



# **Specificatie leerdoelen instapniveau pabo**

Specificering van de bijzondere nadere vooropleidingseisen voor  
aardrijkskunde, geschiedenis en natuur & techniek

Werkdocument 11 maart 2014

**slo**

nationaal  
expertisecentrum  
leerplan-  
ontwikkeling

## **Colofon**

### **2014 SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling), Enschede**

Status: werkdokument (niet voor publicatie)

**Auteurs:** Rob Diephuis, Luc Sluijsmans, Theo Beker, Marja van Graft, Frederik Oorschot, Wim Spek (SLO) in samenwerking met Henk Notté, Peter Kruyssen en Peter Jager (CITO).

#### **Informatie:**

SLO

Afdeling: O&A

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 262

Internet: [www.slo.nl](http://www.slo.nl)

E-mail: [O&A@slo.nl](mailto:O&A@slo.nl)

**Kenmerk:** OB-VO/7155/E/14-077

# Verantwoording

## Opdracht

Het ministerie van OCW heeft SLO gevraagd om de bijzondere nadere vooropleidingseisen voor de opleiding tot leraar basisonderwijs (SLO, maart 2013) te specificeren. De opdracht bestaat uit twee delen.

Het eerste deel van de opdracht is om de toetsconstructeurs van CITO voldoende informatie te bieden zodat er bij de leerdoelen toetsvragen ontwikkeld kunnen worden. Hierbij is de wens van OCW dat de vragen gesteld worden binnen de mogelijkheden van een digitale meerkeuzetoets. Ook voor de materiaalontwikkelaars is deze uitwerking een basis om het ondersteunend leermateriaal te ontwikkelen.

Het tweede deel van de opdracht betreft het schrijven van een toelichting bij de vakdomeinen en leerdoelen op basis waarvan de docent het voorbereidingsprogramma kan ontwikkelen en de aspirant-student zich kan voorbereiden (te denken valt aan: uitleg over de toetsprocedure, de domeinen, materiaalverwijzingen en voorbeelden van toetsvragen).

De voorliggende specificatie en de toelichting bij de verschillende domeinen worden medio juni 2014 door SLO opgeleverd in de vorm van een syllabus per vak.

## Resultaat

Het voorliggende document is het resultaat van het eerste deel van de opdracht: de specificatie. SLO heeft daartoe een projectteam gevormd van vakdeskundigen die gekoppeld werden aan de toetsconstructeurs van CITO. De voorstellen voor specificatie zijn in diverse werkoverleggen besproken. Per leerdoel is een gecursiveerde specificatie opgenomen hetzij in trefwoorden hetzij in lopende tekst. De specificatie vindt plaats op drie niveaus:

> Het leerdoel, bijvoorbeeld: B.1.2. De aspirant-student kan organen van planten, dieren en de mens noemen en de relatie tussen vorm en functie toelichten.

Cursieve deel:

> Niveau 1: een specificatie in begrippen, bijvoorbeeld *zintuigen*

> Niveau 2: waar relevant is het begrip nader gespecificeerd. Deze nadere specificering staat tussen ronde haakjes (...), bijvoorbeeld (*oog*)

> Niveau 3: in sommige gevallen is het nodig om de nadere specificatie die tussen ronde haakjes staat verder af te bakenen. Deze afbakening tussen rechte haakjes [...], bijvoorbeeld [*iris, pupil, lens, etc.*]

Voor geschiedenis zijn verwijzingen naar de kenmerkende aspecten en de canonvensters toegevoegd aan de specificaties.

### **Aanpassingen**

Het programma van bijzondere nadere toelatingseisen (SLO, maart 2013) is inhoudelijk intact gelaten. Dat betekent dat er niets is gewijzigd aan de hoofdstructuur van de domeinen (tien kernconcepten bij natuur & techniek, de tien tijdvakken bij geschiedenis en acht kernthema's bij aardrijkskunde) en dat het aantal wijzigingen van leerdoelen tot een minimum is beperkt. Om de leerdoelen toetsbaar te maken binnen de mogelijkheden van de digitale meerkeuzetoets, was het nodig om de doelen op een beperkt aantal punten aan te passen. Het gaat om de volgende soorten aanpassingen:

- Wijziging: het leerdoel heeft een andere formulering maar is inhoudelijk niet gewijzigd.
- Verwijdering: woorden/stukjes tekst uit een leerdoel zijn verwijderd omdat deze binnen de gekozen randvoorwaarden niet te toetsen waren.
- Toevoeging: woorden/stukjes tekst bij een leerdoel zijn toegevoegd om het leerdoel (nog) beter toetsbaar te maken.
- Samenvoeging: sommige leerdoelen zijn samengevoegd om de toetsbaarheid te vergroten.

Per vak is een tabel opgenomen met de aanpassingen op leerdoelniveau. De meeste aanpassingen hebben plaatsgevonden bij de specificatie. Gezien de hoeveelheid specificaties, is het verschil met het oorspronkelijk advies niet aangegeven.

### **Status**

Het document heeft de status van een werkdokument. CITO gaat op basis van deze specificatie aan de slag met de uitwerking van een toetsmatrijs en de toetsvragen. Ook de MBO Raad heeft het document ontvangen. De MBO Raad is trekker van het project 'instroom pabo 2014-2017', dat de eerste cohorten aspirant-studenten ondersteunt bij de voorbereiding op de toets.

# 1. Specificatie aardrijkskunde

## Verantwoording

In onderstaande tabel staat welke leerdoelen zijn aangepast en om welke aanpassingen het gaat ten opzichte van de formulering in 'Naar een instapniveau pabo' (SLO, maart 2013).

Leerdoel uit instapadvies	Aanpassing
A.1	Wijziging: beantwoorden in plaats van formuleren. Formuleren is niet mogelijk binnen de kaders van een digitale meerkeuzetoets.
A.3.4	Verwijdering: volledig leerdoel. Geografisch onderzoek in deze vorm is niet te toetsen in een digitale meerkeuzetoets.
B.1.3	Verwijdering: woordje klimaatfactoren. De klimaatfactoren staan in de specificatie vermeld.
B.1.5	Samenvoeging met B.1.6. Het gaat om overlapping op hetzelfde thema.
B.1.6	Verwijdering: zie B.1.5.
B.1.7	Nieuwe nummering, nu B.1.6
B.1.8	Nieuwe nummering, nu B.1.7
B.1.9	Nieuwe nummering, nu B.1.8
B.1.10	Nieuwe nummering, nu B.1.9. Wijziging: beschrijven wordt toelichten. Door 'toelichten' te gebruiken kan er ook nog een verklaring voor de spreiding van de landschappen gevraagd worden.
B.2.1	Samenvoeging met B.2.2. Het gaat om overlap op hetzelfde thema. Toevoeging: 'verklaren'. B.2.2 wordt geïntegreerd in B.2.1. B.2.2. had staan 'een verband leggen', dat is een vorm van verklaren.
B.2.2	Verwijdering. Zie B.2.1
B.2.3	Nieuwe nummering, nu B.2.2 Wijziging: enkele mondiale regio's vervangen door 'de wereld'. De reden is dat enkele mondiale regio's te beperkend is en niet consistent met de driedeling Nederland – Europa – wereld die gebruikt wordt.
B.2.4	Nieuwe nummering, nu B.2.3
B.2.5	Nieuwe nummering, nu B.2.4 Toevoeging: 'huidige'. Met deze toevoeging wordt nu een onderscheid gemaakt met leerdoel B.2.3 waar het om de wordingsgeschiedenis van de stad gaat.
B.3.1	Samenvoeging met B.3.2 De locatiefactoren vallen onder spreiding en kenmerken uit B.3.1.
B.3.2	Verwijdering. Zie B.3.1
B.3.3	Samenvoeging B.3.3 en B.3.4. Beide gaan over een kaartbeeld van economisch belangrijke sectoren. Nu B.3.2.
B.3.4	Verwijdering. Zie B.3.3.
B.3.5	Nieuwe nummering, nu B.3.3 Verwijdering: 'in tijd'. Het woordje 'proces' geeft al aan dat het 'in tijd' gebeurt.
B.4.2	Samenvoeging met B.4.1. De 'meer en minderontwikkelde gebieden' zijn de

Leerdoel uit instapadvies	Aanpassing
	centrum-perifere gebieden uit B.4.2.
B.5.1	Verwijdering 'en er voorbeelden van geven'. Dit is een eis die niet nodig is om de kennisbasis aardrijkskunde pabo te starten.
B.5.3	Toevoeging 'belangrijkste'. Als hier alle landen van de EU zouden worden gevraagd, dan is het niet consistent met de topolijst van 300 van Cito.
B.5.4	Toevoeging: taalgebieden. Taalgebieden vertellen iets over de koloniale geschiedenis en rol van landen in het economisch wereldsysteem.
B.6.3	Wijziging 'mogelijke gevolgen' door 'maatregelen noemen om schade te beperken'. Gevolgen is te algemeen en gaat alleen over de gevolgen terwijl 'maatregelen' ook preventief kunnen zijn. De wijziging geeft voor de toetsconstructeurs meer mogelijkheden.
B.7.1	Verwijdering: herkennen. Energiebronnen beschrijven geeft al aan dat je ze herkent.
B.7.2	Verwijdering 'toenemend'. Nu kan een vergelijking worden gemaakt met laag energiegebruik in arme landen.
B.8.3	Wijziging woordvolgorde en het woord 'maatregelen' in plaats van 'oplossingen'. Geen inhoudelijke verandering.
B.8.4	Wijziging woordvolgorde om in lijn te brengen met B.8.3. Geen inhoudelijke verandering
B.8.5	Verwijdering 'in enkele stroomgebieden van grote rivieren'. Dit leerdoel geldt op alle schaalniveaus, niet alleen stroomgebieden. De formulering was te beperkend.
Onderdeel C.	Toevoeging van kaarten. Bij de leerdoelen is de specificatie naar gebieden weggehaald omdat ze voor de toetsing te selectief zijn. Als toetsconstructeurs met drie of vier gebieden per leerdoel moeten toetsen is dat te beperkt. Voorbeeld: klimaat bijvoorbeeld alleen met Zweden en Spanje, dat sluit Chili en Australië etc. uit). Door drie schaalniveaus toe te voegen (Nederland, Europa, wereld) en de basistopografie van 300, kunnen de toetsconstructeurs elk verschijnsel/gebied toetsen.

## **A. Vakgebonden vaardigheden aardrijkskunde**

### **A.1 Geografische vragen beantwoorden**

A.1.1 De aspirant-student kan geografische vragen waarbij gebiedskenmerken belangrijk zijn herkennen en beantwoorden.

*Beschrijvende, verklarende, oplossende, voorspellende vragen*

### **A.2 Geografische werkwijzen hanteren**

A.2.1 De aspirant-student kan verschijnselen en gebieden vergelijken in ruimte en tijd.

A.2.2 De aspirant-student kan relaties leggen binnen een gebied en tussen gebieden.

A.2.3 De aspirant-student kan verschijnselen en gebieden vanuit verschillende perspectieven beschrijven en verklaren.

*Natuurlijke, economische, sociaal-culturele, politieke dimensie*

A.2.4 De aspirant-student kan verschijnselen en gebieden op verschillende schaalniveaus beschrijven en verklaren.

*Eigen omgeving, Nederland, Europa, wereld*

A. 2.5 De aspirant-student kan verschijnselen en gebieden beschrijven en verklaren door relaties te leggen tussen het bijzondere en algemene.

A. 2.6 De aspirant-student kan verschijnselen en gebieden in hun geografische context plaatsen.

### **A.3 Geografische hulpmiddelen inzetten**

A.3.1 De aspirant-student kan een (digitale) kaart selecteren en lezen als informatiebron op basis van titel, legenda, schaal, windroos, kaartsoort en kaarttype.

*Kaartselectie, kaartlezen, atlas, digitale interactieve kaart*

A.3.2 De aspirant-student kan patronen in een gebied op een (digitale) kaart beschrijven.

*Kaartanalyse*

A.3.3 De aspirant-student kan op een (digitale) kaart patronen in een gebied verklaren met algemene geografische kennis.

*Kaartinterpretatie*



## **B. Acht kernthema's aardrijkskunde**

### **B.1 Aarde, klimaat en landschap**

B.1.1 De aspirant-student kan de positie van de aarde ten opzichte van de zon toelichten.

*Zonnestelsel, aarde, draaiing aarde om de zon, aardbaan, aardrotatie, dag-nacht, aardas, seizoen, evenaar, geografische coördinaten (parallel, meridiaan, oosterlengte, westerlengte), noordelijk halfrond, zuidelijk halfrond, noordpool, zuidpool, tijdzone.*

B.1.2. De aspirant-student kan spreiding en kenmerken van hoofdklimaten op aarde beschrijven.

*Klimaten (tropische regenklimate[n] [tropisch regenwoudklimaat, savanneklimaat], droge klimate[n] [steppeklimaat, woestijnklimaat], gematigde klimate[n] [neerslag in alle jaargetijden, middellandse zeeklimaat], poolklimate[n] [toendraklimaat, sneeuw- en hooggebergteklimaat]), vegetatie (tropisch regenwoud, savanne, steppe, woestijn [oase, wadi], taiga, zomergroen loofwoud, mangrove, moeras, toendra)*

B.1.3 De aspirant-student kan de ligging van een klimaat verklaren.

*Breedteligging, ligging ten opzichte van zee/oceaan, hoogteligging (boomgrens, sneeuwgrens), reliëf, wind- en zeestroom, aanlandige wind, aflandige wind, lijzijde, loefzijde, passaat, moesson*

B.1.4 De aspirant-student kan aan de hand van een kaartbeeld van de wereld de ligging van de hoofdklimaten aanwijzen.

B.1.5 De aspirant-student kan klimaatverandering en de gevolgen daarvan beschrijven.

*IJstijden, warme tijden, fossiel, broeikaseffect (versterkt broeikaseffect, broeikasgas [CO<sub>2</sub>], zeespiegelstijging), verdroging (verwoestijning)*

B.1.6 De aspirant-student kan de elementen van het weer beschrijven en weersveranderingen verklaren.

*Temperatuur, neerslag (stuwingsregen, stijgingsregen), wind, (windkracht [storm, orkaan, tornado], windrichting), luchtdruk (hoge drukgebied, lage drukgebied, front), wolk, reliëf*

B.1.7 De aspirant-student kan de ligging en kenmerken van Nederlandse landschappen beschrijven.

*Zandlandschap (dekzand, stuwwal), rivierkleilandschap (rivierklei, rivierbedding, uiterwaarde, rivierdijk), zeekleilandschap (zeedijk, polder [droogmakerij], duinlandschap (duin, getijde), veenlandschap (veen, polder), lösslandschap (löss, heuvel)*

B.1.8 De aspirant-student kan de ontstaanswijze van het Nederlandse landschappen verklaren.

*Rivier, (land)ijs, wind, zee, stuwwal, dekzand, grond(soort), sedimentatie, erosie*

B.1.9 De aspirant-student kan aan de hand van een kaartbeeld de spreiding van en het grondgebruik in (cultuur)landschappen in Nederland toelichten.

*Akkerbouwgebied, (glas)tuinbouwgebied, veeteeltgebied, bosgebied, bedrijventerrein (industriegebied, haven), recreatiegebied, infrastructuur, bodem (bodemvruchtbaarheid), natuurgebied*

## **B.2 Bevolking en ruimte**

B.2.1 De aspirant-student kan de bevolkings spreiding in Nederland, Europa en de wereld beschrijven en verklaren.

*Bevolkingsdichtheid, klimaat, reliëf, ontwikkelingspeil*

B.2.2 De aspirant-student kan ontwikkelingen in de bevolking in Nederland, Europa en de wereld beschrijven en verklaren.

*Natuurlijke bevolkingsgroei, geboortecijfer, sterftecijfer, geboorteoverschot, sterfteoverschot, migratie(stroom (immigratie, emigratie), gezinshereniging, vestigings- en vertrekfactor, demografische transitie, leeftijdsopbouw (bevolkingspiramide), vergrijzing*

B.2.3 De aspirant-student kan het proces van de groei van steden beschrijven en verklaren.

*Industrialisatie, mechanisatie, urbanisatie, suburbanisatie, re-urbanisatie, platteland, stad, stadsdelen (centrum, wijken) stedelijk gebied*

B.2.4 De aspirant-student kan oorzaken en gevolgen van huidige stedelijke problematiek onderscheiden.

*Agglomeratievorming, megastad, grondprijs, bereikbaarheid (forensisme), segregatie, krottenwijken, stadvernieuwing (leefbaarheid)*

## **B.3 Bestaansmiddelen**

B.3.1 De aspirant-student kan economische sectoren en hun verspreiding en kenmerken beschrijven.

*Landbouw (extensieve landbouw, intensieve landbouw), drainage, irrigatie, kunstmest, bosbouw, mijnbouw, visserij, industrie (chemische industrie [olieraffinage], textielindustrie, metaalindustrie [hoogoven], high techindustrie), dienstverlening (transport, handel), toerisme, informele sector, import, export, grondstof, recycling, halffabrikaat, eindproduct, arbeid, kennis(economie), kapitaal, afzetmarkt, afstand (relatieve afstand, absolute afstand), delfstof (ijzererts, steenkool, aardolie, aardgas), infrastructuur (autoweg, spoorweg, kanaal, rivier, sluis), bruto nationaal product (BNP) (per inwoner)*

B.3.2 De aspirant-student kan aan de hand van een kaartbeeld van Nederland en de wereld belangrijke economische gebieden aangeven.

B.3.3 De aspirant-student kan het proces van globalisering en de gevolgen voor verschillende gebieden toelichten.

*Kolonie, global shift, schaalvergroting, transportkosten, werkgelegenheid, innovatie*

#### **B.4 Arm en rijk**

B.4.1 De aspirant-student kan kenmerken van meer en minder ontwikkelde gebieden en de situatie van bewoners in die gebieden beschrijven en verklaren.

*Centrum-periferie (kolonie), levensverwachting, analfabetisme, voedselzekerheid (ondervoeding [honger]) gezondheidszorg, waterkwaliteit leeftijdsopbouw (bevolkingsspiramide), verstedelijking (verstedelijkingstempo), welvaart (BNP per inwoner, handel [import, export, ruilvoet], verdeling beroepsbevolking)*

#### **B.5 Grenzen en identiteit**

B.5.1 De aspirant-student kan verschillende soorten grenzen beschrijven

*Natuurlijke grens (zee, oceaan, rivier, woestijn), politieke grens (land, provincie, gemeente)*

B.5.2 De aspirant-student kan de relatie tussen grenzen en identiteit verklaren.

*Etnische minderheid, godsdienst, cultuur(gebied), gewoonten, taal(gebied), regionale identiteit (streekproduct), grensconflict, vluchteling (economische-, politieke-, etnische, religieus)*

B.5.3 De aspirant-student kan het ontstaan, de doelstellingen, de namen en de ligging van de belangrijkste landen van de Europese Unie beschrijven.

*Europese samenwerking (verkeer, migratie, handel)*

B.5.4 De aspirant-student kan de spreiding van wereldgodsdiensten en belangrijke taalgebieden op een wereldkaart beschrijven.

*Christendom, Islam, Jodendom, Hindoeïsme, Boeddhisme, taalgrens*

#### **B.6 Krachten der aarde**

B.6.1 De aspirant-student kan de landschapsvormende werking van endogene krachten beschrijven en verklaren.

*Aardkorst, continent, plaattektoniek, aardbeving, gebergtevorming (plooïing, breuk [horst, slenk], gesteente [zandsteen, kalksteen]), reliëf, vulkanisme (vulkaan, krater, lava, magma, geiser, hotspot), trog*

B.6.2 De aspirant-student kan de landschapsvormende werking van exogene krachten beschrijven en verklaren.

*Verwerking, erosie, sedimentatie, water (rivier, zee), wind, ijs (gletsjer), dal, fjord, gesteente (grind, zand, klei)*

B.6.3 De aspirant-student kan natuurrampen beschrijven en verklaren en maatregelen noemen om schade te beperken.

*Vulkaanuitbarsting, aardbeving (tsunami), orkaan, tornado, overstroming, droogte*

B.6.4 De aspirant-student kan verbanden leggen tussen plaattektoniek, hooggebergte en endogene verschijnselen op de wereldkaart.

## **B.7 Bronnen van energie**

B.7.1 De aspirant-student kan soorten energiebronnen beschrijven.

*Duurzame energie (windenergie, waterkracht [stuwdam], zonne-energie), fossiele brandstof (steenkool, aardgas, aardolie), kernenergie, biobrandstof*

B.7.2 De aspirant-student kan het verband aangeven tussen welvaart, welzijn en energieverbruik in Nederland en wereldwijd.

*Energieproductie, energieverbruik, welvaartsstijging, vervuiling (luchtvervuiling)*

## **B.8 Water**

B.8.1 De aspirant-student kan de verschillende fasen van de waterkringloop beschrijven en verklaren.

*Waterkringloop, verdamping, condensatie (wolk), neerslag, grondwater (aquifer), oppervlakte water (rivier [bovenloop, gletsjer, middenloop, benedenloop, delta] stroomrichting, stroomgebied [zijrivier], waterscheiding, meer, zee, oceaan)*

B.8.2 De aspirant-student kan waterverdeling tussen zoet en zout water in Nederland en in de wereld op hoofdlijnen beschrijven.

*Zoet water, zout water, brak water, grondwater, landijs, drinkwater(winning), waterstand (NAP), getijde (eb, vloed), wad*

B.8.3 De aspirant-student kan ruimtelijke maatregelen, met name in Nederland, om het overstromingsrisico als gevolg zeespiegelstijging laag te houden, beschrijven en verklaren.

*Deltawerken (Oosterscheldedam), Zuiderzeewerken (Afsluitdijk), zeedijk, stormvloedkering, strand, kust, delta*

B.8.4 De aspirant-student kan ruimtelijke maatregelen, met name in Nederland, het overstromingsrisico bij rivieren laag te houden, beschrijven en verklaren.

*Rivierdijk, stroomgebied (verstening, neerslag), waterbekken, stuw*

B.8.5 De aspirant-student kan aangeven wat het belang is van schoon water voor de kwaliteit van leven van mensen.

*Drinkwater, sanitatie, watervervuiling, waterzuivering, watertekort, verdroging*

### **C. Kaarten**

De kaarten dekken de topografie af. Bij aardrijkskunde wordt gewerkt met een standaardlijst van 300 topografische namen die door CITO is opgesteld en is overgenomen door het KNAG. Het gaat om de volgende negen kaarten:

- Kaart 1 Klimaten wereld + vegetatiezones (B.1.4)
- Kaart 2 (cultuur)Landschappen Nederland (B.1.9)
- Kaart 3 Bevolkingspreiding/dichtheid Nederland (B.2.1)
- Kaart 4 Bevolkingspreiding/dichtheid Europa (B.2.1)
- Kaart 5 Bevolkingspreiding/dichtheid wereld (B.2.1)
- Kaart 6 Arme en rijke landen wereld (B.4.1)
- Kaart 7 Godsdiensten en cultuurgebieden wereld (B.5.4)
- Kaart 8 Taalgebieden wereld (B.5.4)
- Kaart 9 Plaattektoniek/reliëf wereld (B.6.4)

## 2. Specificatie geschiedenis

### Verantwoording

In onderstaande tabel staat welke leerdoelen zijn aangepast en om welke aanpassingen het gaat ten opzichte van de formulering in 'Naar een instapniveau pabo' (SLO, maart 2013).

Leerdoel uit instapadvies	Aanpassing
A.1	Samenvoeging met A2 en A7. <i>De aspirant-student kan omgaan met historische bronnen, standplaatsgebondenheid herkennen en bronnen selecteren op bruikbaarheid.</i> Hiermee zijn de elementen benoemd van het omgaan met historische bronnen die passen bij de mogelijkheden van de digitale meerkeuzetoets.
A.2	Verwijdering: zie A.1.
A.3	Nieuwe nummering: nu A.2 (in verband met samenvoegen A.1, A.2 en A.7).
A.4	Nieuwe nummering: nu A.3 (in verband met samenvoegen A.1, A.2 en A.7).
A.5	Nieuwe nummering: nu A.4 (in verband met samenvoegen A.1, A.2 en A.7).
A.6	Nieuwe nummering: nu A.5 (in verband met samenvoegen A.1, A.2 en A.7).
A.7	Verwijdering: zie A.1.
Titels van de tijdvakken	Jaartallen toegevoegd
B.5.2	Samenvoeging met B5.3. De huidige tekst is nu op de volgende wijze geformuleerd: De aspirant-student kan denkbeelden en gevolgen van de Reformatie herkennen en beschrijven. In 5.2 stond alleen <u>denkbeelden</u> en in 5.3 stond alleen <u>gevolgen</u> . Door <u>denkbeelden en gevolgen</u> samen te voegen in 5.2 is een overlap van de inhoud voorkomen.
B.5.3	Verwijdering: zie B.5.2.

## **A. Vakgebonden vaardigheden geschiedenis**

A.1 De aspirant-student kan omgaan met historische bronnen, standplaatsgebondenheid herkennen en bronnen selecteren op bruikbaarheid.

A.2 De aspirant-student kan de tijdbalk als middel gebruiken om gebeurtenissen, ontwikkelingen, verschijnselen en personen in de juiste tijd te plaatsen.

*Aanduidingen van tijd en tijdsindeling hanteren: verleden, heden, jaartallen, decennium, eeuw, voor Christus, na Christus*

A.3 De aspirant-student kan historische gebeurtenissen, ontwikkelingen, verschijnselen en personen plaatsen in historische perioden.

*Ordering in de tien tijdvakken: jagers en boeren (- 3000 voor Christus), Grieken en Romeinen (3000 voor Chr. - 500 na Chr.), monniken en ridders (500-1000), steden en staten (1000-1500), ontdekkers en hervormers (1500-1600), regenten en vorsten (1600-1700), pruiken en revoluties (1700-1800), burgers en stoommachines (1800-1900), wereldoorlogen en Holocaust (1900-1950) televisie en computer (vanaf 1950).*

*Ordering in de traditionele historische perioden: Prehistorie (tot 3000 voor Chr.), Oudheid (3000 voor Chr. – 500 na Chr.), Middeleeuwen (500 – 1500), Nieuwe Tijd (1500 - 1800) en Nieuwste Tijd (1800 - heden).*

A.4 De aspirant-student kan oorzaken en gevolgen van historische gebeurtenissen, verschijnselen en ontwikkelingen in een bepaalde historische periode onderscheiden en beschrijven.

*Conclusies trekken ten aanzien van oorzaak-gevolgrelaties.*

A.5 De aspirant-student kan vergelijkingen maken tussen historische perioden onderling en het heden.

*Conclusies trekken over continuïteit en verandering.*

## **B. Tien tijdvakken geschiedenis**

### **B.1 Tijd van jagers en boeren (tot 3000 v.C.)**

B.1.1 De aspirant-student kan uitleggen waarom jagers-verzamelaars nomaden waren.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Levenswijze van jagers-verzamelaars*

*Jagers leven van de natuur, nomadisch bestaan, afhankelijk van de natuur, werktuigen van vuursteen en botten, tenten en kleding van dierenhuiden, toendraklimaat, jacht op mammoeten en rendieren, kunst (beeldjes, grottschilderingen).*

*Nederland: rendierjagers*

B.1.2 De aspirant-student kan veranderingen toelichten die het gevolg waren van de agrarische revolutie.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Ontstaan van landbouw, landbouwsamenlevingen*

*Behorend bij canonvenster: Hunebedden*

*Ontstaan landbouw in Midden-Oosten, verspreiding landbouw en veeteelt door Europa, boeren zetten de natuur naar hun hand, vaste woonplaatsen (boerderijen), meer persoonlijk bezit dan jagers en verzamelaars (aardewerk), geloof in een hiernamaals (grafgiften), ontstaan schrift (kleitabletten, einde prehistorie)*

*Nederland: eerste landbouw door komst Bandceramiekers in Limburg, hunebedden in Drenthe (Trechterbekercultuur)*

### **B.2 Tijd van Grieken en Romeinen (3000 v.C. - 500)**

B.2.1 De aspirant-student kan Grieks-Romeinse cultuur herkennen en beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Verspreiding van Grieks-Romeinse cultuur en confrontatie met Germaanse cultuur*

*Steden (stedelijke cultuur), bouwkunst (aquaduct, villa, badhuis [heteluchtverwarming], amfitheater [gladiatoren], triomfboog, theater, tempel), kunst (beeldhouwwerken, mozaïekvloeren), geloof (polytheïsme, tempels), slavernij*



B.2.2 De aspirant-student kan voorbeelden herkennen en beschrijven van de beïnvloeding van de Grieks-Romeinse cultuur op de Germaanse cultuur.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Verspreiding van Grieks-Romeinse cultuur en confrontatie met Germaanse cultuur*

*Behorend bij canonvenster: De Romeinse Limes*

*Het Romeinse wereldrijk, veroveringen (Julius Caesar), belang van de infrastructuur van het rijk (wegen [grenspalen], geld, veiligheid) voor leger, ambacht en handel, versterkte nederzettingen langs de Limes (wachttorens), ontmoeting tussen Germanen (agrarische samenleving) en Romeinen (agrarisch-stedelijke samenleving), romanisatie (kennismaking met Romeinse cultuur zoals geloof, geld, schrift, glaswerk)*

*Nederland: de Limes langs de Rijn, Bataven, eerste schriftelijke bron over Nederland (einde prehistorie)*

B.2.3 De aspirant-student kan de ontwikkeling van het christendom in het Romeinse Rijk beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Christendom in het Romeinse Rijk: van verboden tot enig toegestane godsdienst*

*Jezus (prediking van nieuw geloof in Palestina, kruisiging onder de Romeinen), Bijbel, verspreiding van christendom door het Rijk (vervolgingen, christendom toegestaan onder Constantijn)*

### **B.3 Tijd van monniken en ridders (500-1000)**

B.3.1 De aspirant-student kan beschrijven hoe het christendom zich in Europa verspreidde.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Verspreiding van het christendom in Europa*

*Behorend bij canonvenster: Willibrord*

*Verspreiding christendom onder Friezen en Germanen (missionarissen uit Engeland, rol Frankische koningen), belang van kloosters en monniken voor schriftelijke cultuur*

*Nederland: Willibrord, Bonifatius*

B.3.2 De aspirant-student kan het ontstaan van de islam beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: ontstaan en verspreiding van de islam*

*Mohammed sticht vanuit Mekka de Islam in 622 (Koran)*

B.3.3 De aspirant-student kan beschrijven hoe de islam zich verspreidde.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Ontstaan en verspreiding van de islam*

*Verspreiding van de islam over Midden-Oosten, Afrika en Zuid-Europa*

B.3.4 De aspirant-student kan hofstelsel, leenstelsel en horigheid uitleggen.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Hofstelsel en horigheid*

*Behorend bij canonvenster: Karel de Grote*

*Gevolgen van verdwijnen van het Romeinse Rijk (voor veiligheid, geld, handel), volksverhuizingen, hofstelsel (horigheid [afhankelijkheid van heren], zelfvoorzienende landgoederen), leenstelsel (heren en vazallen), Franken, rijk van Karel de Grote (geen hoofdstad [koning reist rond]), bisschoppen als leenmannen), Noormannen, drie standen (adel, geestelijkheid, boeren)*

*Nederland: terpen*

#### **B.4 Tijd van steden en staten (1000-1500)**

B.4.1 De aspirant-student kan de opkomst van handel en het ontstaan van steden uitleggen.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Opkomst van handel en ontstaan van steden*

*Behorend bij canonvenster: Hanze*

*Betere productiemethoden landbouw (overschotten), bevolkingsgroei, opkomst steden (handelscentra, lokale markt, ambachten, gilden (gildenregels en gildensysteem [leerling, gezelschap, meester]), ontstaan handel op Europese schaal (Hanze), geldeconomie, toename welvaart adel, bouwkunst (kastelen, kathedralen), kruistochten*

*Nederland: Hanzesteden (Zutphen, Deventer, Zwolle, Kampen)*

B.4.2 De aspirant-student kan uitleggen waarom de steden zelfstandiger werden ten opzichte van de adel.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Opkomst van stedelijke burgerij en toenemende zelfstandigheid van steden*

*Behorend bij canonvenster: Floris V*

*Vrije steden (stadsrechten [geld, veiligheid, regels voor handel], stadsmuren), opkomst burgerij (kooplieden), stadsbesturen (burgemeesters, vroedschap), schout en schepenen*

*Nederland: Floris V*

B.4.3 De aspirant-student kan aan de hand van het Bourgondische Rijk het ontstaan van staten binnen Europa beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Begin van staatsvorming en centralisatie*

*Vorsten zoals die in Bourgondië versterken centraal gezag met belastinggelden, spanning tussen vorst en steden om privileges, vorsten minder afhankelijk van adel door huurlegers*

## **B.5 De tijd van ontdekkers en hervormers (1500-1600)**

B.5.1 De aspirant-student kan redenen voor de ontdekkingsreizen uitleggen.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Begin van Europese overzeese expansie*

*Behorend bij canonvenster: Karel V*

*Uitvindingen (techniek, schepen, kompas) maken zeereizen buiten de kust mogelijk, Portugese en Spaanse ontdekkingsreizigers (Columbus, Diaz, Da Gama, Magalhães), ontdekkingsreizen langs Afrika naar Azië en naar Amerika, gevolgen voor handel (nieuwe producten [zoals tomaten, aardappelen, maïs, tabak]), kolonisatie van Amerika (stichting van plantages, wrede behandeling indianen)*

*Nederland: op zoek naar routes naar Indië (Willem Barentsz)*

B.5.2 De aspirant-student kan denkbeelden en gevolgen van de Reformatie herkennen en beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Reformatie en splitsing in de christelijke kerk*

*Behorend bij canonvenster: Beeldenstorm en Willem van Oranje*

*Nieuw wereldbeeld (wetenschap [nieuwe wetenschappelijke belangstelling, eigen waarneming en zelfstandig denken, heroriëntatie op de klassieke oudheid, heliocentrisch wereldbeeld [Copernicus, Galilei], kunst [niet alleen godsdienstige, maar ook wereldse voorstellingen])*

*Boekdrukkunst, kritiek op de katholieke kerk (Erasmus), Bijbelvertalingen, Hervorming/ Reformatie (Luther, Calvijn, afsplitsingen van de katholieke kerk, verschil tussen katholicisme en protestantisme)*

*Nederland: hagenpreken, Beeldenstorm (1566), Willem van Oranje*

B.5.3 De aspirant-student kan uitleggen hoe de Opstand in een onafhankelijke Nederlandse staat resulteerde.

*Behorend bij kenmerkend aspect: De Opstand en het ontstaan van een onafhankelijke Nederlandse staat*

*Behorend bij canonvenster: Beeldenstorm, Willem van Oranje en De Republiek*

*Verzet van edelen tegen centralisatie van Karel V en Filips II, kettervervolgingen, Beeldenstorm (1566), komst van Spaanse troepen (Alva)*

*Willem van Oranje leider van de opstand tegen Spanje, Willems huurleger valt Nederland binnen, inname Den Briel door Watergeuzen (1572)*

*Uiteenvallen van Noordelijke en Zuidelijke gewesten (Unie van Utrecht 1579), afzweren van Filips II (1581), moord op Willem van Oranje op last van Filips II (1584), Maurits stadhouder, ontstaan Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden (1588)*

*Afsluiting Schelde, Amsterdam wordt wereldhaven, impuls door immigranten (joden en Hugenoten)*

## **B.6 Tijd van vorsten en regenten (1600-1700)**

B.6.1 De aspirant-student kan verbanden leggen tussen de overzeese expansie, het handelskapitalisme en het ontstaan van een wereldeconomie.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Ontstaan van handelskapitalisme en begin van een wereldeconomie*

*Behorend bij canonvenster: VOC, De Atlas Major Blaeu, Michiel de Ruyter en Slavernij*

*Handel over zee: Europa, Azië, Afrika, Amerika (lange reizen: veel risico, veel geld nodig)*

*Nederland: de Republiek wordt een economische wereldmacht, oprichting van de VOC en WIC, monopolie, VOC-schepen, handel met Azië (specerijen, porselein, koffie, tabak, zijde), vloot, handelsoorlogen met Engeland, inpolderingen (Beemster), aanleggen van dijken, turfwinning, grote stedendichtheid, Michiel de Ruyter*

B.6.2 De aspirant-student kan burgerlijk bestuur en stedelijke cultuur in het Nederland van de 17<sup>e</sup> eeuw herkennen en beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Burgerlijk bestuur, stedelijke cultuur in Nederland*

*Behorend bij canonvenster: Statenbijbel, De grachtengordel, Hugo de Groot, Rembrandt en De Republiek*

*Gouden Eeuw, grachtengordel, Atlassen van Blaeu, Statenbijbel, tolerantie, protestants geloof dominant, katholieken gedoogd (schuilkerken), bloei van kunst en wetenschap, uitvindingen (telescoop, microscoop), Rembrandt, Christiaans Huygens, Spinoza, Hugo de Groot*

B.6.3 De aspirant-student kan uitleggen waarin de staatsinrichting van de Republiek zich onderscheidde van die in andere landen.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Burgerlijk bestuur, stedelijke cultuur in Nederland*

*Behorend bij canonvenster: De Republiek en Hugo de Groot*

*Staatkundig: Republiek der Verenigde Nederlanden, Vrede van Münster (1648), stadhouder, raadpensionaris en Staten-Generaal, regenten, gewest Holland dominant*

B.6.4 De aspirant-student kan aspecten van het absolutisme beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Het streven van vorsten naar absolute macht*

*Absolute vorsten in Europa, Lodewijk XIV*

### **B.7 Tijd van pruiken en revoluties (1700-1800)**

B.7.1 De aspirant-student kan de ontwikkeling van slavenhandel en slavernij beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Slavenarbeid op plantages; opkomst abolitionisme*

*Behorend bij canonvenster: Slavernij*

*Driehoekshandel, uitwisselen van producten tussen werelddelen, economische rol van de plantages in de wereldhandel, verschepen van Afrikaanse slaven naar Amerika  
Nederland: slavenhandel door de WIC*

B.7.2 De aspirant-student kan motieven voor afschaffing van slavenhandel en slavernij toelichten.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Slavenarbeid op plantages; opkomst abolitionisme*

*Behorend bij canonvenster: Slavernij*

*Abolitionisme*

B.7.3 De aspirant-student kan denkbeelden van de Verlichting op het gebied van politiek, godsdienst en sociale verhoudingen beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Streven naar grondrechten en politieke invloed van burgerij in Franse en Bataafse revolutie*

*Behorend bij canonvenster: De patriotten en Napoleon Bonaparte*

*Pruikentijd, Verlichting (rationeel denken), democratische bewegingen, ideeën over vrijheid en gelijkheid, streven van burgers naar politieke invloed, Franse Revolutie (1789), veroveringen van Napoleon*

*Nederland: economische achteruitgang, Franse levensstijl voor de elite, buitenhuizen, Eise Eisinga*

B.7.4 De aspirant-student kan grondrechten en toenemende politieke invloed van de burgerij in de Franse en Bataafse revolutie beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Streven naar grondrechten en politieke invloed van burgerij in Franse en Bataafse revolutie*

*Behorend bij canonvenster: De patriotten en Napoleon Bonaparte*

*Willem V, Patriottenbeweging, Franse inval en Bataafse Revolutie (1795)*

## **B.8 Tijd van burgers en stoommachines (1800-1900)**

B.8.1 De aspirant-student kan uitleggen waardoor de burgerij (bourgeoisie) steeds meer politieke invloed kreeg.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Ontstaan van parlementair stelsel, toename van volksinvloed*

*Behorend bij canonvenster: Koning Willem I en De Grondwet*

*Ontstaan van politieke partijen en ideologieën (liberalisme, confessionalisme, socialisme, communisme)*

*Nederland: Franse Tijd, Lodewijk Napoleon, Napoleon Bonaparte, maatregelen van Napoleon (burgerlijke stand, decimale stelsel, rechtsgelijkheid), Continentaal Stelsel, 1813 invoering monarchie, Willem I soeverein vorst, democratisering van de samenleving, uitbreiding kiesrecht, parlementaire democratie Grondwet 1848, Thorbecke*

B.8.2 De aspirant-student kan uitleggen wat een parlementair stelsel is.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Ontstaan van parlementair stelsel, toename van volksinvloed*

*Behorend bij canonvenster: De Grondwet*

*Ministeriële verantwoordelijkheid*

*Grondrechten (vrijheid van meningsuiting, vrijheid van godsdienst)*

B.8.3 De aspirant-student kan kenmerken van de industriële revolutie beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Industriële revolutie en opkomst van emancipatiebewegingen*

*Behorend bij canonvenster: De eerste spoorlijn*

*Oorzaken van de industrialisatie, uitvindingen voor spinnen en weven, begin industrialisatie in Groot-Brittannië, ontwikkeling stoommachine, goedkope arbeidskrachten, massaproductie in fabrieken*

*Nederland: eerste spoorlijn 1839, late industrialisatie, spoorwegen vervangen trekschuit en postkoets*

B.8.4 De aspirant-student kan de gevolgen van de industriële revolutie voor de werk- en leefomstandigheden van arbeiders toelichten.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Industriële revolutie en opkomst van emancipatiebewegingen*

*Behorend bij canonvenster: Verzet tegen kinderarbeid*

*Sociaaleconomische gevolgen van de industrialisatie: industriële samenleving, einde huisnijverheid, werken in fabrieken, bevolkingsgroei, verstedelijking, trek naar de stad, sociale kwestie (slechte woon- en werkomstandigheden), milieuvervuiling, steenkoolwinning, verbetering in voedselproductie (kunstmest) en medische kennis (hygiëne), aanleg waterleidingen en rioleringen, afbreken stadswallen, technologische ontwikkelingen (elektromotor, gloeilamp, telegraaf, verbrandingsmotor, fotografie), massapers, ontwikkeling moderne kunst)*

*Nederland: Vincent van Gogh, De Stijl (vanaf 1917)*

B.8.5 De aspirant-student kan verbanden leggen tussen de industriële revolutie en de opkomst van emancipatiebewegingen.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Industriële revolutie en opkomst van emancipatiebewegingen*

*Behorend bij canonvenster: Verzet tegen kinderarbeid en Aletta Jacobs*

*Ontstaan arbeidersbeweging (vakverenigingen), vrije tijd: (sport)verenigingen, verzet tegen kinderarbeid, vrouwenemancipatie*

*Nederland: sociale wetten: arbeidstijden, Kinderwetje van Van Houten (1874), Leerplichtwet (1901), Aletta Jacobs*

B.8.6 De aspirant-student kan de relatie beschrijven tussen modern imperialisme en nationalisme.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Modern imperialisme*

*Behorend bij canonvenster: Max Havelaar*

*Toename van nationalisme, uitbreiding koloniën, afschaffing slavernij*

*Nederland: afschaffing slavernij (1863), Multatuli*

B.8.7 De aspirant-student kan uitleggen waarom grondstoffen en afzetmarkten belangrijke aspecten van het modern imperialisme waren.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Modern imperialisme*

*Behorend bij canonvenster: Max Havelaar*

*Veroveringen in Nederlands-Indië, exploitatie van grondstoffen*

*Nederland: Cultuurstelsel in Nederlands-Indië*



## **B.9 Tijd van wereldoorlogen (1900-1950)**

B.9.1 De aspirant-student kan sociale, economische en politieke gevolgen van de wereldcrisis van de jaren 30 van de vorige eeuw beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Economische wereldcrisis*

*Behorend bij canonvenster: De Eerste Wereldoorlog en De crisisjaren*

### **De Eerste Wereldoorlog (1914-1918)**

*Militarisme, nationalisme, kolonialisme, industrialisatie, moderne (wapen)technieken, wapenwedloop, vijandbeelden, moord op kroonprins Frans Ferdinand van Oostenrijk-Hongarije in Sarajevo (1914)*

*Centralen: Duitsland, Oostenrijk-Hongarije en het Turkse Rijk*

*Geallieerden: Frankrijk, Groot-Brittannië, Rusland (tot 1917, uitbreken Russische communistische Revolutie) en de Verenigde Staten (vanaf 1917, duikbotenoorlog), aanvalsplan Duitsland, loopgravenoorlog in Noord-Frankrijk en België, 'moderne' wapens, veel slachtoffers (vooral soldaten), totale oorlog, gevolgen voor het dagelijks leven, wapenstilstand (1918)*

*Nederland: neutraliteit, mobilisatie, handelsbelemmeringen, schaarste aan goederen, distributiesysteem met bonkaarten, opvang Belgische vluchtelingen, invoering voor algemeen kiesrecht mannen (1917) en vrouwen (1919)*

### **Het Interbellum (1918-1939)**

*Vrede van Versailles (1919) (strafbepalingen voor Duitsland, herstelbetalingen, gebiedsafstand, demilitarisatie), ontstaan van nieuwe staten, Volkenbond, beurskrach op Wall Street (1929), wereldwijde economische crisis*

*Technologische ontwikkelingen (waterleiding, riolering, gas en elektriciteit, kolenkachels, auto, lopende band, vliegtuigen, radio-uitzendingen)*

*Nederland: Colijn, werkloosheid, stempelen, werkverschaffingsprojecten*

B.9.2 De aspirant-student kan kenmerken van het nationaalsocialisme beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Racistisch en totalitair karakter van het nationaalsocialisme*

*Behorend bij canonvenster: De Tweede Wereldoorlog en Anne Frank*

*In Duitsland onvrede over armoede, werkloosheid en de bepalingen van het Verdrag van Versailles (wens tot revanche, meer grondgebied, herbewapening), opkomst nationaalsocialisme, Hitler, NSDAP, kenmerken van nationaalsocialisme in relatie tot het fascisme in Italië, (Führerprincipe, Lebensraum, antisemitisme, rassenleer), machtsovername van Hitler (1933), afschaffing parlementaire democratie, dictatuur, terreur, totalitaire staat (gelijkschakeling, censuur, propaganda, indoctrinatie), rassenwetten, discriminerende maatregelen, concentratiekampen herbewapening,*

*Nederland: opkomst NSB, Mussert*

B.9.3 De aspirant-student kan de Jodenvervolgung beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Duitse bezetting en Jodenvervolgung*

*Behorend bij canonvenster: De Tweede Wereldoorlog en Anne Frank*

*Holocaust (vernietigingskampen, massamoorden)*

*Nederland: Jodenvervolgung, Februaristaking, deportaties (via doorgangskamp Westerbork naar vernietigingskampen zoals Auschwitz), Anne Frank*

B.9.4 De aspirant-student kan Europa en Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog beschrijven en voorbeelden van collaboratie, verzet en aanpassing van de Nederlandse bevolking noemen.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Duitse bezetting en Jodenvervolgung*

*Behorend bij canonvenster: De Tweede Wereldoorlog en Anne Frank*

*Tweede Wereldoorlog (1939-1945)*

*Inval van Duitsland in Polen, Blitzkrieg, Duitsland veroverd grotendeels West-Europa, Groot-Brittannië houdt stand, Duitse aanval op de Sovjetunie, oorlog in Azië: Japanse aanval op Pearl Harbor, Slag bij Stalingrad, D-Day, tweefrontenoorlog, 'moderne' wapens, totale oorlog, veel slachtoffers (veel meer burgerslachtoffers dan in Eerste Wereldoorlog), bombardementen op steden, Duitse overgave (mei 1945), Japanse overgave na atoombommen op Hiroshima en Nagasaki (aug. 1945)*

*Nederland: Duitse inval (10 mei 1940), bombardement op Rotterdam, capitulatie, bezetting, Nederlandse regering en koningshuis in ballingschap, collaboratie, aanpassing en verzet, propaganda, censuur, gedwongen tewerkstelling, razzia's, koningin Wilhelmina, radio Oranje, radio's inleveren, verduisteren, onderduiken, persoonsbewijzen, distributiesysteem met bonkaarten, zuiden bevrijd, slag bij Arnhem, hongervinter, voedseldropping, bevrijding (5 mei 1945), jaarlijkse herdenkingen (4 mei dodenherdenking, 5 mei Dag van de vrijheid)*

## **B.10 Tijd van tv en computer (1950-heden)**

B.10.1 De aspirant-student kan uitleggen welke rol nationale bewegingen in de Nederlandse koloniën speelden bij het verkrijgen van onafhankelijkheid.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Nationalistische bewegingen in koloniën, streven naar onafhankelijkheid*

*Behorend bij canonvenster: Indonesië, Suriname en de Nederlandse Antillen*

*Japanse bezetting, kampen, onafhankelijkheidsbeweging, politieke acties, onafhankelijkheid Indonesië (1945-1949), onafhankelijkheid Suriname (1975)*

B.10.2 De aspirant-student kan de spanningen tussen de Sovjetunie en de VS ten tijde van de Koude Oorlog beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Blokvorming tussen Oost en West, Koude Oorlog*

*Koude Oorlog, invloedssferen, satellietstaten, IJzeren Gordijn, containment, blokkade Berlijn, stichting BRD en DDR, oprichting NAVO en Warschaupact, ideologische tegenstelling (enerzijds kapitalisme en democratie, anderzijds communisme en dictatuur), Stalin, kernwapens als afschrikking, Kennedy en Chroesjtsjov, bouw Berlijnse Muur (1961), Cubacrisis, wapenwedloop, glasnost en perestrojka, val van de Berlijnse Muur, ineenstorting Oostblok, Reagan en Gorbatsjov, Verenigde Naties, Veiligheidsraad (samenstelling, vetorecht)*

B.10.3 De aspirant-student kan de economische en sociaal-culturele veranderingen en de toenemende pluriformiteit vanaf de jaren '60 in Nederland beschrijven.

*Behorend bij kenmerkend aspect: Sociaal-culturele veranderingen en toenemende pluriformiteit vanaf jaren '60*

*Behorend bij canonvenster: De televisie, Annie M.G. Schmidt en Veelkleurig Nederland*

*Economische veranderingen: Marshallplan, Wederopbouw, EGKS, (E)EG, economische groei en welvaartsstijging, consumptiemaatschappij, opbouw verzorgingsstaat (AOW), oliecrisis, veranderingen in het gezin, werkloosheid in jaren tachtig, EU, invoering Euro*

*Sociaal-culturele veranderingen en toenemende pluriformiteit vanaf de jaren zestig: amerikanisering, gastarbeid(ers), migranten (uit voormalige Nederlandse koloniën: Molukkers, Surinamers), jongerencultuur, ontkerkelijking, ontzuiling, feminisme, kritiek op gezagsdragers, meer vrije tijd (sport, recreatie, vrijwilligerswerk), Annie M.G. Schmidt*

*Technologische ontwikkelingen (autoverkeer, straalvliegtuigen, scheepvaart, ruimtevaart, televisie, computers, kernenergie, aardgas) Slochteren, overstroming 1953, Deltawerken, milieuvervuiling, milieuwetten*

### 3. Specificatie natuur & techniek

#### Verantwoording

In onderstaande tabel staat welke leerdoelen zijn aangepast en om welke aanpassingen het gaat ten opzichte van de formulering in 'Naar een instapniveau pabo' (SLO, maart 2013).

Leerdoel uit instapadvies	Aanpassing
A.1.2	Wijziging: Inhoudelijke verbetering en afgestemd op de toetssituatie. Verwijdering: 'De betekenis communiceren' is verwijderd omdat dat niet is te toetsen.
A.3.1	Toevoeging: concretisering van de tekst door toevoeging van 'criteria' en aanscherping door toevoeging 'bij het aflezen van meetinstrumenten de grootheid en de bijpassende eenheid gebruiken'.
A.3.2	Wijziging: 'kiezen' in plaats van 'toelichten', in verband met toetsbaarheid.
A.3.3	Wijziging: verduidelijking van de doelbeschrijving en 'diagrammen' naar begrippenlijst verplaatst, omdat dat een van de vormen is van een grafiek.
B.1.4	Wijziging: vereenvoudigen van de tekst zonder verlies van inhoud.
B.2.1	Wijziging: vereenvoudigen en inhoudelijke verbetering van de tekst.
B.3.2	Wijziging: aanpassing ter verbetering van de doelformulering.
B.4.3	Verwijdering: omdat het hier om voortplanting gaat is het onderdeel 'de functie van een gewone celdeling beschrijven' verwijderd. Het begrip 'celdeling' is opgenomen bij de begrippen van subdoel B.5.1., waar het gaat over groei en ontwikkeling waarin de gewone celdeling een rol speelt. Toevoeging: 'en de rol van chromosomen bij het overdragen van erfelijke eigenschappen op nakomelingen', omdat het hier de voortplanting betreft. Wijziging: het begrip 'aantal' is vervangen door het begrip 'set' in verband met de toetsbaarheid.
B.5.1	Wijziging: taalkundige verbetering.
B.5.4	Wijziging: aanscherpen van de doelformulering.
B.5.6	Wijziging: verduidelijken van de doelformulering.
B.7.7	Wijziging: aanscherpen van de doelformulering met aandacht voor magnetisme.
B.8.3	Wijziging: aanscherpen van de doelformulering. Verwijdering: ' mengen van primaire verkleuren', deze kennis is niet noodzakelijk om te kunnen starten met de kennisbasis natuuronderwijs pabo.
B.8.6	Toevoeging: het deel 'over de grafische voorstelling' is toegevoegd, want dit is noodzakelijke kennis om te kunnen starten met de kennisbasis natuuronderwijs pabo.
B.9.1	Toevoeging: 'Druk', want dit is noodzakelijke kennis om te kunnen starten met de kennisbasis natuuronderwijs pabo.
B.10.3	Wijziging: het leerdoel aangepast en beperkt zich nu tot alleen het weer (dus geen klimaat, zie daarvoor toelatingseisen van aardrijkskunde).

## **A. Vakgebonden vaardigheden natuur & techniek**

### **A1. Onderzoeken**

A.1.1. De aspirant-student kan bij een vraag of probleem een onderzoeksmethode kiezen, zijn keuze toelichten en de fasen van de onderzoekscyclus benoemen.

*Vraag- of probleemstelling, (natuur-)wetenschappelijke methoden (experimenteren, literatuuronderzoek uitvoeren, interviewen, enquêteren), onderzoekscyclus (onderzoeksvraag formuleren, voorspelling formuleren, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren, conclusie trekken, presenteren, reflecteren)*

A.1.2. De aspirant-student kan bij een onderzoeksobject (voorwerp, verschijnsel of organisme) in een bepaalde context uit gegeven onderzoeksvragen, voorspellingen en onderzoeksopzetten de juiste selecteren, uit een onderzoek systematisch resultaten verzamelen, interpreteren en verwerken tot conclusies en deze conclusies relateren aan voorspellingen.

*Onderzoekscyclus (onderzoeksvraag formuleren, voorspelling formuleren, onderzoek opzetten, onderzoek uitvoeren, conclusie trekken, presenteren, reflecteren)*

### **A.2. Ontwerpen**

A.2.1. De aspirant-student kan bij een ontwerpprobleem (wens, behoefte) de fasen van de ontwerpcyclus benoemen.

*Ontwerpcyclus (ontwerpprobleem formuleren, programma van eisen opstellen, deeluitwerkingen maken, ontwerpvoorstel maken, realiseren van het ontwerp [prototype of model], testen, evalueren, reflecteren)*

A.2.2. De aspirant-student kan bij een gegeven ontwerpprobleem een verband leggen tussen het programma van eisen (de functie) en de technische aspecten van het ontwerp (materiaal en vorm) en de werking van het prototype of model toelichten.

*Werkings, materiaal-functie relatie, vorm-functie relatie, ontwerpcyclus (ontwerpprobleem formuleren, programma van eisen opstellen, deeluitwerkingen maken, ontwerpvoorstel maken, realiseren van het ontwerp [prototype of model], testen, evalueren, reflecteren)*

### **A.3. Hanteren van onderzoeksobjecten, instrumenten, materiaal en reken- en wiskundige vaardigheden**

A.3.1. De aspirant-student kan bij het uitvoeren van onderzoek criteria benoemen bij de wijze van omgaan met objecten en organismen en de keuze van onderzoeksinstrumenten toelichten en bij het aflezen van meetinstrumenten de grootte en de bijpassende eenheid gebruiken.

*Criteria: veiligheid, duurzaamheid en ethiek, nauwkeurigheid*

*Meetinstrumenten: krachtmeter/veerunster, geluidssterktemeter, lichtmeter, thermometer, barometer, windsnelheidsmeter, windwijzer, kompas, zonnewijzer, regenmeter, meetlint, maatglas, stopwatch, weegschaal, stroommeter, spanningsmeter, kWh-meter*

*Onderzoeksinstrumenten: loep, microscoop*

A.3.2. De aspirant-student kan bij het maken van een prototype of model kiezen welk materiaal, gereedschap en apparatuur nodig zijn en criteria benoemen hoe deze worden gekozen en gebruikt.

*Criteria: veiligheid, doelmatigheid, duurzaamheid*

*Materiaal (zoals hout, metaal, kunststof), apparatuur (zoals boormachine, soldeerbout), gereedschap (zoals hamer, nijptang, combinatietang, zaag)*

A.3.3. De aspirant-student kan gegevens selecteren, verwerken en interpreteren uit tabellen en grafieken en werken met eenvoudige formules, die de relaties tussen grootheden weergeven.

*Tabel (determineertabel), grafiek, diagram, formule*

## B. Tien kernconcepten natuur & techniek

### Biologie

#### **B1. Biologische eenheid (kerndoel 39 / 40)**

B.1.1. De aspirant-student kan een cel beschrijven als een zelfstandig functionerende eenheid, de onderdelen van cellen benoemen en enkele functies daarvan toelichten.

*Cel, weefsel, orgaan, eencellige, plantencel (celwand, bladgroenkorrel), dierlijke cel, celkern (chromosoom), celplasma, celmembraan, vacuole, celwand*

B.1.2. De aspirant-student kan organen van planten, dieren en de mens noemen en de relatie tussen vorm en functie toelichten.

*Plant: blad (huidmondje), stengel, wortel, bloem (kelk- en kroonblad, meeldraad, stamper, stempel, vruchtbeginsel), transportweefsel (hout- en bastvaten)*

*Dieren en de mens: spijsverteringsstelsel (mond [gebit], slokdarm, maag, galblaas, alvleesklier, twaalfvingerige darm, dunne darm [darmvlokken], dikke darm, endeldarm, blinde darm, anus), lever, uitscheidingsstelsel (nieren, blaas, huid), bloedvatenstelsel (slagader, ader, haarvat, hart, kleine en grote bloedsomloop), lymfevatenstelsel (milt, thymus/zwezerik), ademhalingsstelsel (mond en neus, longen [luchtpijp, trilharen, bronchiën, longblaasje], middenrif, kieuwen, huidademhaling, tracheeën), zenuwstelsel (grote en kleine hersenen, ruggenmerg, zenuwcellen, reflexen), zintuigen (oor [trommelmembraan, buis van Eustachius, gehoorbeentjes, slakkenhuis met evenwichtsorgaan], oog [iris, pupil, lens, netvlies met staafjes, kegeltjes, blinde- en gele vlek], neus, tong, gevoel), hormoonstelsel (hypofyse, eilandjes van Langerhans, bijhieren, eierstokken en teelballen), skelet (gewrichten, beenmerg), spierstelsel (gladde en gestreepte spieren, antagonist), voortplantingsstelsel (eierstokken, eileider, baarmoeder, vagina, grote en kleine schaamlippen en clitoris; teelballen, bijballen, zaadleider, prostaat, penis, zwellichaam, urinebuis, voorhuid, eikel)*

B.1.3. De aspirant-student kan kenmerken van planten en dieren gebruiken om ze te classificeren en kan daarbij het begrip soort toepassen.

*Soort, determineertabel; eencelligen, schimmels, planten (sporenplanten, mossen, korstmossen, vaatplanten [naaktzadigen, bedektzadigen]), dier, warm- en koudbloedig, gewervelde dieren (amfibie, vogel, reptiel, vis [kraakbeenvis], zoogdier [buideldier]), ongewervelde dieren (holtdieren [kwal, zeeanemonen], sponzen, wormen, weekdieren [schelpen, huisjes- en naaktslakken, koppotigen zoals inktvis, octopus], stekelhuidigen [zeester], geleedpotigen [duizendpoten, kreeftachtigen met krabben, kreeften en garnalen, spinachtigen, insecten])*

B.1.4. De aspirant-student kan beschrijven dat een ecosysteem het geheel is van biotische factoren (organismen) en abiotische factoren (omgeving) die in wisselwerking zijn.

*Ecosysteem, wisselwerking, (dynamisch) evenwicht, biotoop (bijvoorbeeld bos, sloot, duin, weide, akker, woestijn, gebergte, rivier, zee, stad), klimaat, predator-prooi relatie, carnivoren, herbivoren, omnivoren, voedselweb*

## **B.2 Instandhouding (kerndoel 34 / 39 / 41)**

B.2.1. De aspirant-student kan toelichten dat stofwisselingsprocessen zich afspelen in cellen en kan uitleggen dat fotosynthese voorwaarde is voor het voortbestaan van het leven op aarde.

*Stofwisseling (assimilatie [aanmaak van bouw-, brand- en reservestoffen], dissimilatie [afbraak]), fotosynthese (bladgroen)*

B.2.2. De aspirant-student kan toelichten dat processen als ademhaling, transport, stofwisseling en uitscheiding met elkaar samenhangen en nodig zijn voor het in leven blijven van planten, dieren en de mens.

*Ademhaling en bloedsomloop (functies van bloed [zuurstoftransport en uitwisseling zuurstof en koolzuurgas], rode bloedlichaampjes [hemoglobine], transport van voedings- en afvalstoffen en regulerende stoffen [hormonen]), chemische, enzymatische, mechanische en bacteriële spijsvertering (speeksel, maagsappen, darmsappen, gal, alvleeskliersappen, darmperistaltiek), uitscheiding (zweet, urine, koolzuurgas, water), opname, transport en uitscheiding van mineralen, suikers en gassen [koolzuurgas en zuurstof] bij planten*

B.2.3. De aspirant-student kan uitleggen welke functies voedselbestanddelen hebben bij de instandhouding van het organisme en kan de samenstelling van een gezond voedingspakket toelichten.

*Bouwstoffen, brandstoffen, beschermende stoffen en ballaststoffen (vezels), eiwitten, vetten, koolhydraten, mineralen, vitamines, water, gezondheid, voedsel, schijf van vijf*

B.2.4. De aspirant-student kan bij beweging betrokken organen benoemen en de functie en werking toelichten.

*Spierweefsel, pees, skelet, gewrichten, antagonisme*

B.2.5. De aspirant-student kan uitleggen hoe het menselijk lichaam reageert op lichaamsvreemde stoffen en welke organen daarbij een rol spelen.

*Virus, bacterie, giftige stoffen (bijvoorbeeld alcohol), geneesmiddelen (pijnstillers, antibiotica, koortswerende middelen) en bijwerkingen, afweersysteem (mechanisch [huid, slijm], moleculair [antistoffen] en cellulair [witte bloedlichaampjes], vaccinatie, immuniteit), lever, zwezerik, hygiëne, ontsteking, allergie, griep, koorts, ziek, gezond*

B.2.6. De aspirant-student kan uitleggen dat een ecosysteem in stand wordt gehouden door de interacties van planten, dieren en de mens met hun omgeving en door hun onderlinge interactie met als gevolg een dynamisch evenwicht.

*Onderlinge interactie (voedselkeuze, voedselketen, voedselpiramide [accumulatie van gifstoffen], plaag), omgeving (energiestroom, water, licht, temperatuur, bodem, [kringlopen van] mineralen en gassen), verstoring, duurzaamheid*



### **B.3. Gedrag en interactie (kerndoel 40 / 41)**

B.3.1. De aspirant-student kan de rol van zintuigen en hormonen bij dieren en de mens uitleggen in relatie tot hun gedrag.

*Zien, horen, ruiken, proeven, voelen, hormonen (insuline, glucagon, adrenaline, geslachtshormonen [oestrogeen, progesteron, testosteron]), voeding, verdediging, voortplanting*

B.3.2. De aspirant-student kan een verband leggen tussen gedrag van organismen om zich te voeden, (voort) te bewegen, voort te planten, te verdedigen en te beschermen enerzijds en de rol van hun omgeving daarin anderzijds.

*Winterslaap, vogeltrek, territorium, nestbouw, balts, jacht, prooi, predator, herbivoor, carnivoor, omnivoor, competitie, symbiose, parasiet, saprofyt*

B.3.3. De aspirant-student kan uitleggen dat planten, dieren en de mens zich aanpassen aan (a-) biotische factoren.

*Adaptatie (rui, onderhuidse vetlaag, vorm van lichaam, snavel, poten, kiezen, lengte van darmkanaal, vorm van blad [naaldvorming] en stengel, doorn, gif), mimicry, schutkleur, snelheid*

### **B.4. Voortplanting (kerndoel 38 / 41)**

B.4.1. De aspirant-student kan uitleggen hoe de voortplanting bij dieren, planten en de mens verloopt.

*Planten: ongeslachtelijk voortplanting (bollen, knollen, stekken, uitlopers, klonen), geslachtelijke voortplanting, soort, zaadplanten, man, vrouw, eenslachtig, tweeslachtig, (kruis-)bestuiving, bevruchting, voortplantingscellen (stuifmeel, eicel), zaadbeginsel, zaad, vrucht, zaad- en vruchtverspreiding (wind-, dier- en waterverspreiding)*

*Schimmels: paddenstoel, vorming sporen, versmelting*

*Dieren: spermaceel, eicel, uitwendige bevruchting, inwendige bevruchting, eierlegend, levendbarend*

*Mens: menstruatiecyclus, eierstok, ovulatie, menstruatie, innesteling, baarmoederslijmvlies, vruchtvliezen, voorbehoedsmiddelen*

B.4.2. De aspirant-student kan kenmerken van planten, dieren en de mens (bouw, gedrag) in verband brengen met de wijze van bevruchting.

*Wind-, en insectbestuiving, primaire en secundaire geslachtskenmerken, balts, nesteldrang, paringsdrang*

B.4.3. De aspirant-student kan het ontstaan van geslachtscellen beschrijven aan de hand van het verschil tussen een dubbele set en een enkelvoudige set chromosomen en de rol van chromosomen bij het overdragen van erfelijke eigenschappen op nakomelingen toelichten.

*Meiose (vorming chromosoomparen), DNA, gen, erfelijke eigenschappen, erfelijkheid (dominant, recessief), X- en Y- chromosoom*

### **B.5. Groei en ontwikkeling (kerndoel 39 / 41)**

B.5.1. De aspirant-student kan uitleggen hoe de ontwikkeling bij de mens en andere zoogdieren voor en na de geboorte verloopt.

*Embryo, celdeling (mitose), foetus, placenta, navelstreng, draagtijd, eeneiige en twee-eiige tweeling, nageboorte, zuigeling, puberteit, adolescentie, zogen, broeden*

B.5.2. De aspirant-student kan uitleggen hoe de ontwikkeling van planten verloopt.

*Van vruchtbeginsel tot vrucht, van zaad tot plant, kiemingsfactoren (zoals licht, temperatuur, water), eenjarigen, tweejarigen, overblijvers, seizoensinvloed, jaarringen, bladval, knopvorming, zaad (kiem, reservevoedsel), ontkiemen, wortel, kiemblad*

B.5.3. De aspirant-student kan van verschillende organismen stadia van levenscycli beschrijven en de daarbij passende begrippen gebruiken.

*Volledige metamorfose (ei, rups, larve, pop [vlinder, kever]), onvolledige metamorfose (sprinkhaan), levenscycli (kikker, paddenstoel), schimmels (zwamvlok/mycelium, vorming paddenstoel)*

B.5.4. De aspirant-student kan uitleggen hoe dieren hun eieren en/of jongen verzorgen.

*Ouderzorg, broedzorg, nestvlieders en nestblijvers, bij (koningin, dar, werkster), mier (koningin, werkster)*

B.5.5. De aspirant-student kan uitleggen dat de erfelijke aanleg en de interactie met de omgeving de ontwikkeling van een organisme bepalen.

*Fenotype, genotype, erfelijke aanleg*

B.5.6. De aspirant-student kan beschrijven hoe soorten evolueren: genetische variatie in een veranderende omgeving leidt tot (natuurlijke) selectie, waarbij beter aangepaste organismen meer kans hebben op overleving en voortplanting.

*Darwin, evolutie, biodiversiteit, fossiel, natuurlijke selectie, isolatie, genetische variatie, mutatie, genetische modificatie, kunstmatige selectie*

## Natuurkunde en Techniek

### **B.6. Materie en techniek (kerndoel 42 / 44 / 45)**

B.6.1. De aspirant-student kan materialen ordenen aan de hand van een aantal gegeven fysische eigenschappen.

*Kleur, geur, fases (vast, vloeibaar of gasvormig), magnetisch zijn, (on)oplosbaarheid (in water, of in andere vloeistoffen), dichtheid, massa, volume (dichtheid = massa/volume), brandbaarheid, elektrische geleiding, warmtegeleiding, kookpunt, smeltpunt (in ieder geval voor water)*

B.6.2. De aspirant-student kan van een product benoemen uit welke materialen het is samengesteld en bij een ontwerpvoorstel een verband leggen tussen de keuze van het materiaal en de vorm en functie van het ontwerp.

*Materialen (metaal, kunststof, hout, glas, steen en textiel), eigenschappen (sterkte, hardheid, geleiding), materiaal-eigenschap relaties, vorm-functie relaties*

B.6.3. De aspirant-student kan de fase en de faseverandering van stoffen herkennen en benoemen en uitleggen of daar energie voor nodig is of bij vrij komt.

*Vast, vloeibaar, gas, smelten, smeltpunt, koken, kookpunt, verdampen, stollen, condenseren, krimpen, uitzetten, sublimeren/vervluchtigen, rijpen*

B.6.4. De aspirant-student kan het voorkomen van stoffen in een bepaalde fase beschrijven aan de hand van de beweging van moleculen.

*Molecuul, fase (vast [moleculen bewegen op hun plaats], vloeibaar [moleculen bewegen vrij maar afhankelijk], gas [moleculen bewegen vrij en onafhankelijk])*

B.6.5. De aspirant-student kan zuivere stoffen en soorten mengsels beschrijven, en uitleggen hoe mengsels met scheidingstechnieken te scheiden zijn.

*Zuivere stoffen, soorten mengsels (suspensie, oplossing, legering, gasmengsel), ingrediënt, scheidingstechnieken (bezinken en afschenken, filtreren [residu], indampen, zeven, destilleren, centrifugeren)*

### **B.7. Energie en techniek (kerndoel 39 / 42 / 43 / 44 / 45)**

B.7.1. De aspirant-student kan diverse vormen van (duurzame) energie en energiebronnen onderscheiden.

*Energievorm (bewegingsenergie, potentiële energie, kernenergie, elektrische energie, chemische energie, geluid, licht, warmte, straling), energiebron (brandstoffen [kolen, olie, gas, hout, biomassa], waterkracht, wind, zon), duurzame energie*

B.7.2. De aspirant-student kan uitleggen hoe verschillende vormen van energie in elkaar omgezet kunnen worden en toelichten dat daarbij nooit energie verloren gaat.

*Energieomzetting (van bewegingsenergie naar elektrische energie [zoals dynamo], van elektrische energie naar bewegingsenergie [zoals elektromotor], van chemische energie naar elektrische energie [zoals accu, batterij])*

B.7.3. De aspirant-student kan beschrijven op welke manieren warmtetransport kan plaatsvinden of voorkomen kan worden.

*Warmtegeleiding (goede geleiders [metalen]), warmtestroming (gassen, vloeistof), warmtestraling (warmteoverdracht zonder tussenstof), warmte-isolatie (tegengaan van warmtegeleiding, warmtestroming, warmtestraling)*

B.7.4. De aspirant-student kan een elektrische huisinstallatie met een kWh-meter en aangesloten apparaten beschrijven, de veiligheidsvoorzieningen toelichten, het energieverbruik berekenen op basis van vermogen van apparaten en een energierekening interpreteren.

*kWh (kilowattuur) als eenheid voor elektrische energie, randaarde, zekeringen, aardlekschakelaar, elektriciteitstarief, energieverbruik = vermogen x tijd*

B.7.5. De aspirant-student kan statische elektriciteit beschrijven.

*Elektron, statische elektriciteit (ontstaan door wrijving, elektronoverdracht, positief/negatief geladen, aantrekking/afstoting, ontlading [bijv. bliksem, vonkende trui]), voorwaarden (geen elektrische geleiding tussen geladen voorwerp en omgeving [droge lucht, rubber])*

B.7.6. De aspirant-student herkent een spanningsbron als energiebron, kan een stroomkring beschrijven en kan stroomsterkte en spanning meten.

*Spanningsbron, batterij, accu, stroomkring, schakelaar, schakeling, parallelschakeling, serieschakeling, spanning (Voltmeter), stroomsterkte (Ampèremeter), weerstand*

B.7.7. De aspirant-student kan magnetisme beschrijven en kan toepassingen beschrijven waarbij een elektrische stroom een magneetveld opwekt.

*Magneet (noordpool, zuidpool, magnetisch veld, aardmagnetisme)*

B.7.8. De aspirant-student kan van geautomatiseerde stuursystemen en regelsystemen in eenvoudige termen beschrijven hoe invoer, verwerking en uitvoer van informatie plaatsvindt.

*Invoer, uitvoer, sensor, verwerking, feedback (thermostaat, alarmsysteem)*

## **B.8. Licht, geluid en techniek (kerndoel 42 / 44 / 45)**

B.8.1. De aspirant-student kan enkele lichtbronnen noemen, de voortplanting en eigenschappen van licht beschrijven en een schaduw construeren als licht van een of twee puntbronnen op een niet-transparant voorwerp valt.

*Lichtbron (lamp, zon, kaars), lichtstralen (rechtlijnig), lichtbundels, lichtsnelheid (afhankelijk van medium), schaduwvorming, kernschaduw, halfschaduw*

B.8.2. De aspirant-student kan van een voorwerp dat vóór een vlakke spiegel staat, met een constructietekening uitleggen waar zich het spiegelbeeld bevindt.

*Lichtstralen, spiegelbeeld, hoek van inval = hoek van terugkaatsing*

B.8.3. De aspirant-student kan uitleggen dat zichtbaar licht samengesteld is uit primaire licht kleuren (rood, groen en blauw) en kan beschrijven dat verschillende lichtkleuren zijn samengesteld uit combinaties van primaire lichtkleuren. En hij kan beschrijven dat voorwerpen bepaalde kleuren licht absorberen dan wel reflecteren en dat op basis daarvan de waargenomen kleuren van een voorwerp verklaard kunnen worden.

*Primaire lichtkleuren, absorptie en reflectie van licht*

B.8.4. De aspirant-student kan uitleggen dat licht breekt bij de overgang van lucht naar glas/water en van glas/water naar lucht.

*Breking, normaal (als hulplijn), medium, lichtsnelheid, prisma, regenboog, lichtbreking, lens (bol, hol)*

B.8.5. De aspirant-student kan van een voorwerp, dat voor een bolle lens staat, het beeld construeren en redeneren met brandpuntsafstand, beeldafstand en vergrotingsfactor.

*Brandpunt(safstand), voorwerp(safstand), beeld(afstand), vergroting(sfactor)*

B.8.6. De aspirant-student kan enkele geluidsbronnen noemen, eigenschappen van geluid en de manier van voortplanten van geluid beschrijven en een aantal toepassingen noemen. En hij kan een grafische voorstelling van geluid interpreteren (met geluidstrilling, frequentie en geluidssterkte, oscilloscoop).

*Geluidsbron (trillende voorwerpen, luidspreker, stem, natuurgeluiden, muziekinstrumenten), geluidstrilling, tussenstof (medium), geluidssnelheid, geluidssterkte (decibel), geluidshinder, geluidsisolatie, toonhoogte in relatie met frequentie, microfoon, werking van muziekinstrumenten (toonhoogte afhankelijk van lengte trilmmedium [snaar, luchtkolom]), stembanden en gehoor, echo*

## **B.9. Kracht, beweging en techniek (kerndoel 42 / 44 / 45)**

B.9.1. De aspirant-student kan soorten krachten herkennen in verschillende situaties, krachten tekenen die werken op een voorwerp, de resulterende kracht herkennen en contactkrachten en krachten die op afstand werken onderscheiden. En hij kan de druk van een voorwerp berekenen als een kracht per oppervlakte-eenheid.

*Zwaartekracht, wrijvingskracht, veerkracht, magnetische kracht ( aantrekken én afstoten), elektrische kracht, trekkracht, duwkracht, opwaartse kracht, grootte, richting en aangrijpingspunt van een kracht,  $druk = kracht / oppervlakte$*

B.9.2. De aspirant-student kan verklaren dat als een voorwerp in rust is of met een constante snelheid beweegt, de krachten op het voorwerp elkaar in evenwicht houden (de resulterende kracht is gelijk aan nul).

*Rust, beweging, constante snelheid/beweging, v-t-diagram, s-t-diagram*

B.9.3. De aspirant-student kan uitleggen dat het versnellen of vertragen en/of van richting veranderen van een voorwerp veroorzaakt wordt door een werkende (resulterende) kracht.  
*Versnelling, vertraging, voortdurende snelheidstoename of –afname*

B.9.4. De aspirant-student kan zinken, zweven en drijven van voorwerpen in vloeistoffen met verschillende dichtheid verklaren als een resulterende kracht van zwaartekracht en opwaartse kracht.  
*Zwaartekracht, opwaartse kracht (gewicht verplaatste vloeistof)*

B.9.5. De aspirant-student kan uitleggen dat bewegingen en krachten overgebracht kunnen worden door middel van (tand)wielen, hefbomen en katrollen en dat daarbij krachten worden vergroot, verkleind of van richting worden veranderd en bewegingen worden versneld, vertraagd of van richting worden veranderd.  
*Overbrenging, hefboom, 'wat je wint aan kracht, verlies je aan afstand (zoals tang, hamer, breekijzer, steekwagen, steek/ringsleutel), katrol, takel, tandwielen, versnelling, vertraging, wiel en as*

B.9.6. De aspirant-student kan bij het ontwerpen van een product uitleggen hoe hij stevigheid en stabiliteit kan realiseren door gebruik te maken van profielen, driehoekconstructies, bogen, brede basis en/of in verband bouwen en zijn keuzen relateren aan de vorm en functie(s) van het product.  
*Profielen, driehoekconstructie, bogen, brede basis, in verband bouwen*

B.9.7. De aspirant-student kan een keuze voor verbindingen uitleggen op basis van de functie van het geheel en/of de onderdelen van een (te ontwerpen) product.  
*Permanente verbindingen (zoals lassen, lijmen, schroeven), beweeglijke verbindingen (zoals scharnier), los-vast-verbinding (zoals ritssluiting, klittenband)*

## **B.10. Ruimte (kerndoel 43 / 46)**

B.10.1. De aspirant-student kan weersverschijnselen beschrijven, kan meetinstrumenten en meetgegevens gebruiken en kan een verband leggen tussen de weersverschijnselen en het seizoen.  
*Temperatuur, thermometer, luchtdruk, barometer, windsnelheid, windmeter, windrichting, windvaan, regen, regenmeter, wolken, mist, sneeuw, hagel, ijzel, bliksem*

B.10.2. De aspirant-student kan het zonnestelsel beschrijven als een samenhangend systeem van de zon en zich daar omheen bewegende planeten en manen.  
*Ster, zon, aarde, maan, planeten, banen, sterrenstelsel, Melkweg*

B.10.3. De aspirant-student kan uitleggen hoe de beweging van de aarde om de zon en van de maan om de aarde natuurverschijnselen kunnen veroorzaken.  
*Schijngestalten van de maan, maans- en zonsverduistering, daglengte, dag- en nachtritme, seizoenen, eb en vloed, beweging, zwaartekracht, luchtledige, aardas*