



DE KLOOF TUSSEN LEERLING EN TEKST

Een corpusonderzoek naar de toepassing van narratieve elementen in zaakvakteksten voor geschiedenis en natuur en techniek in groep 8 en vwo 1

Elisanne van As

Eindwerkstuk Communicatie- en Informatiewetenschappen (CI3V13002)

Begeleidster: Nina Sangers MA

Tweede lezer: dr. Karin Fikkers

Woordaantal: 7189 (exclusief tabellen, literatuurlijst en bijlagen)

17-01-2020

Inhoudsopgave	
Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Theoretisch kader	7
2.1 Tekstbegrip en het vormen van een situatiemodel	7
2.2 Levendigheid	7
2.3 Narrativiteit	8
2.4 Ontbrekende inzichten	9
3. Methode	10
3.1 Selectie van het corpus en de onderzoeksobjecten	10
3.2 Definiëring van de narratieve elementen en het opstellen van het analyseschema	12
3.2.1 <i>Specifieke gebeurtenissen</i>	12
3.2.2 <i>Belevende personages</i>	13
3.2.3 <i>Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages</i>	14
3.3 Data-analyse en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid	15
4. Resultaten	18
4.1 Verschillen binnen de niveaus	18
4.1.1 <i>Groep 8</i>	18
4.1.1.1 <i>Specifieke gebeurtenissen</i>	19
4.1.1.2 <i>Belevende personages</i>	19
4.1.1.3 <i>Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages</i>	19
4.1.2 <i>Vwo 1</i>	19
4.1.2.1 <i>Specifieke gebeurtenissen</i>	19
4.1.2.2 <i>Belevende personages</i>	20
4.1.2.3 <i>Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages</i>	20
4.2 Verschillen binnen de vakken	21
4.2.1 <i>Geschiedenis</i>	21
4.2.1.1 <i>Specifieke gebeurtenissen</i>	21
4.2.1.2 <i>Belevende personages</i>	22
4.2.1.3 <i>Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages</i>	22
4.2.2 <i>Natuur</i>	22
4.2.2.1 <i>Specifieke gebeurtenissen</i>	22

4.2.2.2 <i>Belevende personages</i>	22
4.2.2.3 <i>Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages</i>	22
5. Conclusie	24
6. Discussie	25
Literatuurlijst	28
Gebruikte onderwijsmaterialen	29
Bijlagen	31
Bijlage 1: Corpus	31

Samenvatting

Leerlingen bezitten steeds vaker een te laag niveau van leesvaardigheid en behalen daarmee niet het gewenste tekstbegrip. Hierdoor ontstaat een afstand tussen de leerling en de tekst/leerstof. Volgens de doorgaande leeslijn zouden teksten steeds moeilijker moeten worden, wat ervoor kan zorgen dat deze afstand nog groter wordt. Dit kan problematisch zijn voor het leerproces van de leerling. Daarom moet worden bekeken of die doorgaande leeslijn daadwerkelijk aanwezig is in educatieve teksten. Dit kan worden gedaan door te kijken naar de toepassing van narratieve elementen als vorm van levendigheid. Sangers, Evers-Vermeul, Sanders en Hoeken (2020) dragen in hun onderzoek drie hoofdelementen van narrativiteit aan. Deze hoofdelementen zijn gebruikt om veertien subelementen te onderscheiden aan de hand waarvan een analyseschema is opgesteld. Met dit analyseschema zijn in totaal 108 tekstfragmenten geanalyseerd voor de vakken geschiedenis en natuur in groep 8 en vwo 1.

Uit de resultaten blijkt dat in geschiedenis teksten voor zowel groep 8 als voor vwo 1 meer gebruik wordt gemaakt van narratieve elementen in vergelijking met de natuurteksten voor deze niveaus. Voor het vak geschiedenis is geen doorgaande leeslijn aanwezig: vwo 1 fragmenten bevatten namelijk meer narratieve elementen dan fragmenten voor groep 8. Bij natuur is wel een doorgaande leeslijn gevonden: vwo 1 fragmenten bevatten minder narratieve elementen dan fragmenten voor groep 8. Op deze manier draagt dit onderzoek bij aan het opvullen van het gebrek aan onderzoek over het voorkomen van een doorgaande leeslijn in educatieve teksten door middel van narratieve levendigheidselementen.

1. Inleiding

Waar kinderen in hun jonge jaren worden voorgelezen, gaan leerlingen op de basisschool langzaam over op het zelfstandig lezen van teksten. De ontwikkeling van taalvaardigheid staat hierbij centraal, omdat het belangrijk is dat leerlingen onder andere educatieve tekstboeken kunnen lezen en begrijpen. Om te zorgen dat leerlingen geleidelijk steeds moeilijkere teksten leren lezen, is een doorgaande leeslijn van belang (Evers-Vermeul, Sangers & De Vreede, 2017). Bij deze doorgaande leeslijn speelt *leveling* een belangrijke rol, wat inhoudt dat leerlingen steeds teksten krijgen aangeboden die qua moeilijkheidsgraad net boven hun huidige leesniveau liggen. Zo kan de leesvaardigheid steeds worden verbeterd, zonder dat leerlingen last krijgen van een te grote kloof tussen hun kunnen en de moeilijkheid van de tekst (Clay & Cazden, 1990). Leerlingen zouden, volgens het Referentiekader Nederlandse taal en rekenen (2009), aan het eind van groep 8 over leesniveau 1F moeten beschikken, wat inhoudt dat zij eenvoudige teksten over (onder andere) alledaagse onderwerpen moeten kunnen lezen. Naast de basisschool wordt ook op de middelbare school gebruik gemaakt van deze doorgaande leeslijn (Evers-Vermeul, Sangers & De Vreede, 2017). Wanneer een leerling na de basisschool naar het vwo gaat, zal in het eerste leerjaar worden toegewerkt naar leesniveau 2F. Wanneer de leerling dit niveau bereikt, is hij of zij in staat om teksten met een hoger abstractieniveau te lezen.

Helaas loopt de ontwikkeling van leesvaardigheid bij leerlingen minder soepel dan gehoopt. De Inspectie van Onderwijs (2018) signaleert dat de taalvaardigheid onder basisschoolleerlingen afneemt en het percentage leerlingen dat aan het einde van de basisschooltijd het streefniveau lezen haalt, daalt. Zo nam dit percentage in 2017 maar liefst met 10 procentpunten af tot 65 procent. Ook het aantal leerlingen dat het fundamentele leesniveau aan het einde van de basisschool niet haalde, steeg van nog geen 1,4 procent in 2015 tot 2,2 procent in 2017 (Inspectie van Onderwijs, 2018). Deze verminderde leesvaardigheid heeft ook zijn doorwerking op de middelbare school. Zo gaan de leesprestaties van leerlingen op het voorgezet onderwijs al langere tijd achteruit (Feskens, Kuhlemeier en Limpens, 2016). Hacquebord, Linhorst, Stellingwerf en De Zeeuw (2004) toonden zelfs aan dat op het vwo één op de vijf brugklasleerlingen onvoldoende in staat is studieteksten met begrip te lezen. Problematisch, aangezien lezen en tekstbegrip volgens Bogaert et al. (2008) nauw verbonden zijn met leren en daarmee ook schoolsucces in het algemeen. Het begrijpen en onthouden van informatie is namelijk van cruciaal belang bij het volgen van vakken, met name op de middelbare school (Andringa & Hacquebord, 2000).

Doordat leerlingen vaker een te laag niveau van leesvaardigheid bezitten en daarmee niet het gewenste tekstbegrip behalen, is een kloof ontstaan tussen het huidige leesniveau van leerlingen en de moeilijkheidsgraad van de teksten waaruit zij geacht worden te leren, oftewel: er ontstaat een grotere afstand tussen de leerling en de tekst/leerstof. Wanneer de leesvaardigheid

van leerlingen niet verbeterd en de teksten volgens de doorgaande leeslijn wel steeds zakelijker worden, wordt deze afstand nog groter. Dit zou ervoor kunnen zorgen dat het tekstbegrip van leerlingen nog minder wordt, het leerproces verder wordt verstoord en er een negatieve spiraal ontstaat. Daarom is het van belang om te kijken of die doorgaande leeslijn ook daadwerkelijk terug te zien is in educatieve teksten. Een manier om dit te doen is door te kijken naar de aanwezigheid van levendigheid.

Levendige teksten zijn teksten die als doel hebben lezers aan te trekken, om vervolgens hun aandacht vast te houden en de verbeelding van de lezers te prikkelen (Nisbett & Ross, 1980). Sangers, Evers-Vermeul, Sanders en Hoeken (2020) suggereren dat levendigheid een tekst begrijpelijker kan maken en dat het onder andere toepasbaar is door het gebruik van narrativiteit. In dit onderzoek zal worden bekeken hoe levendigheid door middel van narrativiteit wordt toegepast in educatieve teksten van de vakken geschiedenis en natuur voor groep 8 en vwo 1. Het onderzoeken van het huidige gebruik van narratieve elementen in educatieve teksten is nodig om een uitspraak te kunnen doen over de aanwezigheid van de doorgaande leeslijn.

2. Theoretisch kader

2.1 Tekstbegrip en het vormen van een situatiemodel

Wanneer een lezer de hoofdpunten van een tekst betekenisvol aan elkaar koppelt en de resterende punten als ondergeschikt beschouwd, kan volgens Kintsch (1998) worden gesproken over tekstbegrip. Tijdens het leesproces probeert de lezer een coherente mentale representatie van de tekst te construeren (Kneepkens & Zwaan, 1995). Zwaan en Magliano (1995) stellen dat op het moment dat een lezer een tekst echt begrijpt, de lezer een situatiemodel van de tekst heeft opgesteld. Het situatiemodel is een van de drie niveaus van mentale representaties die Zwaan en Rapp (2006) onderscheiden. Op het eerste en meest oppervlakkige niveau maakt de lezer alleen een mentale representatie van datgene wat expliciet in de tekst beschreven staat. Wanneer de lezer de expliciete inhoud van de tekst begrijpt, onderlinge verbanden kan leggen tussen de tekstgedeelten en de tekst globaal kan beschrijven, wordt gesproken over een mentale representatie op het tweede niveau. Bij het hoogste niveau van tekstbegrip is de lezer niet alleen in staat om de expliciete inhoud van de tekst te begrijpen, maar ook de impliciet gegeven informatie. Daarnaast integreert de lezer de informatie uit de tekst met achtergrondkennis om zo een complete mentale representatie te vormen: het situatiemodel.

Het opstellen van een coherent situatiemodel is niet alleen essentieel voor het begrijpen van een tekst, maar ook voor het onthouden ervan (Lorch & O'Brien, 1995). Beck, McKeown, Sinatra en Loxterman (1991) toonden aan dat het onthouden van teksten bij leerlingen uit groep 7 werd bevorderd als er verklarende informatie aan de tekst werd toegevoegd, zodat leerlingen werden voorzien van achtergrondinformatie en uitleg over de causale relaties in de tekst. Hetzelfde effect werd ook gevonden voor studenten in het hoger onderwijs (Britton & Gülgöz, 1991). Leerlingen zouden deze informatie normaal gesproken uit hun eigen achtergrondkennis moeten halen, maar volgens Britton & Gülgöz (1991) beschikken leerlingen niet altijd over de benodigde kennis om dit te kunnen doen. Het toevoegen van deze informatie aan de tekst helpt bij het opstellen van het situatiemodel en blijkt dus effectief bij te dragen aan het beter onthouden en begrijpen van teksten (McNamara, Kintsch, Songer & Kintsch, 1996). Een mogelijke manier om lezers te voorzien van deze extra informatie, is door het toepassen van narrativiteit, een vorm van levendigheid.

2.2 Levendigheid

Zoals eerder genoemd hebben levendige teksten als doel om de lezer aan te trekken tot de tekst, om vervolgens de aandacht vast te houden en de verbeelding van de lezer te prikkelen (Nisbett & Ross, 1980). Dit kan worden bevorderd als de inhoud van de desbetreffende tekst "1) emotionally interesting, 2) concrete and imagery-provoking, and 3) proximate in a sensory, temporal, or spatial way" is (Nisbett & Ross, 1980, p. 45). Volgens de eerste dimensie moet een tekst emotioneel

interessant zijn, oftewel de lezer moet een hoge mate van betrokkenheid hebben met de personages die beschreven worden. Gebeurtenissen die betrekking hebben op de lezer zelf of op mensen die hij of zij kent worden als interessanter ervaren dan gebeurtenissen waarin vreemden centraal staan (1980). De tweede dimensie, concreetheid, heeft te maken met hoe specifiek en gedetailleerd personages, acties en settings van gebeurtenissen in een tekst worden beschreven. Hoe gedetailleerder deze informatie is, hoe makkelijker de lezer deze kan visualiseren (1980). De derde en laatste dimensie van levendigheid gaat over in hoeverre een tekst relatief dicht bij de lezer staat op een zintuigelijke, temporele of ruimtelijke manier (1980). Hoe dichterbij een tekst staan, hoe beter een lezer deze kan visualiseren. Vervolgens beargumenteren Nisbett en Ross (1980) dat hoe meer van deze dimensies van levendigheid aanwezig zijn in een tekst, hoe waarschijnlijker het is dat de inhoud van die tekst wordt verwerkt en onthouden. Sangers et al. (2020) beschrijven in hun onderzoek dat de eerste twee dimensies van levendigheid onder andere toepasbaar zijn door het gebruik van narrativiteit.

2.3 Narrativiteit

Toolan (2001) definieert een narratief als "a perceived sequence of non-randomly connected events, typically involving, as the experiencing agonist, humans or quasi-humans, or other sentient beings, from whose experience we humans can 'learn'" (p. 8). Sangers et al. (2020) gebruiken deze definitie om drie hoofdelementen van narrativiteit te kunnen onderscheiden. Zij richten zich in hun onderzoek specifiek op het verkrijgen van inzicht over de toepassing van levendigheid in educatieve teksten. Omdat het huidige onderzoek zich ook richt op de toepassing van levendigheid in educatieve teksten, zullen deze hoofdelementen worden gehanteerd.

Volgens het eerste hoofdelement bestaat een narratief uit een opeenvolging van specifieke gebeurtenissen. Een specifieke gebeurtenis is een gebeurtenis die slechts één keer voorkomt of is voorgekomen. Hierbij kunnen personages en/of specifieke plaats- en tijdsbepalingen een rol spelen (Herman, 2009; Ryan, 2007; Sanford & Emmott, 2012; Sangers et al., 2020). Het toevoegen van specifieke gebeurtenissen aan een tekst verhoogt het niveau van detail van de tekst, wat ervoor zorgt dat de tekst concreter wordt en het inbeeldingsvermogen van de lezer stimuleert (Sangers et al., 2020). Zo kan de constructie van het situatiemodel worden bevorderd, wat kan leiden tot een beter begrip van de tekst met een daaraan gekoppelde positief gevolg voor het leerproces van de leerling.

Het tweede hoofdelement gaat over het voorkomen van één of meer belevende personages. Een belevend personage is iemand die in de tekst optreedt als een individu, die de gebeurtenissen op een bepaalde manier beleeft of ondergaat (Herman, 2009; Ryan, 2007; Sangers et al., 2020).

Ten derde wordt in de definitie van Toolan (2001) gesproken over de belevingswereld van het personage, aangezien het personage een 'experiencing agonist' is. Het derde hoofdelement dat Sangers et al. (2020) hieraan koppelen gaat over het verkrijgen van inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages. Dit kan gebeuren door het beschrijven van gedachten, overtuigingen, gevoelens en zintuigelijke waarnemingen van het betreffende personage (Bruner, 1986; Herman, 2009; Sanford & Emmott, 2012; Sangers et al., 2020). Het gaat hierbij dus niet zo zeer om de acties die een personage uitvoert en de gevolgen hiervan, maar om de mentale percepties die deze acties aansturen (Cupchik & Laszlo, 1994). Wanneer de innerlijke wereld van een personage wordt beschreven, hoeft de lezer zelf geen inferenties te maken over deze innerlijke wereld (Sangers et al., 2020). Zo kan een tekst makkelijker worden verwerkt, wat een positief effect kan hebben op het leerproces van de leerling.

Fragment (1) is een voorbeeld van een educatieve tekst voor het vak geschiedenis. Het fragment bevat twee narratieve elementen, namelijk een gebeurtenis (Gerwin neemt lunchpauze) en een personage, namelijk Gerwin.

(1) De nagels van Radza zijn geknipt, alle olifanten hebben genoeg te eten en de hokken zijn schoon. *Gerwin kan lunchpauze nemen.* In de pauze loopt hij graag een rondje door de dierentuin. (...)

(*Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.9*)

De drie besproken hoofdelementen van narrativiteit dragen elk op een eigen manier bij aan de levendigheid van een tekst.

2.4 Ontbrekende inzichten

Hoewel er veel onderzoek is gedaan naar de effecten van narrativiteit in educatieve teksten op onder andere begrijpelijkheid (e.g. Best, Floyd & McNamara, 2008; Van Silfhout, 2014), is nog maar weinig gekeken naar de huidige toepassing van narratieve elementen in deze teksten en de daarmee samenhangende doorgaande leeslijn. Het huidige onderzoek zal bijdragen aan het opvullen van deze leemte en zich richten op geschiedenis- en natuurteksten voor groep 8 en vwo 1. Dit leidt tot het formuleren van de volgende onderzoeksvraag:

Op welke manier en in welke mate wordt er in geschiedenis- en natuurteksten voor groep 8 en vwo 1 gebruik gemaakt van narratieve elementen?

Door het beantwoorden van deze vraag aan de hand van een corpusonderzoek, kan worden bekeken of een doorgaande leeslijn aanwezig is in deze teksten. Als deze doorgaande leeslijn

inderdaad terug te zien is, en het leesvaardigheidsniveau van leerlingen niet verbeterd, kan dit ervoor zorgen dat de afstand tussen de leerling en de tekst/leerling nog groter wordt. Hierdoor zou het leerproces verder worden verstoord. Het is daarom van belang om inzicht te krijgen in de eventuele aanwezigheid van deze doorlopende leeslijn.

Volgens de doorgaande leeslijn zouden de teksten in vwo 1 zakelijker moeten zijn dan de teksten in groep 8, omdat in vwo 1 toegewerkt wordt naar een hoger niveau. Er wordt dan ook verwacht dat in de teksten voor vwo 1 minder narratieve elementen aanwezig zijn dan in de teksten voor groep 8. In dit onderzoek wordt in het specifiek gekeken naar teksten van de vakken geschiedenis en natuur, omdat dit vakken zijn die zowel in groep 8 als vwo 1 worden gegeven en waarbij vaak gebruik gemaakt wordt van educatieve tekstboeken. Hierbij wordt verwacht dat in geschiedenis teksten meer narratieve elementen worden gebruikt, omdat bij dit vak personages vaak een grote rol spelen. Deze verwachtingen leiden tot het opstellen van de volgende hypothesen:

H1a: In de geschiedenis teksten voor groep 8 worden meer narratieve elementen gebruikt dan in de natuurteksten voor groep 8.

H1b: In de geschiedenis teksten voor vwo 1 worden meer narratieve elementen gebruikt dan in de natuurteksten voor vwo 1.

H2a: In de geschiedenis teksten voor vwo 1 worden minder narratieve elementen gebruikt dan in de geschiedenis teksten voor groep 8.

H2b: In de natuurteksten voor vwo 1 worden minder narratieve elementen gebruikt dan in de natuurteksten voor groep 8.

3. Methode

3.1 Selectie van het corpus en de onderzoeksobjecten

Voor het selecteren van de tekstfragmenten is gebruikt gemaakt van lesboeken die beschikbaar waren in de bibliotheek van de Hogeschool Utrecht. Allereerst zijn van beide vakken en voor beide niveaus boeken verzameld, welke vervolgens verder zijn uitgezocht op uitgever. Op het moment van selectie bleek er maar één gemeenschappelijke uitgever beschikbaar te zijn, namelijk Malmberg. Door gebruik te maken van lesboeken van dezelfde uitgever, is voorkomen dat een gevonden verschil te wijten valt aan een verschil in uitgever. Voor geschiedenis van groep 8 wordt gebruik gemaakt van de methode *Argus Clou*. Voor vwo 1 geschiedenis wordt gebruik gemaakt van *Memo*. Voor groep 8 natuur en techniek is als methode ook *Argus Clou* geselecteerd en de methode voor vwo/gymnasium 1 heet *Biologie voor jou*.

Aan het begin van het selectieproces werd allereerst gelet op thematische overlap tussen de hoofdstukken van de groep 8 en vwo/gymnasium 1 lesboeken binnen beide vakken. Zo kon een eventueel gevonden verschil niet toegeschreven worden aan een verschil in thema. Een vergelijking van de geschiedenisboeken liet zien dat deze op eenzelfde manier zijn ingedeeld, namelijk op tijdperk. Hierdoor was thematische overlap gemakkelijk vast te stellen. Er is gekozen voor het thema 'Jagers en boeren'. Dit thema bestond voor groep 8 uit 15 tekstfragmenten en voor vwo 1 uit 31 tekstfragmenten. Voor het vak natuur en techniek is voor beide niveaus gebruik gemaakt van een hoofdstuk over het thema 'organismes'. Bij groep 8 bestond dit thema uit 35 tekstfragmenten. Voor vwo 1 was het thema echter veel langer, waardoor het niet haalbaar was voor de analyse om alle tekstfragmenten mee te nemen. Daarom zijn via een willekeurige selectie in Excel 27 tekstfragmenten geselecteerd, het gemiddeld aantal tekstfragmenten van de andere drie condities. Door gebruik te maken van een willekeurige selectie, loopt men geen risico dat een gevonden verschil te wijten is aan de plaatsing van het tekstfragment binnen een hoofdstuk. In totaal zijn 108 tekstfragmenten geselecteerd en geanalyseerd.

Bij het selecteren van de tekstfragmenten werd ook gelet op enkele factoren. Allereerst moest een tekstfragment bestaan uit minimaal drie zinnen. Bij de analyse werd namelijk onder andere op een opeenvolging van samenhangende specifieke gebeurtenissen geanalyseerd en het vinden van dergelijke opeenvolgingen leek in een tekst van minder dan drie zinnen minder waarschijnlijk. Daarnaast werd een tekstfragment gezien als een stukje tekst dat valt onder een kopje. De tekst wordt hiermee afgebakend als een subonderwerp binnen het algemene onderwerp. Teksten die hoorden bij een bron werden ook meegenomen als tekstfragment, omdat deze fragmenten afgebakend in een apart kader worden weergegeven en beargumenteerd kan worden dat deze teksten eveneens onderdeel zijn van de hoofdlijn van het hoofdstuk. Het totale corpus is te vinden in bijlage 1. Van de geselecteerde tekstfragmenten zijn foto's gemaakt, die via een online OCR-tool zijn omgezet naar tekst.

3.2 Definiëring van de narratieve elementen en het opstellen van het analyseschema

De tekstfragmenten zijn geanalyseerd aan de hand van kenmerken die zijn afgeleid van de eerder gestelde hoofdelementen van narrativiteit, namelijk de opeenvolging van specifieke gebeurtenissen, het voorkomen van één of meer belevende personages en inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages (Sangers et al., 2020). Deze elementen worden hieronder nader gedefinieerd, waarbij ook subelementen zijn onderscheiden. Aan de hand van de (sub-)elementen is een analyseschema opgesteld. Alle (sub-)elementen werden binair gecodeerd. Dit betekent dat de (sub-)elementen of de waarde 0 (afwezig) of de waarde 1 (aanwezig) kregen.

3.2.1 Specifieke gebeurtenissen

Het eerste narratieve hoofdelement is de opeenvolging van samenhangende specifieke gebeurtenissen. Zoals eerder genoemd is een specifieke gebeurtenis een gebeurtenis die slechts één keer voorkomt of is voorgekomen, vaak op een specifiek moment of plaats. De specifieke tijds- of plaatsbepaling hoeft hierbij niet expliciet in de tekst genoemd te worden.

Bij dit element is het allereerst van belang te bepalen of er überhaupt ten minste één gebeurtenis in de tekst zit (subelement 1). Daarna kan worden bepaald of een of meerdere van de gebeurtenissen specifiek van aard is (subelement 2). In fragment (2) kunnen we een onderscheid maken tussen specifieke en niet-specifieke gebeurtenissen. Zo wordt besproken dat Gerwin een map met tekeningen tevoorschijn haalt en dat de vos en zeearend ooit verdwenen uit Nederland. De eerste zin over Gerwin bevat twee specifieke gebeurtenissen, namelijk 1) Gerwin pakt een multomap en 2) Hij haalt er tekeningen uit tevoorschijn. De verdwijning van de vos en zeearend is daarentegen geen specifieke gebeurtenis. Het verdwijnen gebeurde niet in één keer, op één moment en op één plaats, maar geleidelijk en in heel Nederland.

Wanneer een stukje tekst meerdere specifieke gebeurtenissen bevat, kan gekeken worden of deze gebeurtenissen met elkaar samenhangen, of dat de gebeurtenissen los staan van elkaar. Als de specifieke gebeurtenissen causaal met elkaar verbonden zijn of elkaar opvolgen in tijd, kan gesproken worden over samenhang (subelement 3). Wanneer dit niet het geval is, gaat het om losstaande specifieke gebeurtenissen. De twee specifieke gebeurtenissen rondom Gerwin in fragment (2) spelen zich direct na elkaar af in de tijd en komen in dat moment maar één keer voor. Ook gaan de gebeurtenissen over hetzelfde onderwerp en personage. Dit maakt dit een opeenvolging van samenhangende specifieke gebeurtenissen.

(2) *Gerwin pakt een grote multomap en haalt wat tekeningen tevoorschijn.* Het zijn plannen om de dierentuin in Emmen groter te maken. Als het doorgaat, krijgen de dieren nog veel meer ruimte. Buiten de dierentuin is het vaak andersom. Mensen gebruiken juist ruimte voor snelwegen, spoorlijnen en gebouwen. En ze kappen bossen omdat hout een belangrijk materiaal is in de bouw.

Hiervoor moet een natuurgebied soms wijken. Dieren die veel ruimte nodig hebben, verdwijnen het eerst. *Ooit verdwenen zo de vos en de zeearend uit Nederland.* Gelukkig zijn ze nu weer terug!

(*Argus Clou*, natuur en techniek groep 8, p.22)

Wanneer er geen gebeurtenis in het fragment aanwezig is, zijn subelementen 2 en 3 gecodeerd als 999 (*missing value*). Wanneer slechts één specifieke gebeurtenis in het fragment aanwezig is, is alleen subelement 3 gecodeerd als 999.

Een gebeurtenis kan specifieker gemaakt worden door het noemen van tijd (subelement 4) en plaats (subelement 5). In fragment (3) komt zowel een specifieke tijdsbepaling naar voren, namelijk 1933, als een specifieke plaatsbepaling, namelijk Oss. Het kan ook zo zijn dat een tekstfragment wel een specifieke plaats- of tijdsbepaling bevat, maar verder geen specifieke gebeurtenis, zoals in fragment (4). Zo is Dierenpark Emmen wel een specifieke plaats, maar het verzorgen van de olifanten door Gerwin geen specifieke gebeurtenis.

(3) *Bij de plaats Oss in Noord-Brabant werd in 1933 een graf uit de ijzertijd (ongeveer 700 jaar v.C.) gevonden. De dode moet een machtig man zijn geweest. (...)*

(*Memo*, geschiedenis vwo 1, p.15)

(4) *Als kind wist Gerwin Lawant al wat hij wilde worden: dierenverzorger. En dat is gelukt! Gerwin zorgt voor de Aziatische olifanten in Dierenpark Emmen.*

(*Argus Clou*, natuur en techniek groep 8, p.8)

3.2.2 Belevende personages

Het tweede element gaat over de aanwezigheid van belevende personages (subelement 6). Zoals genoemd in het theoretisch kader is een belevend personage iemand die in de tekst optreedt als een individu, die de gebeurtenissen op een bepaalde manier beleeft of ondergaat (Herman, 2009; Ryan, 2007; Sangers et al., 2020). Ook een groep mensen wordt, door middel van een apart subelement (subelement 7), meegenomen als een bij dit hoofdelement.

In fragment (5) zijn Maria en haar vader beide een belevend personage. Er staat beschreven dat Maria dieper de grot in gaat en dat haar vader na het zien van de schilderijen naar huis gaat om een artikel te schrijven.

(5) *Terwijl haar vader aan het graven was, ging Maria dieper de grot in. Daar zag ze schilderijen van dieren. Ze dacht dat het ossen waren, maar toen haar vader het zag, wist hij meteen dat het bizons moesten zijn. Hij ging naar huis en schreef een artikel over de vondst. Hij schreef dat het zonder twijfel om schilderijen uit de tijd van jagers en boeren ging.*

Als er een belevend personage in een tekst aanwezig is, is het ook interessant om te kijken naar een aantal kenmerken van dat personage die mogelijk bij kunnen dragen aan het opstellen van het situatiemodel. Allereerst wordt geanalyseerd of dit personage een leeftijdsgenoot van de leerling is (subelement 8). Dit kan worden gedaan door te kijken naar de handelingen die het personage uitvoert, of de context waarin het personage zich bevindt. Zo is de vader in fragment (5) geen leeftijdsgenoot van de leerling, aangezien hij een kind heeft. Maria is wel een leeftijdsgenoot, omdat ze met haar vader in een grot is en daar zelf verder op ontdekking gaat. Dit komt overeen met wat een leerling uit groep 8 zou kunnen doen. Wanneer het personage dezelfde leeftijd heeft als de leerling, zou de leerling zich wellicht meer aan de tekst kunnen relateren. Hoewel in fragment (5) Maria dus wel een leeftijdsgenoot is maar haar vader niet, wordt dit element toch als aanwezig gecodeerd, omdat het element eenmaal in de tekst zit.

Ten tweede wordt gekeken of het personage een naam heeft (subelement 9). Zo heeft het personage Maria in fragment (5) een specifieke naam, terwijl haar vader anoniem blijft. De tekst zou door het toevoegen van specifieke namen gedetailleerder gemaakt kunnen worden, waardoor de leerling minder moeite hoeft te doen voor het opstellen van een situatiemodel. Ook zou de leerling zich wellicht sneller identificeren met een personage dat een naam heeft. Ten derde kan men kijken of het personage een tijdsgenoot van de leerling is (subelement 10). Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan door te kijken naar de tijds- en plaatsbepalingen in het fragment. Hoewel Maria en haar vader in fragment (5) fictieve personages zijn, worden zij neergezet als personages uit het heden. Een leerling zou zich wellicht meer relateren uit een personage uit het heden dan met een personage uit het verleden.

Wanneer er geen belevend personage in het tekstfragment aanwezig was, zijn deze subelementen gecodeerd met 999 (*missing value*).

3.2.3 Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages

Het laatste element gaat over het verkrijgen van inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages of groepen. Dit kan gebeuren door het beschrijven van gedachten, overtuigingen, gevoelens en zintuigelijke waarnemingen van het betreffende personage (Bruner, 1986; Herman, 2009; Sanford & Emmott, 2012; Sangers et al., 2020). Fragment (6) beschrijft twee meningen van Gerwin, namelijk dat hij olifanten de mooiste dieren vindt en daarnaast ook tijgers stoer vindt. Wanneer gesproken wordt over wat een personage vindt, wil of wenst, wordt gesproken over het weergeven van de innerlijke wereld via een overtuiging (subelement 11).

(6) *Gerwin vindt olifanten de mooiste dieren. Maar Siberische tijgers vindt hij ook stoer. Deze machtige jagers hebben hun eigen verblijf in Dierenpark Emmen. Dat is maar goed ook, want zij lusten bijna alle dieren rauw!*

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.20)

Een reflectie op de innerlijke wereld van een personage kan ook naar voren komen door het gebruik van directe rede, oftewel spraak, zoals in fragment (7) (subelement 12).

(7) *'Siberische tijgers zijn heel bijzonder', vertelt Gerwin. 'In het wild vind je er nog maar een paar honderd. Die leven bijna allemaal in het verste puntje van Rusland.'* Een paar honderd Siberische tijgers. Dat is niet veel. (...)

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.20)

Daarnaast biedt het aanhalen van gedachten ook een kijkje in de innerlijke wereld van een personage, zoals in fragment (8). De schuingedrukte zin geeft inzicht in de innerlijke wereld door het beschrijven van de gedachten van de onderzoekers (subelement 13).

(8) *Markies Sanz de Sautuola was advocaat, maar een van zijn hobby's was archeologie. Toen hij een tentoonstelling over de tijd van jagers en boeren had bezocht, bedacht hij dat het best mogelijk was dat ook in zijn eigen provincie resten uit die tijd te vinden zouden zijn. (...)*

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p. 8)

Ook kan het zo zijn dat de innerlijke wereld van een personage naar voren komt door het beschrijven van emoties, zoals in fragment (9) (subelement 14). De schuingedrukte zin geeft het gevoel van de Fransen ten opzichte van de cultuurschatten uit de Egyptische geschiedenis weer. Op deze manier geeft dit een beeld van de innerlijke wereld van deze Fransen.

(9) *Napoleon was een Franse generaal, die in 1799 met zijn soldaten naar Egypte trok. De Fransen waren diep onder de indruk van de cultuurschatten uit de Egyptische geschiedenis. Maar net als Herodotus en andere bezoekers uit het verleden begrepen ze niks van de Egyptische tekens. (...)*

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.17)

3.3 Data-analyse en interbeoordelaarsbetrouwbaarheid

Per fragment is in het analyseschema aangegeven of een subelement aanwezig was of niet. Een deel van het corpus, 20% per conditie, is ook gecodeerd door een extra beoordelaar, zodat de

betrouwbaarheid van het onderzoek kon worden vergroot. In tabel 1 staat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid per narratief subelement (Cohen's Kappa) weergegeven. Deze waarden worden onder de tabel verder toegelicht.

Tabel 1

Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (Cohen's Kappa en percentage van overeenstemming) per narratief subelement.

Narratief subelement	Cohen's Kappa	% van overeenstemming
Gebeurtenis	.29	59
Specifieke gebeurtenis	.88	95
Opeenvolging van specifieke gebeurtenissen	1.00	100
Tijdsbepaling	.62	91
Plaatsbepaling	.25	68
Belevend personage	.42	82
Belevende groep	-	73
Leeftijdsgenoot	-	100
Specifieke naam	.51	86
Tijdsgenoot	-	86
Overtuigingen	-	91
Directe rede	1.00	100
Gedachten	.46	91
Emoties	-	100

Voor het element 'gebeurtenis' werd een lage kappa-waarde gevonden ($\kappa = .29$). Dit komt door een misverstand in de definitie van een gebeurtenis. Zo werd de schuingedrukte zin in fragment (10) maar door één van de beoordelaars gecodeerd als een gebeurtenis. De andere beoordelaar gaf aan dat hij dit had opgepakt als een feit en het daarom niet had gecodeerd als een gebeurtenis. Uiteindelijk is toch besloten om de zin mee te laten tellen voor dit element, omdat het gaat om een algemene actie die plaatsvindt bij de voortbeweging van pantoffeldiertjes.

(10) Een pantoffeldiertje (zie afbeelding 46) is ingewikkelder gebouwd dan een amoëbe. Op het celmembran staan fijne trilhaartjes. *De trilhaartjes maken een golvende beweging in het water.* Hierdoor kan een pantoffeldiertje zich voortbewegen. (...)

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.142)

De kappa-waarde voor 'tijdsbepaling' is gemiddeld ($\kappa = .62$), terwijl het percentage voldoende overeenstemming laat zien. 'Plaatsbepaling' kreeg een lage kappa-waarde ($\kappa = .25$). Dit lag ook

aan een verschil in interpretatie. Zo werd de dierentuin in fragment (11) door de ene beoordelaar wel gezien als een specifieke plaats, omdat het fragment doorbouwd op voorgaande fragmenten die betrekking hadden op Dierenpark Emmen. De andere beoordelaar codeerde het niet als een specifieke plaats, omdat de dierentuin in fragment 11 zelf geen specifiek aanwijsbare plaats is. Uiteindelijk is besloten om het op basis van die reden niet mee te laten tellen als een plaatsbepaling.

(11) Je hoeft niet naar *de dierentuin* om veel verschillende planten en dieren te zien. Kijk maar om je heen! (...)

(*Argus Clou*, natuur en techniek groep 8, p.12)

Van de elementen 'belevende groep', 'leeftijdsgenoot', 'tijdsgenoot', 'overtuigingen' en 'emoties' was het niet mogelijk om een kappa-waarde te berekenen. Dit kwam doordat een van de variabelen als constant werd beschouwd. De elementen hebben wel allemaal een ruim voldoende percentage van overeenstemming. 'Specifieke naam' ($\kappa = .51$) en 'gedachten' ($\kappa = .46$) werden beide gemiddeld beoordeeld, maar het percentage suggereert toch een hoge mate van overeenstemming. Voor het element 'directe rede' kwamen de coderingen van beide beoordelaars perfect overeen ($\kappa = 1.00$).

De verschillen in codering zijn besproken door de beoordelaars, waarna een definitieve analyse is vastgesteld. Vervolgens zijn de condities met elkaar vergeleken door middel van een chi-kwadraattoets. Zo kan onderzocht worden óf en in welke mate er gebruikt wordt gemaakt van narratieve elementen in de geschiedenis- en natuurteksten voor groep 8 en vwo 1. Op deze manier kan een antwoord op de onderzoeksvraag worden geformuleerd.

4. Resultaten

Na het coderen van de tekstfragmenten en het bespreken van deze codering met de tweede beoordelaar, is een definitieve analyse vastgesteld. In dit hoofdstuk zal worden bekeken welke narratieve elementen aanwezig zijn in het corpus en in welke mate deze elementen worden gebruikt. Dit zal zowel binnen de beide vakken als binnen de beide niveaus worden gedaan.

4.1 Verschillen binnen de niveaus

4.1.1 Groep 8

Het aantal geschiedenis- en natuurteksten voor groep 8 waarin een narratief subelement ten minste één keer voorkwam staan weergegeven in tabel 2. De bevindingen worden daaronder per hoofdelement gepresenteerd.

Tabel 2

De weergave van het aantal geschiedenis- en natuurteksten voor groep 8 waarin een narratief subelement ten minste één keer voorkwam en het percentage daarvan ten opzichte van het totaal.¹

Hoofdelement van narrativiteit	Subelement	Geschiedenis		Natuur	
		Aantal (N=15)	Percentage (%)	Aantal (N=35)	Percentage (%)
1. Specifieke gebeurtenissen	Gebeurtenis	12	80	28	80
	Specifieke gebeurtenis	5	42	6	21
	Opeenvolging van specifieke gebeurtenissen	3	60	3	50
	Tijdsbepaling	4	27	1	3
	Plaatsbepaling	4	27	19	54
2. Belevende personages	Belevend personage	5	33	14	40
	Belevende groep	8	53	3	9
	Leeftijdsgenoot	1	20	0	0
	Specifieke naam	5	100	14	100
	Tijdsgenoot	3	60	13	93
3. Innerlijke wereld	Overtuigingen	3	20	5	14
	Directe rede	0	0	10	29
	Gedachten	4	27	2	6
	Emoties	2	13	1	3

¹ Sommige subelementen hebben een afwijkende N, doordat ze enkel aanwezig konden zijn als een ander subelement ook aanwezig was.

4.1.1.1 Specifieke gebeurtenissen

Voor dit hoofdelement was bij groep 8 alleen bij 'tijdsbepaling' een significant verschil aanwezig ($\chi^2(1) = 6.61$; $p = .01$): in significant meer geschiedenisfragmenten voor groep 8 wordt gebruik gemaakt van een tijdsbepaling in vergelijking met de natuurfragmenten voor groep 8.

4.1.1.2 Belevende personages

De vakken waren significant verschillend bij het element 'belevende groep' ($\chi^2(1) = 12.26$; $p = .000$); in significant meer geschiedenisfragmenten voor groep 8 komt een belevende groep voor in vergelijking met de natuurfragmenten voor groep 8.

4.1.1.3 Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages

De innerlijke wereld van de beschreven personages komt in significant meer natuurfragmenten voor groep 8 naar voren door middel van directe rede in vergelijking met de geschiedenisfragmenten voor groep 8 ($\chi^2(1) = 5.36$; $p = .02$). Voor het element 'gedachten' is een significant effect gevonden bij het vak geschiedenis, namelijk: de innerlijke wereld van de beschreven personages komt in significant meer geschiedenisfragmenten voor groep 8 naar voren door middel van gedachten in vergelijking met de natuurfragmenten voor groep 8 ($\chi^2(1) = 4.37$; $p = .04$).

4.1.2 VWO 1

Ook binnen het niveau vwo 1 zijn verschillen aanwezig. Het aantal geschiedenis- en natuurteksten voor vwo 1 waarin een narratief subelement ten minste één keer voorkwam staan weergegeven in tabel 3. De bevindingen worden hieronder per hoofdelement gepresenteerd.

4.1.2.1 Specifieke gebeurtenissen

De vakken verschillen significant van elkaar als het gaat om specifieke gebeurtenissen ($\chi^2(1) = 10.05$; $p = .002$), namelijk dat er in significant meer geschiedenisteksten voor vwo 1 een specifieke gebeurtenis voorkomt dan in de natuurfragmenten voor vwo 1. Ook zijn er twee significante verschillen gevonden voor de elementen 'tijdsbepaling' ($\chi^2(1) = 26.59$; $p = .000$) en 'plaatsbepaling' ($\chi^2(1) = 23.11$; $p = .000$). Er wordt in significant meer geschiedenisfragmenten voor vwo 1 gebruik gemaakt van zowel een tijdsbepaling als een plaatsbepaling in vergelijking met de natuurfragmenten voor vwo 1.

Tabel 3

De weergave van het aantal geschiedenis- en natuurteksten voor vwo 1 waarin een narratief subelement ten minste één keer voorkwam en het percentage daarvan ten opzichte van het totaal.²

Hoofdelement van narrativiteit	Subelement	Geschiedenis		Natuur	
		Aantal (N=31)	Percentage (%)	Aantal (N=27)	Percentage (%)
1. Specifieke gebeurtenissen	Gebeurtenis	28	90	22	81
	Specifieke gebeurtenis	19	68	5	23
	Opeenvolging van specifieke gebeurtenissen	5	26	2	40
	Tijdsbepaling	20	65	0	0
	Plaatsbepaling	20	65	1	4
	2. Belevende personages	Belevend personage	10	32	2
Belevende groep		26	84	4	15
Leeftijdsgenoot		0	0	0	0
Specifieke naam		7	70	2	100
Tijdsgenoot		1	10	2	100
3. Innerlijke wereld	Overtuigingen	4	13	0	0
	Directe rede	0	0	1	4
	Gedachten	3	10	0	0
	Emoties	2	6	0	0

4.1.2.2 Belevende personages

In significant meer geschiedenisfragmenten voor vwo 1 wordt gebruikt gemaakt van een belevend personage in vergelijking met de natuurfragmenten voor vwo 1 ($\chi^2(1) = 5.43; p = .02$). Ditzelfde geldt voor het element 'belevende groep': deze kwam ook significant meer voor bij de geschiedenisfragmenten ($\chi^2(1) = 27.56; p = .000$). De vakken verschillen ook significant van elkaar bij het element 'tijdsgenoot' ($\chi^2(1) = 7.20; p = .007$). Zo waren de beschreven personages in de natuurfragmenten voor vwo 1 significant vaker een tijdsgenoot dan in de geschiedenisfragmenten voor vwo 1.

4.1.2.3 Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages

Voor dit hoofdelement zijn geen significante verschillen tussen de vakken gevonden.

² Sommige subelementen hebben een afwijkende N, doordat ze enkel aanwezig konden zijn als een ander subelement ook aanwezig was.

4. 2 Verschillen binnen de vakken

4.2.1 Geschiedenis

Naast verschillen binnen de niveaus, is het ook van belang te kijken naar de verschillen binnen de vakken. Dit is allereerst gedaan voor geschiedenis. Het aantal geschiedenis teksten voor groep 8 en vwo 1 waarin een narratief subelement ten minste één keer voorkwam staan weergegeven in tabel 4. De bevindingen worden daaronder per hoofdelement gepresenteerd.

Tabel 4

De weergave van het aantal geschiedenis teksten voor groep 8 en vwo 1 waarin een narratief subelement ten minste één keer voorkwam en het percentage daarvan ten opzichte van het totaal.³

Hoofdelement van narrativiteit	Subelement	Groep 8		VWO 1	
		Aantal (N=15)	Percentage (%)	Aantal (N=31)	Percentage (%)
1. Specifieke gebeurtenissen	Gebeurtenis	12	80	28	90
	Specifieke gebeurtenis	5	42	19	68
	Opeenvolging van specifieke gebeurtenissen	3	60	5	26
	Tijdsbepaling	4	27	20	65
	Plaatsbepaling	4	27	20	65
2. Belevende personages	Belevend personage	5	33	10	32
	Belevende groep	8	53	26	84
	Leeftijdsgenoot	1	20	0	0
	Specifieke naam	5	100	7	70
	Tijdsgenoot	3	60	1	10
3. Innerlijke wereld	Overtuigingen	3	20	4	13
	Directe rede	0	0	0	0
	Gedachten	4	27	3	10
	Emoties	2	13	2	6

4.2.1.1 Specifieke gebeurtenissen

De fragmenten verschillen significant van elkaar op het element 'tijdsbepaling' ($\chi^2(1) = 5.80$; $p = .02$). In de geschiedenisfragmenten voor vwo 1 wordt in significant meer gevallen gebruik gemaakt van een tijdsbepaling in vergelijking met de geschiedenisfragmenten voor groep 8. Ook is er significant verschil op het gebied van plaatsbepaling ($\chi^2(1) = 5.80$; $p = .02$), namelijk dat in

³ Sommige subelementen hebben een afwijkende N, doordat ze enkel aanwezig konden zijn als een ander subelement ook aanwezig was.

fragmenten voor vwo 1 ook in significant meer gevallen gebruik gemaakt wordt van een plaatsbepaling in vergelijking met de fragmenten voor groep 8.

4.2.1.2 Belevende personages

De niveaus verschillen significant van elkaar bij het element 'tijdsgenoot' ($\chi^2(1) = 4.26; p = .04$). Zo komen in de geschiedenisfragmenten voor vwo 1 de beschreven personages significant vaker uit het verleden dan in de geschiedenisfragmenten voor groep 8. Ook komt in significant meer geschiedenisfragmenten van vwo 1 een belevende groep voor in vergelijking met de geschiedenisfragmenten van groep 8 ($\chi^2(1) = 4.89; p = .03$).

4.2.1.3 Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages

Voor dit hoofdelement zijn geen significante verschillen tussen de vakken gevonden.

4.2.2 Natuur

Naast verschillen binnen het vak geschiedenis, zijn er ook verschillen gevonden binnen het vak natuur tussen de fragmenten voor groep 8 en de fragmenten voor vwo 1. Het aantal natuurteksten voor groep 8 en vwo 1 waarin een narratief subelement ten minste één keer voorkwam staan weergegeven in tabel 5. De bevindingen worden hieronder per hoofdelement gepresenteerd.

4.2.2.1 Specifieke gebeurtenissen

Voor dit hoofdelement is enkel een significant verschil gevonden bij 'plaatsbepaling' ($\chi^2(1) = 17.85; p = .000$); in fragmenten voor groep 8 wordt in significant meer gevallen gebruik gemaakt van een plaatsbepaling in vergelijking met de fragmenten voor vwo 1.

4.2.2.2 Belevende personages

In natuurfragmenten voor groep 8 wordt alleen significant meer gebruik gemaakt van een belevend personage dan in fragmenten voor vwo 1 ($\chi^2(1) = 8.46; p = .004$).

4.2.2.3 Inzicht in de innerlijke wereld van de beschreven personages

De innerlijke wereld van de beschreven personages komt in significant meer natuurfragmenten voor groep 8 naar voren door middel van overtuigingen in vergelijking met de natuurfragmenten voor vwo 1 ($\chi^2(1) = 4.20; p = .04$). Ditzelfde geldt voor inzicht in de innerlijke wereld door middel van directe rede ($\chi^2(1) = 6.46; p = .01$).

Tabel 5

De weergave van het aantal natuurteksten voor groep 8 en vwo 1 waarin een narratief subelement ten minste één keer voorkwam en het percentage daarvan ten opzichte van het totaal.⁴

Hoofdelement van narrativiteit	Subelement	Groep 8		VWO 1	
		Aantal (N=35)	Percentage (%)	Aantal (N=27)	Percentage (%)
1. Specifieke gebeurtenissen	Gebeurtenis	28	80	22	81
	Specifieke gebeurtenis	6	21	5	23
	Opeenvolging van specifieke gebeurtenissen	3	50	2	40
	Tijdsbepaling	1	3	0	0
	Plaatsbepaling	19	54	1	4
2. Belevende personages	Belevend personage	14	40	2	7
	Belevende groep	3	9	4	15
	Leeftijdsgenoot	0	0	0	0
	Specifieke naam	14	100	2	100
	Tijdsgenoot	13	93	2	100
3. Innerlijke wereld	Overtuigingen	5	14	0	0
	Directe rede	10	29	1	4
	Gedachten	2	6	0	0
	Emoties	1	3	0	0

⁴ Sommige subelementen hebben een afwijkende N, doordat ze enkel aanwezig konden zijn als een ander subelement ook aanwezig was.

5. Conclusie

Met behulp van een corpusanalyse werd gestreefd naar het beantwoorden van de onderzoeksvraag:

Op welke manier en in welke mate wordt er in geschiedenis- en natuurteksten voor groep 8 en vwo 1 gebruik gemaakt van narratieve elementen?

Allereerst zijn de verschillen binnen de niveaus bekeken. Hierbij stond hypothese 1 centraal. Voor groep 8 wordt in significant meer geschiedenisfragmenten gebruik gemaakt van de subelementen 'tijdsbepaling', 'belevende groep' en 'gedachten'. Wel werd er in significant meer natuurfragmenten voor groep 8 gebruik gemaakt van het subelement 'directe rede'. Hypothese 1a kan door deze bevindingen bevestigd worden. Voor vwo 1 wordt in significant meer geschiedenisfragmenten gebruik gemaakt van de subelementen 'specifieke gebeurtenis', 'tijdsbepaling', 'plaatsbepaling', 'belevend personage' en 'belevende groep'. De beschreven personages waren wel bij de natuurfragmenten significant vaker een tijdsgenoot van de leerling. Ook hypothese 1b kan hierdoor bevestigd worden. Zowel geschiednisteksten voor groep 8 als voor vwo 1 maken meer gebruik van narratieve elementen dan natuurteksten voor deze niveaus.

Vervolgens zijn de verschillen binnen de vakken bekeken, waardoor een eventuele doorgaande leeslijn tussen groep 8 en vwo 1 zichtbaar gemaakt kon worden. Hierbij stond hypothese 2 centraal. Bij de geschiedenisfragmenten kwamen de subelementen 'tijdsbepaling', 'plaatsbepaling', 'belevende groep' en 'tijdsgenoot' significant in meer fragmenten voor vwo 1 voor in vergelijking met de fragmenten voor groep 8. Hierbij kwamen belevende personages bij vwo 1 significant vaker uit het verleden in vergelijking met de belevende personages uit de fragmenten van groep 8. Hypothese 2a is hiermee ontkracht. Dit wijst erop dat bij het vak geschiedenis geen doorgaande leeslijn aanwezig is. De teksten voor vwo 1 worden namelijk niet zakelijker ten opzichte van de teksten van groep 8, aangezien er meer narratieve elementen voorkomen in de fragmenten van vwo 1. Voor het vak natuur waren de subelementen 'tijdsbepaling', 'belevend personage', 'overtuigingen' en 'directe rede' significant in meer fragmenten voor groep 8 aanwezig in vergelijking met de fragmenten voor vwo 1. Hypothese 2b kan hierdoor wel bevestigd worden. Dit wijst erop dat bij het vak natuur wel een doorgaande leeslijn aanwezig is. De teksten worden in vwo 1 zakelijker ten opzichte van de teksten in groep 8, aangezien de teksten in groep 8 meer gebruik maken van narratieve elementen.

6. Discussie

Door het uitvoeren van deze corpusanalyse is het onderzoek naar de doorgaande leeslijn door middel van het toepassen van narrativiteit als vorm van levendigheid in educatieve teksten verder uitgebreid. Dat was eerder nog weinig gedaan. Het bleek zo te zijn dat bij de overgang van groep 8 naar vwo 1 bij het vak natuur wel een doorgaande leeslijn aanwezig was, maar bij het vak geschiedenis niet. Het resultaat voor natuur ligt in lijn met de voorschriften voor het ontwikkelen van taalvaardigheid, namelijk het steeds zakelijker worden van de teksten zodat de leerlingen naar een hoger niveau kunnen toewerken. Dit kan echter problematische gevolgen hebben als het leesniveau van leerlingen niet verbeterd, aangezien dit niveau voor een groot deel van de leerlingen momenteel onder het streefniveau ligt. De afstand tussen de tekst en de leerling wordt dan alleen maar groter, waardoor het tekstbegrip vermindert en het leerproces wordt verstoord. Bij geschiedenis worden de teksten juist steeds minder zakelijk. Dit kan een voordeel zijn voor de leerlingen met een laag leesniveau, omdat de afstand tussen leerling en tekst kleiner wordt. Zo kunnen ze de teksten beter begrijpen en dit bevordert hun leerproces. Het gevaar hierbij is wel dat de geschiedenisfragmenten er volgens de doorgaande leeslijn op de lange termijn niet voor zorgen dat het leesniveau van de leerlingen wordt verbeterd, omdat de teksten niet boven het niveau van de leerlingen liggen.

Bij dit onderzoek kunnen enkele kanttekeningen geplaatst worden. Zo bestaat het corpus uit 108 teksten, afkomstig uit maar twee verschillende thema's. Ook is voor elk vak en niveau slechts één tekstboek gebruikt. Dit zorgt ervoor dat de resultaten van dit onderzoek niet te generaliseren zijn over de gehele vakken geschiedenis en natuur voor de niveaus groep 8 en vwo 1. Ook zijn de resultaten niet generaliseerbaar over alle uitgevers. Bij vervolgonderzoek zou een breder corpus kunnen worden samengesteld, waarin ook andere tekstboeken en thema's worden meegenomen. Zo zouden wel breder generaliseerbare conclusies getrokken kunnen worden.

Ook is er bij het uitvoeren van de analyse enkel gekeken naar óf een kenmerk in een tekstfragment aanwezig was, maar niet naar het aantal keer dat een kenmerk in een fragment voorkwam. Tijdens de analyse viel het op dat sommige kenmerken binnen een fragment meerdere keren voorkwamen. Zo komen in fragment (12) meerdere belevende groepen naar voren, namelijk de neanderthalers, archeologen en homo sapiens. Hoe vaak een bepaald element voorkomt binnen een tekstfragment draagt ook bij aan de narrativiteit en daarmee levendigheid van een tekst.

- (12) Een mensensoort die afstamde van de homo erectus, was de neanderthaler. Het lijkt erop dat de *neanderthalers* ongeveer 30.000 jaar geleden zijn uitgestorven. De mensensoort waartoe wij behoren, ontstond ongeveer 200.000 jaar geleden in Afrika en verspreidde

zich over de hele wereld. *Archeologen* noemen deze mens de homo sapiens; dat betekent: verstandige mens. *De homo sapiens* maakte prachtige voorwerpen en rotstekeningen. (...)

(*Memo, geschiedenis vwo 1, p.12*)

Vervolgonderzoek zou een corpusanalyse kunnen uitvoeren waarbij ook op deze manier naar de data wordt gekeken. Zo zouden nog specifiekere uitspraken gedaan kunnen worden over hoe vaak een bepaald narratief element binnen een educatief tekstfragment wordt toegepast. Het is namelijk van belang om dit mee te nemen, omdat dit via levendigheid van invloed kan zijn op het leerproces van de leerling.

Als laatste is in de methode van dit onderzoek besloten om enkel mensen te laten meetellen bij de subelementen 'belevend personage' of 'belevende groep'. Toch viel het tijdens het coderen op dat soms een dier, of een ander organisme, werd neergezet als een belevend personage. Zo worden in fragment (13) de trilhaartjes neergezet als personages die een actie ondernemen; ze maken golvende bewegingen in het water. De formulering van dit fragment suggereert ondanks de afwezigheid van een mens, toch de aanwezigheid van een belevend personage/groep en dit maakt het fragment narratiever. Vervolgonderzoek zou de definitie van een belevend personage/groep kunnen verbreden en deze gevallen meenemen, aangezien het wel van invloed kan zijn op de levendigheid van een tekst.

(13) Een pantoffeldiertje (zie afbeelding 46) is ingewikkelder gebouwd dan een amoëbe. Op het celmembraan staan fijne trilhaartjes. *De trilhaartjes maken een golvende beweging in het water.* Hierdoor kan een pantoffeldiertje zich voortbewegen. (...)

(*Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.142*)

Nu meer bekend is over de huidige toepassing van levendigheid in educatieve teksten door middel van narrativiteit, zou vervolgonderzoek zich ook kunnen bezig houden met het testen van tekstbegrip. Door te experimenteren wat beter werkt - wel of geen levendige narratieve elementen in de tekst of een combinatie van meerdere elementen - kan bepaald worden wat een positief effect heeft op tekstbegrip. Dit kan de basis vormen voor het formuleren van een algemeen advies wat betreft het gebruik van narrativiteit als vorm van levendigheid in educatieve teksten, waarmee het leerproces kan worden bevorderd.

Ondanks de tekortkomingen heeft dit onderzoek een poging gedaan tot het opvullen van het gebrek aan onderzoek over het voorkomen van de doorgaande leeslijn door middel van narratieve levendigheidselementen in educatieve teksten. Daarmee is aangetoond dat in natuurteksten van vwo 1 ten opzichte van groep 8 wel een doorgaande leeslijn te zien is, maar in geschiedenisteksten niet. Zoals genoemd kan vervolgonderzoek zich richten op het verkrijgen van

meer inzicht in de effecten van de gevonden resultaten op bijvoorbeeld tekstbegrip. Ook kunnen uitgevers van educatieve lesboeken die zich nog niet bewust zijn van de toepassing van levendigheid in deze lesboeken dit onderzoek gebruiken om hier meer inzicht in te krijgen.

Literatuurlijst

- Andringa, S. & Hacquebord, H. (2000). De moeilijkheidsgraad van schoolboekteksten als grondslag voor het vaststellen van tekstbegripsvaardigheid. *Toegepaste taalwetenschap in artikelen*, 64, 83-94.
- Beck, I. L., McKeown, M. G., Sinatra, G. M., & Loxterman, J. A. (1991). Revising social studies text from a text-processing perspective: Evidence of improved comprehensibility. *Reading research quarterly*, 26(3), 251-276.
- Best, R., Floyd, R. G., & McNamara, D. S. (2008). Differential competencies contributing to children's comprehension of narrative and expository texts. *Reading Psychology*, 29, 137-164.
- Bogaert, N., Devlieghere, J., Hacquebord, H., Rijkers, J., Timmermans, S., & Verhallen, M. (2008). *Aan het werk! Adviezen ter verbetering van functionele leesvaardigheid in het onderwijs*. Den Haag: Nederlandse Taalunie.
- Britton, B. K., & Gülgöz, S. (1991). Using Kintsch's computational model to improve instructional text: Effects of repairing inference calls on recall and cognitive structures. *Journal of educational Psychology*, 83(3), 329.
- Bruner, J. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Cambridge, MA/London: Harvard University Press.
- Clay, M. M., & Cazden, C. B. (1990). A Vygotskian interpretation of reading recovery. In L. C. Moll (Eds.), *Vygotsky and Education: Instructional implications and applications of sociohistorical psychology* (pp. 206-222). Cambridge: Cambridge University Press.
- Cupchik, G. C., & Laszlo, J. (1994). The landscape of time in literary reception: Character experience and narrative action. *Cognition & Emotion*, 8(4), 297-312.
- Evers-Vermeul, J., Sangers, N. L., & de Vreede, A. G. (2017). Zaakvakteksten voor groep 5-8: Een doorgaande leeslijn? In R. van Steensel & E. Segers (Eds.), *Succesvol lezen in het onderwijs* (pp. 155-172). Delft: Eburon.
- Expertgroep Doorlopende Leeslijnen (2009). *Referentiekader taal en rekenen: De referentieniveaus*. Enschede: SLO. Online beschikbaar: www.taalenrekenen.nl/downloads/referentiekader-taal-en-rekenen-referentieniveaus.pdf.
- Feskens, R., Kuhlemeier, H., & Limpens, G. (2016). *Resultaten PISA-2015 in vogelvlucht. Praktische kennis en vaardigheden van 15-jarigen. Samenvatting van de Nederlandse uitkomsten van het Programme for International Student Assessment (PISA) op het gebied van natuurwetenschappen, leesvaardigheid en wiskunde in het jaar 2015*. Arnhem: Cito.
- Hacquebord, H., Linthorst, R., Stellingwerf, B., & De Zeeuw, M. (2004). *Voortgezet taalvaardig. Een onderzoek naar tekstbegrip en woordkennis en naar de taalproblemen en*

- taalbehoeften van brugklasleerlingen in het voortgezet onderwijs in het schooljaar 2002-2003*. Groningen: Expertisecentrum Taal, Onderwijs en Communicatie.
- Herman, D. (2009). *Basic elements of narrative*. Malden: Wiley-Blackwell.
- Inspectie van het Onderwijs (2018). *De Staat van het Onderwijs 2016-2017. Hoofdlijnen*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kneepkens, E. W., & Zwaan, R. A. (1995). Emotions and literary text comprehension. *Poetics*, 23(1-2), 125-138.
- Lorch Jr, R. F. E., & O'Brien, E. J. (1995). *Sources of coherence in reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and instruction*, 14(1), 1-43.
- Nisbett, R. & Ross, L. (1980). *Human inference: Strategies and shortcomings of social judgments*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ryan, M. L. (2007). Toward a definition of narrative. In D. Herman (Ed.), *The Cambridge companion to narrative* (pp. 22-35). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sanford, A. J., & Emmott, C. (2012). *Mind, brain, and narrative*. New York: Cambridge University Press.
- Sangers, N.L., Evers-Vermeul, J., Sanders, T.J.M., & Hoeken, H. (2020). Vivid elements in Dutch educational texts. *Narrative Inquiry*, 30(1), 186-210.
- Toolan, M. (2001). *Narrative: A critical linguistic introduction* (2nd ed.). London: Routledge.
- Van Silfhout, G. (2014). *Fun to read or easy to understand? Establishing effective text features for educational texts on the basis of processing and comprehension research*. (Doctoral dissertation Utrecht University). Utrecht: LOT.
- Zwaan, R. A., Magliano, J. P., & Graesser, A. C. (1995). Dimensions of situation model construction in narrative comprehension. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 21(2), 386.
- Zwaan, R. A., & Rapp, D. N. (2006). Discourse comprehension. *Handbook of psycholinguistics*, 2, 725-764.

Gebruikte onderwijsmaterialen

- Bos, A., Kalverda, O., Smits, G., & Waas, B. (n.d.). *Biologie voor jou. Handboek havo/vwo 1a. 's-Hertogenbosch: Malmberg*.
- Bulthuis, H., Geenen, E., Hagenars, M., Jongejas, J., Kerstjens, F., & Peters, B. (2013). *Memo. Geschiedenis voor de onderbouw. 's-Hertogenbosch: Malmberg*.

Koenen, S., & Sietsma, M. (n.d.). *Argus Clou. Natuur en techniek groep 8 lesboek*. 's-Hertogenbosch: Malmberg.

Terlouw, S., & van der Veen-van Zijp, S. (n.d.). *Argus Clou. Geschiedenis groep 8 lesboek*. 's-Hertogenbosch: Malmberg.

Bijlagen

Bijlage 1: Corpus

Tekst 1 t/m 15 – Geschiedenisteksten Groep 8 – Thema: Jagers en boeren

1. Markies Sanz de Sautuola was advocaat, maar een van zijn hobby's was archeologie. Toen hij een tentoonstelling over de tijd van jagers en boeren had bezocht, bedacht hij dat het best mogelijk was dat ook in zijn eigen provincie resten uit die tijd te vinden zouden zijn. Hij was al eens in de grot van Altamira in Noord-Spanje gaan kijken en had er schelpen en botten gezien. Wie weet wat de grot nog meer te verbergen had. Samen met zijn 9-jarige dochtertje Maria ging hij op onderzoek uit.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p. 8)

2. Terwijl haar vader aan het graven was, ging Maria dieper de grot in. Daar zag ze schilderijen van dieren. Ze dacht dat het ossen waren, maar toen haar vader het zag, wist hij meteen dat het bizons moesten zijn. Hij ging naar huis en schreef een artikel over de vondst. Hij schreef dat het zonder twijfel om schilderijen uit de tijd van jagers en boeren ging.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p. 8)

3. Maar Sautuola werd uitgelachen. Hij was geen archeoloog. En de schilderijen waren veel te mooi en de verf leek zo vers. Niemand geloofde dat mensen zo lang geleden zoiets prachtigs hadden kunnen maken, zonder lampen, in de pikdonkere grot. Sommige wetenschappers zeiden dat Sautuola de schilderijen misschien wel zelf had getekend. Sautuola stierf teleurgesteld. Hij was pas 57 jaar.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p. 9)

4. De tekeningen in Altamira werden vergeten. Maar enkele jaren na de dood van de markies werden ook in Frankrijk rotsschilderingen gevonden. Toen besloten de wetenschappers om toch eens goed naar de schilderijen in Altamira te kijken. En ja hoor, Sautuola had gelijk gehad. De schilderijen waren meer dan vijftienduizend jaar oud. Ineens wilde iedereen ze zien. Dat ging mis. De schilderijen leden schade door de vochtige adem van al die bezoekers. Daarom mag er nu nog maar een beperkt aantal mensen per jaar in de grot.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.9)

5. In de tijd van jagers en boeren waren er dus al schilders die een rotsschildering van dieren op rotswanden maakten. Er waren ook beeldhouwers die beeldjes maakten van hout of steen. Vaak waren dat beeldjes van een vrouwenfiguur met een dikke buik. Veel van deze afbeeldingen en beeldjes zijn teruggevonden in Zuid-Franrijk en Spanje. De meeste schilderingen vind je diep in de donkere grotten. Soms worden wilde beesten afgebeeld, bijvoorbeeld bizons. Wetenschappers vragen zich af waarom mensen deze afbeeldingen in zo'n donkere grot maakten. Wie kon ze zien?

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p. 10)

6. De mensen die zo lang geleden leefden, hadden veel vragen. Zo wisten ze niet waarom er soms wel en soms niet een baby kwam en waarom hun groep soms een bizon ving en soms niet. Waarschijnlijk werden de beeldjes van vrouwen en de rotsschilderingen gebruikt bij een ritueel. Een ritueel is iets wat je doet in de hoop dat dingen beter gaan, bijvoorbeeld dat de jacht succesvol zal zijn of dat je een baby zult krijgen. Bij een begrafenis waren rituelen belangrijk omdat mensen hoopten op een goed leven na de dood. Maar ook als een kind volwassen werd, moest het vaak een ritueel ondergaan.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p. 10)

7. Misschien kon je makkelijker een bizon vangen als je er van tevoren een op de rots schilderde. Wie weet lokte dat de bizon. En misschien moest het beeldje van de vrouw met de dikke buik geluk brengen aan vrouwen die graag een baby wilden. Zouden rituelen dan echt de reden zijn geweest om deze mooie afbeeldingen en beeldjes te maken? Natuurlijk weten wetenschappers dit niet zeker. In de tijd van jagers en boeren konden mensen nog niet schrijven.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.11)

8. De schilders gebruikten één of twee kleuren: mangaan voor zwart en oker voor rood en geel. Mangaan en oker zijn kleurstoffen die je kunt vinden in de natuur. De schilders gebruikten ook houtskool. Ze smeerden de kleuren met hun vingers op de rots of spuugden de kleuren erop met een soort rietje. Soms werden er ook 'potloden' gebruikt (verbrande takken, waarmee zwart op de wand werd aangebracht) of kwasten van bijvoorbeeld het haar van dieren. En soms gebruikte een schilder de spleten en bobbelen in de wand om diepte in de afbeelding te maken.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.11)

9. De Germanen begrepen niet waarom hun oogst zomaar door een zware onweersbui vernietigd werd, of waarom planten in de lente weer gingen groeien. Ze zagen dat de regen voedzaam was voor planten, maar waarom viel er dan soms weken geen regen en scheen alleen de zon? En hoe kon het dat de ene vrouw kind na kind kreeg en de andere niet één? Zou het misschien hun eigen schuld zijn? Of misschien waren er hogere machten die invloed hadden op de natuur. En zorgden goden voor deze geheimzinnige gebeurtenissen.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.12)

10. Misschien hielp het als je de goden eerde met rituelen. Er waren drie soorten rituelen die de Germanen voor deze goden uitvoerden: rituelen voor een goede oogst, dus voldoende zon en regen, rituelen om de voorouders te vereren en rituelen die te maken hadden met de seizoenen. Vaak waren dit feesten, zoals oogstfeesten. Bij het uitvoeren van de rituelen hadden priesters de leiding. De Germanen geloofden dat de priesters met de goden konden spreken.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.12)

11. De priesters hadden speciale rituelen, waarbij ze zongen en soms speciale kleren van dierenhuiden droegen. Oorlog of vredesonderhandelingen werden pas begonnen als zij het goed vonden. Hoe de heilige plaatsen van de Germanen er precies uit hebben gezien en hoe ze de goden vereerden, is onbekend. We weten wel dat er dieren werden geofferd, vooral koeien. Er zijn kuilen teruggevonden uit de eerste eeuwen van de jaartelling, vol botjes, schedels, takken en potten. Een vreemde dacht dat het afvalkuilen waren. Nu weten we dat het vaak offerkuilen waren.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.13)

12. De Germanen geloofden in veel verschillende goden, die allemaal hun eigen taak hadden. Wodan was de oppergod van de Germanen. Hij was de god van wijsheid, oorlog, dood en poëzie. Donar was de god van de donder en het weer. Volgens de Germanen reed Donar op een wagen door de lucht. Zijn wagen werd getrokken door twee bokken. Als Donar met zijn hamer gooide, bliksemde het. Freya was de godin van liefde en vruchtbaarheid. Zij was de mooiste van alle godinnen. Freya reed in een strijdswagen, die getrokken werd door twee grote boskatten.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.14)

13. Als een volk in verschillende goden gelooft, zoals de Germanen, noemen we dat meergodendommen. De meeste oude godsdiensten zijn meergodendommen. Iedere god stond voor iets uit de natuur wat onverklaarbaar was, zoals de dood, vruchtbaarheid, het weer en de liefde. Eigenlijk leken de goden waar de Germanen in geloofden best veel op mensen. Ze konden boos zijn, maar ook blij als ze een cadeau (een offer) kregen. De Germanen hadden heel veel rituelen. Bijvoorbeeld bij de langste en de kortste dag (de zomer- en winterzonnwende). Ze deden alles om de goden vrolijk te houden.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.14)

14. We zien nog veel van die oude rituelen terug in feesten van nu. Met Kerstmis vieren we ook dat de kortste dag geweest is en dat het licht weer terugkomt. Met Pasen vieren we ook dat de lente aanbreekt. En Sinterklaas? Sommige geleerden wijzen erop dat de god Wodan wel wat lijkt op Sinterklaas. Wodan zat volgens de Germanen met een mantel op een paard, hij liep over de daken en strafte en beloofde met behulp van twee zwarte raven ...

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.15)

15. Wodan is in bijna het hele noorden van Europa de naamgever van de woensdag. Ook andere Germaanse goden vind je terug in de namen van de dagen van de week. Dinsdag is genoemd naar de god Tyr, donderdag naar Donar en vrijdag naar Freya. En zondag en maandag? Nou, die spreken voor zich. Zaterdag is een uitzondering, die is niet vernoemd naar een Germaanse god. Het grappige is dat de weekdays in de Zuid-Europese landen helemaal niet Germaans zijn.

(Argus Clou, geschiedenis groep 8, p.15)

Tekst 16 t/m 46 – Geschiedenisteksten VWO 1 – Thema: Jagers en boeren

16. Misschien ga je het ooit meemaken: een weekendje naar de maan of een vakantie op de planeet Mars. Toekomstmuziek, maar wie weet ...

Een reis naar de prehistorie of de oudheid zou net zo spannend zijn. Je belandt dan bijvoorbeeld in de tijd waarin de Egyptenaar op de afbeelding leefde. Het zou leuk zijn om je verre voorouders te ontmoeten en te kijken of je op hen lijkt. In welk deel van de wereld leefden ze 30.000 jaar geleden? Waren ze vissers of mammoetjagers? En hadden pubers in die tijd ook zo hun ideeën over lastige ouders? Ook zou je tijdens zo'n tijdreis kunnen controleren of geschiedenisboeken de waarheid vertellen. Misschien zou je nog iets aan de geschiedenis willen veranderen. Bijvoorbeeld burgers in middeleeuwse steden waarschuwen voor vlooien en ratten, die de pest verspreidden. Dit hoofdstuk gaat over de periode van 200.000 tot 300 v.C. Die periode hoort voor het grootste deel bij de tijd van jagers en boeren.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.8)

17. Niemand was erbij toen de oerknal plaatsvond. Toch zijn wetenschappers ervan overtuigd dat door de oerknal de zon, de sterren en de aarde ontstonden. In bron 1 zie je de ontwikkeling van de aarde. Als je die 4,5 miljard jaar in één uur weergeeft, dan was het in het eerste kwartier extreem heet en was er geen zuurstof. Het eerste leven begon met bacteriën en algen in zee. Onderzoekers hebben daar fossielen van gevonden. Drie kwartier na het begin kwamen er meer levensvormen, waaronder vissen, insecten en planten. Na 57 minuten verschenen er reusachtige reptielen en de eerste zoogdieren. De inslag van een meteoriet 65 miljoen jaar geleden betekende het einde voor de dinosaurussen. Daarna namen zoogdieren, vogels en bloeiende planten het over. In de laatste seconden verscheen een apensoort die rechtop liep. Deze apen waren niet zo snel en sterk als andere dieren, maar ze hadden één voordeel: ze werden steeds slimmer.

De vraag is: wat is er bekend over het leven van de jagers en verzamelaars in de prehistorie?

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.10)

18. Neanderthalers waren de eerste oermensen die zich in Europa aanpasten aan het koude klimaat. Zij waren handig in het maken van gereedschap en konden waarschijnlijk ook kleding maken. De gewoonte om hun doden te begraven, kan wijzen op een geloof in een leven na de dood.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.11)

19. Bij graafwerkzaamheden in Maastricht zijn fossiele resten van de mosasaurus gevonden, een reuzenreptiel van bijna 13 meter lang. In Zuid-Limburg lag in de tijd van de dinosaurussen een ondiepe zee, waar de mosasaurus met zijn grote kaak en scherpe tanden een prooi gemakkelijk kon verorberen. Wetenschappers onderzoeken de overblijfselen van dieren en planten die in gesteente bewaard zijn gebleven. Deze fossielen helpen om te ontdekken hoe het leven is ontstaan en hoe het zich heeft ontwikkeld.

Mensen hebben altijd een antwoord gezocht op de vraag hoe de aarde en het leven zijn ontstaan. De Egyptenaren en de Grieken in de oudheid schreven de schepping van hemel en aarde toe aan hun goden. In het Bijbelse scheppingsverhaal van de joden en christenen staat hoe God de planeten, de aarde en het leven in zes dagen heeft geschapen.

In de 19e eeuw kwam de Engelse natuuronderzoeker Charles Darwin met andere denkbeelden. Tijdens een bootreis naar Zuid-Amerika onderzocht hij op diverse Galápagoseilanden dezelfde dieren en planten. Hij zag dat die telkens een beetje van elkaar verschilden. Darwin ontdekte dat elke soort zich over een heel lange tijd had aangepast aan veranderingen in de natuurlijke omgeving en aan het klimaat op de verschillende eilanden. Levensvormen — zoals planten en dieren — die zich het best aanpassen aan hun omgeving, hebben de meeste kans om voort te bestaan. Deze geleidelijke aanpassing van alle levensvormen op aarde heet evolutie.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.11)

20. De evolutie van de mens begon miljoenen jaren geleden in Afrika. Bij opgravingen is ontdekt dat daar vier miljoen jaar geleden mensachtige voorouders leefden, die rechtop liepen. Dat was een geweldige ontwikkeling, want geen enkele aap loopt zo rechtop als de mens. Als je niet meer in bomen klimt maar op je 'achterpoten' loopt, heb je je handen vrij om met stokken, botten en geweien eetbare plantenwortels op te graven. De eerste mensachtigen waren misschien aaseters, die met scherpe vuistbijlen vlees van dode dieren lossneden.

Door fossiele schedels te bestuderen, ontdekten archeologen dat de hoeveelheid hersenen bij onze voorouders langzaam toenam. Mogelijk had de groei van de hersenen te maken met het eetpatroon: minder planten en meer vlees.

De vroege mensen werden steeds handiger in het bewerken van steen om werktuigen en wapens te maken. De mensensoort 'homo erectus' ontdekte hoe je vuur kon gebruiken, dat bijvoorbeeld door blikseminslag was ontstaan. Met vuur konden deze mensen eten bereiden en roofdieren op afstand houden.

We noemen de tijd van onze vroegste voorouders ook wel de steentijd. Een andere benaming is prehistorie, de tijd voordat de mens het schrift gebruikte. Archeologen onderzoeken ongeschreven bronnen, zoals werktuigen, tekeningen en andere overblijfselen. De geschiedenis of historie begint als het schrift wordt uitgevonden.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.11-12)

21. Zagen onze voorouders er echt zo uit? Er zijn maar weinig stukjes bot en schedel gevonden. Die gevonden stukjes bewijzen wel dat de australopithecus, links op de tekening, rechtop liep. Fossielen geven informatie over de ontwikkeling van de herseninhoud, maar niet over huidskleur en haargroei. Daarvoor heeft de tekenaar zijn fantasie gebruikt.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.12)

22. Een mensensoort die afstamde van de homo erectus, was de neanderthaler. Het lijkt erop dat de neanderthalers ongeveer 30.000 jaar geleden zijn uitgestorven. De mensensoort waartoe wij behoren, ontstond ongeveer 200.000 jaar geleden in Afrika en verspreidde zich over de hele wereld. Archeologen noemen deze mens de homo sapiens; dat betekent: verstandige mens.

De homo sapiens maakte prachtige voorwerpen en rotstekeningen. Zijn bestaansmiddelen waren jagen en verzamelen. Jagers-verzamelaars leefden waarschijnlijk in kleine groepen van 25 tot 40 mensen. Hoe groter de groep, hoe meer voedsel er nodig was. Je moest dan grotere afstanden afleggen om voldoende voedsel te verzamelen. Binnen de groepen bestond een taakverdeling: de mannen jaagden, de vrouwen verzamelden voedsel en zorgden voor de kinderen. In de periode dat de homo sapiens in Europa verscheen, was het hier veel kouder. Dieren trokken rond om voedsel te vinden en de jagers volgden hen.

Wanneer mensen voor het eerst taal gingen gebruiken om te denken en te spreken, is lastig te achterhalen. Het vermogen om te praten heeft te maken met de grootte van de hersenen en de bouw van het strottenhoofd. Geleerden denken dat het gebruik van taal de belangrijkste reden was waarom de homo sapiens een voorsprong had op andere mensensoorten.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.12)

23. Wat de jagers in de prehistorie ertoe bracht om tekeningen van bizonen en wilde paarden te maken, weten de archeologen niet. Was het om de dieren te betoveren door ze te tekenen of wilden de jagers gewoon mooie afbeeldingen maken? Sommige oeroude tekeningen gaan over dieren die allang uitgestorven zijn, zoals de mammoet en de sabeltandtijger.

Archeologen hebben in Tsjechië een hondenschedel gevonden met een mammoetbot in zijn bek. Daaruit konden zij afleiden dat mammoetjagers honden getemd hadden. Ook de eerste landbouwers temden dieren zoals honden. In bron 1 zie je een Egyptische boer die water uit de rivier schept. De hond lijkt goed afgericht, want hij blijft in de buurt van zijn baas. Net als voor jagers waren honden voor boeren heel nuttig. Zij bewaakten het vee en hielden dieven op afstand. Rijke Egyptenaren lieten hun dode jachthonden zelfs mummificeren.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.13)

24. Een kamp van prehistorische jagers-verzamelaars. Niet in alle gebieden vonden de mensen het nodig om over te gaan op de landbouw. Aan de oevers van de Nijl was bijvoorbeeld meer dan voldoende voedsel.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.14)

25. De bevolking van Noord-Afrika hield vee niet om het vlees, maar om de melk. Er zijn veel prehistorische afbeeldingen gevonden van runderen met volle uiers. Bij opgravingen vonden archeologen potscherven waar sporen melk op zaten.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.14)

26. Honderdduizenden jaren lang hielden mensen zich in leven met jagen en verzamelen. Ongeveer 9.000 jaar v.C. gingen groepjes jagers-verzamelaars aan landbouw doen. Rondtrekken en jagen maakten langzamerhand plaats voor vaste woonplaatsen en landbouw. De eerste boeren leefden in het Midden-Oosten en in Noord-Afrika. In de Sahara zijn rotstekeningen gevonden waarop te zien is dat mensen runderen hielden. Dat wijst erop dat deze mensen aan veeteelt deden.

Archeologen hebben hutten met opslagkuilen opgegraven waarin resten van aardewerk, graan, wortels en fruit lagen. In aardewerken potten bewaarden deze boeren melk en vlees.

De komst van de landbouw bracht enorme veranderingen in het bestaan van de mensheid. In Egypte en het Midden-Oosten ontstonden de eerste beschavingen. Archeologen noemen de periode waarin de landbouwveranderingen plaatsvonden, de nieuwe steentijd: mensen raakten namelijk steeds bedreven in het bewerken van vuursteen, bot en gewei. De overgang van jagen en verzamelen naar landbouw heeft duizenden jaren geduurd.

Tegenwoordig zijn er vrijwel geen jagers meer. Je zou kunnen zeggen dat de boer het heeft gewonnen van de jager-verzamelaar.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.14)

27. Wie aan landbouw doet, houdt zich bezig met akkerbouw en veeteelt. Het dagelijkse werk van boeren — gewassen verbouwen en vee hoeden — was zwaarder dan jagen en verzamelen. Waarom gaven mensen desondanks hun rondtrekkende bestaan op en gingen zij op een vaste plaats wonen om boer te worden? Dat had een aantal redenen.

- De bevolking groeide, waardoor er meer voedsel nodig was. Het was niet mogelijk om alleen met jagen en verzamelen genoeg voedsel te vinden.
- De homo sapiens was een uitstekende jager op grote prooidieren. Dat had echter ook een nadeel: door de grote buit nam het aantal dieren af en bleven er te weinig over om voldoende voedsel te leveren. Een oplossing was andere voedselbronnen zoeken en zelf dieren temmen.
- In het rivierengebied van de Eufraat en de Tigris (Mesopotamië) groeiden veel wilde graansoorten, gerst en bonen. De jagers-verzamelaars vonden in het Midden-Oosten ook vee dat goed te temmen was, zoals runderen, schapen, geiten en varkens. De kennis van mensen over planten en dieren groeide. Onze voorouders werden beter in het veredelen van gewassen en het fokken van dieren.
- Ongeveer 10.000 jaar v.C. eindigde de laatste ijstijd. Een lange periode van gemiddeld lage temperaturen was voorbij. Het werd warmer en droger in Noord-Afrika en het Midden-Oosten. Door aan veeteelt te doen en op het juiste moment te zaaien, was er meer zekerheid over voldoende voedsel.

Om al deze redenen was de homo sapiens steeds beter in staat om de natuur aan zich te onderwerpen.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.14-15)

28. Bij de plaats Oss in Noord-Brabant werd in 1933 een graf uit de ijzertijd (ongeveer 700 jaar v.C.) gevonden. De dode moet een machtig man zijn geweest. De emmer is van brons, het zwaard van ijzer, met ingelegd bladgoud. Er werd ook paardentuig gevonden.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.15)

29. De gevolgen van de overgang op de landbouw waren groot. Boeren gingen op vaste plaatsen wonen, omdat zij de gewassen en het vee moesten verzorgen. In plaats van wonen in een grot of in een tent van dierenhuiden, bouwden mensen huizen. De bevolking groeide, omdat wonen op één plaats veiliger was. Zo ontstonden dorpjes, waar de boeren samen de oogst en de veestapel beschermden. Met ongeveer 150 inwoners waren de eerste boerendorpen groter dan de groepen van jagers-verzamelaars.

De nederzetting Jericho, bij de rivier de Jordaan bestond al in de tijd van de jagers-verzamelaars en groeide rond 7000 v.C. zelfs naar 2.000 inwoners. Betere landbouwtechnieken maakten een grotere voedselproductie mogelijk.

De overgang naar de landbouw zette mensen aan tot uitvindingen, zoals het wiel en het schrift. Vuursteen maakte plaats voor brons, een samensmelting van koper en tin, dat in een vorm gegoten kon worden. Later kwam ijzer steeds meer in gebruik.

Boer zijn had niet alleen voordelen. Naast harder werken waren er nog andere nadelen. De mensen leefden met hun veestapel onder hetzelfde dak. Besmettelijke veeziekten waren gevaarlijk en konden zich gemakkelijk verspreiden in gebieden waar de bevolking dicht bij elkaar leefde.

Tussen 8500 en 3000 v.C. verspreidde de landbouw zich over een groot deel van het Midden-Oosten en Europa. Zelfs langs de Nijl, een paradijs voor jagers-verzamelaars, kwam de landbouw op. Archeologen hebben ontdekt dat 5.000 jaar geleden in Zuid-Nederland zich de eerste boeren vestigden. De bouwers van hunebedden hoorden bij de oudste Nederlandse boeren. In andere werelddelen ontdekten mensen iets later ook de landbouw.

(Memo, p. geschiedenis vwo 1, 15)

30. Je wordt er meestal niet blij van als je te maken krijgt met de gevolgen van een overstroming. De Egyptenaren daarentegen waren wel blij met het water. Ze brachten het vee in veiligheid op het moment - een keer per jaar - dat de ster Sirius aan de hemel verscheen. Heel Egypte raakte in feeststemming als de kalme Nijl veranderde in een woest kolkende rivier. Met Nilometers werd de hoogte van de overstroming gemeten. Op zijn tocht naar de delta in Noord-Egypte stroomde de rivier langs bijzondere plaatsen, zoals het Dal der Koningen, de steden Thebe en Memphis en de piramides.

Het Egyptisch nieuwjaar begon op 19 juli, de eerste dag van de overstroming. Door de papyruskalenders van schrijvers weten we dat de Egyptenaren drie seizoenen kenden: de overstromingstijd, de zaaitijd en de oogsttijd. In hiërogliefenschrift schreven zij de goede dagen in het zwart en de ongeluksdagen in het rood. Zwart was voor hen de kleur van het vruchtbare land. Het 'rode land' was de onbewoonbare woestijn.

De vraag is: welke gevolgen had de komst van de irrigatielandbouw?

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.16)

31. Napoleon was een Franse generaal, die in 1799 met zijn soldaten naar Egypte trok. De Fransen waren diep onder de indruk van de cultuurschatten uit de Egyptische geschiedenis. Maar net als Herodotus en andere bezoekers uit het verleden begrepen ze niks van de Egyptische tekens. Niemand wist nog hoe je hiërogliefen kon lezen. Toevallig vonden de Fransen bij het plaatsje Rosette in Egypte een merkwaardige steen. Er stonden drie teksten op: het bovenste deel in hiërogliefen, het middelste in een ander Oudegyptisch schrift en onderaan stond een Griekse tekst. Onderzoekers bedachten dat het om dezelfde tekst ging. Grieks konden ze lezen en dat hielp bij het ontcijferen van de hiërogliefen. De Fransman Champollion kreeg het na twintig jaar lang puzzelen voor elkaar.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.17)

32. In de moerassen van de Nijldelta konden de jagers-verzamelaars gemakkelijk voedsel vinden. Er was geen reden om aan landbouw te gaan doen. De herders die verder van de rivier af leefden, ondervonden veel meer nadelige gevolgen van het drogere klimaat. Zij trokken met hun vee weg uit de woestijngebieden en vestigden zich aan de vruchtbare oevers van de Nijl. Na 4000 v.C. gingen de bewoners van Egypte over op landbouw. De jaarlijkse overstroming van de Nijl was erg gunstig. Door hevige regenval 6.000 kilometer naar het zuiden, midden in Afrika, voerde de rivier vruchtbaar slib mee. Nadat het water was gezakt, konden de Egyptenaren op de drooggevalle grond hun gewassen verbouwen. Bemesting was niet nodig. Door de aanleg van waterbekkens was er genoeg water om eenmaal per jaar te oogsten. Nadat de Egyptenaren kanalen hadden aangelegd, konden ook akkers bevoeid worden die verder van de Nijl lagen. Daardoor werd het mogelijk om tweemaal per jaar te oogsten. Landbouw bedrijven door bevoeiing heet irrigatielandbouw.

Naast het verbouwen van graan waren ook de tuinbouw en de bosbouw belangrijk. Allerlei soorten fruit en groenten werden verbouwd. Hout was onder meer nodig voor schepen, grafkisten en om aardewerk te bakken.

Net als in Egypte deden ook de boeren in Mesopotamië aan irrigatielandbouw. De rivieren Eufraat en Tigris maakten bevoeiing van het land daar mogelijk.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.17)

33. De komst van de irrigatielandbouw had grote gevolgen.

- De oogsten waren zo rijk dat er overschotten kwamen. Akkerbouw en veeteelt leverden meer dan genoeg voedsel voor de groeiende bevolking.

- Niet iedereen hoefde daarom nog als boer zijn eigen voedsel te verbouwen. Hierdoor ontstonden andere beroepen, zoals houtbewerker, bronsgieter, pottenbakker en wever. Loon werd uitbetaald in natura, bijvoorbeeld in zakken graan.
- De overschotten en de nieuwe producten die mensen maakten, konden verkocht worden. Daardoor kwam er handel tussen de bewoners van de Nijloevers en met gebieden buiten Egypte. Dit was ruilhandel, want geld kenden de Egyptenaren nog niet.
- De komst van de irrigatielandbouw langs de rivieren in het Midden-Oosten leidde tot nieuwe uitvindingen. Aardewerk om voedsel in te bewaren bestond al langer, maar nieuw waren de pottenbakkersschijf, het wiel, de ploeg en maalstenen voor het graan.
- De mensen ontdekten dat je door koper en tin samen te smelten brons kunt maken. Vanaf 3000 v.C. werd vuursteen steeds meer vervangen door bronzen werktuigen.
- Er ontstonden steden, zoals Ur in Mesopotamië en Memphis en Thebe in Egypte. Daar woonde de elite van bestuurders, priesters en handelaren. In de steden vestigden zich ook handwerkslieden, die zich met nijverheid bezighielden. Zij maakten van grondstoffen allerlei producten. Goudsmeden, timmerlieden en steenhouwers werkten in opdracht van machtige en rijke Egyptenaren. Door specialisatie in een bepaald vakgebied maakten zij prachtige voorwerpen.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.17-18)

34. Deze schrijver zit in kleermakerszit. Daardoor zit zijn schort strak en dient deze als een lessenaar. Hij heeft de papyrus uitgerold met zijn rechterhand, waarin hij ook een penseel kan vasthouden. Schrijvers stonden in hoog aanzien, want zij hadden een belangrijke taak in het bestuur en de organisatie van irrigatiewerkzaamheden. Zij waren vrijgesteld van het betalen van belasting en van dienstplicht. De opleiding begon op je negende jaar en duurde vijf jaar. Je moest hard oefenen en de leraren waren erg streng. Een foutje kon leiden tot een pak slaag. De schrijvers leerden ongeveer 700 verschillende tekens. Deze hiërogliefen werden van links naar rechts, van boven naar beneden of van rechts naar links geschreven.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.18)

35. Al het land, de oogsten, het vee en de voorraden waren eigendom van de Egyptische koning. Gewone Egyptenaren waren verplicht om te werken en mochten de dorpen en het land niet verlaten. Zij moesten het grootste deel van de landbouwopbrengst afstaan. Een deel werd in voorraadschuren bewaard voor slechte tijden. Duizenden ambtenaren werkten in opdracht van de vorst om de landbouw, handel en nijverheid te controleren. Het tellen van de geiten en runderen, het andere vee en de manden met graan, fruit en gewassen werd heel precies gedaan. Het idee om dat op te tekenen vormde het begin van het schrijven. Er werd zelfs een kalender met

365 dagen opgesteld om tijdig de taken voor de irrigatiewerken in te plannen en de boeren en arbeiders opdrachten te laten uitvoeren.

De Mesopotamiërs en de Egyptenaren waren de eersten die het schrift bedachten. Zij legden werkzaamheden, voorraden en het bezit van land en vee vast. Het spijkerschrift in Mesopotamië en het Egyptische hiërogliefenschrift begonnen als een beeldschrift met tekeningen uit het dagelijks leven: mensen, planten, dieren en voorwerpen. De uitvinding van het schrift rond 3100 v.C. vormt het einde van de prehistorie en het begin van de historie; er verschijnen voor het eerst geschreven bronnen over het verleden.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.18)

36. Meketre was een edelman in dienst van de koning. We weten niet veel van hem, behalve dat hij ongeveer 4.000 jaar geleden leefde. In 1920 ontdekten archeologen zijn graf. Jammer genoeg waren grafrovers hen al voor geweest. Maar gelukkig hadden de rovers de geheime ruimtes over het hoofd gezien. De archeologen vonden 24 houten modellen en papyrusteksten met in hiërogliefenschrift de naam van Meketre. Die naam betekent: de zon is mijn beschermer. De modellen zijn grafgiften en laten iets zien van het dagelijks leven. Ijverige handwerkslieden in een timmerwerkplaats, vrouwen met een weefraam, de opslag van graan en een huisje met tuin zijn prachtig uitgebeeld. In bron 4 zie je Meketre op een stoel onder een afdakje met links schrijvers die het vee tellen en alles opschrijven. Recht voor zijn neus krijgt een boer stokslagen. Meketre kreeg de giften mee om zijn aardse leven te kunnen voortzetten. Want wat moest je in het hiernamaals zonder dienaren, vee, land en huizen?

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.19)

37. In het oude Egypte was een bestuur nodig om de uitvoering van de irrigatiewerken te regelen en om te controleren of iedereen zich aan de regels hield. Alleen dan was een goede oogst mogelijk. In het begin was dat een taak van de dorpschoude. Omstreeks 3300 v.C. ontstonden er twee rijken, die elk een vorst hadden: Beneden-Egypte — dat was de Nijldelta in het noorden — en Boven-Egypte, het hoger gelegen deel in het zuiden.

Vanaf 3100 v.C. wist één bestuurder de heerschappij over Egypte in handen te krijgen. Het land kreeg toen een centraal bestuur onder leiding van één machtige koning, de farao. De farao's waren echte alleenheersers. Het land, de hele bevolking en de complete oogst hoorden toe aan de farao's. Zij namen besluiten over de irrigatielandbouw, maakten wetten en waren legeraanvoerder, hoogste priester en hoogste rechter. De Egyptenaren moesten de bevelen van de farao uitvoeren en een groot deel van de oogst afstaan als belasting. Wie de regels overtrad, zijn taak niet goed uitvoerde of zich schuldig maakte aan grafschennis, kreeg te maken met zware lijfstraffen, waaronder de doodstraf.

Duizenden jaren lang werden farao's vereerd als goden. De Egyptenaren geloofden dat de farao na zijn dood opsteeg en als een god een plaats kreeg tussen de sterren. De goddelijke verering van de farao blijkt uit de grote piramides, paleizen en tempels die de Egyptenaren voor hun koningen bouwden. Om de rijkdommen en welvaart in Egypte te behouden, was het belangrijk dat de goden tevreden waren. De farao gaf leiding aan die godsverering.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.20)

38. Het centraal bestuur kon niet zonder de hulp van ambtenaren. Overal in Egypte voerden bestuurders, belastinginners, rechters, schrijvers en soldaten de opdrachten van de farao uit. Deze ambtenaren werden in natura betaald. Hoge ambtenaren kregen landerijen om in hun levensonderhoud te voorzien.

De voedselvoorraden die de farao liet aanleggen, waren bestemd voor slechte tijden. Er kon hongersnood ontstaan, als de oogst tegenviel door een lage waterstand in de Nijl of door vraatzuchtige sprinkhanen.

De verschillen in rijkdom en macht in Egypte waren veel groter dan bij de jagers-verzamelaars. Dat had te maken met het bezit van land en vee, met de nieuwe beroepen en het bestuur. Egypte werd een samenleving met verschillende sociale lagen. Direct onder de farao stond de vizier, die raadgever en plaatsvervanger van de farao was. Daarna volgden hoge ambtenaren en de priesters van de grote tempels. Schrijvers vormden samen met geleerden, kunstenaars en bouwmeesters een belangrijke sociale laag. De grootste groep in het oude Egypte bestond uit boeren en handwerkslieden. Zij hadden niet veel aanzien, maar waren erg belangrijk. De mensen met het minste aanzien waren de slaven. Zij waren het bezit van hun meester en deden zonder betaling allerlei soorten zwaar werk.

Egyptische vrouwen konden geen ambtenaar of schrijver worden. Zij moesten zich met de huishouding en de kinderen bezighouden, maar ze hadden ook rechten. Ze konden bijvoorbeeld contracten afsluiten en erfenissen nalaten.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.20-21)

39. Het leger van de farao bestond tijdens de periode van het Nieuwe Rijk vooral uit huursoldaten. Zij vochten voor soldij. Er waren verschillende afdelingen binnen het leger. Nubiërs waren ingedeeld als boogschutters, speerwerpers en slingeraars. Libiërs hadden wapens voor de korte afstand, zoals knotsen, strijdbijlen en dolken. Mogelijk bestond het leger uit 20.000 tot 25.000 manschappen. De farao was de hoogste legeraanvoerder en benoemde zijn zoons en ambtenaren als bevelhebbers van delen van het leger.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.21)

40. Farao Toetanchamon overleed al op jonge leeftijd, nog voordat hij aan oorlogen of belangrijke daden was toegekomen. Hij was waarschijnlijk niet ouder dan 18 jaar. Deze afbeelding komt uit zijn graf in het Dal der Koningen.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.21)

41. Farao's voerden oorlogen om het rijk verder uit te breiden en goud, goederen, slaven en andere buit te bemachtigen. In de koningsgraven zijn de heldendaden van de farao's in steen gebeiteld. Bijna elke farao is afgebeeld als heldhaftige beschermer van Egypte en als heerser over de wereld. Geschiedkundigen leren veel van deze teksten en afbeeldingen, al moeten ze met andere bronnen controleren of de feiten wel juist zijn.

Er zijn vier belangrijke bloeiperiodes geweest in de geschiedenis van Egypte. De tussenliggende periodes worden tussentijd genoemd. Meestal had Egypte dan te maken met afnemende welvaart en onrust door bijvoorbeeld misoogsten of overheersing door andere volken. In de periode van 1550 tot 1075 v.C. (het Nieuwe Rijk) bereikte de Egyptische macht zijn hoogtepunt. Farao Toetmosis III en farao Ramses II waren veroveraars. De farao's heersten toen ook over grote gebieden buiten Egypte. In latere periodes was het niet mogelijk om buitenlandse indringers te verjagen. In 332 v.C. werd Egypte ingenomen door de Griekse veroveraar Alexander de Grote.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.21)

42. Van alle oude bronnen zijn maar twee schriftelijke bronnen over mummificeren bewaard gebleven. Die zijn allebei van Griekse schrijvers. Archeologen hebben uitgezocht dat Herodotus — 2.500 jaar geleden — alles heel precies heeft beschreven in zijn boek *De zorg voor de overleden Egyptenaren*. Hier volgen een paar regels uit zijn verslag: 'Er zijn speciale deskundigen gevestigd die dit als ambacht uitoefenen. [...] Wanneer hun een lijk wordt gebracht, vragen ze volgens welke methode men het lijk gebalsemd wil hebben. [...] Eerst halen ze met een ijzeren haak de hersenen door de neusgaten naar buiten. [...] Ze leggen het lijk in de natronloog [zout] waarin ze het 70 dagen laten liggen. [...] Ze wassen het lijk en omwikkelen het van top tot teen met weefsel. [...] Ze laten een mensvormige houten kist maken, waarin ze het lijk opsluiten.' 400 jaar later beschreef Diodorus nog meer details over het werken aan mummies.

De vraag is: hoe dachten de Egyptenaren over de goden en het leven na de dood?

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.22)

43. Godsdienst speelde een grote rol in het leven van de Egyptenaren. Er waren honderden goden; elke streek of plaats had haar eigen beschermgod of -godin. Het geloof in meerdere goden heet polytheïsme; 'poly' betekent: veel. De verering van plaatselijke goden was ontstaan in de tijd dat Egypte nog geen eenheid was.

Toen Egypte een land werd onder één heerser, ontstond het idee dat de farao ook een god was. Zo'n goddelijke koning kon gemakkelijk contact onderhouden met de goden. Dit maakte de macht van de farao nog groter, want hij wist natuurlijk hoe de goden geëerd dienden te worden.

De bestuurlijke eenwording van Egypte bracht ook meer eenheid in de godenwereld. Een belangrijke godheid was Horus, de zoon van Osiris (de god van de onderwereld) en Isis (de godin van de vruchtbaarheid). De farao's werden gezien als de opvolgers van Horus op aarde. In latere periodes van de Egyptische geschiedenis werd Amon-Re vereerd als koning van de godenwereld en god van hemel en aarde. Hij werd afgebeeld als mestkever die bij zonsopgang de zonneschijf vooruit rolde. Amon-Re gold als beschermer van de farao. Een van de titels van de farao was 'zoon van Re'.

Door tempels te bouwen en offers te brengen eerden de Egyptenaren hun goden. Priesters speelden daarbij een grote rol. Zonder de goden zou de zon niet schijnen en zou de Nijl droogvallen. Naast de zon en de Nijl vereerden de Egyptenaren ook andere natuurkrachten, zoals dieren. Een geloof waarbij de natuur een grote rol speelt, heet een natuurgodsdienst.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.23)

44. Uit de zorgvuldige behandeling van lichamen van overleden mensen en de bouw van allerlei soorten grafkamers kun je opmaken dat de Egyptenaren in een hiernamaals geloofden. In het dodenrijk konden de Egyptenaren voortleven na de dood. Als je goed geleefd had, mocht je het dodenrijk binnentreden. Om vast te stellen of je een goed mens was geweest, werd je hart op een weegschaal gelegd. Als het hart lichter was dan een veertje, mocht je door naar het hiernamaals. Om de dode te helpen bij de gevaarlijke reis door de onderwereld werden toverspreuken gebruikt. Deze stonden op de doodskisten en op losse papyrusrollen. In grafkamers zijn veel van deze dodenboeken gevonden.

Het lichaam van de dode moest bewaard blijven, anders kon je de reis naar het dodenrijk niet maken. Onmiddellijk na de dood lieten familie of vrienden het lichaam zo behandelen dat het niet verging. De hersenen en ingewanden, die snel zouden vergaan, werden in aparte canopen (grote vazen) bewaard. De Egyptenaren riepen daarbij de hulp in van Anubis, de god met het mensenlijf en de jakhalskop. Hij was beschermer van de doden en god van het balsemen. De handwerkslieden die mummies maakten, vormden een belangrijke beroepsgroep in de nijverheid. Wie het kon betalen, liet zijn lichaam mummificeren. De best bewaarde mummies zijn dan ook meestal van rijke Egyptenaren. Voor arme mensen was er alleen een plekje in het woestijnzand.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.23-24)

45. Geschiedkundigen hebben lang nagedacht over dit vreemde beeld van de farao die zoveel wilde veranderen. Had hij misschien een lichamelijke afwijking, of vond hij het gewoon mooi om

met brede heupen en borsten afgebeeld te worden? Tegenwoordig denken geschiedkundigen dat hij een godsdienstige bedoeling had. Misschien wilde hij zich als een god met mannelijke en vrouwelijke trekken laten afbeelden.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.24)

46. Er waren allerlei mensen betrokken bij de zorg voor de doden. Belangrijke personen lieten al tijdens hun leven een prachtig stenen graf bouwen. Het werk aan koningsgraven en grafkamers voor de rijke Egyptenaren kostte vaak jaren harde arbeid. Eerst lieten farao's piramides bouwen. Tienduizenden arbeiders waren daar een mensenleven lang mee bezig. De piramides liggen in de woestijn, vlak bij de Nijldelta. Naast de grote koningspiramides liggen kleinere piramides voor de koninginnen en grafkamers voor de hoge ambtenaren. Mogelijk vanwege plundersaars werd in latere periodes gekozen voor rotsgraven in het zuiden van Egypte. Daar ontstond het Dal der Koningen, waar ook machtige farao's zijn begraven. De koninklijke mummies kregen in hun graf prachtige giften mee. Het goud en de edelstenen trokken opnieuw dieven aan. Bijna alle graven zijn in de loop van de tijd leeggeroofd, behalve het graf van een minder belangrijke farao: Toetanchamon. Zijn bijna ongeschonden graf werd in 1922 ontdekt door archeoloog Howard Carter.

(Memo, geschiedenis vwo 1, p.24)

Tekst 47 t/m 81 – Natuur Groep 8

47. Als kind wist Gerwin Lawant al wat hij wilde worden: dierenverzorger. En dat is gelukt! Gerwin zorgt voor de Aziatische olifanten in Dierenpark Emmen.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.8)

48. Gerwin is natuurlijk het liefst bij 'zijn' olifanten. Als hij langs het buitenverblijf loopt, wijst hij naar de kleinste olifant. 'Kijk, daar heb je Mong Tine. Op de dag dat hij geboren werd, stormde het flink. Daarom heet hij Mong Tine. Dat betekent storm in het Birmees.' Gerwins favoriete olifant is Radza. Radza weegt 7.200 kilo en is de grootste Aziatische olifant in Europa.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.8)

49. De nagels van Radza zijn geknipt, alle olifanten hebben genoeg te eten en de hokken zijn schoon. Gerwin kan lunchpauze nemen. In de pauze loopt hij graag een rondje door de dierentuin. Dan komt hij ook door AmeriCasa, een stukje nagemaakt Zuid-Amerikaans regenwoud. Over de planten en dieren in AmeriCasa is goed nagedacht. 'Alle soorten die je hier vindt, leven in het wild ook dicht bij elkaar, in het regenwoud van Costa Rica', vertelt Gerwin.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.9)

50. Voordat Gerwin weer aan het werk gaat, loopt hij even langs de Siberische tijgers. In de hele wereld lopen er maar vierhonderd vrij rond! Gerwin: 'De dieren tuinen willen niet dat deze diersoort uitsterft. Ze zorgen ervoor dat hun tijgers gezonde jongen krijgen. En als het nodig is, kunnen die jongen worden teruggezet in het wild.'

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.9)

51. Een dagje naar de dierentuin is natuurlijk hartstikke leuk. 'Maar dierentuinen zijn er niet alleen voor de lol', vertelt Gerwin. Ze fokken ook dieren. 'Fokken is ervoor zorgen dat er jongen komen die zo sterk mogelijk zijn. Zo weten we zeker dat sommige dieren niet uitsterven.' Heel soms worden dierentuindieren in het wild losgelaten. Dat noem je uitzetten. Leeuwaapjes uit Emmen werden uitgezet in Brazilië. In andere Nederlandse dierentuinen werden przewalskipaarden en hawaïganzen gefokt voor in het wild. Dierentuinen in de hele wereld werken samen bij het fokken van dieren.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.10)

52. Heeft een dierentuin nog meer functies? 'Jazeker', zegt Gerwin stellig. 'We doen veel aan educatie. Je kunt hier van alles leren over dieren in het wild. Wat ze eten, hoe oud ze kunnen worden ... Wij willen dat jij weet hoe witte neushoorns leven en waar je vuurmieren tegenkomt. Dan begrijp je ook waarom we met z'n allen zuinig moeten zijn op de omgeving waarin de dieren leven'. Dierenpark Emmen krijgt vaak schoolklassen op bezoek. De dierentuin is dan één groot klaslokaal. Er zijn dieren uit alle delen van de wereld. 'Hoe meer je over dieren weet, hoe meer respect je krijgt voor de natuur', zegt Gerwin.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.10)

53. Niet iedereen is blij met de dierentuinen. Sommige mensen vinden het zielig dat al die dieren in een afgesloten park leven. Ze willen wel dat we veel leren over het leven van wilde en bedreigde dieren. Maar niet door ze gevangen te houden in een dierenpark. Dieren moeten in het wild leven, vinden de tegenstanders van de dierentuin. In een dierentuin kunnen ze niet hun natuurlijke gedrag vertonen, zoals jagen op een prooi. Soms zijn er protesten. Bijvoorbeeld bij het Dolfinarium in Harderwijk. 'Stop gevangenschap, staat op de spandoeken van de actievoerders.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.11)

54. Gerwin is het niet met de actievoerders eens: 'Vroeger zaten leeuwen en aapjes in kleine hokken. Dat is niet meer zo. Wij letten heel erg op het dierenwelzijn. Dat dieren het goed hebben, dus.' De dieren verblijven lijken zo veel mogelijk op echte natuur. Dieren die in het wild in groepen leven, worden in Emmen ook met meer bij elkaar gezet. Voedertijd is niet stipt om zes uur. 'In het

wild moeten dieren hun eten zoeken. Dat doen ze in onze dierentuin ook. Wij verstoppen het gewoon!' Gerwin vindt dat mensen veel kunnen leren in een dierentuin. En dierentuinen houden bedreigde diersoorten in stand. Dat is ook belangrijk.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.11)

55. De olifanten in Dierenpark Emmen hebben altijd genoeg te drinken en te eten. Daar zorgt Gerwin voor. In de natuur werkt dat anders. Als het heel lang niet regent, staan rivieren droog en gaan planten dood. De olifanten moeten zichzelf dan zien te redden.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.12)

56. Je hoeft niet naar de dierentuin om veel verschillende planten en dieren te zien. Kijk maar om je heen! Van huiskat tot pissebedden en spinnen in het raamkozijn. Of het onkruid dat elk jaar weer terugkomt in de achtertuin. Op aarde zijn miljoenen planten- en diersoorten. En allemaal zijn ze bijzonder. Zoals het grootste zoogdier: de blauwe vinvis. Of mammoetbomen die wel vijfduizend jaar oud kunnen worden. En wat dacht je van het snelste landdier? Een jachtluipaard rent wel honderd kilometer per uur! Als er veel verschillende soorten zijn in de natuur, heb je een grote biodiversiteit.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.12)

57. 'Ben je in Nederland wel eens tegen een pinguïn aan gelopen?', vraagt Gerwin, de olifantenverzorger. 'Ik denk het niet. In elk geval niet buiten de dierentuin.' In Nederland kunnen pinguïns niet overleven. Omgekeerd kan een eik niet groeien op de Zuidpool. Bepaalde planten en dieren hebben elkaar nodig. Zonder vis geen pinguïns en zonder eekhoorns die eikels verspreiden geen eiken. Een gebied waarin verschillende planten en dieren met elkaar samenleven, heet een ecosysteem. Soms is een ecosysteem heel groot, zoals het regenwoud. Maar de mesthoop van olifant Radza is ook een ecosysteem.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.12)

58. Heb jij een trapveldje in de buurt? Dat is een ecosysteem. Verschillende planten- en diersoorten leven er samen. De soorten hebben met elkaar te maken. Hoe? De een staat op het menu van de ander. Slakken eten planten. Een mol eet slakken. En als die mol niet snel weer onder de grond duikt ... dan verdwijnt hij in de maag van een uil of een buizerd. Dat noem je een voedselketen en die kun je tekenen. Maar je kunt in je tekening ook laten zien hoevéél planten, slakken en mollen er in jouw ecosysteem leven. Als je alles boven elkaar zet, zul je meestal een piramidevorm zien: een voedselpiramide. Van de planten en dieren onder aan de voedselketen zijn er veel. Van de dieren bovenaan veel minder.

(*Argus Clou*, natuur en techniek groep 8, p.13)

59. We blijven nog even op het trapveldje. In dit ecosysteem vind je verschillende voedselketens. Het rijtje plant, rups, koolmees is een voedselketen. Eikel, Vlaamse gaai, vos is er ook een. Maar de vos eet ook koolmezen. En de Vlaamse gaai eet rupsen. Volg je het nog? Dieren uit verschillende voedselketens staan zo met elkaar in verbinding. Van al dat eten en gegeten worden kun je een schema maken. Dat schema heet een voedselweb. Hier zie je een voedselweb getekend.

(*Argus Clou*, natuur en techniek groep 8, p.13)

60. Het trapveldje ziet er niet altijd hetzelfde uit. 's Winters is het kaal en leeg. De bladeren zijn van de bomen en de meeste vogels zijn verdwenen. Het veldje kan ook 's zomers heel verschillend zijn. Als de zon vaak schijnt en er ook genoeg regen valt, groeien de planten en struiken beter. Ze maken meer vruchten. En dus komen er ook meer vogels op het veldje af. Misschien zelfs zo veel dat er niet genoeg voedsel is voor alle vogels. Dan gaan de zwakste vogels dood en blijven de sterkste leven. Zodat die weer genoeg te eten hebben. Als de natuur op die manier zelf een nieuw evenwicht vindt, noem je dat een natuurlijk evenwicht.

(*Argus Clou*, natuur en techniek groep 8, p.14)

61. Het evenwicht op het trapveldje is na een droge zomer weer snel hersteld. Maar soms gebeuren er dingen in de natuur die veel ernstiger zijn. Die kunnen het evenwicht voor lange tijd verstoren. In Nederland zijn wel eens rivieroverstromingen. Of het regent zo verschrikkelijk lang en hard dat straten onder water komen te staan. Het kan wel een paar weken of maanden duren voordat het evenwicht op het trapveldje terug is. Moet je nagaan wat er gebeurt als ergens in de wereld een vulkaan uitbarst. Of als er een enorme bosbrand is. Grote ecosystemen worden voor maanden of zelfs jaren verstoord.

(*Argus Clou*, natuur en techniek groep 8, p.14)

62. Bosbranden, overstromingen, vulkaanuitbarstingen. Allemaal natuurrampen die het natuurlijk evenwicht kunnen verstoren. De mens is soms ook een ramp voor de natuur. Ook wij kunnen het evenwicht verstoren. Door bomen te kappen in het tropisch regenwoud bijvoorbeeld. Of door te jagen op dieren in het wild. Dit kan grote gevolgen hebben voor een voedselweb. Soms vinden planten en dieren een nieuw evenwicht. En soms lukt dat niet. Dan kan een hele planten- of diersoort verdwijnen.

(*Argus Clou*, natuur en techniek groep 8, p.15)

63. Ecosystemen vind je overal. Het schoolplein is een ecosysteem. Daar vind je dus ook biodiversiteit. Kijk maar eens tussen de tegels, bij bomen of struiken. Welke soorten kom je allemaal tegen? Leven dezelfde soorten ook in het park? Of in je achtertuin? Jij kunt de biodiversiteit een handje helpen. Als je in de winter vogelzaad ophangt, komen er meer vogels in het ecosysteem. In het voorjaar kun je bloemen planten die vlinders en bijen lokken. Niks doen in de tuin maakt de biodiversiteit ook groter. Voor je het weet staat het onkruid tot je knieën!

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.15)

64. Als je niet goed kunt zien, is dat behoorlijk lastig. Gelukkig kun je daar meestal vrij makkelijk iets aan doen. Je zet gewoon een bril op!

Hebben jullie vloerbedekking in jullie huis? Of een stoffig plekje onder een kast? Dan hoef je niet naar de dierentuin om bijzondere beesten te bekijken. Met een speciaal stukje glas of plastic kun je kleine diertjes uitvergroten tot reusachtige monsters. Hoe ziet zo'n klein diertje eruit van dichtbij?

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.16)

65. Heb je wel eens door een bril gekeken die niet van jou is? Raar, hè? Alles ziet er ineens heel anders uit. Niets klopt nog. Een heleboel dingen worden wazig. Of ze lijken ineens een stuk groter. De glazen in een bril zijn op een speciale manier geslepen. Zo'n geslepen stuk glas noem je een lens. Een bolle lens is in het midden een beetje dikker dan aan de buitenkant. Bij een holle lens is het juist andersom.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.16)

66. Bij veel brillen is het glas aan de buitenkant iets dikker dan in het midden. Er zit een holle lens in. Als lichtstralen door zo'n holle lens gaan, gaan ze een klein beetje uit elkaar staan. Daardoor wordt het beeld dat je ziet verkleind. Bij een bolle lens is dat andersom. De lichtstralen gaan juist een beetje naar elkaar toe, nadat ze door de lens zijn gekomen. Daardoor wordt het beeld dat je ziet groter.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.17)

67. In je oog zit ook een bolle lens. Door die lens komen lichtstralen op je netvlies terecht. Het slimme van je ooglenzen is dat hij zichzelf kan aanpassen. Als je iets van dichtbij bekijkt, wordt hij een beetje boller. Tuur je in de verte, dan wordt hij juist wat platter. Helemaal vanzelf!

Je ziet pas scherp als de lichtstralen precies goed op je netvlies komen. Houd dit boek maar eens tegen je neus en probeer dan te lezen wat hier staat. Dat lukt niet. Als iets té dichtbij komt, kan je ooglenzen zich niet meer aanpassen.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.18)

68. Niet alle ooglenzen werken even goed. Soms zijn ze een beetje te bol. Dan zie je alles prima van dichtbij, maar verder weg is alles wazig. Je bent dan bijziend. Als je ooglenzen een beetje te plat is, ben je verziend. Een vogel in een boom zie je perfect, maar in het boek voor je neus kun je nauwelijks lezen.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.18)

69. Lijken ogen achter brillenglazen extra groot? Dan zijn de lenzen hol en is de drager verziend. Zien ogen er juist kleiner uit dan normaal, dan zijn de lenzen bol. De drager is bijziend.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.18)

70. Door lenzen in een bril komen lichtstralen toch goed op het netvlies. Iemand met een te bolle ooglenzen (bijziend), krijgt een bril met glazen die een beetje hol geslepen zijn. Iemand met een te platte ooglenzen (verziend) krijgt een bril met bol geslepen glazen.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.19)

71. Ook als je ogen het wel goed doen, gebruik je bolle lenzen. In een telescoop of een microscoop bijvoorbeeld. Daarin zitten meerdere bolle lenzen. Zo kun je sterren en planeten bekijken alsof ze vlak voor je neus zweven. Of het allerkleinste beestje uitvergroten tot een monster.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.19)

72. Het woord bril komt van beril. Dat is een soort edelsteen, waar ze vroeger brillenglas uit slepen. De oudste 'bril' was van de Romeinse keizer Nero. Hij was waarschijnlijk bijziend en wilde toch zien hoe de gladiatoren in de arena vochten. Daarom keek hij door een groene beril, ook wel smaragd genoemd.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.19)

73. Gerwin vindt olifanten de mooiste dieren. Maar Siberische tijgers vindt hij ook stoer. Deze machtige jagers hebben hun eigen verblijf in Dierenpark Emmen. Dat is maar goed ook, want zij lusten bijna alle dieren rauw!

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.20)

74. 'Siberische tijgers zijn heel bijzonder', vertelt Gerwin. 'In het wild vind je er nog maar een paar honderd. Die leven bijna allemaal in het verste puntje van Rusland.' Een paar honderd

Siberische tijgers. Dat is niet veel. Stel je voor dat ze niet genoeg eten kunnen vinden. Dan verdwijnt de hele soort. Als een soort dreigt te gaan uitsterven, noem je die een bedreigde diersoort. De Siberische tijger is niet de enige bedreigde soort in de wereld. Er zijn honderden bedreigde diersoorten, zoals de reuzenpanda, de chimpansee en de witte neushoorn.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.20)

75. Hoe komt het dat er nog maar zo weinig Siberische tijgers zijn? Die vraag krijgt Dierenpark Emmen heel vaak te horen. Een belangrijke oorzaak is de jacht. Mensen schieten de tijgers dood. Sommige stukjes tijger worden gebruikt in medicijnen. En ook de vacht wordt verkocht. 'In de dierentuin willen we iedereen vertellen over bedreigde diersoorten. We moeten daar met z'n allen zuinig op zijn', zegt Gerwin streng. 'Als een soort uitsterft, komt die niet meer terug. Dat is al gebeurd met de dodo, de Kaapse leeuw en de quagga, een soort zebra.'

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.20)

76. Op aarde zijn meer dan achtduizend soorten gras. Is het dan heel erg als er eentje verdwijnt? Misschien niet. Maar van sommige planten- en diersoorten zijn er maar heel weinig. Als ze uitsterven, wordt de biodiversiteit kleiner. En dat heeft ook gevolgen voor ons. In het regenwoud groeien bijvoorbeeld veel planten die we kunnen gebruiken in medicijnen. Het zou zonde zijn als die planten uitsterven. En er is nog een ander probleem. Soorten zitten samen in een voedselweb. Als één soort verdwijnt, heeft dat gevolgen voor de andere soorten in het web. En dus voor het hele ecosysteem. Welke gevolgen? Dat is heel moeilijk precies te voorspellen.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.21)

77. Het Wereld Natuur Fonds (WNF) roept mensen op om de panda's overal in de wereld te helpen. En de tijgers en olifanten. Eigenlijk alle soorten die met uitsterven bedreigd worden. Veel mensen worden lid van een natuurorganisatie. Zo helpen ze de natuur een handje. Je kunt zelf ook iets doen. Door een sponsoractie te verzinnen bijvoorbeeld. Met je hele klas rondjes hardlopen door het dorp of de stad. Elk rondje levert geld op voor een bedreigde diersoort. Met het geld kan het WNF (of een andere organisatie) weer een nieuwe campagne starten.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.21)

78. Je weet inmiddels wat een voedselpiramide is. Dingen die mensen doen, kunnen grote gevolgen hebben voor een hele piramide. Een voorbeeld is DDT. Dit goedje werd vroeger op gewassen gespoten om bladluizen dood te maken. Dat lukte. Maar het middel kwam ook in andere insecten terecht. En in vogels die die insecten aten. Nu kan één klein giftig insectje niet zo veel kwaad. Maar zo'n vogel eet misschien wel honderd insecten. En een roofdier eet weer een heleboel

van die vogels. Het roofdier boven aan de voedselpiramide krijgt zo het meeste gif binnen. Dat dier overleeft het niet. DDT kan ook ongezond zijn voor mensen. Het mag nu niet meer gebruikt worden als bestrijdingsmiddel.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.22)

79. Gerwin pakt een grote multomap en haalt wat tekeningen tevoorschijn. Het zijn plannen om de dierentuin in Emmen groter te maken. Als het doorgaat, krijgen de dieren nog veel meer ruimte. Buiten de dierentuin is het vaak andersom. Mensen gebruiken juist ruimte voor snelwegen, spoorlijnen en gebouwen. En ze kappen bossen omdat hout een belangrijk materiaal is in de bouw. Hiervoor moet een natuurgebied soms wijken. Dieren die veel ruimte nodig hebben, verdwijnen het eerst. Ooit verdwenen zo de vos en de zeearend uit Nederland. Gelukkig zijn ze nu weer terug!

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.22)

80. Mensen hebben nu eenmaal ruimte nodig. Daardoor verdwijnen soms dieren. Daar is niks aan te doen, kun je zeggen. Heel veel mensen denken er anders over. Ze willen de biodiversiteit juist beschermen. Dus bedenken ze slimme oplossingen. Een ecoduct bijvoorbeeld. Dat is een brug over de snelweg. In plaats van fietsers en auto's, mogen alleen dieren over de brug lopen. Zo kunnen ze van het ene naar het andere natuurgebied, zonder dat ze platgereden worden. Al die verschillende natuurgebieden, en de verbindingen tussen die gebieden, vormen de ecologische hoofdstructuur.

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.23)

81. Egels hebben het moeilijk in Nederland. Ze houden niet van open gebieden, zoals weilanden en keurig geveegde tuintjes. Ze willen kleine hoekjes om in te wroeten, met lekker veel slakken en andere beestjes om te eten. Die plekjes zijn er steeds minder, waardoor de kans dat je een egel tegenkomt ook steeds kleiner wordt. Als je een tuin hebt, kun jij de egel helpen. Maak een kleine composthoop van bladeren en takken. Hier kunnen egels slapen en eten vinden. Zorg voor een gaatje in de schutting of de heg. Zo kan een egel van tuin naar tuin lopen. En zet veel planten neer. Egels houden van beschutting. 'Als je zulke dingen doet, bouw je eigenlijk een dierentuin in het klein', zegt Gerwin. 'Gewoon in je achtertuin.'

(Argus Clou, natuur en techniek groep 8, p.23)

Tekst 82 t/m 108 – Natuur VWO 1

82. Dit thema heet: Ordening. Ordenen is het indelen van een verzameling in groepen. Hierdoor krijg je gemakkelijker een overzicht over de verzameling. Bij een grote verzameling is ordenen nodig. Een bibliotheek bijvoorbeeld bevat een grote verzameling boeken. Als deze boeken niet geordend staan, is een bepaald boek bijna niet meer te vinden. Er zijn meer dan twee miljoen soorten organismen bekend. Om daar overzicht over te krijgen worden de soorten geordend. In dit thema leer je hoe dat gebeurt.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.120)

83. Bij de indeling in domeinen en rijken worden kenmerken van cellen gebruikt. Deze kenmerken zijn celkernen, celwanden en bladgroenkorrels. Bacteriën en archaea onderscheiden zich van alle andere organismen, doordat ze geen celkern hebben. Eukaryote cellen van schimmels, planten en dieren bezitten duidelijke celkernen (zie afbeelding 3). Bacteriën en archaea zijn altijd eencellig: ze bestaan uit een cel. Een organisme kan ook bestaan uit meerdere cellen. Dat heet veelcellig. Meestal bestaan veelcellige organismen uit heel veel cellen. Een mens bestaat bijvoorbeeld uit vele miljarden cellen. Eukaryoten kunnen eencellig of veelcellig zijn. Dieren onderscheiden zich van alle andere organismen, doordat ze om hun cellen geen celwanden hebben. Bacteriën, schimmels en planten hebben wel celwanden om hun cellen (zie afbeelding 3). Bij planten komen in het cytoplasma van veel cellen bladgroenkorrels voor (zie afbeelding 3). Bacteriën, schimmels en dieren hebben geen bladgroenkorrels. In thema 3 Organen en cellen heb je geleerd dat in bladgroenkorrels fotosynthese plaatsvindt.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.121)

84. Organismen die veel op elkaar lijken, hoeven niet tot dezelfde soort te behoren. Een Afrikaanse olifant en een Indische olifant lijken veel op elkaar (zie afbeelding 4), maar ze behoren niet tot dezelfde soort.

Een dwergteckel en een Duitse dog (zie afbeelding 5) lijken veel minder op elkaar dan de olifanten, maar behoren wel tot een soort. Het zijn twee verschillende rassen van de soort hond. Organismen behoren tot dezelfde soort als ze in staat zijn zich onderling voort te planten. De nakomelingen die ze krijgen, moeten zich ook weer kunnen voortplanten. De nakomelingen moeten vruchtbaar zijn.

Een Afrikaanse en een Indische olifant kunnen zich niet samen voortplanten. Een dwergteckel en een Duitse dog kunnen dat wel. Een dwergteckel zal niet zo snel een Duitse dog dekken. Maar andere hondenrassen paren vaak wel en krijgen vruchtbare nakomelingen (zie afbeelding 6). Organismen behoren tot een soort als ze samen vruchtbare nakomelingen kunnen voortbrengen.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.122)

85. In thema 3 Organen en cellen heb je geleerd dat het DNA in de cellen van organismen is opgebouwd uit vier bouwstenen (basen), met letters weergegeven: De volgorde van deze bouwstenen noemen we de DNA-sequentie (zie afbeelding 7). Je ziet dat de basen C en G steeds tegenover elkaar liggen, net als de basen A en T. Met nieuwe DNA-technieken kan, steeds sneller de DNA-sequentie van organismen in kaart worden gebracht. Dat heet DNA-sequensen. Elke soort heeft een eigen unieke DNA-sequentie. Biologen proberen van elke soort de DNA-sequentie vast te stellen (zie afbeelding 8). Het DNA van verschillende groepen organismen kan dan met elkaar vergeleken worden. Uit het vergelijkende DNA-onderzoek kan dan blijken of twee groepen organismen wel of niet tot dezelfde soort worden gerekend.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.124)

86. Biologen vanuit de hele wereld proberen het DNA van alle soorten in kaart te brengen: het onderzoek 'DNA Barcoding of Life'. Binnen elk rijk probeert men van alle soorten een internationaal afgesproken stukje van het DNA te sequensen. Dat stukje, de DNA-barcode, is bij elks soort net iets anders. Onderzoekers kunnen de DNA-barcodes op internet vinden en gebruiken, om soorten snel en betrouwbaar te herkennen (zie de afbeelding bij dit artikel). Onderzoeker Kevin Beentjes van Naturalis in Leiden werkt aan DNA-barcodes van plantensoorten, diersoorten en paddenstoelen in Nederland. Op dit moment wordt de DNA-barcode van een organisme nog bepaald in het laboratorium, waarbij het een paar dagen kan duren voordat een DNA-barcode bekend is. DNA-barcoding kan heel handig zijn bij het oplossen van vragen over organismen die moeilijk of niet zijn te herkennen.

Bijvoorbeeld een tuinder met een plaag in zijn gewas, laarzen van exotisch leer die door de douane worden onderschept, of schimmels in voedsel. In de toekomst is het misschien mogelijk om DNA-barcodes te achterhalen met een scanapparaatje, zodat er nog sneller antwoorden komen op dit soort vragen.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.125)

87. Bacteriën en archaea planten zich voort door deling. Er ontstaan dan twee kleinere cellen (zie afbeelding 11). Deze groeien tot ze even groot zijn als de oorspronkelijke cel. Prokaryoten kunnen zich erg snel voortplanten. Onder gunstige omstandigheden kunnen sommige bacteriën zich elk half uur delen.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.127)

88. Bacteriën komen overal voor. Ook op en in jouw lichaam komen vele miljarden bacteriën voor (zie afbeelding 03). De meeste soorten bacteriën voeden zich met dode resten van organismen. In de natuur ruimen bacteriën de resten van organismen op. Hierbij komen

voedingsstoffen vrij die door planten kunnen worden gebruikt. Speciale soorten bacteriën worden gebruikt bij het maken van voedingsmiddelen, bijvoorbeeld yoghurt en zuurkool (zie afbeelding 14).

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.128)

89. Het lichaam van mensen is een ideale plek voor bacteriën. Het is warm, vochtig en het zit vol met voedsel. Alleen al in je mond komen ongeveer 25 x zo veel bacteriën voor als er mensen leven op aarde. En de darmen zijn nog veel dichter bevolkt met bacteriën. Onvoorstelbaar grote aantallen. Gelukkig is het allergrootste deel nuttig voor de mens. In je darmen bijvoorbeeld wordt het voedsel voorbewerkt door bacteriën. Als je geen bacteriën zou hebben in je darmen, zou je sterk vermageren. Doordat er veel nuttige bacteriën op en in je lichaam wonen, maken schadelijke bacteriën weinig kans om een plekje te veroveren. Maar soms lukt dat toch en kun je ziek worden. Naast bacteriën komen er ook eencellige eukaryoten en archaea voor in je darmen. Deze darmbewonende archaea zijn bijzonder doordat het gas produceert die het lichaam verlaten in de vorm van winden.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.129)

90. Naast veel nuttige soorten bacteriën kunnen ook schadelijke bacteriën in je lichaam terechtkomen en daar ziekten veroorzaken. We spreken dan van een infectie. Voorbeelden van zulke bacteriële infectieziekten zijn cholera, longontsteking, oorontsteking en tuberculose. Bacteriële infectieziekten kunnen worden bestreden met antibiotica (zie afbeelding 15), zoals penicilline. Deze geneesmiddelen doden de bacteriën in het lichaam. Met een antibioticum treedt bij de meeste bacteriële infectieziekten snel genezing op. Ons voedsel bestaat vaak ook uit (dode) resten van organismen (bijvoorbeeld fruit, groenten, vlees). Hierop kunnen bacteriën goed leven. Daardoor kan het voedsel bederven.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.129)

91. Schimmels kunnen eencellig of veelcellig zijn. Gisten zijn eencellige schimmels (zie afbeelding 16). Veelcellige schimmels bestaan meestal uit lange, dunne draden: de schimmeldraden. Die vind je bijvoorbeeld op een beschimmelde boterham (zie afbeelding 17).

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.130)

92. De meeste soorten schimmels voeden zich met dode resten van organismen. Een belangrijke functie van schimmels is dat ze, net als bacteriën, de resten van dode organismen opruimen in de natuur (zie afbeelding 20). Schimmels kunnen ook voedsel bederven (zie afbeelding 21). In huis kunnen schimmels lastige bewoners van bijvoorbeeld de badkamer zijn

(zie afbeelding 22). Sommige soorten schimmels kunnen ziekten bij planten, dieren of mensen veroorzaken. Bij mensen wordt onder andere zwemmerseczeem door een schimmelinfectie veroorzaakt. Bij deze aandoening is de huid tussen de tenen ontstoken (zie afbeelding 23). Schimmelinfecties kunnen worden bestreden met geneesmiddelen. Bij sommige schimmelinfecties kunnen antibiotica worden gebruikt.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.131)

93. Gist wordt gebruikt bij de bereiding van brood. Bakkers voegen gist aan het deeg toe om het te laten rijzen (zie afbeelding 24). Daardoor wordt het brood luchtig. Speciale soorten schimmels worden ook gebruikt bij de bereiding van voedingsmiddelen zoals bier, wijn of schimmelkaas (zie afbeelding 25). Bij de productie van bier en wijn zorgt gist ervoor dat er alcohol ontstaat. De paddenstoelen van sommige soorten schimmels kun je eten (zie afbeelding 26), bijvoorbeeld de paddenstoel van de schimmel champignon.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.132)

94. Hallo, ik ben Fien en werk als mycoloog (schimmel-deskundige) op een onderzoeksinstituut. Van alle schimmels uit onze collectie proberen we een DNA-barcode vast te stellen. Het stukje DNA uit de DNA-barcode dat bij dieren wordt gebruikt, blijkt bij schimmels niet geschikt. We moesten dus een geschikt stukje schimmel-DNA vinden. Met de DNA-barcode kun je veel nauwkeuriger en sneller schimmelsoorten waarnemen. Je kunt bijvoorbeeld heel kleine hoeveelheden van een schimmelsoort aantonen. Doordat je nauwkeuriger waarneemt, kun je nieuwe schimmelsoorten ontdekken. Twee schimmelsoorten kunnen onder een microscoop wel veel op elkaar lijken, maar hun DNA kan toch zo verschillend zijn dat je kunt spreken van twee verschillende soorten. Een klein verschil kan heel belangrijk zijn. De kennis van schimmelsoorten zal daardoor toenemen. Een DNA-barcode voor schimmels kan dan erg nuttig zijn. Sommige schimmelsoorten zijn zo besmettelijk dat ze veel mensen ziek kunnen maken. Deze schadelijke soorten wil je zeker niet in een ziekenhuis hebben. Met DNA-barcodeonderzoek kun je dan snel en nauwkeurig achterhalen om welke schimmelsoort het gaat.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.132)

95. Sporenplanten hebben wortels, stengels en bladeren, maar geen bloemen. Voortplanting vindt plaats door middel van sporen. We verdelen de stam sporenplanten in mossen, paardenstaarten en varens. Mossen zijn kleine plantjes die in groepen bij elkaar staan (zie afbeelding 31.1). De bladeren zijn klein. De sporen ontstaan in sporendoosjes die op steeltjes boven de mosplantjes uitsteken (zie afbeelding 31.2). Paardenstaarten (zie afbeelding 32.1) zijn

opgebouwd uit een soort 'buisjes' die je er een voor een af kunt trekken. De sporen ontstaan in sporenvormende orgaanties aan het uiteinde van bepaalde stengels (zie afbeelding 32.2).

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.134)

96. Bij bedektzadigen zitten de zaden in vruchten (zie afbeelding 36). De zaden zijn 'bedekt' door de vruchten. Voorbeelden van vruchten zijn appels, kersen, bessen en peulen. Bij sommige bedektzadige planten zijn de vruchten moeilijk te zien. Alle loofbomen en struiken, maar ook kruidachtige planten zoals een paardenbloem, behoren tot de bedektzadigen.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.136)

97. Veel soorten dieren zijn tweezijdig symmetrisch. Deze dieren zijn op slechts één manier in twee ongeveer gelijke helften te verdelen. Een voorbeeld hiervan is een kever (zie afbeelding 39.1). Andere soorten dieren zijn veelzijdig symmetrisch. Deze dieren zijn op meerdere manieren in twee ongeveer gelijke helften te verdelen (zie afbeelding 39.2). Dieren die op geen enkele manier in twee ongeveer gelijke helften zijn te verdelen, noemen we niet-symmetrisch. Een voorbeeld hiervan is een pantoffeldiertje (zie afbeelding 39-3). Pantoffeldiertjes zijn eencellige dieren die in water leven.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.138)

98. Veel dieren hebben stevige delen in hun lichaam. Deze stevige delen geven de dieren stevigheid en bescherming. We noemen deze stevige delen het skelet van het dier.

In afbeelding 40 zie je dat er verschillende soorten skeletten zijn. Bij een mossel, een slak en een lieveheersbeestje zit het skelet aan de buitenkant van het lichaam. We noemen dat een uitwendig skelet. Bij een spons, een zeekat en een mens zit het skelet binnen in het lichaam. We noemen dat een inwendig skelet.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.138)

99. De indeling van organismen is nog niet af. Onderzoek aan het DNA van organismen levert vaak nieuwe inzichten op, waardoor bepaalde organismen weer bij een andere groep worden ingedeeld. Sommige eukaryote eencelligen hebben celkenmerken van planten, zoals algen. Andere eukaryote eencelligen hebben celkenmerken van schimmels, zoals gisten. Er zijn ook eencellige eukaryoten met celkenmerken van dieren (geen celwand). Biologen delen deze eencelligen vaak niet meer in bij de dieren. Bij eukaryote eencelligen vertoont één cel alle levensverschijnselen, zoals bewegen en voeden. Twee voorbeelden van eukaryote eencelligen met celkenmerken van dieren zijn de amoëbe en het pantoffeldiertje. Beide soorten leven in water, onder andere in sloten en plassen.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.142)

100. Een pantoffeldiertje (zie afbeelding 46) is ingewikkelder gebouwd dan een amoebe. Op het celmembraan staan fijne trilhaartjes. De trilhaartjes maken een golvende beweging in het water. Hierdoor kan een pantoffeldiertje zich voortbewegen. De trilhaartjes zorgen er ook voor dat er voedsel terechtkomt in de celmond. De celmond is een instulping in de cel. Via de celmond komt het voedsel terecht in een voedingsvacuole. Hierin wordt het voedsel verteerd. De verteringsproducten worden opgenomen in het cytoplasma. Onverteerde resten worden verwijderd via de celanus.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.142)

101. Je hebt geleerd dat alle organismen worden ingedeeld in steeds kleinere groepen: de domeinen, rijken en stammen. Stammen bevatten soms nog erg veel soorten. Daarom worden stammen nog verder ingedeeld in steeds kleiner wordende groepen (zie afbeelding 47). In afbeelding 48 zie je de indeling uit afbeelding 47 met voorbeelden. Het domein eukaryoten wordt ingedeeld in het rijk van de planten, het rijk van de schimmels en het rijk van de dieren. Alleen het dierenrijk wordt hier verder ingedeeld in stammen. Je hebt al zeven stammen van het dierenrijk geleerd. Je ziet in afbeelding 48 vier stammen als voorbeeld.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.142)

102. In afbeelding 48 zie je dat dieren die tot hetzelfde geslacht behoren veel meer overeenkomst vertonen dan dieren die alleen maar tot hetzelfde domein en hetzelfde rijk behoren. De leeuw en de tijger lijken veel meer op elkaar dan de zeester en de roofvogel. De zeester en de roofvogel behoren alleen maar tot hetzelfde domein en tot hetzelfde rijk. Maar de leeuw en de tijger behoren ook nog tot dezelfde stam, tot dezelfde klasse, tot dezelfde orde, tot dezelfde familie en tot hetzelfde geslacht. Hoe meer twee organismen worden ingedeeld bij dezelfde groepen, hoe meer deze organismen overeenkomst vertonen. Ook het DNA van organismen zal dan steeds meer overeenkomst vertonen. Je hebt geleerd dat het DNA van organismen die tot dezelfde soort behoren, veel overeenkomst vertoont. Organismen (en hun DNA) vertonen de meeste overeenkomst wanneer ze tot dezelfde soort behoren en de minste overeenkomst wanneer ze tot verschillende domeinen behoren.

In afbeelding 49 zie je een biologische techniek waarmee bepaald kan worden hoeveel het DNA van twee verschillende soorten overeenkomt. Tegenwoordig maakt men veel gebruik van het vergelijken van DNA-sequenties, omdat dit sneller gaat en betrouwbaarder is.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.143)

103. In thema 1 heb je geleerd dat organismen door variatie en selectie langzaam kunnen veranderen. Gedurende lange tijd kunnen soorten veel veranderen. Je hebt geleerd dat dit evolutie wordt genoemd. Uit een gemeenschappelijke voorouder kunnen verschillende soorten ontstaan. Deze soorten en hun DNA vertonen dan overeenkomst en zijn aan elkaar verwant.

Hoe langer geleden de gemeenschappelijke voorouder van twee soorten leefde, hoe minder ze verwant zijn. De gemeenschappelijke voorouder van de tijger en een aap leefde langer geleden dan de gemeenschappelijke voorouder van een tijger en een leeuw (zie afbeelding 51). De aap en de tijger zijn minder aan elkaar verwant dan de leeuw en de tijger. Hoe meer soorten en hun DNA overeenkomst vertonen, hoe meer ze aan elkaar verwant zijn en hoe meer ze worden ingedeeld bij dezelfde groepen.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.145)

104. Bij insecten bestaat het lichaam uit een kop, een borststuk en een achterlijf (zie afbeelding 54). De kop heeft ogen en voelsprieten. Aan het borststuk zitten poten en bij de meeste soorten insecten ook vleugels.

Er zijn veel soorten geleedpotigen. In afbeelding 55 is de verdeling van het aantal soorten per stam van het dierenrijk en per groep van de stam geleedpotigen in twee cirkeldiagrammen weergegeven.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.147)

105. Gewervelden hebben een inwendig skelet. Een onderdeel van dit skelet is de wervelkolom, die is opgebouwd uit wervels (zie afbeelding 56). De stam gewervelden wordt verdeeld in klassen. We behandelen hierna vijf klassen: vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren (zie afbeelding 58).

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.148)

106. De vijf groepen gewervelden zijn van elkaar te onderscheiden door de volgende kenmerken:

1 De huid. Bij gewervelden kan de huid bedekt zijn met schubben, slijm, veren of haren.

2 De lichaamstemperatuur. Bij warmbloedige dieren is de lichaamstemperatuur altijd even hoog (constant). Bij koudbloedige dieren is de temperatuur van het lichaam gelijk aan de temperatuur van de omgeving. De lichaamstemperatuur is dan niet constant.

3 De ademhalingsorganen. Gewervelden kunnen ademen met kieuwen of met longen. Sommige gewervelden kunnen ook door de huid ademen.

4 De manier van voortplanten. Veel gewervelden leggen eieren. Er zijn eieren zonder schaal, eieren met een harde kalkschaal en eieren met een taaie, leerachtige schaal (zie afbeelding 59).

Bij sommige gewervelden komen de jongen niet uit eieren, maar uit de moeder. Deze dieren heten levendbarend (zie afbeelding 60). De jongen drinken (zogen) bij de moeder.

5 Het milieu (de omgeving) waarin de dieren voornamelijk leven. Er zijn gewervelden die in het water leven. Andere leven op het land of in de lucht. Sommige gewervelden kunnen op het land én in het water leven. Overigens zijn er uitzonderingen. Zo leven vrijwel alle soorten zoogdieren (voornamelijk) op het land. Er zijn echter ook zoogdieren die in het water leven (zie afbeelding 61). In afbeelding 62 zie je voorbeelden van gewervelde dieren.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.150)

107. Organismen die je niet kent, kun je in een rijk, een stam of een groep plaatsen door op de kenmerken te letten. We noemen dat determineren. We nemen als voorbeeld een witte dovenetel (zie afbeelding 64). Je kunt dit organisme determineren met behulp van een determineertabel (zie afbeelding 65).

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.153)

108. De witte dovenetel heeft bloemen en de voortplanting vindt plaats door zaden, dus is het een zaadplant. Als je bij 6 verdergaat, kom je uit op 6b. Daar staat alleen de naam van de groep: bedektzadigen. Je wordt dan niet verder doorverwezen. Een witte dovenetel behoort dus tot het rijk van de planten, tot de stam van de zaadplanten en tot de groep van de bedektzadigen. Je moet ook de stappen noteren die je in een determineertabel maakt. Bij een witte dovenetel is dat 1a – 4a – 5b – 6b.

(Biologie voor jou, natuur vwo 1, p.154)