 'slim' een goede typering is voor een wonderkind. Vincent Icke verkiest 'opmerkelijk'. Saturnus heeft vele manen, maar Huygens ontdekte de eerste. Hij heeft zich inderdaad beziggehouden met de toverlantaarn en met veringen van wagens, maar hij deed geen onderzoek in Leiden. Na zijn korte rechtenstudie aldaar werkte hij niet meer voor de academie, maar schonk wel aan het eind van zijn leven zijn papieren aan die universiteit.

LEVENSBSCHRIJVING CHRISTIAAN HUYGENS

Christiaan Huygens werd geboren in Den Haag. Zijn vader Constantijn Huygens was secretaris van de Oranje-stadhouders Frederik Hendrik en Willem II. De familie Huygens was in die tijd één van de belangrijkste Haagse families. Vader Constantijn liet in Den Haag een groot huis bouwen aan Het Plein, ontworpen door bouwmeester Jacob van Campen. Dat huis werd in de tweede helft van de negentiende eeuw afgebroken.

Christiaan kreeg thuis onderwijs van huisleraren en studeerde kort rechten en wiskunde in Leiden. Zijn vader wilde dat hij onderhandelaar zou worden voor de Republiek der Verenigde Nederlanden met omringende landen, een diplomaat. Christiaan was echter voortdurend met andere zaken bezig: met allerlei rekenvraagstukken, met natuurkundige problemen (wat gebeurt er als twee bollen op elkaar botsen?) en met onderzoekingen van het heelal.

Hij bouwde zelf instrumenten (wat in de stand van de familie Huygens niet gebruikelijk was, dat was werk voor een ambachtsman). Zo bedacht hij een nieuwe vorm van tijdsregistratie naast de zonnwijzer en de zandloper: het slingeruurwerk. Een slinger maakt steeds dezelfde beweging en als je die overbrengt op een tandwiel dan heb je een goed lopende klok. Zijn slingeruurwerk werd ook in kerktorens aangebracht, o.m. in de Domtoren in Utrecht. Ook ontwikkelde Huygens een zakhorloge. Hij sleep zelf lenzen, maakte een microscoop, een toverlantaarn en meerdere telescopen. Met zo'n telescoop zocht hij 's nachts vanuit het familiehuis de hemel af en noteerde hij wat hij waarnam. Zo ontdekte hij als eerste dat de planeet Saturnus een maan heeft, die hij de naam Titan gaf (later ontdekten anderen nog veel meer Saturnus-manen). En het was Huygens die de rare, wisselende vormen van de planeet Saturnus verklaarde uit het bestaan van ringen rondom de planeet.

Huygens correspondeerde met een groot aantal wetenschappers in het buitenland en raakte zo bekend in Europa. Hij werd in Engeland lid van het wetenschapscollege de Royal Society. In Frankrijk werd hij directeur van de Koninklijke Wetenschappelijke Academie.

De laatste periode in zijn leven woonde hij eerst weer thuis aan Het Plein in Den Haag en later op het buitenhuis Hofwijck in Voorburg, waar hij zijn waarnemingen voortzette. Hij maakte o.m. een studie van het licht en hij schreef een boek over een ruimtereis door het zonnestelsel. Daarin bekeek hij het heelal o.m. vanaf de maan en beschreef hij de toen bekende planeten alsof ze gelijk waren aan de aarde: met bergen, rivieren, weiden en ... mensen.

ANDERE WETENSCHAPPERS IN DE GOUDEN EEUW

Christiaan Huygens was niet de enige wetenschapper in de 17^{de} eeuw in de Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden of in de wereld. In ieder land waren er in die tijd mensen die zich bezighielden met uitvindingen en ontdekkingen. Tijdgenoten van Christiaan Huygens in de Republiek waren Antoni van Leeuwenhoek, Jan Swammerdam en Jan van der Heijden.

Antoni van Leeuwenhoek

Antoni van Leeuwenhoek - een lakenhandelaar - ontwikkelde microscopen, waarmee hij van alles ging onderzoeken, bijvoorbeeld bloed en slotwater. Met de microscoop zag hij dingen die mensen nog nooit gezien hadden, zoals bacteriën. Met zijn waarnemingen werd hij wereldberoemd. De Russische tsaar kwam zelfs bij hem op bezoek.



Jan Swammerdam

Jan Swammerdam, een natuurkundig-bioloog, bestudeerde met zijn microscoop vooral insecten, zoals de larve van een ééndagsvlieg.

Jan van der Heijden

Jan van der Heijden was een landschapsschilder. Hij ontwierp straatlantaarns en brandweerslangen.

TIPS VOOR EXCURSIES

Huygensmuseum Hofwijck

De meeste aandacht voor Christiaan Huygens is te vinden in het Huygensmuseum Hofwijck in Voorburg en Museum Boerhaave in Leiden. Beide collecties zijn niet van dien aard dat een (verre) reis in samenhang met deze les veel bijdraagt aan de beeldvorming. Maar als de reis niet te ver is of er iets gecombineerd kan worden qua reisdoelen is een bezoek te overwegen. Oog in oog staan met objecten die in de les besproken zijn en met het huis waar Huygens gewoond heeft, blijft natuurlijk een bijzondere ervaring.

Buitenplaats Hofwijck is gebouwd door de vader van Christiaan Huygens om met zijn familie het drukke Den Haag te ontvluchten (Hofwijck). Christiaan woonde er zelf vanaf 1687 tot vlak voor zijn dood. Vanuit Hofwijck bleef hij zijn waarnemingen doen. Het museum beschikt over schilderijen van de familie Huygens, een maquette over de vroegere omvang en inrichting van de buitenplaats (station Voorburg ligt op het vroegere buitenplaatsterrein!) en een Christiaankamer met o.m. een model voor een slingeruurwerk.

De geschiedenis van Hofwijck, samen met een gedicht dat vader Constantijn over de buitenplaats schreef, is beschreven in: Strien, T. van en K. van der Leer, *Hofwijck. Het gedicht en de buitenplaats van Constantijn Huygens*. Zutphen: Walburg Pers, 2005 (2) (*).

Bezoekinformatie

Huygensmuseum Hofwijck, Westeinde 2a, 2275 AD, Voorburg. Telefoon: 070-3872311. Website: www.hofwijck.nl. Geopend op dinsdag, woensdag, donderdag, zaterdag en zondag van 13 tot 17 uur.



Foto: CvdKooij ©

Museum Boerhaave

Museum Boerhaave, gespecialiseerd in de natuurwetenschappen en de geneeskunde, heeft een speciale zaal Gouden Eeuw, waar Christiaan Huygens vertegenwoordigd is met klokken, telescopen, lenzen (voorzien van zijn naam C. Huygens of C. Hugenius), een planetarium, publicaties en aantekeningen van zijn hand. Ook wordt er aandacht besteed aan Antoni van Leeuwenhoek en Jan Swammerdam.



In museum Boerhaave zijn de volgende uitgaven verkrijgbaar:

- *Kleinkijkerij: microscopen en microscopisten in Nederland tot het begin van de 19^e eeuw*. Leiden: Museum Boerhaave, 1988.
- Helden, A. C. van en R.H. van Gent, *De Huygenscollectie*. Leiden: Museum Boerhaave, 1995.
- Gent, R. H. van en A.C. van Helden, *Een vernuftig geleerde. De technische vondsten van Christiaan Huygens*. Leiden: Museum Boerhaave, 1995 (*).

Zie ook:

- Koolstra, C. en M. Hell (2008), *Beleef toen nu!. De leukste plekken in Nederland die geschiedenis schreven*. Breda: mo'media, blz. 92-95 (over Huygens, museum Boerhaave en Huygensmuseum Hofwijck).

In het deel over de zeventiende en de achttiende eeuw van de boekenserie *Plaatsen van herinnering* is Christiaan Huygens niet gekoppeld aan Hofwijck, maar aan Museum Boerhaave:

- Prak, M. (red.), *Plaatsen van herinnering. Nederland in de zeventiende en achttiende eeuw*. Amsterdam: Bakker, 2006. Hierin: Berkel, K. van, *Leiden: Museum Boerhaave. Het slingeruurwerk van Huygens* (blz. 274-285) (*).

Bezoekinformatie

Museum Boerhaave, Lange Sint Agnietenstraat 10, 2301 EG Leiden. Telefoon: 071 5214224. Website: www.museumboerhave.nl.

Overige musea

Musea die zijdelings of deels aansluiten bij het canonvenster Huygens zijn:

- Teyler's museum in Haarlem.
- Koninklijke Eise Eisinga Planetarium in Franeker.
- Museum van het Nederlandse uurwerk in Zaandam.
- Museum New Metropolis in Amsterdam.
- Space Expo in Noordwijk.

Moderne planetaria in Nederland

- Artis Planetarium, Amsterdam. Website: www.artis.nl.
- Planetron, Dwingeloo. Website: www.planetron.nl.



Publiekssterrenwachten

De onderstaande sterrenwachten zijn merendeels aangesloten bij de Landelijk Samenwerkende Publiekssterrenwachten (www.lsp.nl).

Alblasserwaard	Ecliptica	www.ecliptica.org
Almere	Almere	http://sterrenwachtalmere.nl
Amersfoort	Schothorst	www.publiekssterrenwacht.nl
Amsterdam	Amsterdam	http://vsa.intouch.nl
Asten	Jan Paagman	www.sterrenwachtasten.nl
Burgum	Burgum	www.streekmuseum-volkssterrenwachtburgum.nl
Bussloo	Bussloo	www.volkssterrenwachtbussloo.nl
De Koog (Texel)	De Jager	http://oriontexel.nl
Eindhoven	Dr. A.F. Philips	http://sterrenwacht.dse.nl
Enschede	Coenraad ter Kuile	www.natuurmuseumenschede.nl/twente/
Geldrop	Strabrecht	www.sterrenwacht-strabrecht.nl
Heerenveen	Io	http://home.planet.nl/keimp043
Heerhugowaard	Saturnus	www.st-saturnus.org
Heerlen	Schrieversheide	www.explorion.nl
Heesch	Halley	www.sterrenwachthalley.nl
Hellendoorn	Hellendoorn	www.sterrenwachthellendoorn.nl
Hoeven	Quasar	www.quasarhelaal.nl
Lattrop	Cosmos	www.e-cosmos.nl
Leiden	Leidse sterrenwacht	www.werkgroepleidsesterrenwacht.nl
Lochem	Phoenix	www.phoenix.vuurwerk.nl
Middelburg	Lansbergen	www.lansbergen.nl
Mill	De Ram	www.derammill.nl/sterrenwacht
Oostzaan	Vesta	www.sterrenwachtvesta.nl
Nijmegen	Saturnus	www.volkssterrenwachtnijmegen.nl
Overveen	Copernicus	www.copernicus.ddq.nl
Rijswijk	Rijswijk Z.H.	http://home.wanadoo.nl/sterrijs
Spijkenisse	Tweelingen	www.sterrenwachtspijkenisse.nl
Tilburg	Tiendesprong	http://home.versatel.nl/tspaninks
Utrecht	Sonnenborgh	www.sonnenborgh.nl
Zevenaar	Corona Borealis	www.coronaborealis.nl



BRONNEN

Bronnen met een asterisk (*) worden specifiek aanbevolen.

1 Jeugdliteratuur

- Dam, A. van en A. de Wolf, *Lang geleden... De geschiedenis van Nederland in vijftig voorleesverhalen*. Houten: Van Holkema & Warendorf, 2007: *De verrekijker van Christiaan Huygens* - blz. 96-98 (*) en *Antoni van Leeuwenhoek en de kleine diertjes* - blz. 99-101 (*).
- Daniëls, W. e.a., *Het Grote Geschiedenisboek*. Groningen: Scala leuker leren, 2005: blz. 74-78 Galileo Galilei (uitgebreid) (*) en blz. 105 Antonie van Leeuwenhoek en Christiaan Huygens (heel kort).
- Es, G. van (2008), *Verhalen van Nederland*. Rotterdam/Houten: NRC Handelsblad/Het Spectrum, blz. 162.
- <http://weetje-huygens.yurls.net>.

Op entoen.nu worden nog genoemd:

- Hermans, J., *Hoor je beter in het donker? Antwoord op alledaagse vragen*. Bergen: Beta Text, 2006.
- Bryson, B., *Een heel kleine geschiedenis van bijna alles*. Amsterdam: Amstel Uitgevers, 2006 (geïllustreerde editie).

Beide boeken willen onderzoek stimuleren, maar hebben geen directe relatie met Christiaan Huygens en zijn moeilijk voor de bovenbouw van de basisschool.

2 Canoninformatie

- www.entoen.nu/po/huygens (*).
- Toorn-Schutte, J. van der (2007), *Retour NL. De canon van de Nederlandse geschiedenis in vijftig verhalen*. Amsterdam: Boom, blz. 65-66.
- Hellinga, G.G. (2007, tweede druk), *Geschiedenis van Nederland. De canon van ons vaderlands verleden*. Zutphen: Walburg Pers, blz. 88-90.
- Koops, Th., J.W. Bultje en H. Frijters (2008), *De canon. Wat elke Nederlander moet weten*. Antwerpen/Apeldoorn: Garant, blz. 118-122.
- Horst, H. van der (2008), *Een bijzonder land. Het grote verhaal van de vaderlandse geschiedenis*. Amsterdam: Bert Bakker, blz. 254-265 (*).
- Meder, Th., R.A. Koman en G. Rooijackers (2008), *Canon met de kleine c. 50 verhalen en liederen bij de canon*. Bedum/Amsterdam: Profiel/DOC Volksverhaal Meertensinstituut, blz. 78-80 (*) [gaat in op Huygens betrokkenheid bij de uitvinding van de toverlantaarn].

3 Over Christiaan Huygens

- Andriessse, C.D., *Titan kan niet slapen. Een biografie van Christiaan Huygens*. Amsterdam: Contact, 1993. Voortreffelijke biografie met nadruk op Christiaan als wetenschapper.
- Brood, P. en K. Delen, *Het Vaderlandse Geschiedenisboek*. Zwolle - Den Haag: Waanders - Nationaal Archief, 2003, blz. 137. Bij het jaar 1656: Christiaan Huygens krijgt patent op de slingerklok.
- Burger, D., *Christiaan Huygens. 3 eeuwen slingeruurwerk*. AO 641, 28-12-1956 (*). Een beknopte beschrijving van Huygens bijdrage aan de tijdmeting in de vorm van een slingeruurwerk.
- *Christiaan Huygens. Facetten van een genie*. Noordwijk: ESA, 2004. Artikelenbundel ter gelegenheid van de 375^{ste} geboortedag van Huygens.
- Icke, V., *Christiaan Huygens in de onvoltooid verleden toekomstige tijd*. Groningen: Historische Uitgeverij, 2006 (2) (*). Tekst van de Dijksterhuislezing. Inleiding op verschillende aspecten van Huygens' werkzaamheden als natuurkundige.



- Icke, V., *Christiaan Huygens. Hoorcollege over de echte natuurwetenschap*. Z.pl.: NRC Handelsblad Academie, 4CD's (*). Gloedvol betoog van een bewonderaar van Huygens als eerste grote natuurwetenschapper.
- Keesing, E., *Constantijn en Christiaan: verhaal van een vriendschap*. Amsterdam: Querido, 1983 (*). Boeiende beschrijving van het leven van Christiaan Huygens en zijn levenslange vriendschap met zijn broer Constantijn.
- Pos, G.J. (red.), *De grootste Nederlander. De geschiedenis van Nederland aan de hand van meer dan 150 biografieën*. Amsterdam: Van Genneep, 2004, blz. 104-108: Marco van Kerkhoven, *Christiaan Huygens* (*). Beknopt levensverhaal.
- Vermij, R. e.a., *Christiaan Huygens*. Utrecht: Epsilon Uitgaven, 2004. Introductie van leven en werk van Huygens afgewisseld met wiskunde-opgaven voor bovenbouw VO.
- Vermij, R., *Christiaan Huygens. De mathematisering van de werkelijkheid*. Diemen: Veen Magazines, 2004. Wetenschappelijke Biografieën van Natuurwetenschap en Techniek, nr. 7. Voortreffelijke wetenschappelijke biografie.

4 Context van het verhaal over Christiaan Huygens

- Kooij, C.G. van der (2004), *Verleden, heden, toekomst. Bronnenboek*. Groningen: Wolters-Noordhoff. Hoofdstuk 7: *Regenten en Vorsten* (*).
- Mak, G. e.a. (2008), *Verleden van Nederland*. Amsterdam - Antwerpen: Atlas. Hoofdstuk 4 *Greep op de wereld* blz. 183-255 (*). Volgens het register komt Christiaan Huygens op zeven bladzijden voor. In werkelijkheid wordt hij maar twee keer vermeld. De andere vermeldingen betreffen zijn vader Constantijn.
- Vermij, R. (1999), *De wetenschappelijke revolutie*. Amsterdam: Nieuwezijds, met name hoofdstuk 3 *Het nieuwe wereldbeeld van de zeventiende eeuw*, blz. 73- 103 (*).
- Wilschut, A. (2007), *De tijd van regenten en vorsten 1600-1700*. Zwolle: Waanders. *Kleine Geschiedenis van Nederland*, deel 7 [met name het deel van blz. 134-147 *Een Gouden Eeuw*] (*).

5 Over het zonnestelsel en over telescopen

Voor de doelgroep uitermate toegankelijke informatie is te vinden in:

- Vosmeer, N., *Het heelal*. Groningen: Wolters-Noordhoff, 2001. *Informatie* - reeks 3, nr. 66 (*). Dit boekje telt 20 bladzijden.

Iets moeilijker voor de doelgroep:

- Schilling, G., *Sterrenkunde voor in je binnenzak*. 's Graveland: Fontaine Uitgevers, 2004.

Speciaal bestemd voor de doelgroep is het interactieve lespakket *Kids in space* met op level 1 centraal de aarde, de maan en de zon, op level 2 de maan en de planeten en op level 3 de sterren:

- www.kidsinspace.nl (*).

De docentenhandleiding en de cd-rom:

- *Kids in space* - Zutphen: Scala Media, z.j. (te bestellen via nova@astronomie.nl).

Voor de doelgroep is op de website www.spaceexpo.nl een uitgebreid werkblad *Ons Zonnestelsel* te downloaden, bestemd voor de bovenbouw basisonderwijs en de brugklas VO. Aanbevelenswaardig is dit werkblad kritisch te bekijken in relatie tot de leerlingen omdat het op verschillende plaatsen aan de moeilijke kant is.

Voor de leerkracht verscheen over telescopen het boekje van D. van Delft e.a., *De telescoop. Erfenis van een Nederlandse uitvinding* (Amsterdam: Bert Bakker, 2008) met een hoofdstuk over de uitvinder Lipperhey en een hoofdstuk over Christiaan Huygens (*).



6 Christiaan Huygens in geschiedenismethoden

Brandaan

De samenstellers van de methode *Brandaan* stellen dat zij alle Canonvensters in de methode hebben ingebouwd, maar ze hebben Christiaan Huygens als Canonvenster gemist. Toch komt hij aan de orde in het materiaal voor groep 8 in les 2 *Welvaart in de Republiek*:

Christiaan Huygens

In 1628 (moet 1629 zijn) werd in Den Haag een jongen geboren, die later erg beroemd zou worden. De jongen heette Christiaan Huygens. Christiaan werd wiskundige, natuurkundige en sterrenkundige. Hij sleep zelf lenzen om naar de sterren te kunnen kijken. Zo ontdekte hij de ringen rond de planeet Saturnus. Maar hij vond ook een klok uit die de tijd exact weergaf. Dat was bijzonder in die tijd. Zijn klok bleef nog eeuwen in gebruik. (lesboek 8, blz. 12).

Bij de tijd

In deze methode komt Huygens niet voor.

De Trek

In het materiaal voor groep 6 (lesboek en encyclopedie) is er o.m. aandacht voor Huygens' slingeruurwerk in *De Gouden Eeuw*. In het materiaal voor groep 8 is, gekoppeld aan *De Republiek*, in de themasite aandacht voor o.m. Huygens' slingeruurwerk.

Speurtocht

In deze methode komt Huygens niet voor.

Tijdstip

In het materiaal voor groep 7 in hoofdstuk 15 *Vreemd volk ...* een korte tekst over Huygens met een tekening van Huygens achter zijn telescoop. Op dezelfde pagina informatie over Antoni van Leeuwenhoek (met portret).

Wijzer door de tijd

In het materiaal voor groep 7 in hoofdstuk 3 *De Gouden Eeuw* staan vier regels over Huygens, een portret en een tekening van een slingeruurwerk. Daarnaast zijn twee regels over Antoni van Leeuwenhoek met portret opgenomen.

Zee van tijd

In het materiaal voor groep 7 komt in thema 5 Huygens' slingeruurwerk aan de orde.

7 Foto's

- www.entoen.nu/po/huygens: foto's van Huygens (portretten, Hofwijck, slingeruurwerk, de ring van Saturnus in Huygens aantekeningen, een planetarium en een postzegel uit 1928 (12,5 cent).
- Hier ook de visie van Fokke en Sukke op Christiaan Huygens, maar deze is niet goed bruikbaar voor groep 7/8.
- www.banknotes.com/nl.87.htm: Huygens afgebeeld op bankbiljet van 25 gulden.
- <http://weetje-huygens.yurl.nl>: een schoolplaat van Christiaan Huygens.



8 Audiovisueel materiaal

www.entoen.nu: Canonclips

Christiaan Huygens komt drie keer aan de orde: voor groep 5/6, groep 7/8 en voor groep 1/2 VO. De clips zijn heel korte filmpjes bestaande uit een inhoudelijke deel over het Canonvenster en een vraaggesprekdeed met kinderen.

De clip voor groep 5/6 gaat bijna 400 jaar terug in de geschiedenis. In hoog tempo met snel wisselende beelden wordt iets verteld van het leven van Christiaan en over zijn uitvindingen. Er is geen duidelijk verband tussen het gesproken woord en de afbeeldingen en de afbeeldingen zijn daardoor niet beeldvormend: alleen een 'Huygenskenner' zal de afbeeldingen herkennen.

De tekst bevat duidelijk enige onjuistheden over de rol van de moeder, over het moment dat vader Constantijn zijn zoon 'mijn Archimedes' noemde en over Huygens sterrenkijker, die in zijn tijd bepaald niet 'de beste' was.

Vervolgens doen kinderen uitspraken over de volgende vragen:

- Wat is de belangrijkste uitvinding van deze tijd?
- Valt er nog veel uit te vinden volgens jou?
- Wat zou jij willen uitvinden?

Die vragen zetten even aan het denken over uitvindingen, maar de uitspraken voegen niets toe aan de hiervoor beschreven lesopzetten.

Dit vragengedeelte loopt uit op de vraag, die niet in de clip beantwoord wordt:

- Welke uitvindingen lijken jou mogelijk en waarom?

De clip voor groep 7/8 start met de jaartallen 1629-1695. Het is jammer dat de Canoncommissie bij alle vensters met dergelijke jaartallen is gaan werken, want nu lijken ze belangrijk te zijn. In deze clip staat in het historische gedeelte centraal dat de theorieën van Huygens nog niet achterhaald zijn. Dit wordt uitgebreid aan de orde gesteld aan de hand van de discussie tussen Huygens en Newton over zwemmen in water en zwemmen in stroop. In de clip wordt Huygens 'nieuwsgierig' genoemd, iets wat Huygens-kenner Icke geen goed woord vindt: veel mensen zijn nieuwsgierig, maar weinig mensen zijn opmerkzaam en een van die weinigen was Huygens, zo stelt hij in zijn hoorcollege (zie: Over Christiaan Huygens). Ook hier weinig samenhang tussen plaatjes en verhaal: als in het gesproken woord het slingeruurwerk aan de orde is verschijnt een afbeelding van een telescoop.

Vervolgens doen kinderen uitspraken over de volgende vragen:

- Denk je dat de uitvindingen van Christiaan Huygens ook nu nog veel betekenen voor ons dagelijks leven? Aan de orde komen de toverlantaarn, de vering, het uurwerk en de ruimtevaart.
- Wat zou jij willen uitvinden?

Dit gedeelte van de 7/8-clip kan eventueel als afsluiting van bovenbeschreven lesopzetten een plaats gegeven worden als startpunt voor een nagesprek over Christiaan Huygens in de klas, al komen hierin wel enkele aspecten aan de orde, die niet nadrukkelijk in de lesopzetten genoemd zijn.

Dit vragengedeelte loopt uit op de vraag, die niet in de clip beantwoord wordt:

- Waarom is Christiaan Huygens nu nog steeds een groot uitvinder?

www.entoen.nu: filmpjes

Op www.entoen.nu zijn twee korte filmpjes te bekijken:

- *Christiaan Huygens en de sterrenkunde* (1.54).
- *Christiaan Huygens en de klokken* (1.40).



Andere filmpjes

- www.weetje-huygens.yurls.net: filmpje van de maan Titan, vanuit de Huygens-Cassini ruimtesonde.
- www.schooltv.nl/beeldbank: filmpje over Huygens (zie lesopzet 1).
- Teleblik: overzicht van (vijf) Teleblikfilmpjes over Huygens, o.m. van Klokhuis, zijn te vinden op www.davindi.nl. Voor de Teleblikfilmpjes moet de school aangemeld zijn bij Teleblik.

9 Websites

Op verschillende momenten gepeild geven Google NL en Google Eng gemiddeld zo'n 80.000 verwijzingen naar Christiaan Huygens.

De volgende websites geven informatie over Huygens:

- <http://nl.wikipedia.org>: Christiaan Huygens (biografische gegevens).
- <http://geschiedenis.vpro.nl/dossiers>: Dossier Christiaan Huygens.
- www.phys.uu.nl/~huygens: Biografische schets en wetenschappelijke gegevens.
- <http://bc.ub.leidenuniv.nl/bc/tentoonstelling/Huygens/Inleiding.html>: beschrijving van een tentoonstelling uit 2004 in de Universiteitsbibliotheek Leiden t.g.v. de 375^{ste} geboortedag van Christiaan Huygens.
- www.tijdvoorklokken.nl: informatie over het slingeruurwerk.

10 Enige sporen van Huygens

Standbeelden

In Voorburg is er een standbeeld van vader Constantijn en zoon Christiaan. In Rotterdam staat een standbeeld van Christiaan. Plannen in de tweede helft van de negentiende eeuw voor een standbeeld in Den Haag mislukten om financiële redenen.

Naamgeving

De naam Christiaan Huygens kan overal aangetroffen worden.

In de ruimte komt zijn naam voor op Mars, de Huygenskrater, een berg op de maan is naar hem genoemd, een deel van de Orionnevel en een planetoïde (2801).

Voor het ruimteonderzoek van Saturnus kreeg het project de naam Huygens-Cassini, de twee grote sterrenkundigen uit de 17e eeuw.

De Nationale Supercomputer SARA in Amsterdam kreeg de naam Huygens.

Ons land telt talloze Huygensscholen, Huygensfaculteitsgebouwen en -laboratoria, Huygens-studieverenigingen en Huygensstraten.



© 2009, **Stichting Leerplanontwikkeling (SLO), Enschede**

Alle rechten voorbehouden. Mits de bron wordt vermeld, is het scholen toegestaan om zonder voorafgaande toestemming van SLO dit lesmateriaal geheel of gedeeltelijk te kopiëren dan wel op andere wijze te verveelvoudigen voor gebruik in en ten behoeve van de school.

Dit materiaal is ontwikkeld door SLO met medewerking van: Cees van der Kooij en Gerard Rozing.