



## Inhoudslijn

## Verschijnselen uit natuurkunde en techniek

fase 1	fase 2	fase 3
<p>Natuurkundige verschijnselen</p> <p><i>aanbodsdoelen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– verkennen en benoemen van dingen en verschijnselen in de natuurkunde met karakteristieke eigenschappen als resultaat van: ik zie, ik hoor, ik voel, ik ruik, ik proef</li> <li>– ontdekken en verwonderen over: <u>licht</u> (licht en donker), geluid (volume, toonhoogte), temperatuur (warmte), kracht (van magneten, van water) en elektriciteit (lamp en zoemer)</li> <li>– beseffen dat natuurkundige verschijnselen veel bieden, maar ook gevaarlijk kunnen zijn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ervaring opdoen met en onderzoeken van het verschijnsel <u>licht</u>: lichtbronnen; doorlaten of terugkaatsen van licht (licht gaat alle kanten op); schaduwvorming; relatie met zien; relatie met verwarmen</li> <li>– ervaring opdoen met en onderzoeken van het verschijnsel <u>geluid</u>: geluidsbronnen; eigenschappen van geluid (geluidstrilling, geluidssterkte, toonhoogte, klankkleur); relatie met horen en gehoorschade</li> <li>– ervaring opdoen met en onderzoeken van <u>temperatuur</u> (<u>warmte</u>): warmtebronnen; warm en koud is relatief; verandering van temperatuur verandert stoffen (vriezen/koelen leidt tot stollen/-krimpen; verwarmen/koken leidt tot smelten/verdampen/uitzetten)</li> <li>– ervaring opdoen met en onderzoeken van het verschijnsel <u>kracht</u>: krachtbronnen; kracht door mensen (spierkracht); kracht van water (drijven/zweven/zinken/-stromen)</li> <li>– ervaring opdoen met en onderzoeken van het verschijnsel <u>magnetisme</u>: aantrekken en afstoten van magneten; magnetisme als eigenschap van materialen</li> <li>– ervaring opdoen met en onderzoeken van het verschijnsel <u>elektriciteit</u>: stroom gaat rond in een gesloten stroomkring; het ontstaan van statische elektriciteit; gebruik door en gevaar voor de mens</li> <li>– verkennen van <u>energie</u>: <u>energiebronnen</u> (aardgas, aardwarmte, biomassa, hout, olie, water, wind, zon, maar ook mens en paard); relateren aan vormen van energie (warmte, licht, kracht en geluid); reflectie op het gebruik van energiebronnen (beschikbaarheid, voor- en nadelen)</li> <li>– opzetten en uitvoeren van een eenvoudig experiment met een natuurkundig verschijnsel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– onderzoeken van het verschijnsel <u>licht</u>: lichtbronnen; materialen die licht doorlaten (lichtbreking), licht terugkaatsen (schaduw/spiegelen) en licht absorberen (verwarmen); licht kan worden gesplitst in kleuren (prisma); relatie met zien; lichtsterkte in lumen</li> <li>– onderzoeken van het verschijnsel <u>geluid</u>: geluidsbronnen; eigenschappen van geluid (geluidstrilling, geluidssterkte, toonhoogte, factoren die de klank bepalen en voortplanting door materiaal); relatie met horen (waarnemen van geluid in bijv. verkeer) en gehoorschade</li> <li>– onderzoeken van <u>temperatuur</u> (<u>warmte</u>): warmtebronnen en koelapparaten; stoffen veranderen door temperatuurverandering (vriezen/koelen leidt tot stollen/-krimpen/condenseren, verwarmen/koken leidt tot smelten/verdampen/uitzetten)</li> <li>– onderzoeken van het verschijnsel <u>kracht</u>: zwaartekracht; wrijvingskracht; kracht van lucht; kracht van water (opwaartse kracht)</li> <li>– onderzoeken van het verschijnsel <u>magnetisme</u>: aantrekken en afstoten van magneten (relatie met de begrippen noordpool/zuidpool en werking van een kompas); magnetische eigenschappen van materialen</li> <li>– onderzoeken van het verschijnsel <u>elektriciteit</u>: materialen die stroom doorlaten (geleiden) of niet (isoleren); stroomkringen; werking van een elektromagneet (spoel, dynamo); opwekken van statische elektriciteit; reflectie op gebruik en gevaar van elektriciteit</li> <li>– verkennen van het gebruik van natuurkundige verschijnselen in verschillende <u>technologieën</u></li> <li>– opzetten en uitvoeren van een vergelijkend experiment met een natuurkundig verschijnsel</li> </ul>

- onderzoeken van energie: voorbeelden van energiebronnen (aardgas, aardwarmte, olie, biomassa, hout, kernenergie, water, wind, zon, maar ook mens en paard); energiebronnen kunnen verschillende vormen van energie leveren; energievormen kunnen in elkaar overgaan waarbij geen energie verloren gaat (bijv. licht in warmte, elektriciteit in warmte en licht, spierkracht in beweging); reflectie op gebruik van energiebronnen (beschikbaarheid, voor- en nadelen)

## Materialen, stoffen en voorwerpen

### aanbodsdoelen:

- verkennen en ontdekken van eigenschappen van materialen en stoffen
- aangeven waarvan voorwerpen zijn gemaakt en de relatie tussen de vorm en de functie onderzoeken
- maken van een object naar eigen ontwerp (idee en inzicht) met materialen en voorwerpen (bijv. bouwen met constructiemateriaal)

- verkennen van welk materiaal voorwerpen zijn gemaakt (bijv. metaal, (natuur-)steen, glas, plastic, hout, papier, textiel, beton, polyester)
- verkennen van waarneembare eigenschappen van materialen zoals geleiden en isoleren van warmte, geluid en/of elektriciteit, de invloed van vocht (roesten)
- verkennen van waarneembare eigenschappen van stoffen: oplossen (bijv. keukenpoeders); mengen en ontmengen (laagjesvorming)
- samenhang zien tussen waarneembare eigenschappen van materialen (zowel direct, na verloop van tijd of op een andere plaats zichtbaar)
- ontdekken van relaties tussen de werking, de vorm en het gebruikte materiaal bij bekende voorwerpen (denken in vorm-functie van producten en materiaal-functie bij producten)
- ontdekken van patronen en ordeningen zoals vormeigenschappen toekennen aan dingen om je heen en patronen ontdekken in de omgeving (bijv. in tegels rond de school, stenen van metselwerk of in zeepbellen)
- ontwerpen en maken van een object naar eigen idee en inzicht waarbij rekening wordt gehouden met het gebruik van materialen
- opzetten en uitvoeren van een eenvoudig experiment met materialen, stoffen of voorwerpen

- onderzoeken uit welk materiaal of uit welke combinaties van materialen een voorwerp bestaat (bijv. metaal, (natuur-)steen, glas, plastic, hout, papier, textiel, beton, polyester)
- onderzoeken van veranderingen aan waarneembare eigenschappen van materialen: met betrekking tot warmte, geluid en elektriciteit; relatie tussen gewicht en volume; invloed van vocht (roesten); invloed van temperatuur (uitzetten/krimpen); afstotings- en aantrekkingskracht van magnetische materialen
- onderzoeken van eigenschappen van stoffen: oplossen; mengen en ontmengen (waterige en vetachtige lagen); uitzakken (aarde in water)
- ontdekken van relaties tussen vorm en functie van producten, de werking en het materiaalgebruik bij producten
- onderzoeken van de kringloop van materiaal aan de hand van bekende voorwerpen
- ontwerpen en maken van een object naar eigen idee en inzicht en bij de materiaalkeuze rekening houden met materiaaleigenschappen en de functie van het voorwerp
- opzetten en uitvoeren van een vergelijkend experiment met materialen, stoffen of voorwerpen

## Technische principes en systemen

### aanbodsdoelen:

- verkennen en toepassen van eenvoudige constructieprincipes voor een stabiel en stevig product (constructies) zoals stapelen, in elkaar passen, in-verband-leggen o.a. met constructiematerialen
- experimenteren met eenvoudige verbindingen (bijv. lijm, knopen, spijkers, schroeven, bouten en moeren)

- onderzoeken van constructies en constructieprincipes die zorgen voor stabiliteit en stevigheid in voorwerpen, gebouwen en kunstwerken zoals brede basis, driehoek-constructies, boog, profiel, buis (bijv. in kast, toren, piramide, brug)
- maken van een object met behulp van eenvoudige constructieprincipes zoals profielen en driehoek-constructies (stabiele en stevige constructie)

- ontwerpen en maken van een object met behulp van constructieprincipes zoals profielen en driehoek-constructies (stabiele en stevige constructie)
- gebruik maken van verbindingen bij het uitvoeren van een ontwerp (vaste verbinding zoals pin/gat, genaaid, gelast; los/vaste verbinding zoals knoop, rits, bout en moer)
- verkennen van de werking van eenvoudige (meet-)instrumenten en apparaten (bijv. microscoop)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- onderzoeken en ervaren van bewegings- en <u>overbrengings</u>-principes zoals de werking van een touw met opwindas (hijskraan) en een scharnier</li> <li>- werken met een (eenvoudige) werktekening of handleiding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- herkennen en toepassen van verschillende typen <u>verbindingen</u> zoals naaien, nieten, schroeven, solderen, scharnieren, verbinden met klittenband</li> <li>- onderzoeken hoe <u>kracht</u> en beweging kunnen worden <u>overgebracht</u> zoals kracht via hefboom of katrol, beweging via tandwiel of fietsketting</li> <li>- verkennen van de werking van eenvoudige (meet-)instrumenten en apparaten (bijv. huis-tuin-keukengereedschap)</li> <li>- herkennen van een <u>geautomatiseerd systeem</u> in een apparaat en uitzoeken welke actie of informatie leidt tot welk effect</li> <li>- toepassen van technische principes bij het oplossen van een vraag of probleem door deze functioneel te gebruiken in eigen ontwerpen (onderzoeken en ontwerpen)</li> <li>- stap voor stap uitvoeren van een werktekening of handleiding</li> <li>- opzetten en uitvoeren van een eenvoudig experiment met behulp van een technisch principe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- onderzoeken en functioneel toepassen van bewegings- en <u>overbrengings</u>principes (snaar), sturingsmechanismen en pneumatiek</li> <li>- onderzoeken van de werking van een <u>geautomatiseerd systeem</u> in een apparaat</li> <li>- toepassen van technische principes bij het oplossen van een vraag of probleem door deze functioneel te gebruiken in eigen ontwerpen (onderzoeken en ontwerpen)</li> <li>- aan de hand van een werktekening iets construeren dat aan vooraf geformuleerde bedoelingen beantwoordt</li> <li>- opzetten en uitvoeren van een vergelijkend experiment met behulp van een technisch principe</li> </ul>
--	--	---

NB De onderstreepte begrippen verwijzen naar: *Uitwerking kennisonderwerpen bij de inhoudslijnen van Oriëntatie op jezelf en de wereld (Pdf: SLO 04-2018).*

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