

SLO Leerdoelenkaart natuurkunde: gedifferentieerde beheersingsniveaus voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs

Kernen	Leerdoel	Subkernen	Tussendoel bb	Tussendoel kgt	Tussendoel havo	Tussendoel vwo	Kerdoelen toegepast bij vmbo	Kerdoelen toegepast bij havo-vwo		
1. Materie	1. Je hebt inzicht in hoe met het model van wisselwerkende atomen en moleculen de eigenschappen van stoffen en materialen beschreven kunnen worden.	1.1. Stoffen en eigenschappen van stoffen en materialen	1.1.1. Je herkent stoffen aan de hand van de stoffeigenschappen kleur, geur, oplosbaarheid in water, elektrische geleiding, kookpunt, en smeltpunt.	1.1.1. Je beschrijft stoffen aan de hand van de stoffeigenschappen kleur, geur, oplosbaarheid in water, elektrische geleiding, kookpunt, en smeltpunt.	1.1.1. Je beschrijft stoffen aan de hand van de stoffeigenschappen kleur, geur, oplosbaarheid in water, elektrische geleiding, kookpunt, smeltpunt en geluidssnelheid.	1.1.1. Je ordent stoffen aan de hand van kleur, geur, oplosbaarheid in water, elektrische geleiding, kookpunt, smeltpunt en geluidssnelheid.	29, 31, 32	29,31, 32		
			1.1.2. Je herkent dat faseovergangen van stoffen kunnen worden veroorzaakt door verwarmen of afkoelen.	1.1.2. Je beschrijft dat faseovergangen van stoffen kunnen worden veroorzaakt door verwarmen of afkoelen.	1.1.2. Je beschrijft dat faseovergangen van stoffen kunnen worden veroorzaakt door verwarmen of afkoelen en je vergelijkt stoffen aan de hand van de fasen en faseovergangen.	1.1.2. Je legt uit waardoor faseovergangen van stoffen kunnen worden veroorzaakt door verwarmen of afkoelen aan de hand van de beweging van moleculen en je vergelijkt stoffen aan de hand van de fasen en faseovergangen.	29, 31, 32	29, 31, 32		
			1.1.3. Je noemt welke gevaren het gebruik van bepaalde stoffen met zich meebrengt en herkent hoe deze gevaren worden aangegeven op pictogrammen en etiketten, zoals mate van brandbaarheid, giftigheid, explosiviteit.	1.1.3. Je beschrijft welke gevaren het gebruik van bepaalde stoffen met zich meebrengt en herkent hoe deze gevaren worden aangegeven op pictogrammen en etiketten, zoals mate van brandbaarheid, giftigheid, explosiviteit.	1.1.3. Je legt uit welke gevaren het gebruik van bepaalde stoffen met zich meebrengt en herkent hoe deze gevaren worden aangegeven op pictogrammen en etiketten, zoals mate van brandbaarheid, giftigheid, explosiviteit.	1.1.3. Je legt uit welke gevaren het gebruik van bepaalde stoffen met zich meebrengt en herkent hoe deze gevaren worden aangegeven op pictogrammen en etiketten, zoals mate van brandbaarheid, giftigheid, explosiviteit.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33		
			1.1.4. Je herkent dat stoffen een verschillende dichtheid hebben.	1.1.4. Je beschrijft dat stoffen een verschillende dichtheid hebben.	1.1.4. Je beschrijft stoffen aan de hand van de dichtheid en je berekent de dichtheid met massa en volume van een hoeveelheid stof.	1.1.4. Je legt uit waardoor stoffen een verschillende dichtheid hebben aan de hand van een molecuulmodel en je berekent de dichtheid met massa en volume van een hoeveelheid stof.	29, 31, 32	29, 31, 32		
			1.1.5. Je herkent dat voorwerpen zinken, zweven of drijven aan de hand van de dichtheid van stoffen.	1.1.5. Je beschrijft aan de hand van de dichtheid van stoffen dat voorwerpen zinken, zweven of drijven.	1.1.5. Je legt aan de hand van de dichtheid van stoffen uit of voorwerpen zinken, zweven of drijven.	1.1.5. Je verklaart aan de hand van de dichtheid van stoffen of voorwerpen zinken, zweven of drijven.	29, 31, 32	29, 31, 32		
			1.1.6. Je herkent stoffen aan de hand van de mate warmtegeleiding en brandbaarheid.	1.1.6. Je beschrijft stoffen aan de hand van de mate van warmtegeleiding en brandbaarheid.	1.1.6. Je kiest een stof voor een specifieke toepassing met behulp van gegevens over de eigenschappen warmtegeleiding en brandbaarheid.	1.1.6. Je legt uit waarom je voor een specifieke toepassing kiest voor een stof met behulp van gegevens over de eigenschappen warmtegeleiding en brandbaarheid.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33		
			1.1.7. Je herkent de productie van drinkwater uit grondwater en oppervlaktewater, dat dit water wordt gezuiverd en wordt getransporteerd door waterleidingen.	1.1.7. Je beschrijft de productie van drinkwater uit grondwater en oppervlaktewater, dat dit water wordt gezuiverd en wordt getransporteerd door waterleidingen.	1.1.7. Je beschrijft de productie van drinkwater uit grondwater en oppervlaktewater, hoe dit water wordt gezuiverd en wordt getransporteerd door waterleidingen.	1.1.7. Je legt uit hoe de productie van drinkwater uit grondwater en oppervlaktewater plaatsvindt, hoe dit water wordt gezuiverd en wordt getransporteerd door waterleidingen.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33		
		1.2. Bouw van de materie	1.2.1. Je herkent de verschillende fasen van stoffen aan de hand van de manier en mate van beweging van moleculen.	1.2.1. Je beschrijft de verschillende fasen van stoffen aan de hand van de manier en mate van beweging van moleculen.	1.2.1. Je beschrijft de verschillende fasen van stoffen en andere fysische eigenschappen van stoffen aan de hand van de manier en mate van beweging van moleculen.	1.2.1. Je legt uit dat de verschillende fasen van stoffen en andere fysische eigenschappen van stoffen samenhangt met de manier en mate van beweging en binding van moleculen.	29, 31, 32	29, 31, 32		
			1.2.2. Je herkent dat een molecuul het kleinste deeltje is dat nog de eigenschappen van een stof heeft en is opgebouwd uit atomen.	1.2.2. Je beschrijft dat een molecuul het kleinste deeltje is dat nog de eigenschappen van een stof heeft en is opgebouwd uit atomen.	1.2.2. Je beschrijft een molecuul als verzameling van aan elkaar gebonden atomen en je legt de verschillen tussen moleculen en atomen uit.	1.2.2. Je legt moleculen uit als verzameling van aan elkaar gebonden atomen en je legt de verschillen uit tussen moleculen en atomen.	29, 31, 32	29, 31, 32		
		2. Energie	2. Je maakt inzichtelijk dat energie kan worden verplaatst of overgedragen van het ene voorwerp naar het andere voorwerp zonder dat daarbij energie verloren gaat.	2.1. Energie kenmerken	2.1.1. Je herkent energiesoorten, zoals bewegingsenergie, zwaarteenergie, kernenergie, elektrische energie, chemische energie, warmte, licht en straling.	2.1.1. Je beschrijft energiesoorten, zoals bewegingsenergie, zwaarteenergie, kernenergie, elektrische energie, chemische energie, warmte, licht en straling.	2.1.1. Je onderscheidt energiesoorten, zoals bewegingsenergie, zwaarteenergie, kernenergie, elektrische energie, chemische energie, warmte, licht en straling.	2.1.1. Je vergelijkt energiesoorten, zoals bewegingsenergie, zwaarteenergie, kernenergie, elektrische energie, chemische energie, warmte, licht en straling.	29, 31, 32	29, 31, 32
					2.1.2. Je herkent dat de ene vorm van energie omgezet kan worden in een andere vorm van energie, zoals bewegingsenergie in elektrische energie(dynamo).	2.1.2. Je herkent energieomzettingen, waarbij de ene vorm van energie wordt omgezet in een andere, en licht deze met voorbeelden toe, zoals elektrische energie in bewegingsenergie(elektromotor).	2.1.2. Je beschrijft energieomzettingen, waarbij de ene vorm van energie wordt omgezet in een andere, en licht deze met voorbeelden toe, zoals licht in elektrische energie(zonnepaneel).	2.1.2. Je legt uit hoe energieomzettingen kunnen plaatsvinden en licht dit toe met voorbeelden, zoals chemische energie in elektrische energie(batterij, accu).	29, 31, 32	29, 31, 32
					2.1.3. Je herkent een aantal energiebronnen, zoals brandstoffen(kolen, olie, gas, hout, biomassa), water(kracht), wind en zon.	2.1.3. Je beschrijft een aantal energiebronnen, zoals brandstoffen(kolen, olie, gas, hout, biomassa), water(kracht), wind en zon.	2.1.3. Je beschrijft verschillende energiebronnen, zoals brandstoffen(kolen, olie, gas, hout, biomassa), water(kracht), wind en zon en manieren van energieopwekking en energieopslag.	2.1.3. Je beschrijft verschillende energiebronnen, zoals brandstoffen(kolen, olie, gas, hout, biomassa), water(kracht), wind en zon, en manieren van energieopwekking en energieopslag, en je analyseert hoe deze energie gebruikt kan worden.	29, 30, 31, 32	29, 30, 31, 32
					2.1.4. Je maakt keuzes met behulp van de energielabels voor diverse apparaten.	2.1.4. Je maakt keuzes met behulp van de energielabels voor diverse apparaten en je ordent deze.	2.1.4. Je ordent diverse apparaten met behulp van de energielabels en je herkent het verschil tussen 'nuttige' energie en 'toegevoerde' energie (rendement).	2.1.4. Je ordent diverse apparaten met behulp van de energielabels, je beschrijft het verschil tussen 'nuttige' energie en 'toegevoerde' energie (rendement) en analyseert welke verbeteringen mogelijk zijn om het rendement te vergroten.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33
				2.2. Verbranden en verwarmen	2.2.1. Je noemt de drie ingrediënten die nodig zijn voor verbranding, namelijk brandstof, zuurstof en de benodigde ontbrandingstemperatuur en je herkent dat je een brand blust door één van deze ingrediënten (brandstof, warmte of zuurstof) weg te nemen.	2.2.1. Je beschrijft de drie ingrediënten die nodig zijn voor verbranding, namelijk brandstof, zuurstof en de benodigde ontbrandingstemperatuur en je beschrijft dat je een brand blust door één van deze ingrediënten (brandstof, warmte of zuurstof) weg te nemen.	2.2.1. Je legt uit waarom er drie ingrediënten nodig zijn voor verbranding, namelijk brandstof, zuurstof en de benodigde ontbrandingstemperatuur en je beschrijft dat je een brand blust door één van deze ingrediënten (brandstof, warmte of zuurstof) weg te nemen.	2.2.1. Je legt uit waarom er drie ingrediënten nodig zijn voor verbranding, namelijk brandstof, zuurstof en de benodigde ontbrandingstemperatuur en je legt uit hoe je een brand blust door één van deze ingrediënten (brandstof, warmte of zuurstof) weg te nemen.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33
2.2.2. Je noemt van volledige en onvolledige verbranding voorbeelden en noemt de hierdoor veroorzaakte milieverschijnselen als broeikaseffect, smog en luchtvervuiling door fijnstof.	2.2.2. Je beschrijft voorbeelden van volledige en onvolledige verbranding en beschrijft het verband met milieverschijnselen als broeikaseffect, smog en de luchtvervuiling door fijnstof.				2.2.2. Je beschrijft aan de hand van voorbeelden wanneer en waarom er volledige danwel onvolledige verbranding plaatsvindt en legt het verband met milieverschijnselen als broeikaseffect, smog en de luchtvervuiling door fijnstof.	2.2.2. Je legt aan de hand van voorbeelden uit wanneer en waarom er volledige danwel onvolledige verbranding plaatsvindt en legt het verband met milieverschijnselen als broeikaseffect, smog en de luchtvervuiling door fijnstof.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33		

SLO Leerdoelenkaart natuurkunde: gedifferentieerde beheersingsniveaus voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs

Kernen	Leerdoel	Subkernen	Tussendoel bb	Tussendoel kgt	Tussendoel havo	Tussendoel vwo	Kerdoelen toegepast bij vmbo	Kerdoelen toegepast bij havo-vwo
2. Energie	2. Je maakt inzichtelijk dat energie kan worden verplaatst of overgedragen van het ene voorwerp naar het andere voorwerp zonder dat daarbij energie verloren gaat.	2.2. Verbranden en verwarmen	2.2.3. Je noemt voorbeelden van manieren van warmtetransport (geleiding, stroming en straling) en isolatie.	2.2.3. Je beschrijft voorbeelden van manieren van warmtetransport (geleiding, stroming en straling) en isolatie.	2.2.3. Je legt manieren van warmtetransport (geleiding, stroming en straling) en isolatie uit.	2.2.3. Je legt manieren van warmtetransport (geleiding, stroming en straling) en isolatie uit met een deeltjesmodel van moleculen.	29, 31, 32	29, 31, 32
			2.3.1. Je beschrijft het opwekken van elektrische energie in een elektriciteitscentrale en het transporteren ervan.	2.3.1. Je legt het opwekken van elektrische energie in een elektriciteitscentrale uit en je beschrijft het transporteren ervan.	2.3.1. Je legt het opwekken van elektrische energie in een elektriciteitscentrale uit en je beschrijft het transporteren ervan.	2.3.1. Je legt het opwekken van elektrische energie in een elektriciteitscentrale uit en je beschrijft het transporteren ervan.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33
		2.3. Elektriciteit en magnetisme	2.3.2. Je gebruikt zekering en aardlekschakelaar om een elektrische huisinstallatie te beveiligen, je herkent het risico van elektrische stroom door het lichaam en je benoemt hoe dat vermeden wordt.	2.3.2. Je gebruikt zekering en aardlekschakelaar om een elektrische huisinstallatie te beveiligen, je beschrijft de werking ervan, je herkent het risico van elektrische stroom door het lichaam en je beschrijft hoe dat vermeden wordt.	2.3.2. Je beschrijft hoe zekering en aardlekschakelaar toegepast wordt om een elektrische huisinstallatie te beveiligen, je legt de werking hier van uit, je herkent het risico van elektrische stroom door het lichaam en je beschrijft hoe dat vermeden wordt.	2.3.2. Je beschrijft hoe zekering en aardlekschakelaar toegepast wordt om een elektrische huisinstallatie te beveiligen, je legt de werking hier van uit, je beschrijft het risico van elektrische stroom door het lichaam en je beschrijft hoe dat vermeden wordt.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33
			2.3.3. Je noemt eigenschappen van elektrische geleiders en isolatoren en een aantal van hun toepassingen.	2.3.3. Je beschrijft eigenschappen van elektrische geleiders en isolatoren en een aantal van hun toepassingen.	2.3.3. Je legt eigenschappen van elektrische geleiders en isolatoren uit en je legt een aantal van hun toepassingen uit.	2.3.3. Je legt eigenschappen van elektrische geleiders en isolatoren uit en je legt een aantal van hun toepassingen uit.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33
			2.3.4. Je herkent en gebruikt een spanningsbron als energiebron.	2.3.4. Je herkent en gebruikt spanningsbronnen als energiebron en je beschrijft een aantal toepassingen.	2.3.4. Je beschrijft en gebruikt spanningsbronnen als energiebron, je herkent lading als drager/transporteur van energie en je beschrijft een aantal toepassingen.	2.3.4. Je beschrijft en gebruikt spanningsbronnen als energiebron, je herkent lading als drager/transporteur van energie en je beschrijft een aantal toepassingen.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33
			2.3.5. Je herkent het verband tussen spanning en stroomsterkte.	2.3.5. Je beschrijft het verband tussen stroomsterkte en spanning met een model, bijvoorbeeld met het waterkraanmodel.	2.3.5. Je legt het verband tussen stroomsterkte en spanning uit met een model, bijvoorbeeld met het waterkraanmodel.	2.3.5. Je verklaart het verband tussen stroomsterkte en spanning met een model, bijvoorbeeld met het waterkraanmodel.	29, 31, 32	29, 31, 32
			2.3.6. Je herkent een stroomkring met een serie- of parallelschakeling.	2.3.6. Je beschrijft het verschil tussen een serie- en parallelschakeling in een stroomkring.	2.3.6. Je beschrijft het verschil een serie- en parallelschakeling in een stroomkring en het effect dat serie- en parallelschakelingen hebben op de stroomsterkte en spanning.	2.3.6. Je legt uit het verschil een serie- en parallelschakeling in een stroomkring en het effect dat gecombineerde serie- en parallelschakelingen hebben op de stroomsterkte en spanning.	29, 31, 32	29, 31, 32
			2.3.7. Je herkent hoe de grootte van de spanning en stroomsterkte in een eenvoudige schakeling wordt gemeten met een V- en een A-meter.	2.3.7. Je beschrijft hoe de grootte van de spanning en stroomsterkte in een schakeling met een V- en een A-meter.	2.3.7. Je legt uit hoe de grootte van de spanning en stroomsterkte in een schakeling gemeten wordt met een V- en een A-meter en je legt met een model uit waarom deze zo geschakeld moeten zijn.	2.3.7. Je legt uit hoe de grootte van de spanning en stroomsterkte in een schakeling gemeten wordt met een V- en een A-meter en je verklaart waarom deze zo geschakeld moeten zijn.	29, 31, 32	29, 31, 32
			2.3.8. Je herkent het verband tussen energiegebruik, vermogen en de tijd dat een apparaat aanstaat.	2.3.8. Je beschrijft het energiegebruik als product van vermogen en tijd, en het vermogen als product van stroomsterkte en spanning.	2.3.8. Je beschrijft het energiegebruik uit als product van vermogen en tijd ($E=P \cdot t$) en het vermogen als product van spanning en stroomsterkte ($P=U \cdot I$).	2.3.8. Je legt het energiegebruik uit als product van vermogen en tijd ($E=P \cdot t$) en het vermogen als product van spanning en stroomsterkte ($P=U \cdot I$).	29, 31, 32	29, 31, 32
			3. Licht, geluid en straling	3. Je maakt inzichtelijk welke eigenschappen licht, geluid en straling hebben om te kunnen worden gebruikt voor uiteenlopende toepassingen.	3.1. Licht	3.1.1. Je herkent enkele directe lichtbronnen met lichtbundels en je herkent enkele indirecte lichtbronnen met diffuse terugkaatsing.	3.1.1. Je beschrijft enkele directe lichtbronnen met lichtbundels en je beschrijft indirecte lichtbronnen met diffuse terugkaatsing.	3.1.1. Je beschrijft enkele directe lichtbronnen met divergente, convergente of evenwijdige lichtbundels, en je beschrijft indirecte lichtbronnen met diffuse terugkaatsing.
3.1.2. Je herkent dat schaduw ontstaat als licht op een niet-transparant voorwerp valt en je herkent dat deze schaduw dezelfde vorm heeft als het voorwerp.	3.1.2. Je beschrijft met een constructietekening dat schaduw ontstaat als licht op een niet-transparant voorwerp valt en dat deze schaduw dezelfde vorm heeft als het voorwerp.	3.1.2. Je beschrijft met een constructietekening dat als licht van een uitgebreide lichtbron op een niet-transparant voorwerp valt, deze schaduw dezelfde vorm heeft en dat er een kern- en halfschaduw ontstaat.				3.1.2. Je legt uit met een constructietekening dat als licht van een uitgebreide lichtbron op een niet-transparant voorwerp valt, deze schaduw dezelfde vorm heeft en dat er een kern- en halfschaduw ontstaat.	29, 31, 32	29, 31, 32
3.1.3. Je maakt een constructietekening van het spiegelbeeld van een voorwerp dat vóór een vlakke spiegel staat.	3.1.3. Je beschrijft hoe het spiegelbeeld van een voorwerp dat vóór een vlakke spiegel staat wordt getekend door gebruik te maken van de spiegelwet 'hoek van inval = hoek van terugkaatsing'.	3.1.3. Je beschrijft hoe het spiegelbeeld van een voorwerp dat vóór een vlakke spiegel staat wordt getekend en je beschrijft hoe een bolle spiegel werkt door gebruik te maken van de spiegelwet 'hoek van inval = hoek van terugkaatsing'.				3.1.3. Je beschrijft hoe van een voorwerp dat vóór drie spiegels (tripelspiegel) staat het spiegelbeeld wordt getekend en je beschrijft hoe een bolle spiegel werkt door gebruik te maken van de spiegelwet 'hoek van inval = hoek van terugkaatsing'.	29, 31, 32	29, 31, 32
3.1.4. Je herkent dat van een voorwerp dat vóór een bolle lens staat een beeld gevormd kan en vergelijkt dat met de werking van het oog.	3.1.4. Je beschrijft met tekeningen dat van een voorwerp dat vóór verschillende bolle lenzen staat verschillende beelden gevormd worden en vergelijkt dat met de werking van een accommoderende oog.	3.1.4. Je beschrijft met een constructietekening dat van een voorwerp dat vóór een bolle lens staat een beeld gevormd kan worden, doordat licht door een bolle lens convergent gebroken wordt en vergelijkt dat met de werking van een accommoderende oog.				3.1.4. Je legt uit met een constructietekening dat van een voorwerp dat staat vóór een bolle lens een beeld gevormd kan worden, doordat licht door een bolle lens convergent gebroken wordt en vergelijkt dat met de werking van een accommoderende oog.	29, 31, 32	29, 31, 32
3.1.5. Je herkent dat als licht op een prisma valt het wordt gebroken in het spectrum van wit licht, vergelijkbaar met de kleuren van de regenboog.	3.1.5. Je beschrijft dat als licht op een prisma valt het wordt gebroken in het spectrum van wit licht, vergelijkbaar met de kleuren van de regenboog.	3.1.5. Je beschrijft dat als licht op een prisma valt, het wordt gebroken in het spectrum van wit licht en je licht toe met een tekening hoe een regenboog ontstaat.				3.1.5. Je legt uit dat als licht op een prisma valt het wordt gebroken in het spectrum van wit licht en je beschrijft met een tekening hoe een regenboog ontstaat.	29, 31, 32	29, 31, 32
3.1.6. Je herkent dat door het mengen van primaire lichtkleuren verschillende kleuren kunnen worden gemaakt.	3.1.6. Je beschrijft dat door het mengen van primaire lichtkleuren verschillende kleuren kunnen worden gemaakt.	3.1.6. Je beschrijft welke kleuren worden gemaakt door het mengen van bepaalde primaire lichtkleuren.				3.1.6. Je voorspelt welke kleuren worden gemaakt door het mengen van bepaalde primaire lichtkleuren.	29, 31, 32	29, 31, 32
3.2. Geluid	3.2.1. Je herkent dat geluidsbronnen (stem, luidspreker) verschillende soorten geluidstrillingen maken, die door een trillende tussenstof worden verplaatst en vervolgens worden opgevangen (oor, microfoon).	3.2.1. Je beschrijft dat geluidsbronnen (stem, luidspreker) verschillende soorten geluidstrillingen maken, die door een trillende tussenstof met een bepaalde snelheid worden verplaatst en vervolgens worden opgevangen (oor, microfoon).			3.2.1. Je beschrijft dat geluidsbronnen (stem, luidspreker) verschillende soorten geluidstrillingen maken, die door een trillende tussenstof met een bepaalde snelheid ($s=v \cdot t$) worden verplaatst door drukveranderingen en vervolgens worden opgevangen (oor, microfoon).	3.2.1. Je verklaart dat geluidsbronnen (stem, luidspreker) verschillende soorten geluidstrillingen maken, die door een trillende tussenstof met een bepaalde snelheid ($s=v \cdot t$) worden verplaatst door drukveranderingen en vervolgens worden opgevangen (oor, microfoon).	29, 31, 32	29, 31, 32
	3.2.2. Je herkent wanneer gehoorschade kan optreden, je herkent wanneer er sprake is van geluidshinder en je beschrijft welke maatregelen ter voorkoming daarvan genomen kunnen worden.	3.2.2. Je beschrijft wanneer gehoorschade kan optreden, je herkent wanneer er sprake is van geluidshinder en je beschrijft welke maatregelen ter voorkoming daarvan genomen kunnen worden.			3.2.2. Je beschrijft welke factoren gehoorschade kunnen veroorzaken, je beschrijft wanneer er sprake is van geluidshinder en je beschrijft welke maatregelen genomen kunnen worden ter voorkoming daarvan.	3.2.2. Je beschrijft welke factoren gehoorschade kunnen veroorzaken, je beschrijft wanneer er sprake is van geluidshinder en je legt uit welke aspecten een rol spelen bij te nemen maatregelen, zoals geluidssterkte en tijdsduur.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33

SLO Leerdoelenkaart natuurkunde: gedifferentieerde beheersingsniveaus voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs

Kernen	Leerdoel	Subkernen	Tussendoel bb	Tussendoel kgt	Tussendoel havo	Tussendoel vwo	Kerdoelen toegepast bij vmbo	Kerdoelen toegepast bij havo-vwo		
3. Licht, geluid en straling	3. Je maakt inzichtelijk welke eigenschappen licht, geluid en straling hebben om te kunnen worden gebruikt voor uiteenlopende toepassingen.	3.2. Geluid	3.2.3. Je laat zien dat hoe sneller de trilling is, hoe groter de frequentie en hoe hoger de toon is.	3.2.3. Je beschrijft het verband tussen frequentie, het aantal trillingen per seconde en de toonhoogte, en je maakt deze zichtbaar met een oscilloscoop.	3.2.3. Je beschrijft het verband tussen frequentie, het aantal trillingen per seconde en de toonhoogte en hoe deze zichtbaar gemaakt kunnen worden met een oscilloscoop.	3.2.3. Je legt het verband uit tussen frequentie, het aantal trillingen per seconde en de toonhoogte en je voorspelt hoe verschillen zichtbaar worden op het scherm van een oscilloscoop.	29, 31, 32	29, 31, 32		
			3.2.4. Je herkent dat de geluidsterkte gemeten wordt met een decibel-meter.	3.2.4. Je laat zien dat de geluidsterkte wordt gemeten met een decibel-meter of met een oscilloscoop, door de amplitude van de golf te bepalen.	3.2.4. Je beschrijft dat de geluidsterkte wordt gemeten met een decibel-meter of met een oscilloscoop door de amplitude van de golf te bepalen.	3.2.4. Je beschrijft dat de geluidsterkte wordt gemeten met een decibel-meter of met een oscilloscoop door de amplitude van de golf te bepalen.	29, 31, 32	29, 31, 32		
		3.3. Straling	3.3.1. Je herkent infrarode en ultraviolette straling als niet zichtbare straling en je noemt een aantal toepassingen.	3.3.1. Je herkent infrarode en ultraviolette straling als niet zichtbare straling en je beschrijft de werking van een aantal toepassingen.	3.3.1. Je herkent infrarode en ultraviolette straling als niet zichtbare straling, je wijst de ligging in het spectrum aan en je beschrijft de werking van een aantal toepassingen.	3.3.1. Je herkent infrarode en ultraviolette straling als niet zichtbare straling, je wijst de ligging in het spectrum aan en je legt de werking van een aantal toepassingen uit.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33		
			3.3.2. Je noemt voorbeelden van gevaarlijke straling en mogelijke medische toepassingen.	3.3.2. Je herkent voorbeelden van ioniserende straling en beschrijft mogelijke medische toepassingen.	3.3.2. Je herkent voorbeelden van ioniserende straling, je beschrijft een aantal medische toepassingen, je beschrijft stralingsrisico's en je wijst de ligging van ioniserende straling in het spectrum aan.	3.3.2. Je herkent voorbeelden van ioniserende straling, je beschrijft een aantal medische toepassingen, je beschrijft stralingsrisico's en je wijst de ligging van ioniserende straling in het spectrum aan.	29, 31, 32	29, 31, 32		
			3.3.3. Je noemt voorbeelden van manieren waarop levende wezens beschermd kunnen worden tegen ongewenste effecten van straling.	3.3.3. Je beschrijft manieren waarop levende wezens beschermd kunnen worden tegen ongewenste effecten van straling.	3.3.3. Je vergelijkt manieren waarop levende wezens beschermd kunnen worden tegen ongewenste effecten van straling.	3.3.3. Je vergelijkt manieren waarop levende wezens beschermd kunnen worden tegen ongewenste effecten van straling en beargumenteren welke meest geschikte manier is.	29, 30, 31, 32	29, 30, 31, 32		
		4. Kracht en beweging	4. Je maakt inzichtelijk dat krachten de verklaring zijn voor het (blijven) bewegen, het vallen en het aantrekken van voorwerpen.	4.1. Kracht	4.1.1. Je herkent krachten zoals zwaartekracht en wrijvingskracht in verschillende situaties,	4.1.1. Je herkent soorten krachten zoals zwaartekracht en wrijvingskracht en trek- en drukkracht in verschillende situaties.	4.1.1. Je beschrijft soorten krachten zoals zwaartekracht, wrijvingskracht, trek- en drukkracht, normaalkracht in verschillende situaties en je tekent en berekent de resulterende kracht.	4.1.1. Je legt uit soorten krachten zoals zwaartekracht, wrijvingskracht, trek- en drukkracht, normaalkracht, elektrische kracht en normaalkracht in verschillende situaties en je tekent en berekent de resulterende kracht.	29, 31, 32	29, 31, 32
4.1.2. Je herkent dat een kracht nodig is voor een verandering van snelheid.	4.1.2. Je beschrijft dat een kracht nodig is voor een verandering van snelheid.				4.1.2. Je laat zien dat een kracht nodig is voor een verandering van snelheid en richting van een voorwerp en dat er een evengrote tegenkracht nodig is om die verandering tegen te gaan.	4.1.2. Je legt uit dat een kracht nodig is voor een verandering van snelheid en richting van een voorwerp en dat er een evengrote tegenkracht nodig is om die verandering tegen te gaan.	29, 31, 32	29, 31, 32		
4.1.3. Je herkent met een voorbeeld het verschil tussen massa en zwaartekracht.	4.1.3. Je beschrijft het verschil tussen massa en zwaartekracht aan de hand van een voorbeeld.				4.1.3. Je beschrijft het verschil tussen massa, zwaartekracht en gewicht.	4.1.3. Je legt het verschil tussen massa, zwaartekracht en gewicht uit.	29, 31, 32	29, 31, 32		
4.1.4. Je herkent de druk als uitoefenende kracht op een oppervlak (spijker, ski, rupsbanden).	4.1.4. Je beschrijft de druk als uitoefenende kracht op een oppervlak (spijker, ski, rupsbanden).				4.1.4. Je beschrijft en berekent de druk als uitoefenende kracht op een oppervlak (spijker, ski, rupsbanden).	4.1.4. Je legt de druk uit als uitoefenende kracht op een oppervlak (spijker, ski, rupsbanden) en berekent deze.	29, 30, 31, 32	29, 30, 31, 32		
4.2. Beweging	4.2.1. Je herkent de eenparige, versnelde en vertraagde beweging.			4.2.1. Je beschrijft de eenparige, versnelde en vertraagde beweging.	4.2.1. Je beschrijft het verschil tussen de eenparige en versnelde of vertraagde beweging met de af- of aanwezigheid van een resulterende kracht en je licht dit toe met s-t-diagrammen.	4.2.1. Je beschrijft het verschil tussen de eenparige en versnelde of vertraagde beweging met de af- of aanwezigheid van een resulterende kracht en je licht dit toe met s-t- en v-t-diagrammen.	29, 31, 32	29, 31, 32		
	4.2.2. Je berekent de gemiddelde snelheid bij een gegeven afstand en tijd (gemiddelde snelheid = afstand/tijd).			4.2.2. Je berekent de gemiddelde snelheid bij een gegeven afstand en tijdsduur (gemiddelde snelheid = afstand/tijd).	4.2.2. Je berekent de gemiddelde snelheid bij een gegeven afstand en tijdsduur ($v_{gem} = s/t$).	4.2.2. Je berekent de gemiddelde snelheid bij een gegeven afstand en tijdsduur ($v_{gem} = s/t$).	29, 31, 32	29, 31, 32		
	4.2.3. Je noemt de veiligheidsmaatregelen ter voorkoming van letsel in het verkeer (valhelm, autogordels, veiligheidskooi, kreukelzone, airbag, hoofdsteunen).			4.2.3. Je licht de veiligheidsmaatregelen ter voorkoming van letsel in het verkeer (valhelm, autogordels, veiligheidskooi, kreukelzone, airbag, hoofdsteunen) toe.	4.2.3. Je beschrijft de veiligheidsmaatregelen ter voorkoming van letsel in het verkeer (valhelm, autogordels, veiligheidskooi, kreukelzone, airbag, hoofdsteunen).	4.2.3. Je legt de veiligheidsmaatregelen ter voorkoming van letsel in het verkeer (valhelm, autogordels, veiligheidskooi, kreukelzone, airbag, hoofdsteunen) uit.	29, 30, 31, 32, 33	29, 30, 31, 32, 33		
	4.2.4. Je herkent dat de stopafstand wordt bepaald door de reactietijd en remweg.			4.2.4. Je past het verband tussen stopafstand, remweg en reactieafstand toe (stopafstand=reactie-afstand+remweg).	4.2.4. Je past het verband tussen stopafstand, remweg en reactieafstand toe (stopafstand=reactie-afstand+remweg).	4.2.4. Je past het verband tussen stopafstand, remweg en reactieafstand toe (stopafstand=reactie-afstand+remweg).	29, 31, 32	29, 31, 32		
4.3. Overbrenging en constructie	4.3.1. Je beschrijft dat met een kleine kracht aan de lange arm een grote kracht aan de korte arm gemaakt kan worden door hefboomwerking en je licht dit toe met een aantal voorbeelden.			4.3.1. Je bepaalt bij een hefboom krachten, armen en draaipunt en je past in evenwichtssituaties de hefboomregel ($kracht_1 * arm_1 = kracht_2 * arm_2$) toe.	4.3.1. Je bepaalt bij een hefboom krachten, armen en draaipunt bepalen en je past in evenwichtssituaties de hefboomregel ($F_1 * r_1 = F_2 * r_2$) toe.	4.3.1. Je bepaalt bij een hefboom krachten, armen en draaipunt bepalen, je past in evenwichtssituaties de hefboomregel ($F_1 * r_1 = F_2 * r_2$) toe, en je legt deze uit.	29, 31, 32, 33	29, 31, 32, 33		
5. Ruimte	5. Je maakt inzichtelijk dat de plaats en ellips-beweging van de aarde in het zonnestelsel verschillende natuurverschijnselen in stand houden en beïnvloeden.			5.1. Zonnestelsel	5.1.1. Je herkent de bouw van ons zonnestelsel (planeetbanen, maan-aardstelsel, satellieten).	5.1.1. Je beschrijft de bouw van ons zonnestelsel (planeetbanen, maan-aardstelsel, satellieten).	5.1.1. Je licht de bouw van ons zonnestelsel beschrijven (planeetbanen, maan-aardstelsel, satellieten) en de dimensies (grootte, afstanden) toe met modellen.	5.1.1. Je legt de bouw van ons zonnestelsel uit (planeetbanen, maan-aardstelsel, satellieten) en je licht de dimensies (grootte, afstanden) toe met modellen.	29, 30, 31, 32	29, 30, 31, 32
					5.1.2. Je herkent dat de beweging van de aarde om de zon en van de maan om de aarde natuurverschijnselen veroorzaken.	5.1.2. Beschrijven dat de beweging van de aarde om de zon en van de maan om de aarde natuurverschijnselen veroorzaken	5.1.2. Je licht met modellen toe dat de beweging van de aarde om de zon en van de maan om de aarde natuurverschijnselen veroorzaken.	5.1.2. Je legt met modellen uit dat de beweging van de aarde om de zon en van de maan om de aarde natuurverschijnselen veroorzaken en je beschrijft gewichtsloosheid met een voorbeeld.	29, 30, 31, 32	29, 30, 31, 32

SLO Leerdoelenkaart natuurkunde: gedifferentieerde beheersingsniveaus voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs

Kernen	Leerdoel	Subkernen	Tussendoel bb	Tussendoel kgt	Tussendoel havo	Tussendoel vwo	Kerdoelen toegepast bij vmbo	Kerdoelen toegepast bij havo-vwo
V1. Onderzoeken		V1.1. Probleemstelling	V1.1.1. Je legt bij een gegeven probleem in eigen woorden uit waar het om gaat, met ondersteuning van de begeleider.	V1.1.1. Je schrijft bij een gegeven probleem op wat het doel is van het onderzoek, met ondersteuning van de begeleider.	V1.1.1. Je schrijft bij een gegeven probleem op wat het doel is van het onderzoek.	V1.1.1. Je formuleert een doelstelling aan de hand van een probleemstelling.	28	28
			V1.1.2. Je kiest uit een aantal gegeven onderzoeksvragen de onderzoeksvraag die past bij het doel van het onderzoek.	V1.1.2. Je formuleert bij een gegeven hoofdvraag een aantal deelvragen die passen bij het doel van het onderzoek.	V1.1.2. Je formuleert bij een gegeven probleem (probleemschets of inleiding) een onderzoeksvraag en deelvragen die passen bij het doel van het onderzoek, met ondersteuning van de begeleider.	V1.1.2. Je formuleert een onderzoeksvraag en deelvragen bij gestelde problemen, aan de hand van criteria.	28	28
			V1.1.3. Je maakt een keuze uit een aantal gegeven hypothesen, met ondersteuning van de begeleider.	V1.1.3. Je maakt een keuze uit een aantal gegeven hypothesen.	V1.1.3. Je stelt een hypothese op bij een onderzoeksvraag en je legt dit uit, met ondersteuning van de begeleider.	V1.1.3. Je stelt hypothese op bij een onderzoeksvraag en je legt dit uit met natuurwetenschappelijke argumenten, met ondersteuning van de begeleider.	28	28
		V1.2. Voorbereiding	V1.2.1. Je krijgt de onderzoeksmethode aangereikt en voert deze methode uit met aanwijzingen van de begeleider.	V1.2.1. Je kiest uit een aantal voorgestelde onderzoeksmethodes de onderzoeksmethode die past bij de onderzoeksvraag, met ondersteuning van de begeleider.	V1.2.1. Je legt uit waarom je kiest voor deze onderzoeksmethode, met ondersteuning van de begeleider.	V1.2.1. Je kiest een onderzoeksmethode die past bij de onderzoeksvraag.	28	28
			V1.2.2. Je legt in eigen woorden uit wat er in het onderzoeksplan van jou verwacht wordt.	V1.2.2. Je vult een deels ingevuld onderzoeksplan en opzet voor een logboek aan.	V1.2.2. Je maakt het onderzoeksplan en het logboek met ondersteuning van de begeleider.	V1.2.2. Je maakt een onderzoeksplan en je geeft een eigen logboek vorm, passend bij het onderzoek.	28	28
			V1.2.3. Je raadpleegt gegeven bronnen als voorbereiding op het onderzoek.	V1.2.3. Je raadpleegt gegeven bronnen en je maakt een keuze uit een lijstje van bronnen passend bij het onderzoek.	V1.2.3. Je zoekt en vindt bronnen die passen bij het onderzoek, met ondersteuning van de begeleider.	V1.2.3. Je zoekt en vindt betrouwbare bronnen die passen bij het onderzoek.	28	28
		V1.3. Opzet en uitvoering	V1.3.1. Je zet met de gegeven materialen het onderzoek op, met ondersteuning van de begeleider.	V1.3.1. Je zet met de gegeven materialen het onderzoek op, vrijwel zonder ondersteuning van de begeleider.	V1.3.1. Je verzamelt de materialen die nodig zijn bij het opzetten van het onderzoek.	V1.3.1. Je verzamelt materialen volgens het onderzoeksplan.	28	28
			V1.3.2. Je voert het onderzoek uit volgens het onderzoeksplan, stap voor stap, ondersteund door de begeleider.	V1.3.2. Je voert het onderzoek uit volgens het onderzoeksplan, ondersteund door de begeleider.	V1.3.2. Je voert het onderzoek uit volgens het onderzoeksplan.	V1.3.2. Je voert het onderzoek uit volgens het onderzoeksplan.	28	28
			V1.3.3. Je houdt het logboek bij, stap voor stap, ondersteund door de begeleider.	V1.3.3. Je houdt het logboek bij, ondersteund door de begeleider.	V1.3.3. Je houdt het logboek bij.	V1.3.3. Je houdt het logboek bij.	28	28
			V1.3.4. Je verzamelt en bewaart de gegevens (literatuur en andere data).	V1.3.4. Je verzamelt en bewaart de gegevens (literatuur en andere data) en overzichtelijk.	V1.3.4. Je verzamelt gegevens (literatuur en andere data) en zet deze in leesbare overzichten.	V1.3.4. Je verzamelt gegevens en legt deze vast met behulp van ICT.	28	28
		V1.4. Gegevensverwerking	V1.4.1. Je verwerkt gegevens in een tabel, op aanwijzingen van de begeleider.	V1.4.1. Je verwerkt gegevens in een tabel en je verwerkt deze tot een grafiek of andere weergavevorm, op aanwijzingen van de begeleider.	V1.4.1. Je verwerkt gegevens in een tabel en je zet dit om tot een grafiek of andere weergavevorm.	V1.4.1. Je verzamelt en verwerkt gegevens met behulp van ICT.	28	28
			V1.4.2. Je benoemt uit de verwerkte gegevens welke gegevens van belang zijn voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag, ondersteund door de begeleider.	V1.4.2. Je benoemt uit de verwerkte gegevens welke gegevens van belang zijn voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag.	V1.4.2. Je geeft met behulp van de verwerkte gegevens een antwoord op de onderzoeksvraag.	V1.4.2. Je verwerkt gegevens met behulp van (statistische) bewerkingen en geeft antwoorden van de onderzoeksvragen.	28	28
		V1.5. Conclusie	V1.5.1. Je formuleert in een groepje een conclusie passend bij de onderzoeksresultaten, met behulp van de begeleider.	V1.5.1. Je formuleert (in een groepje) een conclusie passend bij de onderzoeksresultaten.	V1.5.1. Je formuleert één of meerdere conclusies passend bij de gegevens.	V1.5.1. Je formuleert op basis van de resultaten van het onderzoek één of meerdere conclusies.	28	28
			V1.5.2. Je gebruikt (in een groepje) de conclusies om antwoord te geven op de onderzoeksvraag, ondersteund door de begeleider.	V1.5.2. Je gebruikt (in een groepje) de conclusies om antwoord te geven op de onderzoeksvraag.	V1.5.2. Je gebruikt (in een groepje) de conclusies om antwoord te geven op de onderzoeksvraag.	V1.5.2. Je gebruikt (in een groepje) de conclusies om antwoord te geven op de onderzoeksvraag.	28	28
			V1.5.3. Je vergelijkt de onderzoeksresultaten met de hypothese, met ondersteuning van de begeleider.	V1.5.3. Je vergelijkt de onderzoeksresultaten en conclusies met de hypothese, met ondersteuning van de begeleider.	V1.5.3. Je vergelijkt de onderzoeksresultaten en conclusies met de hypothese.	V1.5.3. Je vergelijkt de onderzoeksresultaten en conclusies met de hypothese en dit van commentaar voorzien.	28	28
			V1.5.4. Je kiest uit gegeven tips de tips die passen bij een nieuw onderzoek.	V1.5.4. Je geeft tips voor een nieuw onderzoek op basis van de vergelijking van onderzoeksresultaten en conclusies.	V1.5.4. Je formuleert nieuwe onderzoeksvragen op basis van de vergelijking van onderzoeksresultaten en conclusies.	V1.5.4. Je formuleert een nieuw onderzoek met nieuwe onderzoeksvragen en onderzoeksmethode op basis van de vergelijking van onderzoeksresultaten en conclusies.	28	28
		V1.6. Presentatie	V1.6.1. Je schrijft op hoe het onderzoek is verlopen, hiervoor gebruik je een opzet die je van de docent hebt gekregen.	V1.6.1. Je schrijft een onderzoeksverslag over het onderzoek volgens een gegeven structuur en met behulp van het logboek.	V1.6.1. Je schrijft een onderzoeksverslag over het onderzoek.	V1.6.1. Je schrijft een onderzoeksverslag volgens de natuurwetenschappelijke methode.	28	28
			V1.6.2. Je beschrijft de bronnen die je gebruikt heb in dit onderzoek zo dat je deze zelf terug kan vinden.	V1.6.2. Je beschrijft de bronnen die je gebruikt heb in dit onderzoek zo dat de begeleider deze terug kan vinden.	V1.6.2. Je beschrijft de bronnen die je gebruikt heb in dit onderzoek zo dat anderen deze terug kunnen vinden.	V1.6.2. Je beschrijft de bronnen die je gebruikt heb in dit onderzoek volgens de richtlijnen (van de school).	28	28
			V1.6.3. Je verzorgt met een groepje een presentatie over het uitgevoerde onderzoek, met ondersteuning van de begeleider.	V1.6.3. Je verzorgt met een groepje een presentatie over het uitgevoerde onderzoek.	V1.6.3. Je verzorgt een presentatie over het uitgevoerde onderzoek, je benoemt daarin de onderzoeksfases en je geeft antwoord op de onderzoeksvragen.	V1.6.3. Je verzorgt een presentatie over het uitgevoerde onderzoek, je benoemt daarin de onderzoeksfases, je geeft antwoord op de onderzoeksvragen en je geeft een conclusie met tips voor vervolgonderzoek.	28	28
			V1.6.4. Je gaat in op vragen van de docent op het moment dat je aangeeft in te willen gaan op vragen.	V1.6.4. Je gaat in op vragen van de docent en leerlingen op het moment dat je aangeeft in te willen gaan op vragen.	V1.6.4. Je gaat in op vragen van het publiek tijdens of na de presentatie.	V1.6.4. Je beantwoordt vragen van het publiek tijdens een presentatie en stelt tegenvragen als dat nodig is.	28	28
		V1.7. Evaluatie en reflectie	V1.7.1. Je beoordeelt met behulp van het logboek hoe het onderzoek is verlopen.	V1.7.1. Je beoordeelt met behulp van het logboek hoe het onderzoek is verlopen en je geeft tips om het onderzoek te verbeteren.	V1.7.1. Je benoemt met behulp van het logboek welke onderdelen van het onderzoek goed zijn verlopen en je geeft tips om het onderzoek te verbeteren of je geeft tips voor vervolgonderzoek.	V1.7.1. Je benoemt met behulp van het logboek welke onderdelen van het onderzoek goed zijn verlopen en wat er aan het onderzoek verbeterd kan worden en je geeft beargumenteerd suggesties voor vervolgonderzoek.	28	28
			V1.7.2. Je benoemt of de resultaten van het onderzoek nauwkeurig zijn.	V1.7.2. Je benoemt dat de resultaten van het onderzoek, binnen gegeven marges, nauwkeurig zijn.	V1.7.2. Je benoemt dat de resultaten van het onderzoek, binnen gegeven marges, nauwkeurig en betrouwbaar zijn.	V1.7.2. Je benoemt dat de resultaten van het onderzoek, binnen de (zelf) afgesproken marges, nauwkeurig en betrouwbaar zijn.	28	28

SLO Leerdoelenkaart natuurkunde: gedifferentieerde beheersingsniveaus voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs

Kernen	Leerdoel	Subkernen	Tussendoel bb	Tussendoel kgt	Tussendoel havo	Tussendoel vwo	Kerdoelen toegepast bij vmbo	Kerdoelen toegepast bij havo-vwo		
V1. Onderzoeken		V1.1.7. Evaluatie en reflectie	V1.7.3. Je benoemt wat het nut is van het uitgevoerde onderzoek.	V1.7.3. Je benoemt het nut van dit onderzoek voor de natuurwetenschappen.	V1.7.3. Je noemt de relevantie van dit onderzoek voor dit onderzoek en in het algemeen maatschappelijk belang.	V1.7.3. Je beargumenteert de relevantie van onderzoeken.	28	28		
			V1.7.4. Je benoemt wat je sterke en zwakte punten zijn bij het uitgevoerde onderzoek.	V1.7.4. Je benoemt wat je sterke en zwakte punten zijn bij de fasen van onderzoeken.	V1.7.4. Je benoemt waarin je bent verbeterd wat betreft onderzoeken en wat je nog zou willen leren.	V1.7.4. Je benoemt waarin je bent verbeterd wat betreft onderzoeken en je overlegt met anderen wat goed zou zijn om nog te leren.	28	28		
V2. Ontwerpen		V2.1. Ontwerpprobleem	V2.1.1. Je krijgt een ontwerpopdracht van de begeleider en je geeft deze ontwerpopdracht in eigen woorden weer.	V2.1.1. Je schrijft bij een gegeven ontwerpprobleem op wat de functie is van het ontwerp, met ondersteuning van de begeleider.	V2.1.1. Je schrijft bij een gegeven ontwerpprobleem op wat de functie is van het ontwerp.	V2.1.1. Je analyseert en beschrijft in een groepje een ontwerpprobleem in een gegeven situatie.	33	33		
			V2.2. Programma van eisen	V2.2.1. Je vertelt wat de belangrijkste functie van het ontwerp is.	V2.2.1. Je noemt één of twee functionele eisen en één of twee gebruikerseisen.	V2.2.1. Je noemt één duurzaamheids, naast twee functionele eisen en twee gebruikerseisen.	V2.2.1. Je stelt een programma van eisen op.	33	33	
		V2.3. Ideeëntabel		V2.2.2. Je controleert of de eisen realistisch en toetsbaar zijn.	V2.2.2. Je controleert of de eisen realistisch en toetsbaar zijn.	V2.2.2. Je benoemt bij elke eis voor welke betrokkene die eis belangrijk is en je stelt de volgorde van belangrijkheid van eisen vast.	V2.2.2. Je formuleert de eisen zo dat ze realistisch en toetsbaar zijn voor de probleemhebber of opdrachtgever en je stelt de volgorde van belangrijkheid van eisen vast.	33	33	
			V2.4. Ontwerpvoorstel	V2.3.1. Je vult een deels ingevulde ideeëntabel verder aan.	V2.3.1. Je gebruikt verschillende manieren om op ideeën te komen.	V2.3.1. Je plaatst ideeën in een ideeëntabel en je controleert of deze deelsluitwerkingen uitvoerbaar zijn.	V2.3.1. Je maakt een ideeëntabel met meerdere verschillende ideeën en je verwerkt de ideeën van anderen daarin.	33	33	
		V2.5. Realisatie		V2.3.2. Je maakt schetsen van een aantal ideeën voor een ontwerp, ondersteund door de begeleider.	V2.3.2. Je maakt schetsen van een aantal ideeën voor een ontwerp.	V2.3.2. Je licht ideeën voor een ontwerp toe met schetsen.	V2.3.2. Je licht de ideeën voor een ontwerp toe met schetsen.	33	33	
			V2.6. Testen	V2.4.1. Je combineert deelsluitwerkingen tot één ontwerpvoorstel.	V2.4.1. Je combineert deelsluitwerkingen tot één ontwerpvoorstel.	V2.4.1. Je controleert of een ontwerpvoorstel uitvoerbaar is met bestaande materialen en hulpmiddelen.	V2.4.1. Je verwerkt ideeën in een ontwerpvoorstel en je controleert of het aan het programma van eisen voldoet.	33	33	
		V2.7. Reflectie		V2.4.2. Je maakt een schets van het ontwerpvoorstel.	V2.4.2. Je maakt een schets en je geeft daarop de juiste maten aan.	V2.4.2. Je maakt een schets van een ontwerpvoorstel met maatvoering en detailschetsen.	V2.4.2. Je maakt van een aantal belangrijke onderdelen detailtekeningen met maatvoering en op de juiste schaal. Dit samen mondt uit in een ontwerpvoorstel.	33	33	
			V2.8. Evaluatie en reflectie	V2.5.1. Je voert een gegeven werkplan uit door afspraken te maken voor hulp bij het maken van een prototype of model (docent, een technisch onderwijsassistent (TOA), ouders, begeleider).	V2.5.1. Je maakt een werkplan en je kunt afspraken maken voor hulp bij het maken van een prototype of model (docent, een technisch onderwijsassistent (TOA), ouders, begeleider).	V2.5.1. Je maakt een werkplan, je maakt afspraken en je houdt je voor minimaal 80% aan de tijdsplanning.	V2.5.1. Je houdt je aan de tijdsplanning bij het maken van een prototype of model.	33	33	
		V2.9. Evaluatie en reflectie		V2.5.2. Je maakt op basis van de aangereikte materialen, de handleiding en de gegeven gereedschappen, een prototype of model.	V2.5.2. Je maakt een prototype of model en je kiest daarbij zelf de materialen en gereedschappen.	V2.5.2. Je maakt een prototype of model volgens een eigen werkplan en je bedenkt oplossingen voor problemen met het prototype of model.	V2.5.2. Je maakt een prototype of model, je bespreekt met de probleemhebber of opdrachtgever het resultaat aan de hand van het programma van eisen en je lost problemen bij het prototype of model slim en creatief op.	33	33	
			V2.10. Evaluatie en reflectie	V2.6.1. Je vertelt een testplan in eigen woorden.	V2.6.1. Je stelt een testplan op, op basis van het programma van eisen.	V2.6.1. Je stelt een testplan op, passend bij de ontwerpvoorstel en je verantwoordt dit.	V2.6.1. Je stelt het testplan op en bespreekt dat met de probleemhebber of opdrachtgever.	33	33	
		V2.11. Evaluatie en reflectie		V2.6.2. Je test een tweetal eisen met behulp van een testprogramma.	V2.6.2. Je voert het testplan uit.	V2.6.2. Je voert het testplan uit, je geeft het resultaat overzichtelijk weer en je trekt conclusies.	V2.6.2. Je voert het testplan uit en je bespreekt de resultaten met de probleemhebber of opdrachtgever.	33	33	
			V2.12. Evaluatie en reflectie	V2.6.3. Je brengt één verbetervoorstel onder woorden.	V2.6.3. Je zet enkele verbetervoorstellen op papier (schetsen).	V2.6.3. Je zet meerdere verbetervoorstellen op papier (schetsen, tekst).	V2.6.3. Je bespreekt meerdere verbetervoorstellen met de probleemhebber of opdrachtgever.	33	33	
		V2.13. Evaluatie en reflectie		V2.7.1. Je vertelt hoe het ontwerpproces is verlopen aan de hand van het rapport.	V2.7.1. Je beoordeelt aan de hand het rapport hoe het ontwerpproces is verlopen.	V2.7.1. Je beoordeelt aan de hand van het rapport hoe het ontwerpproces is verlopen en je geeft tips om het ontwerp te verbeteren.	V2.7.1. Je beoordeelt aan de hand van het rapport hoe het ontwerpproces is verlopen en je geeft tips om dit en een volgend ontwerpproces te verbeteren.	33	33	
			V2.14. Evaluatie en reflectie	V2.7.2. Je benoemt wat je sterke en zwakte punten zijn bij het ontwerpen.	V2.7.2. Je benoemt wat je sterke en zwakte punten zijn bij de fasen van de ontwerpcyclus.	V2.7.2. Je benoemt waarin je bent verbeterd bij het ontwerpen en wat je nog zou willen leren.	V2.7.2. Je benoemt waarin je bent verbeterd en je kunt met anderen overleggen wat goed zou zijn om nog te leren.	33	33	
		V2.15. Evaluatie en reflectie		V2.7.3. Je werkt volgens werkplan onder begeleiding van de docent.	V2.7.3. Je werkt zelfstandig volgens het werkplan.	V2.7.3. Je werkt zelfstandig volgens het werkplan en je stelt waar nodig de planning bij.	V2.7.3. Je werkt zelfstandig volgens het werkplan, je stelt de planning bij en je evalueert deze.	33	33	
			V3. Modelontwikkeling en -gebruik		V3.1. Kenmerken	V3.1.1. Je benoemt de kenmerken van een model.	V3.1.1. Je benoemt de kenmerken van een model en je geeft daarbij aan wat wel en niet meegenomen is in het model.	V3.1.1. Je maakt een lijstje van kenmerken van de werkelijkheid en het model en je geeft in concrete situaties aan wat wel en niet is meegenomen in het model.	V3.1.1. Je maakt een lijstje maken van kenmerken van de werkelijkheid en het model en je geeft in abstracte situaties aan wat wel en niet is meegenomen in het model.	32
		V3.2. Functie			V3.2.1. Je legt uit dat een model een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid is.	V3.2.1. Je gebruikt een model om een verschijnsel uit de werkelijkheid uit te leggen.	V3.2.1. Je brengt veranderingen aan in het model en je denkt na over het effect in de werkelijkheid.	V3.2.1. Je doet met een gekozen model voorspellingen over een verschijnsel in de werkelijkheid.	32	32
		V3.3. Gebruik			V3.3.1. Je legt met behulp van een model een aspect van de werkelijkheid uit en verklaart deze.	V3.3.1. Je onderscheidt wat wel en wat niet uitgelegd kan worden met een gekozen model.	V3.3.1. Je legt in concrete situaties de beperkingen van het model uit.	V3.3.1. Je legt in abstracte situaties de beperkingen van het model uit.	32	32
		V3.4. Evaluatie en reflectie			V3.4.1. Je legt uit wat een model wel en niet kan.	V3.4.1. Je legt uit wat is weggelaten in het model en je geeft aan welke conclusies je wel en niet mag trekken naar aanleiding van dit model.	V3.4.1. Je bepaalt of het (gekozen) model bruikbaar is en op welke manier het verbeterd kan worden.	V3.4.1. Je kiest een ander model om een aangrenzende theorie te verklaren.	32	32
		V4. Informatievaardigheden		V4.1. Taak definiëren	V4.1.1. Je kiest voor een gegeven probleem de juiste hoofdvraag uit een aantal hoofdvragen en formuleert daarbij een aantal deelvragen.	V4.1.1. Je formuleert voor een gegeven probleem, een hoofdvraag en formuleert bij de hoofdvraag een aantal deelvragen.	V4.1.1. Je formuleert voor een gekozen probleem, een hoofdvraag en formuleert daarbij een aantal deelvragen.	V4.1.1. Je formuleert voor een gegeven context het probleem, een hoofdvraag en een aantal deelvragen.	29, 31	29, 31
V4.2. Bronnen zoeken	V4.2.1. Je zoekt welke bronnen beschikbaar zijn en je selecteert daaruit bronnen die je nodig hebt.			V4.2.1. Je zoekt welke bronnen beschikbaar zijn en je selecteert daaruit de beste bronnen.	V4.2.1. Je zoekt strategisch welke bronnen beschikbaar zijn en selecteert daaruit de beste bronnen.	V4.2.1. Je zoekt strategisch welke bronnen beschikbaar zijn en selecteert daaruit de beste bronnen.	29, 31	29, 31		

SLO Leerdoelenkaart natuurkunde: gedifferentieerde beheersingsniveaus voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs

Kernen	Leerdoel	Subkernen	Tussendoel bb	Tussendoel kgt	Tussendoel havo	Tussendoel vwo	Kerdoelen toegepast bij vmbo	Kerdoelen toegepast bij havo-vwo
V4. Informatievaardigheden		V4.3. Bronnen gebruiken	V4.3.1. Je selecteert de informatie uit de gevonden bronnen die het best bij de zoekvraag of het trefwoord past.	V4.3.1. Je selecteert de informatie uit de gevonden bronnen die het best bij de zoekvraag of het trefwoord past.	V4.3.1. Je beoordeelt de geselecteerde bronnen op bruikbaarheid en je selecteert de informatie die het best bij de zoekvraag of het trefwoord past.	V4.3.1. Je beoordeelt de geselecteerde bronnen op bruikbaarheid en je selecteert de informatie die het best bij de zoekvraag of het trefwoord past.	29, 31	29, 31
		V4.4. Informatie verwerken	V4.4.1. Je beantwoordt de hoofd- en deelvragen door de geselecteerde informatie te verwerken in een tabel, grafiek, beschrijving of beeld.	V4.4.1. Je beantwoordt de hoofd- en deelvragen door de geselecteerde informatie te combineren en te verwerken in representaties, zoals een tabel, grafiek, beschrijving of beeld.	V4.4.1. Je beantwoordt de hoofd- en deelvragen door de geselecteerde informatie tot een samenhangend geheel te combineren en te verwerken in representaties, zoals een tabel, grafiek, beschrijving of beeld.	V4.4.1. Je beantwoordt de hoofd- en deelvragen door geselecteerde informatie tot een samenhangend geheel te combineren en te verwerken in zelf gekozen passende representaties, zoals tabel, grafiek, beschrijving of beeld en je trekt daaruit samenhangende conclusies.	29, 31	29, 31
		V4.5. Informatie presenteren	V4.5.1. Je rapporteert het resultaat (antwoord op de hoofd- en deelvragen) in een gegeven presentievorm.	V4.5.1. Je rapporteert het resultaat (antwoord op de hoofd- en deelvragen) in een zelfgekozen presentievorm.	V4.5.1. Je rapporteert het resultaat (antwoord op de hoofd- en deelvragen) volgens een gegeven opbouw en in een zelfgekozen presentatievorm.	V4.5.1. Je rapporteert het resultaat (antwoord op de hoofd- en deelvragen) volgens een zelfgekozen opbouw in een zelfgekozen presentatievorm.	29, 31	29, 31
		V4.6. Evaluatie en reflectie	V4.6.1. Jij en je docent reflecteren op het proces en beoordelen het resultaat aan de hand van een aantal evaluatieve vragen.	V4.6.1. Jij en je docent reflecteren op het proces, beoordelen het resultaat aan de hand van een aantal evaluatieve vragen en formuleren samen verbeterpunten.	V4.6.1. Jij en je docent reflecteren op het proces, beoordelen het resultaat aan de hand van een aantal zelfgekozen evaluatieve vragen en jijzelf formuleert verbeterpunten.	V4.6.1. Jij en je docent reflecteren op het proces, beoordelen het resultaat aan de hand van een aantal zelfgekozen evaluatieve vragen, jijzelf formuleert verbeterpunten en bespreekt dit met je docent.	29, 31	29, 31