

WISKUNDE

6. Probleemoplossend denken en vraagstukken

KO De kleuters kunnen 2.6.1 problemen in spel- en leersituaties oplossen gebruikmakend van wiskundige elementen, door: • op zoek te gaan naar manieren om een probleem op te lossen, ook als er meerdere oplossingen zijn • concreet materiaal te gebruiken	L4 De leerlingen kennen 8.1.2 het volgende begrip: het algoritme. De leerlingen kunnen 2.6.1 wiskundige problemen oplossen met minstens 1 bewerking/handeling, door: • denkstappen (INDELING) bij wiskundige problemen toe te passen, bv: ○ het probleem in eigen woorden vertellen ○ het gegeven en het gevraagde onderscheiden ○ herkennen of een routineuze methode (zie vraagstukken) of heuristische methode nodig is ○ overbodige gegevens negeren ○ fouten aangrijpen als aanknopng voor wat nodig is voor een correcte oplossing ○ controleren of antwoorden mogelijk zijn • heuristieken toe te passen, bv: ○ concreet materiaal gebruiken ○ een tekening of schets maken ○ een schema of tabel maken ○ een systematiek herkennen en voortzetten (patroonherkenning) ○ gissen en missen 8.1.3 onder begeleiding de principes van computationeel denken toepassen om een lineair algoritme te ontwerpen, testen en debuggen om tot een werkende oplossing te komen:	L6 De leerling kan 2.6.1 wiskundige problemen oplossen met meerdere bewerkingen/handelingen, door: • denkstappen (INDELING) bij wiskundige problemen toe te passen, bv: ○ de denkstappen van L4 ○ een model om problemen op te lossen hanteren < bv. het model van Polya onderscheidt (1) een probleem begrijpen, (2) een plan maken, (3) een plan uitvoeren, & (4) reflectie > • heuristieken toe te passen, bv. ○ de heuristieken van L4 ○ naar analogie te werken met soortgelijke, eerder opgeloste problemen ○ een probleem opsplitsen in deelproblemen (decompositie) ○ een gegeven voorlopig buiten beschouwing laten ○ moeilijke gegevens tijdelijk vervangen door eenvoudige ○ een algoritme ontwerpen om het probleem op te lossen ○ abstraheren De leerlingen kunnen 8.1.3 onder begeleiding de principes van computationeel denken toepassen om een algoritme te ontwerpen, te
--	--	--

		- de principes van computationeel denken: abstractie, decompositie, patroonherkenning, algoritme; < * abstractie: het focussen op wat belangrijk is en het weglaten van overbodige details * decompositie: het opdelen van een groot probleem in kleinere, hanteerbare delen * patroonherkenning: het zien van gelijkenissen en herhalingen in gegevens of opdrachten, bv. in reeksen, ritmes, bewegingen en programmeeropdrachten * algoritme: een expliciete reeks eenduidige instructies die stapsgewijs moeten worden uitgevoerd, waarbij zowel de instructies als hun volgorde essentieel zijn om het gewenste resultaat te bereiken om zowel een niet-digitaal als digitaal probleem op te lossen > - opbouw van algoritme: sequentie; - niet-digitale en digitale oplossingen.	testen en debuggen om tot een werkende oplossing te komen: - opbouw van algoritme: combinatie van sequentie, herhaling, keuze; - niet-digitale en digitale oplossingen. < bv. * Leerlingen bouwen een escaperoom: ○ puzzels in juiste volgorde oplossen (sequentie) ○ herhaalde opgaven of acties (herhaling) ○ zijpaden bij foute keuzes (keuze) * Leerlingen programmeren een robot of een virtueel personage om die door een doolhof te sturen: ○ route plannen in stappen (sequentie) ○ zelfde commando's herhalen (herhaling) ○ beslissen bij splitsingen (keuze) >
--	--	---	--

Probleemoplossend denken

Computationeel denken

MD/GO!			Nr.	E/B/G	Leerlijn	2,5-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
					Decompositie									
L4 8.1.3		LL.047 LL.085 LL.088	WI.971		Herkennen de deeltaken/deelstappen in een taak of probleem. Voorbeelden - Bisma zegt: "Wanneer ik mijn kleren aantrek dan doe ik eerst mijn ondergoed en sokken aan, dan mijn broek en T-shirt, dan een trui en daarna een jas en schoenen." - Yasmina vertelt: "Bij het opruimen van de klas moet ik eerst de spullen terug op zijn plaats in de kasten leggen, dan de stoelen op de banken zetten en daarna de vloer vegen."									
L4 8.1.3		LL.050 LL.090	WI.972		Verdelen een taak/probleem in deeltaken/deelstappen. MIA <i>Taak/probleem:</i> eenvoudig en concreet <i>Verdelen:</i> in een logische volgorde									







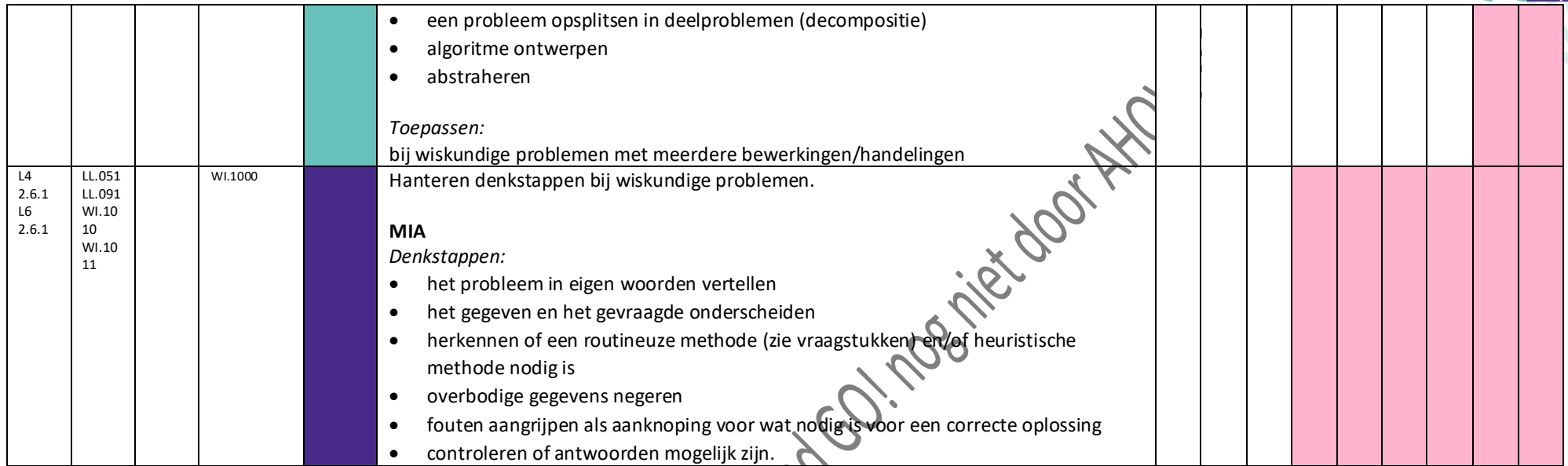
[illegible]

Wiskundige problemen

[illegible]

		Mathematiseren: Op school zijn er 266 leerlingen en 20 leerkrachten. In onze klas zijn er 16 leerlingen. We kunnen dus aan maximum ($266 - 16 =$) 250 leerlingen en 20 leerkrachten koekjes verkopen. We maken zakjes met 3 koekjes. We hopen dat elke leerling 1 zakje en elke leerkracht 2 zakjes koopt. Hoeveel koekjes zullen we bakken? $266 - 16 = 250$ $250 \times 3 = 750$ $20 \times 3 \times 2 = 120$ $750 + 120 = 870$ Demathematiseren: We bakken 870 koekjes voor de 250 leerlingen van de andere klassen en de 20 leerkrachten van onze school
WI.996		Passen de meest geschikte heuristiek toe. MIA <i>Heuristieken:</i> • trial and error • een tekening of een schets maken • concreet materiaal gebruiken • patronen zoeken in gegevens (patroonherkenning) • tabellen, grafieken, schema's gebruiken • pijlenvoorstellingen, strookmodellen gebruiken <i>Toepassen:</i> bij wiskundige problemen met minstens 1 bewerking/handeling
WI.997		Passen de meest geschikte heuristiek toe. MIA <i>Heuristieken:</i> • trial and error • een tekening of een schets maken • concreet materiaal gebruiken • patronen zoeken in gegevens (patroonherkenning) • tabellen, grafieken, schema's gebruiken • pijlenvoorstellingen, strookmodellen gebruiken

		Toepassen: bij wiskundige problemen met minstens 1 bewerking/handeling
WI.998		Passen de meest geschikte heuristiek toe. MIA <i>Heuristieken:</i> • trial and error • naar analogie werken • een tekening of een schets maken • concreet materiaal gebruiken • patronen zoeken in gegevens (patroonherkenning) • tabellen, grafieken, schema's gebruiken • pijlenvoorstellingen, strookmodellen, boomschema's gebruiken • omgekeerd werken • werken met eenvoudige getallen (moeilijke gegevens tijdelijk vervangen door eenvoudige) <i>Toepassen:</i> bij wiskundige problemen met minstens 1 bewerking/handeling
WI.999		Passen de meest geschikte heuristiek toe. MIA <i>Heuristieken:</i> • trial and error • naar analogie werken • een tekening of een schets maken • concreet materiaal gebruiken • patronen zoeken in gegevens (patroonherkenning) • tabellen, grafieken, schema's gebruiken • verhoudingstabellen, pijlenvoorstellingen, strookmodellen, boomschema's, de regel van drie gebruiken • omgekeerd werken • een gegeven voorlopig buiten beschouwing laten • werken met eenvoudige getallen (moeilijke gegevens tijdelijk vervangen door eenvoudige)



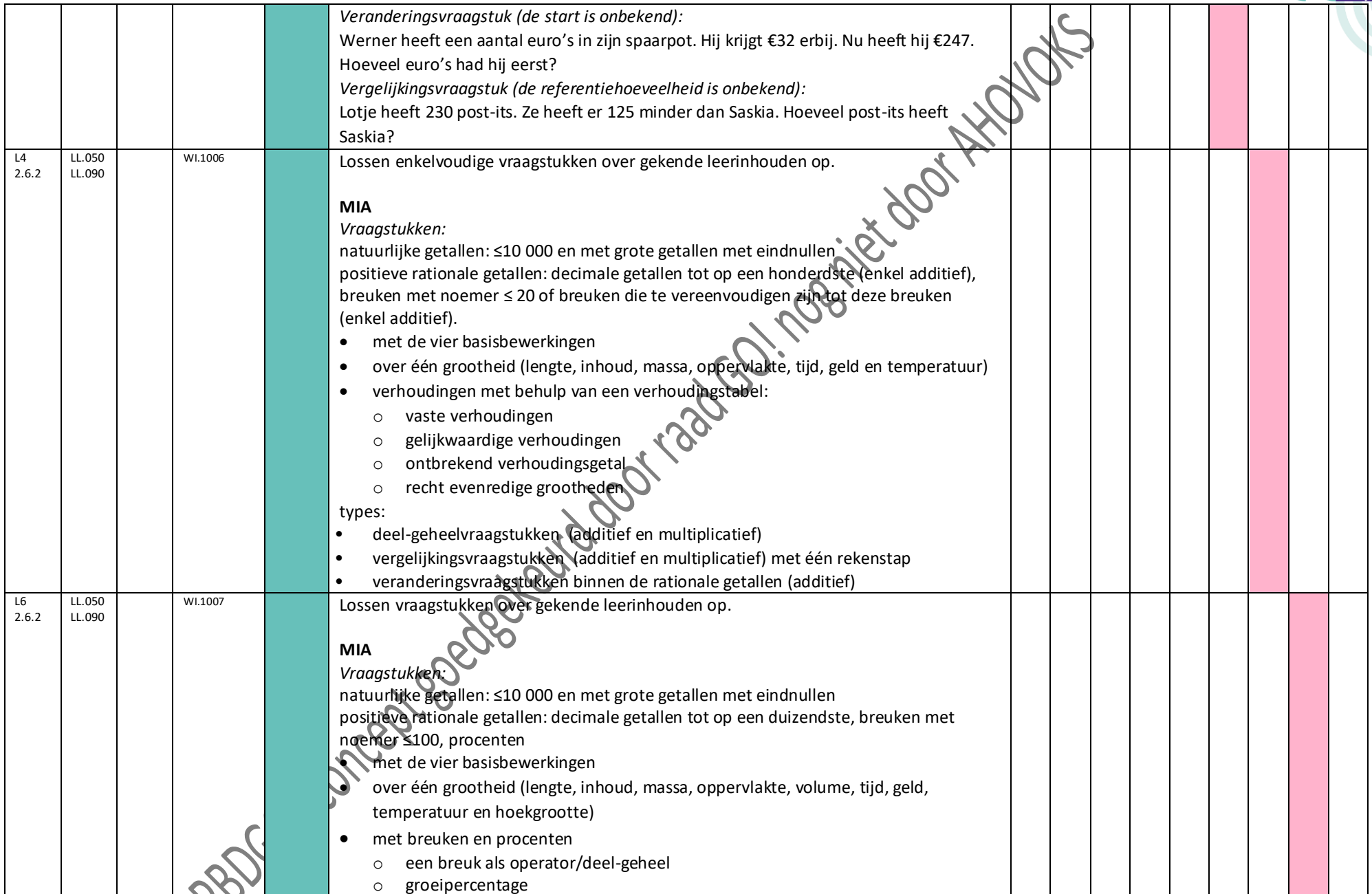
KO	L4 De leerlingen kunnen 2.6.2 vraagstukken oplossen over: • de bewerkingen met (enkelvoudige vraagstukken): ◦ natuurlijke getallen voor optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen ◦ decimale getallen en breuken voor optellen en aftrekken • verhoudingen met behulp van een verhoudingstabel waarbij: ◦ vaste verhoudingen worden vastgesteld < bv. verhouding blauwe en rode kralen in kralenkettingen > ◦ gelijkwaardige verhoudingen bepaald worden ◦ het ontbrekende verhoudingsgetal berekend wordt ◦ recht evenredige grootheden een rol spelen < bv. aantal-prijs, massa-prijs, een recept van 2 personen omzetten naar 6 personen >	L6 De leerling kan 2.6.2 met natuurlijke getallen tot en met 10 000 (of grotere getallen met eindnullen), decimale getallen (tot op 1 duizendste) (samengestelde) vraagstukken oplossen over: • breuken en procenten met: ◦ een breuk als operator of deel/geheel ◦ groeipercentages < bv. een bevolkingstoename > ◦ absolute en relatieve vergelijkingen (met verhoudingstabel, een breuk of een procent) < bv. in de Vlinderschool (100 lln.) fietst 48%, in de Parkschool (2000 lln.) een vijfde. Relatief meer fietsers in de Vlinderschool, absoluut meer in de Parkschool. > • delers, veelvouden en restbepaling • de bewerkingen (+, -, x, :) met (samengestelde vraagstukken): ◦ natuurlijke getallen
------------------	--	---

	één grootheid: lengte, oppervlakte, inhoud, massa, tijd, geld, temperatuur	- decimale getallen, breuken, procenten - ongelijke verdeling waarbij: - de som en het verschil gegeven zijn - de som en de verhouding van de delen gegeven zijn - mengsels - verhoudingen met behulp van een verhoudingstabel (waaronder de regel-van-drie) waarbij: - gelijkwaardige verhoudingen bepaald worden - het ontbrekende verhoudingsgetal berekend wordt - recht, omgekeerd en niet-evenredige grootheden een rol spelen < bv. aantal-prijs, afstand-prijs, afstand-tijd, massa-prijs, aantal dieren-hoeveelheid voedsel, debiet-tijd, tijd-snelheid > - één grootheid: lengte, oppervlakte, inhoud, volume, massa, tijd, geld, temperatuur, hoekgrootte - relaties tussen grootheden (zonder en met procenten): - prijsberekeningen: winst/verlies, korting, prijsstijging, enkelvoudige interest - bruto/tarra/netto - afstand, snelheid en tijd - schaal, lengte op schaal en werkelijke lengte - meetkundige figuren waarbij de eigenschappen gebruikt worden - statistiek met tabellen, grafieken, diagrammen, gemiddelde en mediaan
--	--	--

Wiskundige vraagstukken

MD/GO!			Nr.	E/B/G	Leerlijn	2,5-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
	LL.090		WI.1001		Zetten een rekenverhaal en een rekenzin naar elkaar om. Voorbeeld <i>Rekenverhaal:</i> Nel wandelt in het park en ziet in de ene vijver 2 eenden en in de andere 3 eenden. Hoeveel eenden ziet Nel? <i>Rekenzin:</i>									

MIA <i>Vraagstukken:</i> getalbereik ≤ 100 • met de vier basisbewerkingen • over één grootte (lengte, inhoud, massa, tijd en geld) types: • vraagstukken op basis van parate kennis • deel-geheelvraagstukken binnen de natuurlijke getallen (additief en multiplicatief) • veranderingsvraagstukken binnen de natuurlijke getallen (additief, het resultaat is onbekend of de verandering is onbekend) • vergelijkingsvraagstukken binnen de natuurlijke getallen (additief, vergeleken hoeveelheid of het verschil is onbekend) Voorbeelden <i>Veranderingsvraagstukken binnen de natuurlijke getallen (additief, de verandering is onbekend)</i> Victor heeft 26 knikkers. Hij krijgt er enkele bij. Nu heeft hij 32 knikkers. Hoeveel kreeg hij erbij? <i>Vergelijkingsvraagstukken binnen de natuurlijke getallen (additief, het verschil is onbekend)</i> Hatice heeft 60 stickers. Ben heeft 33 stickers. Hoeveel stickers heeft Ben minder dan Hatice?	
Lossen enkelvoudige vraagstukken over gekende leerinhouden op. MIA <i>Vraagstukken:</i> getalbereik $\leq 1\,000$ • met de vier basisbewerkingen • over één grootte (lengte, inhoud, massa, tijd en geld) types: • deel-geheelvraagstukken binnen de natuurlijke getallen (additief en multiplicatief) • vergelijkingsvraagstukken binnen de natuurlijke getallen (additief) met één rekenstap • veranderingsvraagstukken binnen de natuurlijke getallen (additief) met één rekenstap Voorbeelden	



PBDC

		○ de som en de verhouding van de delen gegeven zijn • over relaties tussen grootheden (zonder en met procenten): ○ prijsberekeningen: winst-verlies, inkoopprijs of verkoopprijs, korting, prijsstijging, enkelvoudige interest ○ bruto, netto, tarra ○ een snelheid (afstand en tijd), ○ schaal, lengte op schaal en werkelijke lengte • meetkundige figuren waarbij de eigenschappen gebruikt worden. • statistiek met tabellen, grafieken, diagrammen, gemiddelde en mediaan • over verhoudingen met behulp van een verhoudingstabel (ook regel van drie) : ○ gelijkwaardige verhoudingen ○ ontbrekende verhoudingsgetal ○ recht evenredig, omgekeerd evenredig, en niet-evenredige grootheden Voorbeelden <i>Recht evenredig:</i> tarief (aantal-prijs), loon per eenheid, prijs van producten in combinatie met een andere grootheid (afstand-prijs, massa-prijs, inhoud – prijs), afstand-tijd; debiet (inhoud/volume – tijd) <i>omgekeerd evenredig:</i> werk-tijd, aantal personen-hoeveelheid voedsel per persoon, afstand-snelheid (bij vaste tijd) <i>niet evenredig:</i> aantal-tijd (frequentie), leeftijd en lengte, studietijd en punten op een toets		
WI.1010		Reflecteren op aanpak, uitvoering en oplossing.		
WI.1011		Beargumenteren de keuze voor een bepaalde aanpak, uitvoering en/of oplossing.		