

**WEG MET  
DE ZESJESCULTUUR**

**WE MAKEN ER  
GEWOON  
EEN ZEVEN VAN**

*Loesje*

**PASSEND ONDERWIJS**

**IN HOEVEEL MATEN  
IS DAT  
VERKRIJGBAAR**

*Loesje*

---

**Profielwerkstuk  
Fleur Koolhaas & Naomi van der Meer**

**Begeleider: L. Holkers**

**Picasso Lyceum - 6 Pissarro 1**

**13 - 12 - 2021**

## Samenvatting

In de onderbouw van het voortgezet onderwijs zijn er op het gebied van wiskunde achterstanden die gecreëerd zijn in het basisonderwijs.

Uit de resultaten blijkt dat de achterstand vooral in het domein verhoudingen zit en het daarbinnen vallende onderwerp procenten. Het onderwerp procenten is een abstract onderwerp, waarbij het vooral gaat om rekenen in contexten. Veel leerlingen vinden beide zaken moeilijk en hebben daardoor veel moeite met dit onderwerp.

Om te zorgen dat de leerstof goed bij een leerling aankomt, is het van belang om één onderwerp per week te behandelen en de leerstof veel te herhalen. Door te oefenen met het toepassen van de kennis en de leerstof te visualiseren blijft de kennis op lange termijn bij. Via de ideale lesopbouw kan dit zo optimaal mogelijk.

De ideale lesopbouw bestaat uit een gezamenlijke introductie met een herhaling van de vorige les, een instructie en het gezamenlijk maken van een opgave. Vervolgens gaan de leerlingen zelfstandig opgaves maken en deze nakijken. De les wordt afgesloten met een gezamenlijke terugkoppeling, waarin de uitleg kort wordt herhaald en de opgaves worden besproken.

Aan de hand van deze eisen hebben wij een lesweek uit een rekenmethode ontworpen. Daarnaast hebben we een lesvoorbereidingsmodel ontworpen, zodat het ontwerp zo optimaal mogelijk gebruikt kan worden.

Door gebruik te maken van dit ontwerp en de ideale lesopbouw, komt de leerstof goed aan bij de leerlingen. Hierdoor is er geen sprake meer van achterstanden tussen het rekenen op de basisschool en de wiskunde op het voortgezet onderwijs.

## Inhoudsopgave

Samenvatting .....	2
Inleiding.....	4
Aanleiding .....	5
Onderzoeksmethoden.....	6
Theoretische verklaring hoofdtermen.....	8
Deelvraag 1: Wat is de PISA-score van Nederland op het gebied van wiskunde en hoe verhoudt deze score zich tot de score van andere landen? .....	13
Deelvraag 2: Welke rekenonderwerpen worden, volgens wiskundedocenten in het voortgezet onderwijs, te weinig behandeld in het basisonderwijs? .....	19
Deelvraag 3: Welke kennis moet een basisschoolleerling bezitten rondom het domein verhoudingen aan het einde van groep 8? .....	24
Deelvraag 4: Wat is, volgens basisschoolleerkrachten, de beste manier om de achterstand te beperken? .....	27
Deelvraag 5: Hoe moet een rekenles ingevuld worden zodat de kennisoverdracht voor rekenen optimaal is? .....	32
Deelvraag 6: Hoe moet een rekenmethode eruit zien om de achterstanden in het voortgezet onderwijs te beperken? .....	36
Deelvraag 7: Worden de gestelde eisen behaald in het ontwerp?.....	39
Conclusie .....	44
Discussie en reflectie .....	46
Bibliografie .....	48
Bijlage A: Interview Picasso Lyceum .....	49
Bijlage B: Interview ONC Parkdreef .....	52
Bijlage C: Schriftelijk interview Erasmus College .....	54
Bijlage D: Interview Paulusschool.....	55
Bijlage E: Interview IKC Stella Nova .....	58
Bijlage F: Schriftelijk interview Les van Anne .....	60
Bijlage G: Groep 7 - Blok 5 - Week 3 - Werkboek .....	62
Bijlage H: Groep 7 - Blok 5 - Week 3 - Antwoordmodel.....	67
Bijlage I: Groep 7 - Blok 5 - Week 4 - Werkboek.....	71
Bijlage J: Groep 7 - Blok 5 - Week 4 - Antwoordmodel.....	76
Bijlage K: Groep 7 - Blok 5 - Week 3 - Les 1 - Lesvoorbereidingsmodel .....	79

## Inleiding

### Over onszelf

Sinds de brugklas (2016) zitten we samen in de klas en zijn we goede vriendinnen. We hebben al veel schoolopdrachten samen gedaan.

Toen we een profielwerkstuk moesten gaan maken was het voor de hand liggen dat we ook dit samen zouden gaan doen. Alleen we hadden allebei een heel ander idee en weinig overeenkomende vakken en/of interesses.

Na lang twijfelen, overwegen en denken kwamen we uit op een ontwerponderzoek over wiskunde. We hebben weinig overeenkomende vakken die we leuk vonden om ons profielwerkstuk over te houden, daarom is het wiskunde geworden. In verband met onze interesses en doelen voor later kwamen we uit op het ontwerpen voor het onderwijs.

Al snel kwam het probleem over achterstanden bij wiskunde in de onderbouw bij ons op. Het ontwerpen van een les voor rekenen op de basisschool past voor ons allebei bij onze ideeën en vinden we allebei een leuk onderwerp.

Ons onderzoek introduceren we in de aanleiding.

### Bedankmoment

Ons onderzoek is medemogelijk gemaakt door leraren van het basisonderwijs en wiskundedocenten van het voortgezet onderwijs die wij hebben geïnterviewd. Zonder deze hulp zouden wij een tekort hebben gehad aan informatie en zou dit onderzoek niet mogelijk zijn geweest. Hierom zouden wij deze leraren graag willen bedanken.

*Mw. Lapré & Mr. Jansen (Paulusschool), Mr. Baak (IKC Stella Nova), Mw. Hooft (Picasso Lyceum), Mw. Reijmerink (Erasmus College), Mr. van Leusden (ONC Parkdreef) & Les Van Anne.*

Hartelijk bedankt voor uw medewerking aan ons onderzoek.

Daarnaast willen wij onze begeleider bedanken. Zij heeft ons erg goed ondersteund in ons onderzoek door literatuur te verschaffen en tips en feedback te geven op ons werk. Als we vragen hadden tijdens ons onderzoek konden we altijd naar haar toe maar we konden zelfstandig aan het werk als we goed bezig waren.

*Mw. Holkers, hartelijk bedankt voor uw begeleiding.*

## Aanleiding

"Dit had je op de basisschool al geleerd moeten hebben." Dit is een zin die wij van veel wiskundedocenten hebben gehoord. Op basis hiervan zijn wij op het idee gekomen om ons profielwerkstuk te schrijven over het creëren van een betere aansluiting tussen de rekenmethode in het basisonderwijs en de wiskundemethode in het voortgezet onderwijs. Deze betere aansluiting willen wij creëren door zelf een rekenles te ontwerpen voor het basisonderwijs. Ons onderzoek zal dus ook een ontwerponderzoek zijn.

Basisscholen mogen hun eigen rekenmethode kiezen waardoor rekenen op verschillende manieren bij de basisschoolleerlingen wordt aangeleerd. Het effect hiervan is te merken in de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Iedere leerling heeft op een andere manier onderwerpen aangeleerd gekregen, hierdoor is het soms moeilijker om nieuwe stof te begrijpen. Waarschijnlijk zorgt dit voor achterstanden bij wiskunde in het voortgezet onderwijs. Om deze achterstanden te verkleinen moeten de rekenmethodes van het basisonderwijs en wiskundemethodes van het voortgezet onderwijs beter op elkaar aansluiten. Dit is mogelijk door kennis die in de wiskundemethodes wordt verwacht te verwerken in de rekenmethodes. Dit kan niet andersom gedaan worden, er zal dan niet genoeg wiskundekennis zijn voor de eisen van het centraal examen.

Naar aanleiding van dit probleem hebben wij de volgende hoofdvraag opgesteld:  
*Welk specifiek onderwerp moet worden aangepast in de rekenlessen van het basisonderwijs om de aansluiting met wiskunde op het voortgezet onderwijs te verbeteren?*

Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden hebben wij meerdere deelvragen opgesteld die ons hopelijk naar het antwoord leiden:

- Deelvraag 1: Wat is de PISA-score van Nederland op het gebied van wiskunde en hoe verhoudt deze score zich tot de score van andere landen?
- Deelvraag 2: Welke rekenonderwerpen worden, volgens wiskundedocenten in het voortgezet onderwijs, te weinig behandeld in het basisonderwijs?
- Deelvraag 3: Welke kennis moet een basisschoolleerling bezitten rondom het domein verhoudingen aan het einde van groep 8?
- Deelvraag 4: Wat is, volgens basisschoolleerkrachten, de beste manier om de achterstand te beperken?
- Deelvraag 5: Hoe moet een rekenles ingevuld worden zodat de kennisoverdracht voor rekenen optimaal is?
- Deelvraag 6: Hoe moet een rekenmethode eruit zien om de achterstanden in het voortgezet onderwijs te beperken?
- Deelvraag 7: Worden de gestelde eisen behaald in het ontwerp?

Iedere deelvraag begint met een inleiding waarin de deelvraag verder wordt toegelicht. Aan het einde volgt een samenvatting en conclusie om de deelvraag te beantwoorden. In het hoofdstuk onderzoeksmethoden laten wij per deelvraag zien wat voor soort onderzoeksmethode we gebruiken om de deelvraag te beantwoorden. In dit hoofdstuk behandelen wij ook de hypothese.

In het hoofdstuk Conclusie beantwoorden we de hoofdvraag.

## Onderzoeksmethoden

Ons profielwerkstuk gaat over het creëren van een betere overgang van de rekenmethode in het basisonderwijs naar de wiskundemethode in het voortgezet onderwijs. De hoofdvraag hierbij is: *Welk specifiek onderwerp moet worden aangepast in de rekenlessen van het basisonderwijs om de aansluiting met wiskunde op het voortgezet onderwijs te verbeteren?*

De hypothese die bij de hoofdvraag aansluit is als volgt:

*Het domein verhoudingen moet op grote schaal worden aangepast voor een betere aansluiting tussen het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs op het gebied van rekenen.*

Om dit te kunnen onderzoeken moeten we erachter komen hoeveel er in het domein verhoudingen moet worden aangepast voor een betere aansluiting tussen het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs. Dit gaan we doen door middel van het afnemen van interviews. Deze interviews gaan we afnemen met leerkrachten van het basisonderwijs en wiskundedocenten in de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Door de interviews met de onderbouw wiskundedocenten hopen wij erachter te komen op welke gebieden binnen de wiskunde zij vinden dat de leerlingen kennis missen die aansluit bij het domein verhoudingen. Vervolgens nemen we interviews af met de leerkrachten van het basisonderwijs, met onder andere de vraag op welke manier de onderwerpen binnen het domein verhoudingen moeten worden aangepast voor een betere aansluiting met het voortgezet onderwijs.

In dit onderzoek passen wij triangulatie toe om ervoor te zorgen dat de resultaten valide zijn. Het soort triangulatie dat we toepassen is de methodische triangulatie, aangezien we door middel van interviews en bestaande literatuur data verzamelen. Ook laten we de resultaten van de interviews terugkomen in het uiteindelijke ontwerp.

Het houden van interviews valt onder kwalitatief onderzoek doen. Met kwalitatief onderzoek ga je meer de diepte in en kun je inzichten verkrijgen over onderwerpen waar nog niet heel veel over bekend is.

Na de interviews hopen wij te kunnen concluderen bij welk(e) onderwerp(en) de overgang van het basisonderwijs naar het voortgezet onderwijs nog niet soepel loopt. Om deze overgang soepeler te maken gaan wij een stukje rekenmethode voor het primair onderwijs ontwikkelen. Dit gaat bestaan uit één les over dit specifieke onderwerp, wat elke leerling zou moeten kunnen begrijpen en maken. Ook komt er een ondersteunende en een verdiepende opgave, voor de leerlingen die extra ondersteuning of verdieping nodig hebben.

Wij zullen dit onderzoek afsluiten met het uiteindelijke ontwerp, een conclusie en een discussie.

## Onderzoeksmethode per deelvraag

In deelvraag 1 gaan we onderzoek doen naar de PISA-score van Nederland op het gebied van wiskunde. Deze deelvraag gaan we beantwoorden doormiddel van literatuuronderzoek.

Deelvraag 2 gaat over rekenonderwerpen die volgens wiskundedocenten te weinig behandeld worden op de basisscholen. Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden gaan wij interviews en vragenlijsten afnemen onder wiskundedocenten in het voortgezet onderwijs.

In deelvraag 3 gaan we onderzoek doen naar welke rekenkundige kennis basisschoolleerlingen over het domein verhoudingen moet bezitten. Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden zullen we een literatuuronderzoek doen.

Deelvraag 4 gaat over het beperken van rekenkundige achterstanden op de basisschool. Deze deelvraag zullen we beantwoorden doormiddel van het afnemen van interviews met basisschoolleerkrachten. Ook zullen wij voor deze deelvraag een vragenlijst afnemen met een influencer.

Deelvraag 5 gaat over de manier van lesgeven. Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden zullen wij onze eigen verzamelde data, van onder andere de interviews, gebruiken. Ook zullen wij gebruik maken van didactische theorie om deze deelvraag te beantwoorden.

In deelvraag 6 zullen we de ontwerpeisen voor het uiteindelijke ontwerp bespreken. Om de ontwerpeisen te kunnen opstellen zullen wij onze eigen verzamelde data gaan analyseren.

Deelvraag 7 zal gaan over het uiteindelijke ontwerp en onze evaluatie daarop. Ook voor deze deelvraag zullen wij onze eigen verzamelde data gaan analyseren.

## Ontwerpmethode

Voor het maken van ons ontwerp gaan wij het online programma Canva gebruiken. Canva is een gratis ontwerpprogramma dat gebruikt kan worden voor het ontwerpen van onder andere werkbladen.

We zijn bij dit programma uitgekomen door de blog van een basisonderwijsleerkracht. In dit blog worden verschillende methodes besproken voor het maken van eigen lesmateriaal.

(Anja, 2019)

## Theoretische verklaring hoofdtermen

### De drie hoofddomeinen

Rekenen en wiskunde bestaan uit drie hoofddomeinen: getallen & bewerkingen, verhoudingen, breuken & procenten en meten & meetkunde.

Het hoofddomein *getallen en bewerkingen* gaat over het getalbegrip van de leerlingen. Zo moeten ze kunnen omgaan met verschillende soorten getallen, een telrij en hoeveelheden.

In het hoofddomein *verhoudingen* moeten de leerlingen om kunnen gaan met breuken, procenten en verhoudingen.

In het hoofddomein *meten en meetkunde* moeten de leerlingen om kunnen gaan met geld, tijd, gewicht, inhoud en het metriekstelsel. Ook leren zij omgaan met vormen en figuren.

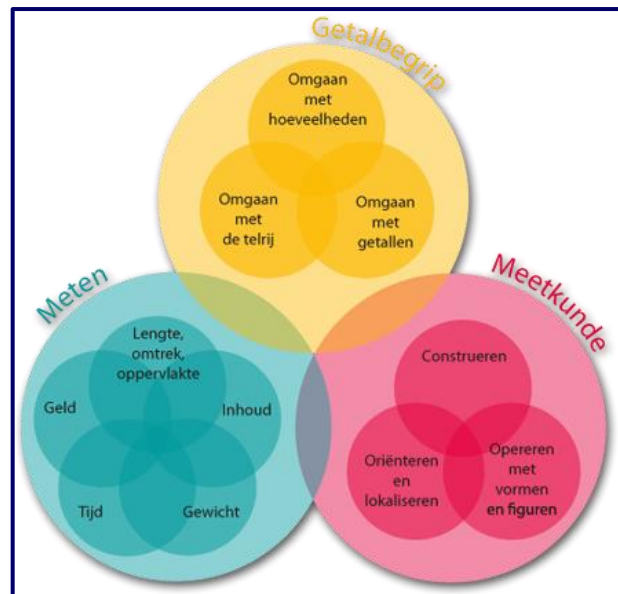
Uit een vergelijking van de toets resultaten van groep 8-leerlingen in de jaren 1997 en 2004 is gebleken dat

binnen de domeinen sprake is van zowel vooruitgang als achteruitgang. (Harskamp, 2007) Uit deze vergelijking is gebleken dat in het domein getallen en bewerkingen de prestaties deels gelijk zijn gebleven, maar er uitzonderingen zijn op het gebied van cijferend vermenigvuldigen en delen. In deze opgaven maken leerlingen vaker fouten, doordat zij combinaties van strategieën gebruiken en uit het hoofd rekenen. In het domein verhoudingen, breuken en procenten is een vooruitgang te zien. Leerlingen kunnen beter rekenen met procenten dan bij de vorige peiling. Leerlingen beschikken in de tweede peiling over mindere ruimtelijke vaardigheden en minder vaardigheden met betrekking tot tijd-rekenen dan in de eerste peiling. Veel leerlingen zijn dan ook niet in staat om berekeningen voor omtrek, oppervlakte en inhoud goed uit te voeren. (Leerlijnen, E.D., 2008)

### De vier sub domeinen

Het reken- en wiskundeonderwijs bestaat uit vier sub domeinen: Getallen, Verhoudingen, Meten & Meetkunde en Verbanden.

Het sub domein *Getallen* krijgt veel aandacht in het basisonderwijs, hierin komen zowel het getalbegrip als de bewerkingen met getallen voor. In alle vormen van het vervolgonderwijs is deze basiskennis van toepassing en moet deze steeds weer geactualiseerd en geautomatiseerd worden. Voor het vmbo is deze, in het basisonderwijs opgedane, kennis meer van toepassing dan voor de havo en het vwo, aangezien de vmbo-leerlingen deze kennis op het voortgezet onderwijs zullen uitbreiden. De havo en vwo-leerlingen zullen eerder de overstap naar algebraïsche vaardigheden, waarbij de in het basisonderwijs opgedane kennis minder van toepassing is.



Figuur 1: Hoofddomeinen rekenen en wiskunde

Uit: SLO



In het sub domein *Verhoudingen* gaat het over breuken, procenten en verhoudingen. Om deze rekenkundige problemen op te kunnen lossen wordt er kennis, vaardigheden en inzicht gevraagd van de leerlingen op verschillende rekenkundige terreinen. In het basisonderwijs wordt hier de basis van gelegd, die op het voortgezet onderwijs verder uitgebreid wordt.

Aan het sub domein *Meten en Meetkunde* wordt in het basisonderwijs veel aandacht besteed, er worden dan zaken zoals het meten van lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht behandeld. Ook dit sub domein wordt doorgezet op het voortgezet onderwijs. Waarbij *Meten* voornamelijk voorkomt in het vmbo en *Meetkunde* vooral behandeld wordt op de havo en het vwo.

Het sub domein waaraan in het basisonderwijs de minste aandacht wordt besteed is het sub domein *Verbanden*. In dit domein gaat het over het bestuderen van grafieken en diagrammen of het verband tussen twee hoeveelheden. Ook aan de overgang naar de algebra, zoals die op het voortgezet onderwijs wordt aangeboden, wordt binnen het basisonderwijs weinig aandacht aanbesteed. Nederland blijft op dit gebied achter bij vergelijkbare landen, die dit wel aanbieden. In het voortgezet onderwijs staat vanaf het eerste leerjaar, bij het vak wiskunde, het sub domein *Verbanden* centraal. (Leerlijnen, E.D., 2008)

## Referentieniveaus

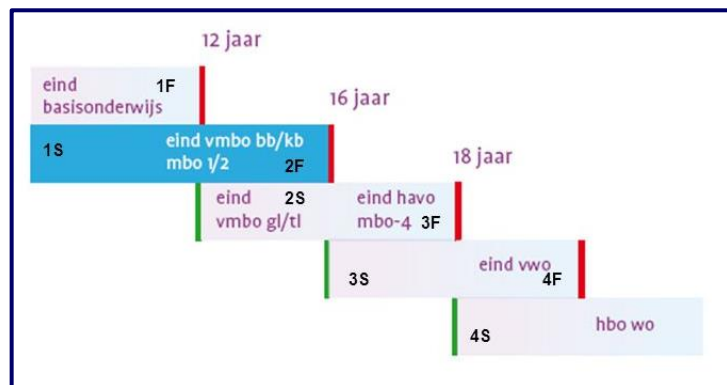
Binnen het reken- en wiskundeonderwijs wordt gebruik gemaakt van verschillende referentieniveaus. De referentieniveaus voor het basisonderwijs zijn 1F en 1S. Het referentieniveau 1F is het minimum. Leerlingen die dit niveau behalen stromen na het basisonderwijs vaak door naar het praktijkonderwijs, vmbo-bb of vmbo-kb.

Het niveau 1S is het streefniveau, leerlingen in het basisonderwijs die dit halen stromen na groep 8 dan vaak door naar de mavo, de havo of het vwo. Voor beide referentieniveaus moeten de leerlingen dezelfde leerdoelen behalen, wel zijn de leerdoelen bij niveau 1S op een hoger niveau dan de doelen op niveau 1F.

(Noteboom, van Os, & Spek, 2011)

De opgaven die horen bij het referentieniveau 1F horen, worden door 25% van de leerlingen niet goed gemaakt. Deze 25% stroomt over het algemeen door naar vmbo-bb of vmbo-kb. De opgaven die horen bij het streefniveau 1S, worden door 50% van de leerlingen niet goed gemaakt. 65% van de leerlingen stromen na het basisonderwijs door naar de mavo, de havo of het vwo.

(Leerlijnen, E.D., 2008)

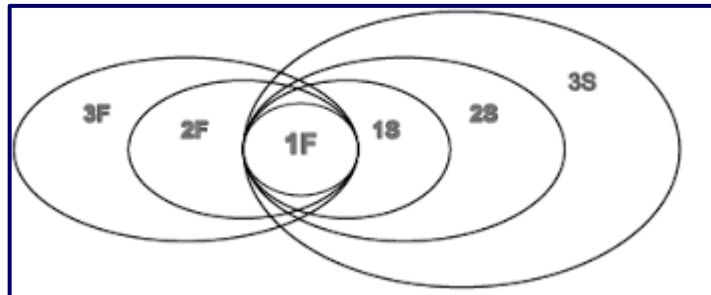


*Figuur 2: Referentieniveaus reken- en wiskundeonderwijs*

*Uit: Concretisering referentieniveaus rekenen 1F/1S*

Ook zijn er referentieniveaus voor reken- en wiskundeonderwijs in het voortgezet onderwijs. Niveau 2F en 2S hebben betrekking op het vmbo, maar ook de onderbouw van de havo en het vwo. Hierbij is niveau 2F het minimale te behalen niveau en is niveau 2S het streefniveau. Niveau 3F en 3S zijn de referentieniveaus voor de bovenbouw van de havo en het vwo. Ook hierbij is 3F het minimale te behalen niveau en is niveau 3S het streefniveau.

In figuur 3 is te zien dat niveau 1F de basis vormt voor alle referentieniveaus. De andere referentieniveaus zijn hier een uitbouw of verdere verdieping op. Het 'F spoor' (1F, 2F, 3F) richt zich op het functioneel gebruiken van de rekenkundige kennis. Het 'S spoor' (1S, 2S, 3S) richt zich naast het functioneel gebruiken van de rekenkundige kennis ook op het gebruiken van grotere getallen in complexere situaties.



*Figuur 3: Samenhang van de referentieniveaus  
Uit: Concretisering referentieniveaus rekenen  
1F/1S*

De referentiekaders zijn ingevoerd om ervoor te zorgen dat er een algemene niveauverhoging plaats vindt. Het is de bedoeling dat er door de referentiekaders betere doorlopende lijnen ontstaan tussen het basis- en het voortgezet onderwijs en de schooltypes zo beter bij elkaar aansluiten.  
(Noteboom, van Os, & Spek, 2011)

## Kerdoelen

Voor rekenen en wiskunde zijn er negen kerndoelen. Binnen deze kerndoelen is er ruimte voor de verschillende rekenmethodes om deze op hun eigen manier uit te werken. Het gaat er bij de kerndoelen om dat de leerlingen de gebruiksmogelijkheden van deze kerndoelen en daarmee ook de rekenvaardigheid leren. Met de kerndoelen wil de overheid ook doorlopende leerlijnen creëren van het basisonderwijs, via het voortgezet onderwijs, naar het mbo, hbo en de universiteiten.  
(Rijksoverheid, 2010)

Voor het rekendomein verhoudingen is kerndoel 22 het belangrijkste. Dit kerndoel stelt dat: *De leerling leert de structuur en de samenhang te doorzien van positieve en negatieve getallen, decimale getallen, breuken, procenten en verhoudingen, en leert ermee te werken in zinvolle en praktische situaties.*

Dit betekent dus dat er van de leerling verwacht wordt dat deze in de onderbouw van het voortgezet onderwijs leert rekenen met positieve en negatieve (decimale) getallen, met breuken, procenten en verhoudingen. Ook wordt er van de leerlingen verwacht dat zij deze kennis kunnen toepassen in praktische situaties.  
(Rijksoverheid, 2010)

## Rekenmethoden basisonderwijs

Er zijn verschillende rekenmethoden beschikbaar voor het basisonderwijs. De vier bekendste rekenmethoden zijn:

- Pluspunt 4 van uitgeverij Malmberg
- Wereld in Getallen 5 van uitgeverij Malmberg
- Alles telt Q van uitgeverij Thieme Meulenhof
- Getal & Ruimte Junior van uitgeverij Noordhoff

(Karels, 2010)

De basisscholen zijn vrij om te kiezen welke rekenmethode zij gebruiken. Dit kan één van de hierboven genoemde rekenmethoden zijn, maar het kan ook een andere of eigen methode zijn. Veel rekenmethoden hebben tegenwoordig de mogelijkheid voor leerlingen om online opgaven te maken. Deze digitale omgeving differentieert per leerling, waardoor de leerlingen veel meer op maat kunnen oefenen. Ook krijgen de leerlingen, wanneer zij hun eigen antwoord ingevuld hebben, het goede antwoord te zien. Hierdoor weten ze meteen of ze de opgave goed gemaakt hebben.

(OnderwijsAdvies, 2020)

Als school kun je er ook voor kiezen om een rekenmethode te kiezen en daarnaast een onlinemethode te gebruiken. De bekendste onlinemethode die gebruikt wordt naast de rekenmethode is Gynzy. Gynzy is een online programma waarin de leerlingen op hun eigen niveau aan de slag kunnen met rekenopgaven.

(Gynzy, sd)

## Eindtoetsen basisonderwijs

De leerlingen van het basisonderwijs moeten aan het einde van groep 8 verplicht een eindtoets maken voor rekenen. De eindtoets meet de kennis die de leerling heeft op het gebied van rekenen. Op basis hiervan kan dan een inschatting gemaakt worden op welk niveau van het voortgezet onderwijs de leerling het beste past.

Basisscholen kunnen kiezen uit vijf verschillende eindtoetsen. Deze zijn:

- De Centrale Eindtoets (de CITO)
- ROUTE 8
- IEP Eindtoets
- Dia-eindtoets
- AMN Eindtoets

De basisscholen kiezen één van deze vijf eindtoetsen. Alle leerlingen van die school, ook op andere vestigingen, maken in groep 8 deze eindtoets. Alle eindtoetsen zijn gebaseerd op de referentieniveaus voor rekenen. Dus ook in de eindtoetsen zullen de vier hoofddomeinen (getallen, verhoudingen, meten & meetkunde en verbanden) terugkomen.

(Rijksoverheid, sd)

## PPON

Het PPON (Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau) wordt gebruikt voor een analyse van het uitstroomniveau van het basisonderwijs. In een rapport van PPON uit 2004 blijkt dat de resultaten binnen het sub domein *Verhoudingen* slechts licht veranderen. Dit geldt ook voor het sub domein *Meten en Meetkunde*, wat een bijzonder laag vaardigheidsniveau heeft. Veel leerlingen zijn niet in staat om berekeningen voor omtrek, oppervlakte en inhoud succesvol uit te voeren. Binnen het sub domein *Getallen* is er een positieve ontwikkeling van de gecijferdheid, maar een negatieve ontwikkeling op het gebied van de bewerkingen met getallen.  
(Leerlijnen, E.D., 2008)

Uit onderzoeksverslagen is gebleken dat de leerlingen binnen de reguliere leerwegen van het vmbo er, voor het vak wiskunde, sinds 1993 op vooruit zijn gegaan. De verschillen op de overige leerniveaus zijn aanzienlijk kleiner dan de verschillen op het vmbo.  
(Kuyper & van der Werf, 2007)

## PISA

PISA staat voor Programme for International Student Assessment. Dit is een grootschalig internationaal onderzoek, waarin 15-jarige leerlingen worden voorbereid op het functioneren als burger in de huidige (kennis)maatschappij. Zij worden getoetst op de mate waarin zij hun vaardigheden in lezen, wiskunde en natuurwetenschappen kunnen toepassen in dagelijkse situaties.

De Nederlandse leerlingen scoorden in 2018 op het gebied van wiskunde een gemiddelde PISA-score van 519. In datzelfde jaar was het EU gemiddelde 496, de Nederlandse leerlingen behaalden met 519 dus een hogere score. Echter is er sinds 2003 een dalende lijn in de behaalde Nederlandse wiskundige PISA-scores te zien. Zo was in 2003 de PISA-score 538 en in 2018 was deze 519. Het Europese gemiddelde bleef in deze periode relatief gelijk, met een score van 501 in 2003 en een score van 496 in 2018.  
(Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht, 2019)

## Deelvraag 1: Wat is de PISA-score van Nederland op het gebied van wiskunde en hoe verhoudt deze score zich tot de score van andere landen?

*De wiskunde PISA-score zegt iets over het wiskundeniveau van de 15-jarigen in Nederland ten opzichte van andere landen. Om dit te kunnen onderzoeken is het van belang om te weten wat de PISA-score precies inhoudt. Door vervolgens deze score te vergelijken met de PISA-scores van andere landen kan er geconcludeerd worden hoe Nederland zich verhoudt tegenover deze landen. Om de Nederlandse PISA-score specifiek te kunnen onderzoeken, wordt ook de PISA-score per opleidingsniveau met elkaar vergeleken. Hieruit kan geconcludeerd worden hoe het Nederlandse wiskundeniveau zich verhoudt tegenover de andere landen die deelnemen aan het PISA-onderzoek.*

### Wat is PISA?

PISA is een afkorting voor Programme for International Student Assessment. Dit is een internationaal vergelijkend onderzoek, wat gehouden wordt onder ongeveer 80 landen. Het onderzoek wordt sinds 2000 eens in de drie jaar gehouden. Dit gebeurt onder toezicht van OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling). In het PISA-onderzoek worden 15-jarigen getoetst op hun vaardigheden binnen drie domeinen: wiskunde, natuurwetenschappen en lezen. In ieder PISA-onderzoek staat een ander domein centraal, de andere domeinen komen dan minder aan bod.

(Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht, 2019)

PISA bestaat uit een digitale toets, waarin de leerlingen getoetst worden op de drie domeinen, waarbij één domein als hoofddomein meer aanbod komt dan de andere twee. Ook krijgen de leerlingen een vragenlijst, waarin zij vragen beantwoorden over zichzelf en hun school. Met deze informatie kunnen de prestaties tussen verschillende groepen leerlingen en/of landen met elkaar vergeleken en verklaart worden.

Bij PISA ligt de focus niet op wat de leerlingen op school leren, maar op hoe zij hun kennis en vaardigheden kunnen toepassen in het dagelijkse leven. De resultaten uit het onderzoek geven informatie over de mate waarin de scholen succesvol zijn in het voorbereiden van de leerlingen op het dagelijkse leven.

(Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht, 2019)

## PISA wiskunde

Bij PISA wordt er onderscheidt gemaakt in drie wiskundige processen: *formuleren*, *toepassen* en *interpreteren*. Binnen het proces *Formuleren* wordt er van leerlingen verwacht dat zij wiskundige problemen kunnen identificeren en dat zij wiskunde kunnen gebruiken om het geïdentificeerde probleem op te lossen.

Bij het proces *Toepassen* wordt er van de leerlingen verwacht dat zij een wiskundig probleem kunnen oplossen door hun kennis, inzichten en vaardigheden op het gebied van wiskunde in te zetten.

Tijdens het proces *Interpreteren* wordt er van de leerlingen verwacht dat zij de oplossingen en resultaten van wiskundige problemen kunnen beoordelen.

In de PISA wiskunde komt het proces Toepassen het meeste voor, bij ongeveer de helft van de vragen zullen de leerlingen deze vaardigheid moeten gebruiken. De andere helft van de vragen bestaat uit de processen Formuleren en Interpreteren.

(Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht, 2019)

## Voorbeeldvraag PISA-wiskunde

In de PISA-wiskunde wordt er getoetst in hoeverre 15-jarigen om kunnen gaan met dagelijkse situaties waarbij zij hun wiskundige kennis moeten gebruiken. Zo kan er van hen gevraagd worden om een recept aan te passen aan meer of minder personen, te berekenen hoeveel gras er nodig is voor de tuin of het vergelijken van abonnementen. (Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht, 2019)

Een vraag in het wiskundedomein van de PISA kan bijvoorbeeld de volgende zijn:

SAUS	
<b>Vraag 2: SAUS</b>	PM924Q02 – 019
Je maakt je eigen dressing voor een salade. Hier volgt een recept voor een dressing van 100 milliliter (ml):	
Slaolie	60 ml
Azijn	30 ml
Sojasaus	10 ml
Hoeveel milliliter (ml) slaolie heb je nodig als je 150 ml van deze dressing wilt maken? Antwoord: _____ ml	

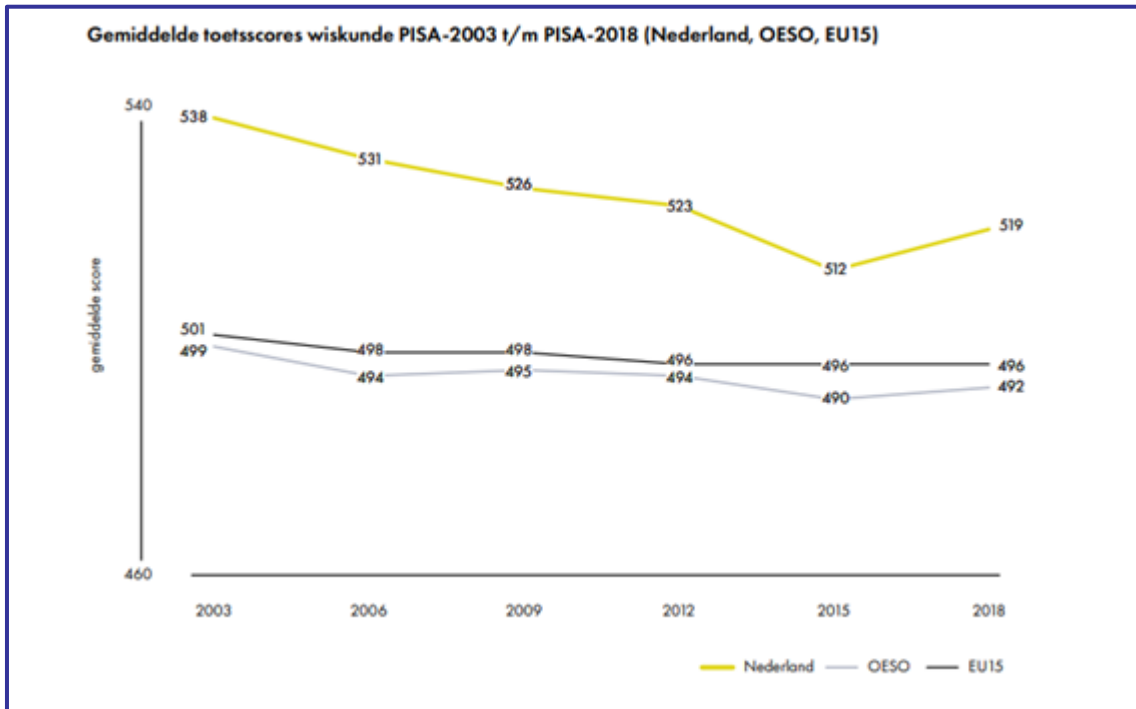
Figuur 4 Voorbeeldvraag PISA-wiskunde

Uit: PISA-2012

In deze vraag moeten de leerlingen een recept voor een saladedressing omrekenen naar een grotere hoeveelheid. De hoeveelheden in het recept zijn gegeven voor 100 milliliter saladedressing, de leerlingen moeten dit omrekenen naar de hoeveelheden voor 150 milliliter saladedressing.

## Gemiddelde wiskundescores vergeleken

In de PISA-2018 hebben de Nederlandse leerlingen een gemiddelde wiskundescore van 519 gehaald. Dit is hoger dan de gemiddelde score van de OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling), deze behaalde namelijk een gemiddelde score van 492. Ook scoort Nederland gemiddeld hoger op de PISA-wiskunde dan het EU-15 gemiddelde van 496.



Grafiek 1 Gemiddelde toets scores-wiskunde PISA

Uit: Resultaten PISA-2018 (Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, 2019)

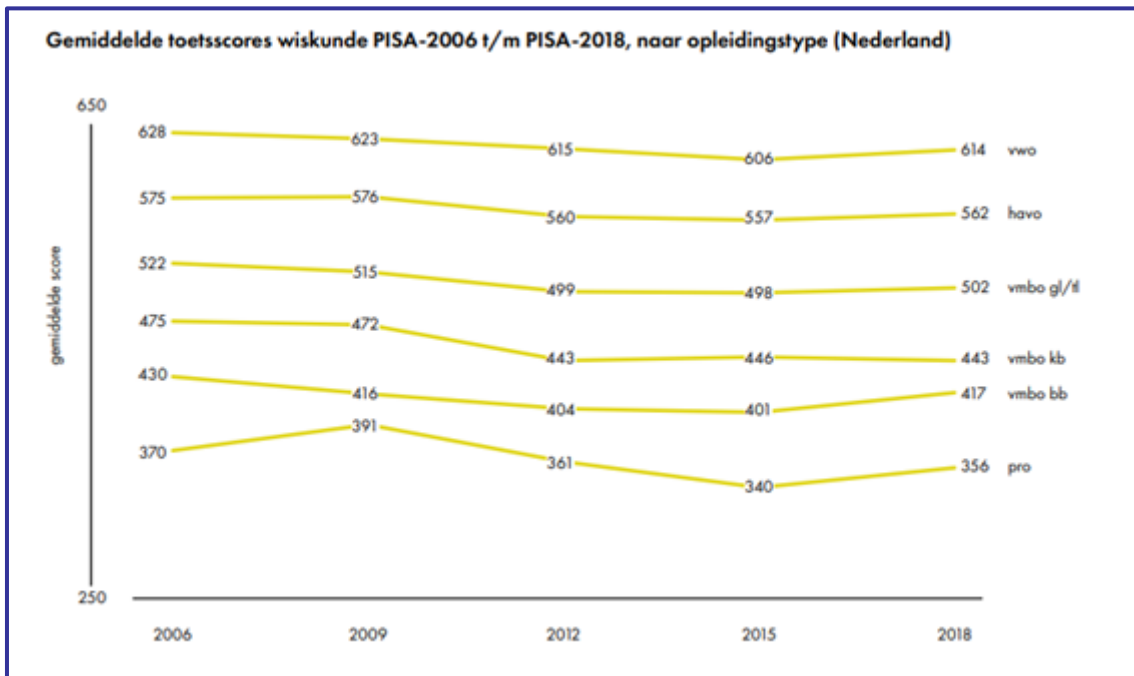
Grafiek 1 laat de gemiddelde PISA wiskundescores zien van Nederland ten opzichte van de EU-15 en OESO landen, sinds het begin van de PISA-scores. In deze grafiek is te zien dat de Nederlandse jongeren boven het EU-15 en het OESO-gemiddelde presteren.

Het gemiddelde van de OESO en EU-15 landen is over de jaren redelijk constant gebleven, waarbij wel een zeer lichte daling te zien is. Daarentegen neemt het Nederlandse gemiddelde geleidelijk af. De daling van de score in 2015 ten opzichte van 2012 is met 11 punten fors. In 2018 is er weer een kleine stijging te zien in de score, hierdoor vergroot Nederland de voorsprong op het EU-15 en OESO gemiddelde. In 2018 scoorden de Nederlandse jongeren zeven punten meer dan in 2015 en komt hierdoor weer dichterbij de wiskundescore van 2012. Maar de wiskunde score van Nederland blijft, in zowel 2015 als 2018, lager dan dat deze was in de jaren 2003 tot en met 2009. (Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht, 2019)

## Wiskundeprestaties naar opleidingstype

In Nederland kennen we verschillende opleidingstypen/niveaus voor de middelbare school. Deze zijn: praktijkonderwijs, vmbo-bb, vmbo-kb, vmbo-tl, havo en vwo.

De gemiddelde wiskundeprestaties van leerlingen binnen deze opleidingstypes zijn verschillend. Zo scoren havo en vwo leerlingen, zoals te verwachten is, hoger op de PISA-wiskunde dan de leerlingen die praktijk- of vmbo-onderwijs volgen. Het puntenverschil tussen een vwo-leerling en een vmbo-leerling is met 197 punten behoorlijk fors. Er is ook overlap tussen de opleidingstypes, zo scoren de beste vmbo-leerlingen ongeveer even hoog als de slechtste vwo-leerlingen.



Grafiek 2 Vergelijkingsgrafiek PISA-wiskunde score van de opleidingstypen in Nederland  
Uit: Resultaten PISA-2018 (Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, 2019)

In bovenstaand grafiek is te zien dat de gemiddelde scores per niveau redelijk constant blijven, wel is er bij alle niveaus een lichte daling van de gemiddelde score te zien.

Zo behaalden de praktijkonderwijs leerlingen in 2006 een gemiddelde score van 370, in het jaar 2009 steeg dit naar een score van 391. Na 2009 is de gemiddelde wiskundescore geleidelijk gedaald tot een score van 356 in 2018.

De 15-jarigen die vmbo-bb onderwijs volgen, behaalden in 2006 een score van 430. Deze score daalde heel geleidelijk tot er in 2018 een score van 417 behaald werd. Hier is dus slechts een lichte daling te zien van 13 punten over 12 jaar tijd.

Leerlingen van het vmbo-kb scoorden in 2006 een gemiddelde wiskundescore van 475. In 2009 bleef deze score met 472 na genoeg op hetzelfde niveau. Na het jaar 2009 is de gemiddelde score afgenomen, totdat er in 2018 een score van 443 behaald werd.

In 2006 behaalden de vmbo-tl (mavo) leerlingen een gemiddelde score van 522, deze is over de jaren heen slechts licht afgenomen tot een score van 502 in 2018.

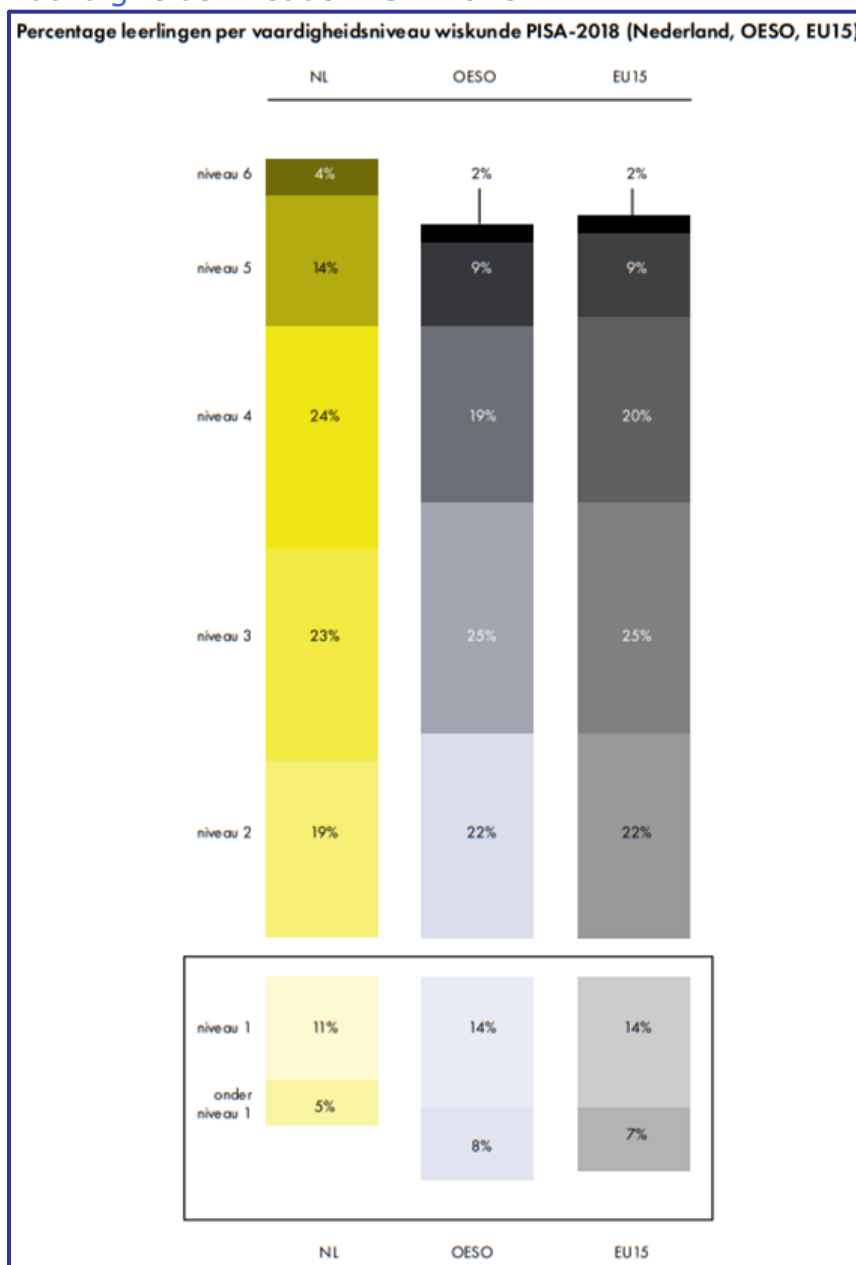
De havoleerlingen behaalden in 2006 een gemiddelde score van 575, in 2009 steeg deze naar 576. Na 2009 nam de score licht af tot er in 2018 een gemiddelde score van 562 behaald werd.



De 15-jarigen die vwo-onderwijs volgen, behaalden in 2006 een gemiddelde wiskundescore van 628. Deze score nam over de jaren heel geleidelijk af tot een score van 614 in 2018.

Uit de grafiek is af te leiden dat de gemiddelde PISA-wiskundescores in het praktijkonderwijs het meest schommelen, maar toch in verhouding met de andere opleidingsniveaus niet de sterkste afname heeft. Het vmbo-kb heeft met 32 punten de sterkste afname, de score van 2006 vergeleken met die van 2018, gevolgd door het vmbo-tl (mavo) met een afname van 20 punten. Het vwo, de havo, vmbo-bb en het praktijkonderwijs hebben met 13 of 14 punten de lichtste afname van de gemiddelde PISA-wiskundescore.

## Vaardigheidsniveaus PISA-2018



Figuur 5 Percentage leerlingen per vaardigheidsniveau, vergelijking tussen NL, OESO en EU-15

Uit: Resultaten PISA-2018

Binnen PISA wordt er uitgegaan van zes vaardigheidsniveaus, waarbij niveau 1 (of daaronder) het slechtste is en niveau 6 het beste. Leerlingen die bij PISA niveau 1 of daaronder behalen worden beschouwd als onvoldoende wiskundig geletterd, dit houdt in dat deze leerlingen onvoldoende wiskundige kennis hebben om goed te kunnen functioneren in de samenleving. Vanaf niveau 2 zijn de leerlingen voldoende wiskundig geletterd om zich te kunnen redden in de samenleving. De leerlingen die niveau 6 halen in de PISA wiskunde worden beschouwd als excellent in wiskunde.

In figuur 5 is te zien dat in Nederland 16% van de leerlingen niveau 1 of daaronder behalen, zij worden dus volgens de PISA-termen beschouwd als onvoldoende wiskundig geletterd. In de OESO-landen behaalt 22% van de leerlingen niveau 2 niet en in de EU-15 landen is dit 21% van de leerlingen. In Nederland zijn er dus minder leerlingen die het tweede niveau niet halen ten opzichte van de OESO en EU-15 landen.

Verder is er in figuur 5 te zien dat er in Nederland minder leerlingen zijn die het tweede en derde niveau halen dan in de OESO en EU-15 landen. Echter halen meer Nederlandse leerlingen de laatste drie niveaus (niveau 4, 5 en 6). Waarbij er zelfs twee keer zoveel Nederlandse leerlingen het laatste niveau halen dan in de OESO en EU-15 landen, namelijk 4% van de leerlingen tegenover 2% in de OESO en EU-15 landen.

(Gubbels, van Langen, Maassen, & Meelissen, Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht, 2019)

## Conclusie

PISA is een internationaal vergelijkingsonderzoek, waarin 15-jarigen getoetst worden op hun vaardigheden binnen drie domeinen.

Binnen de PISA-wiskunde wordt er onderscheidt gemaakt in drie wiskundige processen: *Formuleren, Toepassen en Interpretieren*.

Bij het proces *Formuleren* wordt er verwacht dat de leerlingen wiskundige problemen kunnen herkennen. Binnen het proces *Toepassen* wordt er van de leerlingen verwacht dat zij een wiskundig probleem kunnen oplossen door hun wiskundige kennis te gebruiken. En bij het proces *Interpretieren* gaat het erom dat de leerlingen wiskundige problemen kunnen beoordelen.

In de PISA-wiskunde scoort Nederland gemiddeld gezien hoger dan het gemiddelde van de OESO en EU-15 landen. De gemiddelde wiskundescores van de OESO en EU-15 landen blijven redelijk constant. De score van Nederland daarentegen neemt geleidelijk af.

Nederland kent verschillende opleidingstypes/niveaus voor het voortgezet onderwijs. De gemiddelde wiskundeprestaties van de leerlingen binnen deze verschillende opleidingstypes zijn verschillend. Zo scoren de vwo-leerlingen hoger als de leerlingen die praktijk- of vmbo-onderwijs volgen. Wel is er een overlap binnen de opleidingstypes, zo scoren de beste vmbo-leerlingen ongeveer even hoog als de slechtste vwo-leerlingen.

Alle scores van de opleidingstypes dalen over de jaren geleidelijk, waarbij het vmbo-kb met 32 punten de sterkste afname doormaakt en het vwo, havo, vmbo-bb en het praktijkonderwijs maken met 13 of 14 punten de lichtste afname door.

De PISA kent zes vaardigheidsniveaus, waarbij niveau 1 (of daaronder) het slechtste is en niveau 6 het beste. In Nederland zijn er in verhouding met de OESO en EU-15 landen minder leerlingen die niveau 1 of daaronder behalen. Ook zijn er in Nederland twee keer zoveel leerlingen die niveau 6 behalen.

## Deelvraag 2: Welke rekenonderwerpen worden, volgens wiskundedocenten in het voortgezet onderwijs, te weinig behandeld in het basisonderwijs?

*Om erachter te komen van welk wiskundeonderwerp er een kennistekort is hebben we wiskundedocenten uit de onderbouw geïnterviewd. Eén interview is schriftelijk afgenomen.*

*Het is van belang om eerst het voortgezet onderwijs te interviewen om te zien waar er een kennistekort is. Vervolgens kunnen de leerkrachten van het basisonderwijs geïnterviewd worden om de oorzaak van dit tekort te analyseren.*

*We hebben mevrouw Hooft van het Picasso Lyceum geïnterviewd. Vervolgens hebben we op het ONC Parkdreef meneer van Leusden geïnterviewd. Als laatste hebben we schriftelijke antwoorden ontvangen van mevrouw Reijmerink die werkt op het Erasmus College.*

*De volledige uitwerkingen van de interviews zijn te vinden in de bijlagen (Bijlagen A, B & C). In dit hoofdstuk zullen we de resultaten die van belang zijn behandelen.*

### Resultaten verwerken

- Vraag 1: In welk leerjaar en welk niveau geeft u les?

<b>Picasso Lyceum</b> MAVO: Leerjaar 1, 2, 3, 4 HAVO: Leerjaar 1, 2, 3 VWO: Leerjaar 1, 2, 3	<b>ONC Parkdreef</b> HAVO: Leerjaar 3, 4 (wiskunde A) VWO: Leerjaar 3 Daarnaast negen jaar lang leerjaar 1 en 2, op kader, mavo, havo en vwo niveau.	<b>Erasmus College</b> MAVO: Leerjaar 2 HAVO/VWO: Leerjaar 1, 2 VWO: Leerjaar 1
---	---	--

- Vraag 2: Vindt u dat de rekenmethodes van de basisscholen aansluiten op de wiskundemethode van deze middelbare school?

<b>Picasso Lyceum</b> Het rekenen op de basisschool heeft weinig te maken met het wiskunde op de middelbare school. Op de basisschool worden vaardigheden aangeleerd en moet alles uit het hoofd uitgerekend worden. Wiskunde op de middelbare school is helemaal nieuw.	<b>ONC Parkdreef</b> Het is belangrijk hoe de docent het uitlegt en hoeveel er wordt gedifferentieerd. Hoe beter er wordt aangepast, hoe beter het uiteindelijke rekenniveau.	<b>Erasmus College</b> Niet iedere wiskundedocent is volledig op de hoogte over wat er speelt op de basisscholen. Er zijn verschillende rekenmethodes, maar hierop wordt op de middelbare school niet gedifferentieerd.
---	--	--

<b>Conclusie</b> Het is van belang dat leerkrachten op de basisschool goed differentieert per leerling, hierdoor is het rekenniveau zo hoog mogelijk. Maar het rekenen heeft weinig te maken met de wiskunde. Hierdoor is ook niet iedereen ervan op de hoogte.
--

- Vraag 3: Merkt u dat er achterstanden zijn door verschillende rekenmethodes op de basisschool?

**Picasso Lyceum**

Er zijn verschillende systemen op basisscholen. Dit zorgt ervoor dat leerlingen in andere hoeveelheden worden gemotiveerd, waardoor sommigen eerder afhaken. De CITO bepaald welke onderwerpen er in een jaar behandeld moeten worden, maar nergens staat hoeveel en welke extra's er aangeleerd moeten worden. Hierdoor zijn er achterstanden op het voortgezet onderwijs.

**ONC Parkdreef**

Het ligt niet aan de methodes, maar het is vooral belangrijk hoe de docent de les geeft en of de leerlingen er thuis nog mee oefenen. Een methode is een manier om aan de slag te gaan. Maar de docent is er om het uit te leggen, te helpen en te begeleiden.

**Erasmus College**

Wanneer wiskundeleraars niet op de hoogte zijn van de verschillende rekenmethodes op de basisscholen is het moeilijk om deze achterstanden te ontdekken.

**Conclusie**

Er zijn verschillende systemen om kennis over te brengen aan de leerlingen. En deze werken niet allemaal even motiverend. Maar het is ook erg belangrijk hoe de leerkracht de stof overbrengt en het verder nog begeleidt. Wanneer wiskundeleraars helemaal niet op de hoogte zijn van verschillende rekenmethodes kunnen er geen achterstanden worden aangeduid.

- Vraag 4: Is er een onderwerp waarbij veel leerlingen een achterstand hebben (onafhankelijk van de rekenmethode op de basisschool)?

**Picasso Lyceum**

Om te zorgen dat er een basis aanwezig is voor wiskunde zou het goed zijn als er al meer meetkunde wordt gegeven op de basisschool.

**ONC Parkdreef**

Een onderdeel dat alle leerlingen lastig vinden is percentages. Dit komt vooral doordat het een heel abstract onderwerp is.

**Erasmus College**

- Breuken
- Tafels
- Rekenvolgorde
- Afronden
- Delen met grote getallen
- Onder elkaar keersommen uitrekenen

**Conclusie**

De onderwerpen meetkunde, percentages en andere abstracte getallen worden moeilijk gevonden door de leerlingen. Dit valt onder het rekendomein verhoudingen.

- Vraag 5: Verwacht de wiskundemethode kennis die niet wordt aangeleerd op de basisschool?

**Picasso Lyceum**

Getal & Ruimte gaat uit van een lichte basiskennis van wiskunde. De leerlingen die deze kennis missen, hebben maar een kleine achterstand. Deze is binnen één les te verhelpen. Leerlingen met een goed inzicht die niet zo goed kunnen rekenen zijn goed in wiskunde. Het analytisch denken moet al worden behandeld op de basisschool, zo kan het niveau van de leerling beter worden ingeschat. Wanneer het goede niveau is geschat, hoeven leerlingen niet van niveau te veranderen.

**ONC Parkdreef**

De wiskundemethode Getal & Ruimte heeft aan het begin van een nieuw onderwerp een stukje voorkennis. Hierin gaat het om het ophalen en herhalen van de basiskennis die van belang is. Hierdoor kan iedere leerling goed instromen op hetzelfde niveau.

**Erasmus College**

Als er onderwerpen zijn waarbij een basis wordt verwacht, wordt dit kort doorgenomen in de les. Hierdoor is deze kennis bij iedereen paraat en kan iedereen op een gelijk niveau beginnen.

**Conclusie**

Wanneer de wiskundemethode voorkennis verwacht, wordt deze aan het begin van het nieuwe onderwerp kort herhaald. Hierdoor kunnen alle leerlingen goed instromen, staat de kennis paraat en kan iedereen op een gelijk niveau aan het wiskundeonderwerp beginnen.

- Vraag 6: Van welk onderwerp vind u dat de rekenmethode van de basisschool moet worden aangepast voor een betere aansluiting met de wiskundemethode?

**Picasso Lyceum**

Wanneer je niet goed bent in rekenen zegt dit niets over je wiskundeniveau. Er moet dus meer basis van wiskunde worden behandeld, zodat leerlingen minder snel op het verkeerde niveau voor wiskunde worden geplaatst.

**ONC Parkdreef**

Percentages is een onderwerp dat bij veel vakken terug komt en niet alleen in de wiskunde. Daarom is het belangrijker dat dit onderwerp wordt aangepast dan onderwerpen die niet veelvoorkomend zijn.

**Erasmus College**

Staartdelen, keer onder elkaar en breuken zijn onderwerpen die erg belangrijk zijn voor de wiskunde in de eerste klas. Deze kennis moet dus goed zijn aangeleerd.

**Conclusie**

De basis van wiskunde, percentages, staartdelen, keer onder elkaar en breuken zijn onderwerpen die moeten worden aangepast voor een betere aansluiting met de wiskundemethode. Deze onderwerpen vallen onder het rekendomein verhoudingen.

- Vraag 7: Is er nog iets wat u in de weg zit over de rekenmethodes van de basisschool?

#### **Picasso Lyceum**

Het is erg leerkracht afhankelijk wat er wordt geleerd. Dit heeft effect op de kennisoverdracht. Er zijn leerlingen die niet goed met de digitale leeromgeving om kunnen gaan. Dit kan zorgen voor een achterstand. Niet alle leerlingen worden goed gemotiveerd, de opgaves worden soms niet goed genoeg gedifferentieerd. Leerlingen hebben geen idee wat wiskunde is als ze naar de middelbare school gaan. Laat ze op de basisschool hiermee kennis maken.

#### **ONC Parkdreef**

Het laatste rekendomein, verbanden en grafieken, is in de brugklas een (bijna) totaal nieuw onderwerp. Dit hoort op de basisschool al aan bod te komen. Het zou kunnen dat dit niet goed behandeld wordt omdat het derde domein, verhoudingen en percentages, te moeilijk is en hier teveel tijd naar toe gaat.

#### **Erasmus College**

-

#### **Conclusie**

In het basisonderwijs wordt steeds meer gebruik gemaakt van een digitale leeromgeving. Leerlingen die hier niet mee om kunnen gaan, lopen kennisachterstanden op. Het laatste rekendomein wordt te weinig behandeld, gezien de onderwerpen voor de meesten totaal nieuw zijn.

### **Koppeling met de theorie**

Uit de resultaten van de interviews is gebleken dat de leerlingen in de onderbouw vooral achterstanden hebben binnen het rekendomein verhoudingen. Het gaat dan vooral om onderwerpen zoals percentages, breuken en staartdelen. Ook zou het voor de wiskundeleraars fijn zijn als er al een basis van de wiskunde aangeboden wordt in het basisonderwijs.

Uit de theorie blijkt dat er minder aandacht wordt besteed aan het rekendomein verbanden. In dit rekendomein wordt er onder andere aandacht besteed aan het verband tussen twee hoeveelheden. Dit is ook van belang voor bijvoorbeeld het wiskundeonderwerp algebra op het voortgezet onderwijs. Ook blijkt dat Nederland ten opzichte van andere landen relatief gezien veel minder wiskunde aanbiedt in het basisonderwijs. Wanneer het rekendomein verbanden meer wordt behandeld in het basisonderwijs, gaan de leerlingen relatief gezien met meer wiskundekennis naar het voortgezet onderwijs.

## Conclusie

Uit de verschillende interviews blijkt dat er achterstanden zijn in de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Alle onderwerpen waar de achterstanden vooral te zien zijn komen uit het domein verhoudingen. De rekenmethode van het basisonderwijs moet dus binnen dit domein worden aangepast voor een betere aansluiting met de wiskunde op het voortgezet onderwijs.

Om deze reden besluiten wij een onderwerp uit het domein verhoudingen aan te passen en hiervoor een rekenles te maken.

Uit de theorie blijkt dat de leerlingen van het basisonderwijs niet alleen moeite hebben met het rekendomein verhoudingen, maar ook met het rekendomein verbanden. Dit komt doordat aan dit rekendomein minder aandacht wordt besteed in het basisonderwijs. Wanneer hier meer aandacht aan besteed wordt, zullen de leerlingen relatief gezien met meer wiskundekennis naar het voortgezet onderwijs gaan.

## Deelvraag 3: Welke kennis moet een basisschoolleerling bezitten rondom het domein verhoudingen aan het einde van groep 8?

*Uit de resultaten bleek dat de overgang naar het voortgezet onderwijs kan worden verbeterd als het domein verhoudingen wordt geëvalueerd. Om een les over dit domein te kunnen ontwerpen is het van belang om te weten welke kennis er moet worden aangeleerd. Daarom gaan we voordat we gaan ontwerpen eerst opzoek naar referentiekaders die dit weergeven.*

### A Notatie, taal en betekenis

Het domein verhoudingen is opgedeeld in drie delen. Het eerste deel is notatie, taal en betekenis. Hierin leren de leerlingen verschillende schrijfwijzen, het gebruik van schaal en relatieve vergelijkingen.

De leerlingen moeten verschillende schrijfwijzen van breuken kennen.

$$\frac{1}{4} \times 260 \quad \text{of} \quad \frac{260}{4}$$

Daarnaast moet ook de schrijfwijze van schaal herkend en gebruikt worden.

$$\text{'Staat tot' } 1 : 100$$

Als laatste moeten verschillende schrijfwijzen van symbolen en woorden met elkaar in verband gebracht worden.

$$\% = \text{Procent}$$

(Meijerink, Letschert, Rijlaarsdam, van den Bergh, & van Streun, 2009)

### B Met elkaar in verband brengen

Het tweede deel gaat om het in verband brengen van verschillende verhoudingen, zoals procenten, breuken en decimalen. In dit deel leren de leerlingen verhoudingen op verschillende manieren benaderen, gebruiken en omzetten.

De leerlingen moeten met procenten als decimale getallen kunnen omgaan.

$$5,9\%$$

Ook moeten leerlingen van percentages breuken kunnen maken en omgekeerd.

$$0,33\% = \frac{1}{3}$$

Breuken moeten worden gezien als eindige decimalen door de leerlingen.

$$\frac{1}{6} = 0,167$$

Daarnaast moeten leerlingen de relatie tussen breuken, verhoudingen en percentages begrijpen (zie bovenstaande voorbeelden).

Ook moeten leerlingen inzien dat een breuk een eindig of oneindig aantal decimalen kan hebben (zie bovenstaande voorbeelden).

(Meijerink, Letschert, Rijlaarsdam, van den Bergh, & van Streun, 2009)



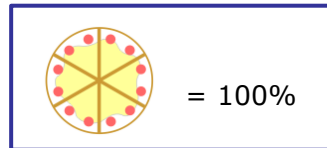
## C Gebruiken

In het derde en laatste deel gaat het om het toepassen van alle aangeleerde kennis in het domein verhoudingen. Leerlingen leren het rekenen met verhoudingen in een context.

Zo moet er gerekend worden met minder 'mooie' percentages.

$$8\% \text{ van } 6,10 = 0,488$$

Ook moeten leerlingen inzien dat 100% het geheel is.



Daarnaast moeten leerlingen kunnen rekenen met eenvoudige schaal.

De beer op het plaatje is 20 cm, maar is in het echt 40 cm. Wat is de schaal?

Als laatste zijn er nog een aantal dingen die de leerlingen moeten begrijpen, maar niet hoeven te berekenen en toepassen. Dit zijn vergroting toepassen bij verhoudingen, optellen en aftrekken bij procenten, percentages boven de 100 en relatieve groottes. (Meijerink, Letschert, Rijlaarsdam, van den Bergh, & van Streun, 2009)

## Leerlijnen

Binnen een rekenmethode zijn er verschillende leerlijnen. Een leerlijn bestaat uit drie fasen: *het voorbereiden*, *de kern* en *het toepassen*. De voorbereidende fase gaat over de uitleg en de basiskennis die een leerling op moet doen. In de kernfase maken de leerlingen eenvoudige opgaven over het betreffende onderwerp. En in de laatste fase, de toepassingsfase, moeten leerlingen wat complexere opgaven maken. Vaak zijn deze opgaven in een context.

(Baak, 2020)

Voor het domein *verhoudingen* moeten de leerlingen van groep 8 binnen verschillende leerlijnen de stof beheersen. De leerlijnen die het beste aansluiten bij het domein verhoudingen zijn: breuken, meten, oppervlakte, inhoud, vergroten, verkleinen, symmetrie, procenten en gemiddelde.

(Baak, 2020)

Voor de leerlijn *breuken* moeten de leerlingen als eerst het verband tussen breuken en procenten zien, ook moeten zij kunnen delen door en delen van een breuk. Vervolgens moeten de leerlingen in de kernfase kunnen rekenen met breuken, procenten en verhoudingen. Ook moeten zij kunnen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met breuken en decimale getallen. In de laatste fase moeten de leerlingen verhoudingen, breuken en procenten toe kunnen passen in een context. Ook moeten ze breuken kunnen delen in contexten.

(Baak, 2020)

De leerlijn *meten*, *oppervlakte*, *inhoud*, *vergroten*, *verkleinen* en *symmetrie*, valt meer onder het domein meten en meetkunde, maar heeft overlap met het domein verhoudingen. Zo moeten de leerlingen voor deze leerlijn tabellen en grafieken kunnen lezen en maken, dit heeft ook te maken met verhoudingen. In deze leerlijn is het metriekstelsel zeer belangrijk, leerlingen moeten in de voorbereidende fase kunnen rekenen. In de kern- en toepassingsfase komt daar het rekenen in context bij.

(Baak, 2020)

Ook in de leerlijn *procenten en gemiddelde* gaat het over breuken en verhoudingen, deze leerlijn heeft dan ook overlap met de leerlijn breuken. In de leerlijn procenten en gemiddelde moeten de leerlingen het verband tussen breuken en procenten zien en ermee kunnen rekenen. Ook moeten zij kunnen rekenen met procenten en percentages in contexten. De leerlingen moeten voor deze leerlijn ook een grafiek kunnen aflezen en de verhouding tussen diameter, omtrek, afmeting en gewicht kunnen zien. (Baak, 2020)

## Conclusie

In deel A van het domein verhoudingen maken leerlingen kennis met de verschillende verhoudingen en leren er mee rekenen.

In deel B leren de leerlingen verhoudingen omzetten en in verband te brengen met elkaar.

In deel C gaat het over het gebruiken van verbanden in een context.

Uit de resultaten blijkt dat het domein verhoudingen het moeilijkst is, vooral het toepassen van abstracte verhoudingen. Dit is dus vooral onderdeel C van het domein. In ons ontwerp gaan we dus ook een les voor het toepassen van de kennis maken.

## Deelvraag 4: Wat is, volgens basisschoolleerkrachten, de beste manier om de achterstand te beperken?

Om de oorzaak van de achterstanden, die zijn waargenomen door de wiskundedocenten, te achterhalen hebben we basisschoolleerkrachten geïnterviewd.

Daarnaast hebben we vragen gesteld over wat voor leerkrachten een prettige indeling is van een rekenmethode.

Ook hebben we een schriftelijk interview afgenomen met Les van Anne. Haar hebben we vragen gesteld over het uitleggen van rekenonderwerpen. Dit zijn soms net andere vragen dan die we aan de basisscholen hebben gesteld en daarom zullen wij deze in het in het antwoord erbij vermelden.

We hebben meneer Jansen en mevrouw Lapré van de Paulusschool geïnterviewd. Op het IKC Stella Nova hebben we meneer Baak geïnterviewd. Via mail hebben we de antwoorden van Les van Anne ontvangen.

De volledige uitwerkingen van de interviews zijn te vinden in de bijlagen (Bijlagen D, E & F). In dit hoofdstuk zullen we de resultaten die van belang zijn behandelen.

### Resultaten verwerken

- Vraag 1: Welke groep geeft u les?

#### **Paulusschool**

Groep 5 en groep 8.

#### **IKC Stella Nova**

Groep 3, 4, 5, 6, 7, 8.  
Dit jaar voornamelijk groep 3, 4, 5 en een klein beetje groep 6.

*Kunt u kort vertellen wat u doet?*

#### **Les van Anne**

Op de website [lesvananne.nl](http://lesvananne.nl) staan uitlegvideo's van rekenlessen die op de basisschool worden gegeven. Ook zijn er extra oefenwerkbladen te vinden.  
Dit is voor alle groepen van de basisschool.

- Vraag 2: Uit welke methode geeft u rekenles?

#### **Paulusschool**

Wereld in Getallen editie 5.  
Deze editie is nieuw dit jaar, voorgaande jaren hadden we editie 4.

#### **IKC Stella Nova**

Op het Stella Nova gebruiken we Getal & Ruimte Junior.

*Hoe bepaald u welke rekenonderwerpen u gaat behandelen?*

#### **Les van Anne**

In het SLO staan alle doelen beschreven die de kinderen op de basisschool moeten behalen. Iedere leerdoel heeft een eigen video.

- Vraag 3: Gebruiken jullie ook aanvullend materiaal?

**Paulusschool**

In de bovenbouw wordt gebruikt gemaakt van Gynzy, dit is een digitale leeromgeving. Verder gebruiken we voorbeelden, zoals maatbekers en klokken, om de uitleg te verduidelijken.

**IKC Stella Nova**

Voor verduidelijking gebruiken we voorbeelden als aanvullend materiaal. Dit kunnen maatbekers, klokken, knikkers, geld, verliefde hartjes, spiegeltjes, metriekstelsel etc. zijn. Ook gebruiken we Met Sprongen Vooruit. Dit zijn rekenspelletjes die helpen oefenen. We maken geen gebruik van extra oefenbladen want de methode is meer dan genoeg.

*Met welke manier van uitleggen denkt u dat de stof het beste bij de leerlingen aankomt?*

**Les van Anne**

Door de leerstof auditief en visueel over te brengen hebben de kinderen een goed beeld bij de uitleg. Door vragen te stellen en werkbladen toe te voegen is het kind bewust zelf met de stof bezig. Wanneer het kind ook nog in staat is de stof aan een ander uit te leggen is de kans groot dat hij de lesstof goed begrepen heeft.

- Vraag 4: Hoeveel tijd wordt er aan rekenen besteed per week?

**Paulusschool**

5 uur per week. Dit is net zoveel als taal en spelling bij elkaar.

**IKC Stella Nova**

5 uur per week, 1 uur per dag.

*Hoe moeten oefenopgaven eruit zien om ervoor te zorgen dat de leerlingen het op lange termijn onthouden?*

**Les van Anne**

Oefenopgaven moet dichtbij de belevingswereld van het kind liggen. Een verhaaltjessom zorgt voor herkenning bij het kind en zo denkt deze zelf na over welke som bij het verhaal hoort.

- Vraag 5: Is er een onderwerp dat veel leerlingen lastig vinden?

**Paulusschool**

Verbanden, vooral verhoudingstabellen, meten, tijd & geld en het metriekstelsel.

**IKC Stella Nova**

Klokkijken vinden een heleboel leerlingen lastig. Daarnaast kost het metriekstelsel in groep 4 en 5 veel tijd.

*Waarom denkt u dat de indeling van uw werkbladen en -boeken goed werkt voor de leerlingen?*

**Les van Anne**

De lessen en de boeken volgen de leerlijnen. Het kind werkt dus stap voor stap aan de rekendoelen.

**Conclusie**

Vooraf de onderwerpen die in het rekendomein verhoudingen vallen, worden lastig gevonden. De belangrijkste onderwerpen zijn verhoudingstabellen en het metriekstelsel.

- Vraag 6: Hoeveel wiskunde wordt er al behandeld in de rekenmethode?

**Paulusschool**

Op de basisschool leer je de vaardigheden die belangrijk zijn om mee te kunnen komen met de maatschappij. Wiskunde is hier geen onderdeel van.

**IKC Stella Nova**

Er komt een klein beetje wiskunde aanbod, maar dit is erg minimaal. Als er wiskunde aan bod komt is dit in groep 8. Dit is dan het beginnen met het abstract denken, zoals algebraïsche vergelijkingen.

*Hoe moeten de opgaven zijn opgebouwd om te zorgen dat een leerling er zelfstandig mee kan oefenen?*

**Les van Anne**

Eerst moet het kind de instructie goed begrepen hebben, daarna is het verstandig om te beginnen met verhaaltjessommen voor het visuele aspect. Wanneer dit lukt pas overgaan op 'kale' sommen.

- Vraag 7: Hoe wordt het domein verhoudingen (verhoudingstabellen, metriekstelsel & procenten) in de methode behandeld?

**Paulusschool**

Vraag 7 is er pas na dit interview bijgekomen.

**IKC Stella Nova**

Hoe het domein behandeld wordt, is te zien in de leerlijnen van groep 7. Hierin is er per klas en blok aangegeven wat er behandeld wordt.

*Welke indelingen en opbouw van rekenmateriaal vind u echt niet fijn?*

**Les van Anne**

De meeste kinderen kijken tegen een werkblad op als deze teveel rijtjessommen heeft.

- Vraag 8a: Welke indeling van een rekenmethode is fijn om les uit te geven?  
 Vraag 8b: En op welke manier kunnen leerlingen goed zelfstandig werken?

<p><b>Paulusschool</b>          a. Onze methode heeft een rode en een blauwe kant. In de blauwe kant worden nieuwe onderwerpen uitgelegd en geoefend. Vervolgens wordt er gewisseld naar de rode kant, waar de leerlingen zelfstandig dit onderwerp herhalen. Er zijn vier lessen waarin twee leerdoelen worden aangeleerd. Op vrijdag wordt alles wat deze week is geleerd herhaald.</p> <p>b. Wanneer bij de blauwe kant de uitleg is gegeven kunnen de leerlingen goed zelfstandig aan de rode kant werken.</p>	<p><b>IKC Stella Nova</b>          a. Er moet één onderwerp per week behandeld worden. Wanneer er verschillende onderwerpen tegelijkertijd worden behandeld raken leerlingen de weg kwijt.</p> <p>b. Wanneer een leerling op een laptop werkt, krijgt deze gelijk feedback. Deze tijd van zelfreflectie is erg belangrijk voor het leerproces.</p>	<p><i>Wilt u nog iets anders kwijt over dit onderwerp?</i>  <b>Les van Anne</b>          -</p>
--	--	--

**Conclusie**  
 Door een kant in een rekenmethode te maken die klassikaal behandeld wordt en een kant te maken die zelfstandig gemaakt moet worden zijn leerlingen een onderwerp voortdurend aan het oefenen en herhalen. Hierdoor blijft het goed hangen. Door één onderwerp per week te behandelen raken leerlingen niet in de war.

- Vraag 9: Wat vind u juist niet fijn aan een rekenmethode?

<p><b>Paulusschool</b>          Het is erg van belang dat er veel wordt herhaald, wanneer er niet veel wordt herhaald blijft de stof niet hangen en hebben de leerlingen dit dus niet meer paraat.</p>	<p><b>IKC Stella Nova</b>          Getal &amp; Ruimte Junior is een vooruitstrevende rekenmethode, hierdoor worden onderwerpen vroeg behandeld of wordt er te diep op de stof ingegaan. Dit maakt het de leerlingen soms onnodig moeilijk.</p>
--	--

**Conclusie**  
 Het is van belang om onderwerpen vaak te herhalen, anders blijft de stof niet bij de leerlingen hangen. Ook moet de stof die wordt aangeleerd passen bij het niveau van de leerlingen. Als de stof te vroeg wordt aangeleerd kunnen de leerlingen er nog niets mee.

- Vraag 10: We gaan een stukje rekenmethode ontwerpen, heeft u nog tips voor ons of andere dingen waar we rekening mee moeten houden?

**Paulusschool**

Deze vraag was niet van toepassing in dit interview.

**IKC Stella Nova**

Tussen de vragen door al beantwoord.

- Vraag 11: Wilt u nog iets anders kwijt over de reken- of wiskundemethodes?

**Paulusschool**

De methode sluit aan op de CITO, maar deze sluit niet altijd aan op de middelbare school. Ook zitten op de basisschool alle niveaus door elkaar, dus is het moeilijk om een vergelijking met de middelbare school te maken.

**IKC Stella Nova**

In de brugklas moet een rekentoets worden gemaakt. Kijk of je deze kan inkijken om te kijken welke gereedschappen een leerling nodig heeft om deze toets te maken.

## Koppeling met de theorie

Uit de resultaten van de interviews is gebleken dat leerlingen van het basisonderwijs vooral moeite hebben met onderwerpen uit het rekendomein verhoudingen en deels uit het rekendomein meten en meetkunde. Dit zijn onderwerpen zoals verhoudingstabellen, breuken en percentages en het metriekstelsel.

In de literatuur is ook terug te zien dat leerlingen juist met deze onderwerpen moeite hebben. Zo blijkt uit de PPON (Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau) van 2004 dat de leerlingen binnen de rekendomeinen verhoudingen en meten & meetkunde relatief gezien steeds een beetje slechter scoren. Veel leerlingen zijn dan ook niet in staat om berekeningen met het metriekstelsel goed uit te voeren.

## Conclusie

Uit de verschillende interviews blijkt dat de achterstanden inderdaad zitten in het rekendomein verhoudingen.

Het is belangrijk dat er één onderwerp per week wordt behandeld om verwarring bij de leerlingen te voorkomen. Ook moet een onderwerp veel herhaald worden, willen de leerlingen het onthouden. Als laatste helpt het om de stof te visualiseren in de vorm van verhaaltjessommen, hierdoor hebben de leerlingen een beeld bij de stof.

Ook blijkt uit de theorie dat de leerlingen moeite hebben met onderwerpen die horen bij het rekendomein verhoudingen en ook het rekendomein meten en meetkunde. Zo scoren leerlingen in de PPON steeds een beetje slechter op deze domeinen.

## Deelvraag 5: Hoe moet een rekenles ingevuld worden zodat de kennisoverdracht voor rekenen optimaal is?

*Uit de resultaten blijkt dat het erg leerkrachtafhankelijk is hoe de kennis overkomt. De methode is een manier om de leerlingen aan het werk te zetten, maar het is aan de leerkracht om een goede uitleg te geven en de leerlingen verder te begeleiden met het maken van de opgaves.*

*Maar wat is dan de goede manier om les te geven om te zorgen dat de leerlingen goed aan de slag kunnen? En kan de methode de leerkracht ondersteunen voor een optimale kennisoverdracht? Voor het maken van een goed werkend ontwerp is het van belang dat we eerst antwoord kunnen geven hierop.*

### Optimale lesindeling

In het schriftelijke interview met Les van Anne hebben we gevraagd hoe een les moet worden ingedeeld voor een optimale kennisoverdracht.

Hieruit blijkt dat het van belang is om de kennis auditief en visueel over te brengen. Dit betekent dat een, door de leraar, gesproken instructie erg belangrijk is voor het begrijpen van de leerstof. Wanneer de leerlingen de uitleg zelf lezen zal het minder goed blijven hangen. Daarnaast betekent dit ook dat de instructie veel voorbeelden en plaatjes moet bevatten. Hierdoor hebben de leerlingen een beeld bij de stof en daardoor kunnen ze het makkelijker onthouden.

Door de leerlingen vragen te stellen tijdens de instructie blijft hun aandacht erbij en gaan ze mee denken over het onderwerp. Wanneer er af en toe een grapje, zoals een grappig plaatje, een leuk voorbeeld of een grappig verhaaltje, in de instructie wordt verwerkt, blijft het leuk voor de leerlingen en is het makkelijker te volgen.

Wanneer de instructie is afgelopen kunnen de leerlingen zelfstandig aan de slag met de opgaves. Als de leerlingen na het zelfstandig maken van de leerstof deze kunnen uitleggen aan een medeleerling hebben ze de leerstof goed begrepen.

Uit het interview met het IKC Stella Nova blijkt dat een specifieke indeling erg goed werkt.

De les moet beginnen met een herhaling van de vorige les. Hierin wordt de terugkoppeling van het einde van de vorige les nogmaals doorgenomen. Deze herhaling zorgt dat het elke keer weer wordt opgehaald bij de leerlingen. Hierdoor onthouden de leerlingen het sneller.

Vervolgens wordt de nieuwe les gestart met een gezamenlijke instructie en die moet worden afgesloten met het gezamenlijk maken van opgaves. Hierdoor begrijpen de leerlingen de leerstof en weten ze hoe ze met de opgaven moeten omgaan. Daardoor kunnen ze na het gezamenlijke deel van de les zelfstandig met de opgaven aan de slag. Wanneer de leerlingen klaar zijn met het maken van de opgaven, is een moment van zelfreflectie erg belangrijk. De leerlingen kijken hun werk na om te zien wat ze goed begrepen hebben en wat ze fout hebben gedaan. Hierdoor weten ze wat nog niet goed gaat en kunnen ze zien hoe het wel moet. Van dit moment van zelfreflectie leren leerlingen veel, daarom is het ook een belangrijk deel van de les.

Als afsluiting van de les is een gezamenlijke terugkoppeling belangrijk. De leerkracht kijkt samen met de leerlingen terug op de instructie, het zelfstandig werken en het moment van zelfreflectie. Hierin wordt kort herhaald wat ze hebben geleerd en weet de leerkracht of de leerlingen de leerstof begrepen hebben.



## Optimale indeling lesmethode

In een optimale lesindeling is er een moment van zelfstandig werken. Hiervoor is het van belang dat de lesmethode zo is ingedeeld dat de leerlingen hierin zelfstandig aan de slag kunnen met de leerstof.

Uit het interview met de Paulusschool blijkt dat de herhaling van de leerstof erg belangrijk is. De Paulusschool gebruikte de rekenmethode Wereld in Getallen editie 4. Hierin werd weinig herhaalt en leerlingen hadden hierdoor op het moment van de toets geen idee wat ze moesten doen. Sinds ze zijn overgestapt naar de nieuwe editie, Wereld in Getallen editie 5, wordt er wel veel leerstof herhaalt. Uit de toets resultaten blijkt dat de leerstof, door de herhaling, veel beter bij blijft met deze rekenmethode.

De manier waarop de leerstof in Wereld in Getallen editie 5 herhaalt wordt, zorgt dus dat de leerstof goed begrepen wordt, zelfstandig gemaakt kan worden en genoeg herhaalt wordt zodat de toets goed gemaakt kan worden.

Wereld in Getallen editie 5 werkt met een blauwe en een rode kant in het boek.

De 'voorkant' is de blauwe kant. Hierin wordt het onderwerp geïntroduceerd.

De 'achterkant' is de rode kant. Hierin moet de leerling het onderwerp helemaal zelfstandig maken.

De blauwe kant wordt gemaakt volgens de optimale lesindeling. Dit onderwerp wordt uitgelegd in de instructie, de eerste opgaves worden gezamenlijk gemaakt en vervolgens gaan de leerlingen aan de slag met de opgaves aan de blauwe kant.

De rode kant moet volledig zelfstandig gemaakt worden. Dit kan wanneer de leerlingen eerder klaar zijn met de blauwe kant. Ook wordt er één les per week tijd gegeven voor het maken van de rode kant. Doordat de leerlingen dit volledig zelfstandig moeten maken bereiden ze zich hierdoor goed voor op de toets.



Figuur 6 De Wereld In Getallen editie 5. Uit: (Malmberg, 2021)

## Didactiek

Volgens de didactische theorie is het belangrijk dat leerkrachten differentiëren. Differentiëren is het bewust, doelgericht aanbrengen van verschillen in instructie, verwerking en leertijd binnen een groep of klas leerlingen. Differentiëren kan op verschillende gebieden: intelligentie, prestaties, leervoorkeuren, interesse en motivatie van de leerlingen.

Differentiëren is belangrijk voor de lessen en de kennisoverdracht, aangezien de leerlingen meer betrokken zullen zijn bij de les wanneer het aansluit bij hun niveau. (Berben & van Teeseling, 2018)

In een les met veel kennisoverdracht moet dus door de leerkracht gedifferentieerd worden. De leerkracht kan dit het beste doen door de les van te voren goed voor te bereiden en voor iedere 'groep' leerlingen een plan van aanpak te hebben. Door het van te voren nauwkeurig voor te bereiden van de les, is de leerkracht bewuster bezig met de leerstof van die les en met welke kennis hij/zij eigenlijk wil overbrengen op de leerlingen. Hierdoor wordt de leerkracht minder methode afhankelijk.

Uit onze resultaten is ook gebleken dat kennisoverdracht niet per se methode afhankelijk is, maar voornamelijk leerkracht afhankelijk. Doordat de leerkracht bewust bezig is met de stof die overgebracht moet worden, weet hij/zij dit beter uit te leggen waardoor de kennisoverdracht bevordert wordt.

(Berben & van Teeseling, 2018)

Differentiatie kan in de verschillende lesfasen (instructie, begeleide oefening en zelfstandige verwerking) toegepast worden. Zo kan de leerkracht voor de instructie de klas in drie groepen verdelen. Groep één met de instructie-onafhankelijke leerlingen, deze leerlingen hebben weinig tot geen uitleg nodig en kunnen vaak al zelfstandig aan het werk. Groep twee met de instructie-gevoelige leerlingen, deze leerlingen hebben vaak aan een basisinstructie genoeg om zelf aan de slag te kunnen. Als laatste, groep drie met de instructie-afhankelijke leerlingen, deze leerlingen hebben een verlengde instructie nodig om zelfstandig aan het werk te kunnen.

Voor de begeleide oefening en de zelfstandige verwerking kan de leerkracht opgaven op verschillende niveaus gebruiken. Zo kunnen er basisopgaven zijn die iedere leerling moet kunnen maken, een ondersteunende opgave voor de leerlingen die het onderwerp lastig vinden en een uitdagende opgave voor de leerlingen die extra uitdaging nodig hebben. Hierdoor is er voor iedere leerling een opgave die past bij zijn/haar niveau.

Ook kan het helpen om een rekenkundige opgave aan te bieden in verschillende contexten op basis van de interesses van de leerlingen. De leerlingen kunnen dan kiezen voor welke context zij de opgaven maken. Doordat deze context aansluit bij hun interesses, zullen de leerlingen de opgave beter begrijpen en zal hun zelfvertrouwen groeien.

(Berben & van Teeseling, 2018)

Voor een goede kennisoverdracht is de lesstructuur ook van belang. Wanneer een les volgens vaste stappen verloopt hebben de leerlingen duidelijkheid over wat zij tijdens de lessen kunnen verwachten. Een les bestaat uit 8 fasen.

In fase 1 blikt de leerkracht terug op de voorgaande les.

Fase 2 is de oriëntatiefase, hierin worden het les doel en het lesprogramma genoemd, hierdoor weten de leerlingen wat ze deze les kunnen verwachten.

Fase 3 is de uitlegfase, hierin legt de leerkracht de lesstof uit. Het is dan belangrijk dat er gebruik gemaakt wordt van voorbeelden en visueel materiaal.

Fase 4 is de fase van de begeleide oefening, de leerkracht maakt dan samen met de leerlingen een paar opgaven zodat de leerlingen weten hoe ze de opgaven aan moeten pakken.

Fase 5 is de zelfstandige verwerkingen. De leerlingen gaan nu zelf aan de slag met de opgaven.

Fase 6 is de fase van de evaluatie. In deze fase wordt er geëvalueerd op de gehele les, dit gebeurt klassikaal en met de leerkracht.

Fase 7 is de terug- en vooruitblik. In deze fase wordt er teruggekeken op de les en wordt deze kort samengevat. Dit helpt de leerlingen de stof te onthouden. Ook wordt er in deze fase vooruit gekeken op de komende les, dan weten de leerlingen wat ze kunnen verwachten voor de volgende les.

Fase 8 is de feedbackfase. Feedback wordt gegeven over de fase één tot en met zeven. Door als leerkracht feedback te geven kun je het leerproces van de leerlingen versterken en ze motiveren om te blijven leren.

(Berben & van Teeseling, 2018)

Een vergelijkbare lesstructuur kwam ook naar voren in onze resultaten. Uit het interview met een leerkracht van het IKC Stella Nova kwam naar voren dat het belangrijk is om iedere les een vaste structuur te hebben, waarin zaken zoals uitleg, begeleide oefening, zelfstandig opgaven maken en evaluatie. Dat deze of een grotendeels vergelijkbare lesstructuur helpt bij de kennisoverdracht wordt beaamt door de theorie vanuit de didactiek.

## Conclusie

De optimale lesindeling begint dus met het herhalen van de voorgaande les. Vervolgens wordt er instructie gegeven en gezamenlijk geoefend met opgaves. Hierdoor kunnen de leerlingen zelfstandig aan het werk en dit werk vervolgens ook nakijken. Om de les af te sluiten wordt de les gezamenlijk herhaalt en wordt er terug gekeken op hoe het ging.

In de optimale indeling van de lesmethode is het van belang dat een deel klassikaal geoefend kan worden maar dat er ook opgaves volledig zelfstandig gemaakt moeten worden. Door een onderwerp veel te blijven herhalen onthouden de leerlingen het beter.

De optimale indeling voor een les vanuit de didactische theorie bestaat uit acht fasen.

Deze fasen komen grotendeels overeen met de fasen voor een optimale lesindeling vanuit onze resultaten. Voor een goede kennisoverdracht is het belangrijk dat de leerkracht differentieert. Door te differentiëren hebben de leerlingen instructie en lesmateriaal op hun eigen niveau, waardoor zij het sneller en beter zullen begrijpen en de leerstof dus beter op zullen pakken.

Hoe we de optimale lesindeling en kennisoverdracht in ons ontwerp terug laten komen is te zien in het hoofdstuk over de ontwerpisen, deze volgt hierna.

## Deelvraag 6: Hoe moet een rekenmethode eruit zien om de achterstanden in het voortgezet onderwijs te beperken?

*Uit voorgaande hoofdstukken blijkt dat er goed werkende rekenmethodes zijn en minder goed werkende rekenmethodes. Ook is een goede indeling van de les belangrijk.*

*Om een ontwerp te maken van een methode die goed werkt, is het van belang om ontwerpeisen op te stellen. Deze baseren we op de resultaten en de theorie.*

*Aan de hand van de ontwerpeisen kunnen we een ontwerp maken wat goed werkt voor zowel leerkracht als leerling en hierdoor zorgt voor een optimale kennisoverdracht.*

### Leerjaar kiezen

Uit de resultaten van alle interviews die we hebben gehouden is gebleken dat vooral het rekendomein verhoudingen moeilijk is en blijft voor veel leerlingen. Binnen dit domein is vooral het onderwerp procenten het grootste struikelpunt. Procenten zijn abstract en daarom voor veel leerlingen lastig te begrijpen.

Volgens de leerlijnen, die de rekenmethodes volgens, komen procenten voor het eerst aan bod halverwege groep 6. De leerlingen leren dan de deler van een getal te vinden en krijgen een introductie op verhoudingen en de verhoudingstabellen. Halverwege groep 7 krijgen de leerlingen weer te maken met procenten. Zij gaan dan dieper op dit onderwerp in en leren om breuken om te zetten in honderdsten en hiermee in contexten te werken. Ook leren zij in deze periode om met percentages te rekenen en deze om te zetten in breuken. Eind groep 7 leren de leerlingen doormiddel van percentages nieuwe prijzen te berekenen.

In groep 8 gaan de leerlingen nog weer verder in op het onderwerp breuken en procenten. Begin groep 8 wordt de leerstof van groep 7 herhaald. Later gaan de leerlingen de kennis die zij over breuken en procenten hebben geleerd toepassen op contexten. Eind groep 8 komen hier grafieken lezen, verbanden leggen en verhoudingen tussen diameter en omtrek bij.

De belangrijkste basis van breuken en procenten wordt aangeleerd in groep 7. De leerlingen hebben al kennis gemaakt met dit onderwerp in groep 6 maar hoeven dan nog niet met procenten te rekenen. In groep 7 wordt er aangeleerd hoe er met procenten moet worden gerekend en in groep 8 wordt er op deze kennis voortgebouwd.

De grootste achterstand is bij het rekenen met procenten dus daarom kiezen we er voor om een les te maken die aansluit bij de leerdoelen van groep 7.

### Leerstof kiezen

In groep 7 krijgen de leerlingen op verschillende momenten in het jaar les in het rekenen met breuken en percentages. Dit begint halverwege groep 7, in Getal & Ruimte Junior is dit blok 5. De lesstof begint bij de basis en wordt gedurende het schooljaar steeds wat uitgebreider.

We kiezen voor dit onderwerp zodat de basis goed wordt aangeleerd en veel herhaald kan worden. Wanneer de basis goed is aangeleerd, is het makkelijker om andere kennis hierop voort te bouwen. Hierdoor hopen we dat de kennis beter bij de leerlingen blijft hangen en dat we de achterstand die ze anders op zouden lopen relatief gezien verkleinen.

## Instructie en gezamenlijk opgaves maken

Uit de resultaten is gebleken dat het belangrijk is dat de leerlingen eerst een instructie krijgen. In de instructie wordt het onderwerp uitgelegd aan de hand van plaatjes en voorbeelden. De leerstof komt beter bij de leerlingen aan als deze auditief wordt uitgelegd. Maar sommige leerlingen begrijpen de stof al genoeg om zelfstandig verder te kunnen werken (wanneer dit blijkt uit de terugkoppeling van de vorige les over dit onderwerp). Deze leerlingen willen we die kans geven door de uitleg ook in het boek weer te geven. De leerlingen die zelfstandig kunnen werken, kunnen deze uitleg lezen. De leerkracht kan deze uitleg als ondersteuning van de instructie gebruiken. Bij de uitleg in het boek komt ook een voorbeeldopgave met antwoorden. Deze wordt gezamenlijk gemaakt na de instructie en kunnen leerlingen later als voorbeeld gebruiken bij het maken van de opgaves.

## Zelfstandig werken

Na de instructie en het maken van de voorbeeldopgave gaan de leerlingen zelfstandig aan de slag. De opgaves beginnen met een makkelijke opgave, deze lijkt heel erg op de voorbeeldopgave die is gemaakt tijdens de instructie. De makkelijke opgave is bedoeld voor de leerlingen die de voorbeeldopgave nog erg lastig vonden, zij krijgen zo nog een keer de kans om te oefenen met een vergelijkbare opgave.

De leerlingen die de instructie goed begrepen hebben (of al zelfstandig aan het werk waren) kunnen de makkelijke opgave overslaan. Ook kan deze makkelijke opgave worden gebruikt als extra ondersteuning voor de leerlingen die erachter komen dat het maken van de opgaves toch wat lastiger is als verwacht. Zij maken die opgave dan voordat ze naar de leerkracht gaan. Hierdoor hebben de leerlingen die naar de leerkracht gaan echt hulp nodig.

Na de makkelijke opgave volgen verschillende verhaaltjessommen over het onderwerp. Uit de resultaten is namelijk gebleken dat verhaaltjessommen de interesse van de leerlingen wekt. Hierdoor zullen de leerlingen sneller en serieuzer aan de slag gaan.

Na de verhaaltjessommen volgen een paar 'kale' rijtjessommen om zo het rekenen met breuken en procenten te automatiseren. Na de 'kale' rijtjessommen volgt één moeilijkere opgave. Deze opgave is bedoeld voor de leerlingen die het onderwerp goed begrijpen en bij de voorgaande opgaves veel goede antwoorden hadden. Deze opgave hoeft dus niet iedereen te maken.

## Reflectieproces

Uit het interview met het IKC Stella Nova is gebleken dat het reflectieproces heel belangrijk is voor een goede ontwikkeling van de rekenkennis. Wanneer leerlingen niet op zichzelf reflecteren, heeft het maken van de opgaven eigenlijk geen zin. Dit komt doordat ze dan niet weten dat het fout gaat en hierdoor leren ze het op een verkeerde manier aan.

Daarom is het belangrijk dat de leerlingen zichzelf goed kunnen nakijken en op zichzelf kunnen reflecteren. Hierom willen we in onze les gaan werken met gekleurde smileys. Een groene smiley voor als het goed ging, een gele smiley voor als het matig ging en een rode smiley voor als het fout ging. Na iedere opgave komen deze smileys te staan. Wanneer een leerling de gegeven antwoorden heeft nagekeken, kan hij één van de smileys omcirkelen aan de hand van het aantal goede antwoorden.

Aan het einde van de les komen de smileys te staan met een leeg blokje ernaast. Hier kan de leerling invullen hoeveel smileys hij/zij had per kleur. Dit geeft inzicht hoe het gedurende de hele les ging.

Op deze manier is het voor de leerkracht overzichtelijker om te zien hoe de leerlingen de les gemaakt hebben. Als er veel groene smileys zijn omcirkeld kan de leerkracht er vanuit gaan dat de leerlingen de leerstof hebben begrepen. Zijn er veel gele of rode smileys omcirkeld, dan weet de leerkracht dat veel leerlingen het behandelde onderwerp nog lastig vinden en er extra aandacht aanbesteed moet worden.

Door de gekleurde smileys kan de leerkracht makkelijker differentiëren in de les.

Wanneer een leerling veel groene smileys zijn, weet een leerkracht dat deze leerling minder uitleg nodig heeft en eventueel al zelfstandiger aan de slag kan. Wanneer een leerling veel gele of rode smileys heeft omcirkeld, weet de leerkracht dat deze leerling extra uitleg nodig heeft om de opgaven goed te kunnen maken.

## Terugkoppeling

Aan het einde van de les, na het zelfstandig maken van de opgaves, wordt er klassikaal afgesloten. De leerkracht herhaalt dan heel kort de instructie van het begin van de les. Vervolgens wordt er, aan de hand van de smileys, klassikaal besproken hoe het die les ging. Door te vragen hoeveel groene smileys een leerling gehaald heeft die les kan de leerkracht een inschatting maken of de lesstof goed begrepen is en of dit nog een keer herhaald moet worden.

## Conclusie

Uit de gehouden interviews is naar voren gekomen dat het rekenonderwerp breuken en procenten lastig is voor veel leerlingen. Dit onderwerp wordt vooral aangeleerd in groep 7. Daarom hebben wij ervoor gekozen om een rekenles te maken voor de leerlingen van groep 7.

Uit de resultaten blijkt dat een goede rekenmethode bestaat uit een instructie met het gezamenlijk maken van een opgave. Hierna gaan de leerlingen zelfstandig aan de slag met de opgaves. Het reflectieproces is erg belangrijk. Tijdens het reflectieproces kijken de leerlingen hun eigen antwoorden zelf na, hierdoor weten ze wat ze fout gedaan hebben en hoe het dan wel moet. Aan het einde van iedere les is er een moment van terugkoppeling met de leerkracht. Dit is een moment waarop alle leerlingen weer bij elkaar komen en de leerkracht kan inventariseren of de leerlingen het onderwerp goed begrepen hebben.

De ontwerpeisen voor onze methode, die we in dit hoofdstuk hebben opgesteld, zijn de volgende:

- Onderwerp uit het domein verhoudingen
- Oefenen met het toepassen van kennis
- Eén onderwerp per week behandelen
- Veel herhaling van de leerstof
- De lesstof visualiseren
- Gebruik maken van de ideale lesopbouw
- Zelfreflectie

Deze ontwerpeisen hopen we toe te kunnen passen op ons ontwerp. Een toelicht op ons ontwerp is te vinden in het volgende hoofdstuk.

## Deelvraag 7: Worden de gestelde eisen behaald in het ontwerp?

*Aan de hand van de conclusies die getrokken zijn in voorgaande hoofdstuk hebben we een ontwerp gemaakt. Dit ontwerp is te vinden in de bijlagen (Bijlagen G, H, I, & J). In het ontwerp komen de zaken die van belang zijn voor een goede rekenles terug. In dit hoofdstuk wordt het ontwerp stap voor stap doorgenomen en gekoppeld aan de theorie. Als laatste is er sprake van een moment reflectie op het ontwerp. Dit gebeurt aan de hand van het vergelijken van de ontwerpeisen met het ontwerp.*

### Week- en jaarplanning

Uit de leerlijnen van groep 7 is gebleken dat het mogelijk is om één onderwerp per week te behandelen. Dit gaan we dan ook terug laten komen in ons ontwerp. We gaan één onderwerp per week behandelen, waaraan meerdere lessen besteedt worden.

Eén rekenblok is verspreidt over vier weken. Binnen één blok worden drie verschillende onderwerpen behandeld, één onderwerp per week. In de vierde week worden alle onderwerpen herhaald en zal ook de toets van dit blok zijn.

Het onderwerp procenten valt volgens de leerlijnen in de derde week van blok 5.

De eerste drie weken hebben dezelfde opbouw. De opbouw van de les is zoals besproken in deelvraag 6. De inhoud van de lessen is terug te zien in het ontwerp. Deze is als volgt:

#### **Maandag**

Op maandag legt de leerkracht de stof klassikaal uit. Dit wordt afgesloten met het gezamenlijk behandelen van een opgave. Vervolgens gaan de leerlingen zelf opgaves maken. De opgaves hoeven nog niet af te zijn aangezien hier dinsdag ook nog aan gewerkt wordt.

Aan het einde van de les zal er een moment van terugkoppeling zijn. In dit moment wordt eerst de uitleg kort herhaalt en daarna teruggekeken op het zelfstandig werken.

#### **Dinsdag**

Op dinsdag wordt door de leerkracht aan het begin van de les even kort herhaald wat in de les van maandag allemaal behandeld is. De leerlingen zullen op dinsdag de opgaves oppakken waar ze op maandag geëindigd waren. Vervolgens zullen zij deze opgaves zelf nakijken. Hierbij worden ook de smileys omcirkeld. Ook aan het einde van de rekenles op dinsdag is een moment van terugkoppeling met de leerkracht. Hierin wordt kort besproken hoe de opdrachten gingen aan de hand van de smileys.

#### **Woensdag**

De rekenles van woensdag begint met een korte herhaling van de les van dinsdag. Vervolgens gaan de leerlingen volledig zelfstandig aan de slag met de herhalingsopgaves. Hierdoor heeft de leerkracht de tijd om de leerlingen die het onderwerp nog heel lastig vinden extra instructie te geven. Als de leerlingen klaar zijn kijken ze ook deze opdrachten zelf na. Aan het einde van de les is er weer het terugkoppelingsmoment met de leerkracht.

**Donderdag**

De rekenles van donderdag staat in het teken van online werken. Ook deze les wordt gestart met een moment van herhaling van de voorgaande les op woensdag. De leerlingen krijgen de kans om alle opgaven van de voorgaande dagen af te maken, mochten zij deze nog niet af hebben. Vervolgens zullen de leerlingen zelfstandig met online opgaven aan de slag gaan. Binnen het online programma wordt er veel gedifferentieerd, waardoor de leerlingen opgaven maken die passen bij hun niveau. Ook aan het einde van deze les is een moment van terugkoppeling met de leerkracht.

**Vrijdag**

Op vrijdag wordt alles wat er donderdag gedaan is nog even kort herhaald. Daarna gaan de leerlingen zelfstandig online aan de slag of wordt er klassikaal een project-les gedaan die aansluit bij het behandelde onderwerp. Bij het door ons gekozen onderwerp, percentages, is het mogelijk om bijvoorbeeld aan de hand van pannenkoeken het concept percentages en breuken duidelijker (en leuker) te kunnen maken voor de leerlingen. Vervolgens wordt ook deze les afgesloten met een terugkoppeling. Dit is een terugkoppeling naar het hele onderwerp wat deze week behandeld is.

Deze opbouw van de week zorgt er voor dat er genoeg herhaalt wordt. Wel kan er geoefend worden op het tempo en niveau van de leerling. Ook weten de leerlingen wanneer er ruimte is voor extra uitleg van de leerkracht.

Een blok bestaat uit drie weken lessen volgenss voorgaande opbouw. De vierde week is de herhalingsweek van alle drie de behandelde onderwerpen. De opbouw van de vierde week ziet er als volgt uit:

**Maandag**

Deze les begint met een korte herhaling van het onderwerp van de eerste week. Vervolgens worden de opgaves die bij dit onderwerp horen zelfstandig gemaakt en nagekeken. De leerkracht kan extra uitleg geven voor de leerlingen die moeite hadden met dit onderwerp. De les wordt afgesloten met een terugkoppeling.

**Dinsdag**

Deze les begint met een korte herhaling van het onderwerp van de tweede week. Hierna worden zelfstandig de bijbehorende opgaves gemaakt en nagekeken. Voor de leerlingen die moeite hebben met dit onderwerp is er een mogelijkheid voor extra uitleg van de leerkracht. De les wordt afgesloten met een terugkoppeling.

**Woensdag**

In de les van woensdag wordt het onderwerp van de derde week behandeld. Eerst herhaalt de leerkracht dit onderwerp kort en vervolgens gaan de leerlingen zelfstandig aan het werk door de opgaves te maken en na te kijken. Ook in deze les geeft de leerkracht extra uitleg aan de leerlingen die moeite hebben met het onderwerp. De les wordt afgesloten met een terugkoppeling.

**Donderdag**

De les van donderdag staat in het teken van het maken van de oefentoets. De leerkracht helpt de leerlingen niet meer. Zelfstandig maken zij de opgaves en kijken deze na. Als afsluiting worden alle onderwerpen uit het blok teruggekoppeld.

**Vrijdag**

In de les van vrijdag wordt de toets van het desbetreffende blok gemaakt.



## Ontwerpeisen

In deelvraag 6 hebben we ontwerpeisen opgesteld voor het ontwerp. Om te reflecteren op het ontwerp vergelijken we deze eisen met het ontwerp. De opgestelde ontwerpeisen zijn als volgt:

- Onderwerp uit het domein verhoudingen
- Oefenen met het toepassen van kennis
- Eén onderwerp per week behandelen
- Veel herhaling van de leerstof
- De leerstof visualiseren
- Gebruik maken van de ideale lesopbouw
- Zelfreflectie

Het onderwerp dat we hebben gekozen en dat wordt behandeld in het ontwerp is procenten. Dit onderwerp valt onder het domein verhoudingen.

Het is erg belangrijk dat er goed wordt geoefend met het toepassen van de kennis. Dit wordt gedaan aan de hand van het maken van opgaves na de instructie. In ons ontwerp zijn veel opgaves die gemaakt kunnen worden. Als eerste is er de makkelijke opgave, deze wordt gevolgd door vier oefenopgaves en afgesloten met een moeilijkere opgave. Vervolgens zijn er nog drie opgaves die volledig zelfstandig gemaakt moeten worden. Er zijn dus in totaal negen opgaves om de kennis die wordt uitgelegd tijdens de uitleg toe te passen.

Uit de leerlijnen voor groep 7 blijkt dat het mogelijk is om één onderwerp per week te behandelen. De opbouw van de weken is hierop ook gebaseerd. Ons ontwerp is één week uit een blok en daarin wordt alleen het onderwerp procenten behandeld.

Er is dus sprake van één onderwerp per week.

Het is van belang om de leerstof veel te herhalen. Hierdoor leren de leerlingen de stof beter.

Er wordt een hele week gefocust op één onderwerp. Elke les wordt dit onderwerp opnieuw behandeld. Vervolgens wordt in de herhalingsweek het onderwerp nog twee keer behandeld voordat de toets komt. Dit is de maximaal mogelijke herhaling.

Het is van belang om de stof te visualiseren.

Hierdoor hebben de leerlingen een beeld bij de kennis die ze leren en onthouden ze het makkelijker.

In het ontwerp is een afbeelding naast de uitleg. Deze afbeelding kan ook als poster in het lokaal worden opgehangen of als hulpmiddel geplastificeerd worden.

Het onderwerp had meer gevisualiseerd kunnen worden door gebruik van pizza's, taarten etc. Wel is er in de weekopbouw een mogelijkheid voor een project-les. Deze is bedoeld om het onderwerp te visualiseren.

Verhouding	Breuk	Kommagetal	Procent
1 van de 10	$\frac{1}{10}$ deel van...	0,1 van...	10%
$1 : 10$	$10^e$ deel van 1	$\times 100$	

Procent	0%	25%	50%	75%	100%
Breuk	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{4} = 1$
Kommagetal	0	0,25	0,5	0,75	1
Verhouding	0	1 van de 4	2 van de 4	3 van de 4	4 van de 4

Breuk	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{33}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{100}$
Procent	100%	50%	33.3%	25%	20%	12.5%	10%	5%	4%	2%	1%

Figuur 7: Hulpmiddel voor breuken en procenten

Uit: (De Leer r.k. Daltonbasisschool)

In deelvraag 6 is de ideale lesopbouw besproken. Deze is ook al kort in de weekopbouw naar voren gekomen. Welke opgaves in welke les gemaakt moeten worden is duidelijk zichtbaar in de balk bovenaan de bladzijde. Ook zijn de smileys bij elke opgave aanwezig en is er aan het einde van de eerste rij opgaves een moment voor reflectie. Hier is een tabel voor het totaal aantal smileys en ruimte voor de docent om eventuele feedback op te schrijven.

Het ontwerp kan goed worden gebruikt in de les die verloopt volgens de ideale opbouw.

Voor het moment van zelfreflectie van de leerlingen is er een antwoordmodel. Hierdoor zijn de leerlingen niet afhankelijk van de leerkracht of elkaar om de opgaves na te kijken. In het antwoordmodel is de opgave herhaald en ook de berekening getoond. Hierdoor kan een leerling goed zien wat de bedoeling is en waar hij/zij mogelijk een fout heeft gemaakt.

Ook staat overal in het antwoordmodel bij met welke eenheid er wordt gerekend.

Hierdoor ontstaat er bij de leerling geen verwarring waar het getal vandaan komt en wat het betekend.

Dit maakt het moment van zelfreflectie voor de leerling realistisch en toegankelijk.

De ontwerpeisen zijn goed terug gekomen in het ontwerp. Wat beter had gekund is het visualiseren van het onderwerp. Maar hiervoor zijn er de projectlessen.

## Online methode

In de opbouw van de week is te zien dat er op donderdag en mogelijk vrijdag met een online lesmethode wordt gewerkt. Hier hebben we voor gekozen omdat er op deze manier meer kan worden gedifferentieerd. Hierdoor krijgen de leerlingen opgaves die passen bij hun niveau. Zo oefenen zij niet met te moeilijke of te makkelijke opgaves en blijft het leuk om de opgaves te maken. Ook kunnen ze daardoor vanaf hun eigen niveau oefenen maar ook groeien. Dit zorgt ervoor dat de leerling op een hoger niveau uit komt dan met door de leerkracht uitgereikt materiaal. Dit materiaal is minder gedifferentieerd en hierdoor niet goed op het niveau van alle leerlingen.

Het gebruik van een online lesmethode kan ook helpen met het visualiseren van de stof. Bij online opgaves kan er makkelijker gebruik gemaakt worden van afbeeldingen of korte uitlegfilmpjes. Hierdoor hebben de leerlingen een beter beeld bij de stof dan wanneer er alleen op papier wordt geoefend.

Daarnaast zijn leerlingen zelfstandig bezig wanneer ze aan het oefenen zijn in de online lesmethode. Als ze er niet uit komen kan de computer ze helpen. Hierdoor heeft de leerkracht tijd om de leerlingen die erg veel moeite hebben met het onderwerp te helpen. Er kan in deze tijd extra uitleg worden gegeven, de opgaves uit het schrift kunnen gezamenlijk gemaakt worden of online opgaves kunnen gezamenlijk gemaakt worden. Zo begrijpen ook de leerlingen die er moeite mee hebben de leerstof. De leerkracht kan per leerling de keuze maken of deze de opgaves in het schrift af kunnen maken, online kunnen oefenen met de leerstof of kunnen oefenen met extra lesmateriaal. Gezien de leerlingen die er moeite mee hebben een kleinere groep is kan de leerkracht beter differentiëren dan wanneer dit moet voor de gehele klas.

Bij het ontwerp wordt geen online lesmethode gegeven. Per school of klas kan er een zelf een methode gekozen worden. Dit kan een methode zijn die past bij de andere vakken of waar de leerkracht goede ervaringen mee heeft.

Uit het interview met de Paulusschool blijkt dat zij gebruik maken van Gynzy als online lesmethode. Dit is een voorbeeld van een lesmethode die hier voor gebruikt kan worden.

## Lesvoorbereidingsmodel

Voor een goede kennisoverdracht is het belangrijk dat de les een goede lesstructuur heeft. Onze methode biedt deze lesstructuur, maar deze moet dan wel op de goede manier gebruikt worden. Om ervoor te zorgen dat de leerkrachten onze methode op de goede manier gebruiken, hebben wij een lesvoorbereidingsmodel gemaakt.

Een lesvoorbereidingsmodel is een model waarmee een leerkracht zijn/haar lessen kan voorbereiden. In het lesvoorbereidingsmodel hebben we aangegeven wat de beginsituatie van de leerlingen is en wat de leerdoelen zijn. Vervolgens is de les opgedeeld in drie delen: de opening, de kern en de afsluiting. Ook is er duidelijk gemaakt wat er op deze momenten van de leerkracht en de leerlingen verwacht wordt.

Het lesvoorbereidingsmodel wat wij gemaakt hebben is voor les 1. Dit hebben we gedaan omdat de eerste les belangrijk is voor de kennisoverdracht, aangezien in deze les de instructie wordt gegeven. Het is daarom van belang dat de leerkracht weet wat er gedaan moet worden om zo voor een optimale kennisoverdracht te zorgen.

Het gehele lesvoorbereidingsmodel is te vinden in de bijlagen (Bijlage K).

## Conclusie

Door de leerlijnen van groep 7 is het mogelijk om één onderwerp per week te behandelen. Er zullen drie weken zijn waarin elke week een nieuw onderwerp wordt behandeld. De vierde week zullen deze onderwerpen worden herhaald en worden afgesloten met een toets.

Het ontwerp voldoet aan de opgestelde ontwerpeisen. Er is sprake van een onderwerp uit het domein verhoudingen en er wordt één onderwerp per week behandeld. Daarnaast zijn er veel opgaves wat zorgt dat de leerlingen goed kunnen oefenen met het toepassen van de kennis en is er sprake van veel herhaling. Ook sluit het ontwerp goed aan bij de ideale lesopbouw. Door het antwoordmodel is het zelfreflectiemoment prettig voor de leerlingen.

Door gebruik te maken van een online methode kan er goed gedifferentieerd gewerkt worden. De opgaves worden aangepast naar het niveau van de leerling en ze kunnen er zelfstandig mee aan de slag. Hierdoor heeft de leerkracht tijd om leerlingen die het onderwerp moeilijk vinden te helpen.

Door het lesvoorbereidingsmodel wordt onze methode op de juiste manier gebruikt. Hierdoor wordt er een goede lesstructuur en kennisoverdracht gecreëerd.

## Conclusie

*Om onze hoofdvraag te beantwoorden hebben wij zeven deelvragen opgesteld. De uitkomsten hiervan zullen wij kort weergeven, om vervolgens een conclusie te trekken die onze hoofdvraag beantwoordt.*

### Getrokken conclusies per deelvraag

Deelvraag 1 was *Wat is de PISA-score van Nederland op het gebied van wiskunde en hoe verhoudt deze score zich tot de score van andere landen?*

In de PISA-wiskunde scoort Nederland gemiddeld gezien hoger dan het gemiddelde van de OESO en EU-15 landen. De gemiddelde wiskundescores van de OESO en EU-15 landen blijven redelijk constant. De score van Nederland daarentegen neemt geleidelijk af.

Deelvraag 2 is *Welke rekenonderwerpen worden, volgens wiskunde docenten in het voortgezet onderwijs, te weinig behandeld in het basisonderwijs?*

Uit de interviews met de wiskundedocenten van het voortgezet onderwijs blijkt dat leerlingen een achterstand hebben in onderwerpen uit het domein verhoudingen. Daarnaast duidt de theorie aan dat leerlingen ook een achterstand hebben in het domein verbanden.

Deelvraag 3 is *Welke kennis moet een basisschoolleerling bezitten rondom het domein verhoudingen aan het einde van groep 8?*

Het domein verhoudingen bestaat uit drie delen, deel A, B en C. In deel A maken leerlingen kennis met verschillende verhoudingen en leren er mee rekenen. In deel B leren de leerlingen verhoudingen omzetten en deze met elkaar in verband te brengen. In deel C gaat het over het gebruiken van verbanden in een context.

Deelvraag 4 is *Wat is, volgens basisschoolleerkrachten, de beste manier om de achterstand te beperken?*

Uit het interview blijkt dat de achterstanden inderdaad zitten in het rekendomein verhoudingen. Om de achterstand te beperken is het van belang dat er één rekenonderwerp per week wordt behandeld. Daarnaast moet een onderwerp veel worden herhaald. Als laatste helpt het om de leerstof te visualiseren, onder andere in de vorm van verhaaltjessommen.

Deelvraag 5 is *Hoe moet een rekenles ingevuld worden zodat de kennisoverdracht voor rekenen optimaal is?*

De optimale lesindeling begint met het herhalen van de vorige les. Vervolgens wordt er instructie gegeven en gezamenlijk geoefend met opgaves. Daarna kunnen de leerlingen zelfstandig aan het werk en hun werk ook zelf nakijken. Als afsluiting wordt de uitleg gezamenlijk herhaald en wordt er teruggekeken op de opgaves.

Deelvraag 6 is *Hoe moet een rekenmethode eruit zien om de achterstanden in het voortgezet onderwijs te beperken?*

De ontwerpeisen die wij hebben opgesteld, voor een rekenmethode die de achterstanden in het voortgezet onderwijs moet beperken, zijn als volgt:

- Onderwerp uit het domein verhoudingen
- Oefenen met het toepassen van kennis
- Eén onderwerp per week behandelen
- Veel herhaling van de leerstof
- De leerstof visualiseren
- Gebruik maken van de ideale lesopbouw
- Zelfreflectie

Deelvraag 7 is *Worden de gestelde eisen behaald in het ontwerp?*

Het ontwerp voldoet aan de gestelde ontwerpeisen. Er is sprake van een onderwerp uit het domein verhoudingen en er wordt één onderwerp per week behandeld. Daarnaast zijn er veel opgaves wat ervoor zorgt dat de leerlingen goed kunnen oefenen met het toepassen van kennis en is er sprake van veel herhaling. Ook sluit het ontwerp goed aan bij de ideale lesopbouw.

## Beantwoorden hoofdvraag

De hoofdvraag die wij hadden opgesteld is:

*Welk specifiek onderwerp moet worden aangepast in de rekenlessen van het basisonderwijs om de aansluiting met wiskunde op het voortgezet onderwijs te verbeteren?*

Uit onze resultaten blijkt dat een onderwerp uit het domein verhoudingen moet worden aangepast. Het onderwerp dat het meest voor achterstanden zorgt is procenten. In groep 7 wordt de basis van deze kennis aangeleerd.

Het onderwerp procenten is een abstract onderwerp, dit vinden veel leerlingen lastig. Daarnaast wordt er met procenten gerekend in een context, ook dit vinden veel leerlingen lastig.

Aan de hand van onze resultaten konden wij een ideale lesopbouw opstellen. Met de ideale lesopbouw en onze resultaten konden we ontwerpeisen opstellen voor een rekenmethode die de achterstanden beperkt houdt.

Met Canva hebben wij een ontwerp gemaakt wat gebaseerd is op de ontwerpeisen. Daarnaast hebben we ook een lesvoorbereidingsmodel ontworpen, zodat de rekenmethode op de juiste manier gebruikt kan worden.

Door het onderwerp procenten uit het domein verhoudingen aan te passen en op de juiste manier te behandelen, wordt een deel van de achterstanden tussen het rekenen in het basisonderwijs en de wiskunde op het voortgezet onderwijs voorkomen.

## Discussie en reflectie

### Interpretatie van resultaten

De hypothese die wij hadden opstelt in het hoofdstuk onderzoeksmethoden is als volgt: *Het domein verhoudingen moet op grote schaal worden aangepast voor een betere aansluiting tussen het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs op het gebied van rekenen.*

Deze hypothese kunnen wij aannemen, aangezien uit onze resultaten blijkt dat de grootste achterstanden ontstaan in het domein verhoudingen. Door deze op grote schaal aan te passen is er een betere kennisoverdracht en is er geen sprake meer van een achterstand. Zonder achterstand is er een betere aansluiting tussen het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs op het gebied van rekenen.

### Limitatie van het onderzoek

Ons onderzoek is representatief voor basis- en middelbare scholen in Zoetermeer, alleen niet voor geheel Nederland. Hierdoor kan het zijn dat er in Nederland niet overal op dezelfde manier naar onze resultaten wordt gekeken. Door landelijke onderzoek te doen, zijn zullen de resultaten voor heel Nederland representatief zijn en niet alleen voor Zoetermeer.

### Implicaties aanduiden

Uit het onderzoek de PISA-2018 in vogelvlucht blijkt dat de wiskunde PISA-score van de OESO en de EU-15 landen redelijk constant blijft. De score van Nederland neemt daarentegen geleidelijk af. Dit betekent dat de vaardigheden op het gebied van wiskunde van de 15-jarigen geleidelijk afnemen. Er is dus sprake van een vermindering van kennis. Dit wordt veroorzaakt door achterstanden.

In ons onderzoek gaan wij uit van een achterstand in het rekendomein verhoudingen. Door ons ontwerp wordt deze achterstand voorkomen. Hierdoor is er geen sprake meer van een vermindering van kennis, waardoor de PISA-score stopt met geleidelijk afnemen. Deze zal de eerste jaren geleidelijk toenemen om vervolgens op gelijke hoogte als het begin van de afdaling constant blijven.

### Suggesties voor vervolgonderzoek

Het onderwerp procenten uit het domein verhoudingen is niet het enige onderwerp waar sprake is van een achterstand. Uit onze resultaten blijkt dat er in het domein verbanden ook grote achterstanden zijn en er nog ruimte is voor verbeteringen in de andere twee domeinen. Een mogelijk vervolgonderzoek zou ook deze achterstanden kunnen voorkomen. Hierdoor zullen er geen achterstanden meer zijn en zal er geen kennis verloren meer gaan.

In onze ideale weekopbouw maken we gebruik van een online lesmethode. Een mogelijk vervolgonderzoek zou het ontwerpen van deze methode kunnen zijn. Dit onderzoek is niet van belang voor onze conclusie, maar kan wel zorgen voor een nog betere kennisoverdracht naar de leerlingen.

## Reflectie op het proces

We vonden het een leuke opdracht en wilden er graag aan beginnen. Helaas ging het bedenken van een onderwerp moeizaam. Toen we zover waren en konden beginnen aan het schrijven, vonden we het moeilijk om daadwerkelijk te starten. Dit hebben we op een goede manier opgelost en konden daardoor snel door.

Het samenwerken tijdens het proces ging erg goed, er zijn weinig onduidelijkheden geweest en goede afspraken gemaakt.

De opdracht zelf vonden we leuk om te doen en konden we goed aanpassen naar onze voorkeuren. Daarnaast hadden we een fijne begeleider die ons goed ondersteunde tijdens het proces.

In het eindwerk dat we uiteindelijk inleveren, hebben we een eerlijke taakverdeling en hebben we allebei kunnen laten zien wat we belangrijk vinden. We zijn dan ook tevreden met het proces en het resultaat.

## Bibliografie

- Anja. (2019, 10 28). *Zo maak je onderwijs leermiddelen!* Opgehaald van Jufanja.eu: <https://jufanja.eu/zo-maak-je-onderwijsleermiddelen/>
- Baak, G. (2020). *Uitgewerkte leerlijnen per groep en per domein van Getal en Ruimte Junior*.
- Berben, M., & van Teeseling, M. (2018). *Differentëren is te leren! Omgaan met verschillen in het vo en mbo*. Amersfoort: CPS.
- De Leer r.k. Daltonbasisschool. (sd). *Handelingswijzer rekenen Groep 7*.
- Gubbels, J., van Langen, A. M., Maassen, N. A., & Meelissen, M. R. (2019). *Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht*. Enschede.
- Gubbels, J., van Langen, A. M., Maassen, N. A., & Meelissen, M. R. (2019). *Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht*. Enschede.
- Gynzy. (sd). *Digitale verwerking*. Opgehaald van Gynzy.nl: <https://www.gynzy.com/nl/verwerking/>
- Harskamp, E. (2007). *Reken-wiskunderesultaten van leerlingen aan het einde van de basisschool*.
- Karels, K. (2010, juni 10). *Criteria keuzeprocés methode rekenen*. Opgehaald van wij-leren: <https://wij-leren.nl/criteria-keuzeprocés-methode-rekenen-oefensoftware.php>
- Kuyper, H., & van der Werf, M. P. (2007). *De resultaten van VOCL '93 en VOCL '99: Vergelijkende analyses van prestaties en rendement*. Groningen.
- Leerlijnen, E.D. (2008). *Over de drempels met taal en rekenen*. Enschede.
- MalMberg. (2021). In *Wereld in Getallen editie 5*. Heutink.
- Meijerink, H. P., Letschert, J. F., Rijlaarsdam, G. C., van den Bergh, H. H., & van Streun, A. (2009). *Referentiekader taal en rekenen*. Enschede.
- Noteboom, A., van Os, S., & Spek, W. (2011). *Concretisering referentienivaus rekenen 1F/1S*. Enschede: SLO.
- OnderwijsAdvies. (2020). *De nieuwe generatie rekenmethoden*. Opgehaald van OnderwijsAdvies.nl: <https://www.onderwijsadvies.nl/voor-scholen/primair-onderwijs/taal-rekenen/rekenmethodes/>
- Rijksoverheid. (2010). *Kerdoelen onderbouw voortgezet onderwijs*.
- Rijksoverheid. (sd). *Verplichte eindtoets basisonderwijs*. Opgehaald van rijksoverheid.nl: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/schooladvies-en-eindtoets-basisschool/verplichte-eindtoets-basisonderwijs>



## Bijlage A: Interview Picasso Lyceum

### Gegevens:

- Wie? Mw. Hooft, Fleur Koolhaas & Naomi van der Meer
- Wat? Interview voortgezet onderwijs
- Waar? Picasso Lyceum Domein Exact
- Wanneer? Donderdag 16-09-2021 8:30

### Vraag 1: In welk leerjaar geeft u les?

MAVO: Leerjaar 1, 2, 3, 4

HAVO: Leerjaar 1, 2, 3

VWO: Leerjaar 1, 2, 3

### Vraag 2: Vindt u dat de rekenmethodes van de basisscholen aansluiten op de wiskundemethodes van deze middelbare school?

Het rekenen op de basisschool heeft niet zo veel te maken met de wiskunde van de middelbare school.

Op de basisschool wordt de basis aangeleerd en daar wordt op verder gewerkt. Maar de kinderen die in groep 3/4 al moeite hebben met rekenen halen onvoldoendes. De kinderen die er juist goed in zijn halen altijd hoge cijfers. En ondanks deze verschillen gaan ze toch door met het aanleren van de vervolgstappen.

Ook gaat het best ver in wat er geleerd moet worden. Zo moet alles uit het hoofd en leren ze bijvoorbeeld staartdelingen. Een deel van de leerlingen haakt af wanneer dit gevraagd wordt, ze bezitten niet genoeg kennis om het op te kunnen lossen.

Daarnaast wordt er weinig wiskunde geleerd op de basisschool. Hierdoor is wiskunde op de middelbare school helemaal nieuw. Wiskunde is dan ook echt een ander vak, er mag een rekenmachine gebruikt worden en er zijn andere inzichten voor nodig.

### Vraag 3: Merkt u dat er achterstanden zijn door verschillende rekenmethodes op de basisschool?

Er zijn methodes die op papier zijn, op de computer of half op de computer en half op papier. Wanneer er rekenen op de computer wordt aangeboden zijn leerlingen vaak gemotiveerder om te rekenen. Er wordt dan vaak gewerkt met een beloningssysteem, wanneer leerlingen veel vragen goed beantwoord krijgen zij een digitale medaille of beker. Dit motiveert de leerlingen om verder te gaan. Leerlingen die alleen via papier hebben leren rekenen kunnen, door een gebrek aan motivatie, eerder afhaken. Wel rekenen computers maar één antwoord goed, dit kan voor frustratie zorgen bij de leerlingen.

Leerlingen beginnen met alleen kennis van rekenen. Er is weinig tot geen basis van wiskunde.

Ook bepaalt de CITO (het leerlingvolgsysteem) welke onderwerpen er in een jaar behandeld moeten worden. Maar nergens staat hoeveel je er aan moet doen en wat je er nog bij doet. Hierdoor heeft iedereen de onderwerpen wel gehad maar zit iedereen op een ander niveau.

#### Vraag 4: Is er een onderwerp waarbij veel leerlingen een achterstand hebben (onafhankelijk van de rekenmethode op de basisschool)?

Om te zorgen dat er een basis aanwezig is voor wiskunde zou het goed zijn als er al meer meetkunde wordt gegeven op de basisschool.

Leerlingen komen de 1e klas binnen met het gevoel dat ze slecht zijn in wiskunde, doordat ze slecht waren in rekenen op de basisschool. Het duurt lang voordat leerlingen zich realiseren dat wiskunde toch wel leuk is en ze hierdoor gemotiveerd raken. Dit komt doordat ze met negatieve gedachten over wiskunde naar de middelbare school gaan, omdat ze slecht waren in rekenen op de basisschool.

Wanneer er, vooral in de laatste 2 jaar van de basisschool, een motivatie/stimulatie voor wiskunde wordt aangeleerd gaan ze met een ander gevoel de 1e klas in. Zo kan bijvoorbeeld de geschiedenis van de wiskunde worden verteld, waarom is het zo belangrijk? Wanneer er op een speelse manier wordt laten zien wat wiskunde is kunnen de leerlingen enthousiast worden.

Wat er op de basisschool wordt aangeleerd is helemaal gericht op prestaties en cijfers, zodat er zo goed mogelijke CITO-resultaten uitkomen. Het is niet belangrijk of de kennis of het inzicht goed aanwezig is bij de leerlingen.

#### Vraag 5: Verwacht de wiskundemethode kennis die niet wordt aangeleerd op de basisschool?

Onze wiskunde methode gaat uit van een lichte basiskennis van wiskunde, bijvoorbeeld de 7 ruimtefiguren. Daarin zie je verschil tussen de leerlingen, sommige weten niet wat het is en andere hebben de ruimtefiguren al gehad. Maar het is een klein verschil en binnen een les is iedereen weer bij.

Er zijn dus kleine verschillen maar deze zijn makkelijk op te lossen.

Het zou dus goed zijn als er op de basisschool een basiswiskunde wordt aangeleerd. Maar dit zal alleen gebeuren wanneer de CITO verplicht dat dit moet worden behandeld, want anders zouden niet alle methodes dit verwerken.

De basiswiskunde voor MAVO, HAVO en VWO is erg verschillend. Maar de echte basis zoals ruimtefiguren en cirkels zijn voor alle drie de niveaus van belang.

Er zijn veel leerlingen die op de middelbare school van niveau stijgen. Leerlingen die niet zo goed kunnen rekenen, maar wel een goed inzicht hebben en analytisch kunnen denken zijn wel goed wiskunde.

Analytisch denken is ook iets wat op de basisschool behandeld moet worden.

Daarnaast zijn er ook veel sommen, zoals verhaaltjessommen, die niet alleen de vaardigheid van rekenen vragen. Zo moet er ook gelezen worden en wordt er concentratie van de leerling vereist om de vraag te beantwoorden en zich niet mee te laten slepen in het verhaal.

### Vraag 6: Van welk onderwerp vind u dat de rekenmethode van de basisschool moet worden aangepast voor een betere aansluiting?

Door het leren van de basis van wiskunde weten leerlingen wat ze kunnen verwachten op de middelbare school. Hierdoor worden ze ook minder snel op het verkeerde niveau voor wiskunde geplaatst. Wanneer je niet goed bent in rekenen zegt dit niets over je wiskunde. Er moeten dus genoeg kansen zijn om te stijgen in niveau.

Iemand heeft bedacht dat er op de basisschool veel moet worden gerekend. Blijkbaar is er dus een vaardigheid die daarbij wordt aangeleerd die van belang is. Wat is er zo belangrijk dat het zoveel behandeld moet worden?

Ook wordt er niet genoeg gedifferentieerd binnen de rekenlessen op de basisschool. Niet iedereen komt goed mee, waardoor er leerlingen zijn die een achterstand oplopen en er leerlingen zijn die niet genoeg worden uitgedaagd.

### Vraag 7: Is er nog iets wat u in de weg zit over de rekenmethodes van de basisschool?

Het is ook erg juf afhankelijk wat er wordt geleerd. Er worden vaak meerdere methodes naast elkaar gebruikt.

Ook zijn er leerlingen die niet goed met de digitale leeromgeving aan de slag kunnen. Zo zijn er opgaven die je zelf moet nakijken. Er wordt dan verwacht dat de leerling serieus en eerlijk nakijkt.

Daarnaast worden er veel leerlingen niet gemotiveerd of gestimuleerd. Voor de één is het te simpel en moeten ze te veel opgaves maken. Voor de ander is het te moeilijk en komt er daardoor niet doorheen.

De leerlingen hebben echt geen idee wat wiskunde is. Dus laat ze er mee kennismaken zodat ze met een basis voor wiskunde naar de middelbare school gaan.

## Bijlage B: Interview ONC Parkdreef

### Gegevens:

- Wie? Mr. van Leusden, Fleur Koolhaas & Naomi van der Meer
- Wat? Interview voortgezet onderwijs
- Waar? ONC Parkdreef Zoetermeer
- Wanneer? Woensdag 29-09-2021 8:30

### Vraag 1: In welk leerjaar geeft u les?

HAVO: Leerjaar 3, 4 (wiskunde A)

VWO: Leerjaar 3

Hiervoor heb ik negen jaar lang brugklassen en 2e klassen les gegeven. Dit was mavo, havo en vwo maar ook kader.

### Vraag 2: Vindt u dat de rekenmethodes van de basisscholen aansluiten op de wiskundemethodes van deze middelbare school?

Ik vind het lastig. Het rekenonderwijs was een paar jaar geleden heel 'hip' doordat het wettelijk verplicht was. Hierdoor werd het een actief onderwerp. Op het voortgezet onderwijs werden er toen ook allerlei methodes ingevoerd.

Op de basisscholen zijn verschillende methodes. Maar mijn mening is vooral dat het ligt aan de docent. Hoe en of het wordt uitgelegd en hoe erg er wordt gedifferentieerd.

Hier op het parkdreef gaan leerlingen ook op de computer aan het werk. Ook dit past zich aan, aan de leerling en het uiteindelijke rekenniveau (en schoolniveau).

In de brugklas en in klas 2 worden er nog rekenlessen gegeven. Alleen het zwakt steeds verder af. De rekentoets is niet meer wettelijk verplicht maar het moet nog wel gedaan worden. Het advies vanuit de overheid is om de leerlingen zonder wiskunde in hun pakket rekenlessen te volgen en een rekentoets te maken.

Wel merk ik dat het geen effect heeft om het alleen in de eerste en tweede klas te geven en later misschien in de vierde klas weer op te pakken. Het wordt dan niet geautomatiseerd en de kennis zakt weg wanneer je het niet onderhoud.

### Vraag 3: Merkt u dat er achterstanden zijn door verschillende rekenmethodes op de basisschool?

Ik weet niet of het aan de methodes ligt. Het is ook belangrijk wat voor soort docent de les geeft en of de leerlingen er thuis nog extra mee oefenen.

Een methode is een manier om aan de slag te gaan en hoe het wordt uitgelegd. Maar de docent is er bij om te helpen en te begeleiden.

#### Vraag 4: Is er een onderwerp waarbij veel leerlingen een achterstand hebben (onafhankelijk van de rekenmethode op de basisschool)?

Je hebt de leerlingen met rekenachterstanden. Door de lockdown van het coronavirus merk je dit erger is. Ik ben zelf dyscalculiecoach hier op school. Ik ga in gesprek met leerlingen met een rekenachterstand. Je hoort dan dat leerlingen die half op school en half thuis een grotere achterstand hebben doordat ze minder hulp kregen. Het is thuis aan de ouders maar ook die zijn aan het werk dus hebben er geen tijd voor. Een onderdeel dat alle leerlingen, ook die zonder rekenachterstand, lastig vinden is percentages. Dit komt denk ik vooral doordat het erg abstract is.

#### Vraag 5: Verwacht de wiskundemethode kennis die niet wordt aangeleerd op de basisschool?

Wij gebruiken Getal & Ruimte. Deze methode heeft aan het begin van een hoofdstuk (een nieuw onderwerp) een stukje voorkennis. Dit is het ophalen en herhalen van de basis die nodig is voor het nieuwe hoofdstuk. Hierdoor kan iedereen goed instromen en is iedereen op het zelfde niveau, in theorie.

Bij sommige onderdelen vind ik het belangrijk dat de voorkennis nog behandeld wordt omdat ik weet dat leerlingen er moeite mee hebben. Bij andere onderwerpen neem ik de voorkennis mee in mijn uitleg.

#### Vraag 6: Van welk onderwerp vind u dat de rekenmethode van de basisschool moet worden aangepast voor een betere aansluiting?

Percentages. Het is een onderwerp wat bij veel vakken terug komt, niet alleen wiskunde. Er zijn onderwerpen die je nog bij wiskunde nodig hebt, soms alleen de onderbouw, en daarna nooit meer. Deze zijn minder van belang dan de veel voorkomende onderwerpen. De basiskennis van getallen en het automatiseren is belangrijk. Maar er moet ook verder gekeken worden naar wat er later nog van belang is om goed te kunnen.

#### Vraag 7: Is er nog iets wat u in de weg zit over de rekenmethodes van de basisschool?

In het rekenen heb je 4 domeinen. Het laatste domein is verbanden, grafieken zijn daar een onderdeel van.

Wanneer je in de brugklas over grafieken begint merk je dat dit een (bijna) totaal nieuw onderwerp is, terwijl dit dus op de basisschool al aan bod hoort te komen.

Dan vraag ik me af of ze op de basisschool dan blijven haken bij het derde domein, verhoudingen en percentages, omdat dat te moeilijk is.

## Bijlage C: Schriftelijk interview Erasmus College

### Gegevens:

- Wie? Mevrouw Reijmerink
- Wat? Schriftelijk interview voortgezet onderwijs
- Wanneer? Woensdag 13-10-2021

### Vraag 1: In welk leerjaar en welk niveau geeft u les?

MAVO: Leerjaar 2

HAVO/VWO: Leerjaar 1, 2

VWO: Leerjaar 1

### Vraag 2: Vind u dat de rekenmethodes van de basisschool aansluiten op de wiskundemethode van de middelbare school?

Ik ben niet goed op de hoogte welke rekenmethodes (ik neem aan dat hier de verschillende soorten boeken van aanbieders mee wordt bedoeld) er zijn op de basisschool.

### Vraag 3: Merkt u dat er achterstanden zijn door verschillende rekenmethodes op de basisschool?

Zie vraag 2.

### Vraag 4: Is er een onderwerp waarbij veel leerlingen een achterstand hebben (onafhankelijk van de rekenmethode op de basisschool)?

Bij verschillende onderwerpen is er sprake van een achterstand:

- Het rekenen met breuken. Optellen, aftrekken en gelijknamig maken.
- Bij sommige leerlingen zijn de tafels niet voldoende geautomatiseerd.
- De rekenvolgorde wordt niet correct toegepast.
- Leerlingen kunnen alleen met geld goed afronden, niet met andere getallen.
- Het delen met grote getallen gaat lastig, dit heeft ook te maken met de tafels.
- Onder elkaar keersommen uitrekenen, ook dit heeft te maken met tafels.

### Vraag 5: Verwacht de wiskundemethode kennis die niet wordt aangeleerd op de basisschool?

De onderwerpen waarbij voorkennis wordt verwacht worden kort herhaald in de les zodat iedereen op een gelijk niveau begint.

### Vraag 6: Van welk onderwerp vind u dat de rekenmethode van de basisschool moet worden aangepast voor een betere aansluiting met de middelbare school?

Staartdelen, keer onder elkaar en breuken zijn onderwerpen die erg belangrijk zijn om te kennen als je in de eerste klas komt.

### Vraag 7: Is er nog iets wat u in de weg zit over de rekenmethodes van de basisschool?

Niet dat ik weet. Zie vraag 2.

## Bijlage D: Interview Paulusschool

### Gegevens:

- Wie? Mw. Lapré, Mr. Jansen, Fleur Koolhaas & Naomi van der Meer
- Wat? Interview basisschool
- Waar? Paulusschool Zoetermeer
- Wanneer? Maandag 27-09-2021 16:00

### Vraag 1: Welke groep geeft u les?

Mr. Jansen: Groep 8

Mw. Lapré: Groep 5, maar ik heb ook groep 8 les gegeven dus ik kan daarbij meepraten.

### Vraag 2: Uit welke methode geeft u rekenles?

Mr. Jansen: We hebben Wereld In Getallen editie 5 sinds dit jaar. Vorige jaren hadden we editie 4.

### Vraag 3: Gebruiken jullie ook aanvullend materiaal?

Mr. Jansen: De lessen zijn uit te methode. Daarnaast hebben we nog Gynzy, hierop kunnen kinderen met doelen werken.

Mw. Lapré: Daarnaast hebben we projectlessen, de lessen waarin je in praktijk aan het oefenen bent. Daarbij maken we onder andere gebruik van maatbekers of klokken. De groepen 6 t/m 8 werken op de Chromebook. Ze krijgen direct feedback terug over hoe het gaat. De groepen 3 t/m 5 werken op papier.

Mr. Jansen: Het is fijner om met de computer te werken omdat de leerling meteen feedback terug krijgt. Het programma werkt alleen te ingewikkeld om als leraar makkelijk feedback te krijgen over de leerlingen. Dus dat is wel het jammere er van.

Mw. Lapré: Het programma differentieert meteen. Als de vraag goed gaat krijgen ze een verdiepende vraag en wanneer het moeilijk was krijgen ze een ondersteunende vraag. Bij de groep 5, die ik nu les geef, gaat dat een stuk moeilijker. Daarbij moet je als leraar zelf kijken wat ze moeilijk vinden en zelf met ander materiaal komen om het ze uit te leggen. Dit kost meer energie en je moet het echt goed in de gaten houden.

### Vraag 4: Hoeveel tijd wordt er aan rekenen besteed per week?

Mr. Jansen: 5 uur per week. Dit is net zo veel als taal en spelling bij elkaar.

Mw. Lapré: Het is het meest van de dag en ook het belangrijkste dat ze het goed mee krijgen.

### Vraag 5: Is er een onderwerp dat veel leerlingen lastig vinden?

Mr. Jansen: Verbanden

Mw. Lapré: Verhoudingstabellen dus. Ook meten, tijd en geld (wanneer je in de centen gaat). Bij meten vooral het metriekstelsel en oppervlakte/omtrek.

### Vraag 6: Hoeveel wiskunde wordt er al behandeld in de rekenmethode?

Mr. Jansen: Er is wiskunde A en wiskunde B. Hiertussen is een groot verschil en ook tussen deze en de andere wiskundes. Dus wat is dan de basis die nodig is voor de middelbare school?

Mw. Lapré: Hier op school zijn tafels erg belangrijk. Die heb je op de middelbare school minder nodig maar het is wel belangrijk dat je ze kent.

Ook is het belangrijk om te kunnen om mee te kunnen met de maatschappij. En dat is denk ik het gene waar we op de basisschool op focussen, zorgen dat de leerlingen mee komen met de maatschappij.

Alles wat je op de basisschool leert doe je nu nog steeds. Onderwerpen die je bij wiskunde leert heb je in het dagelijks leven niet nodig.

### (Vraag 7 is er pas na dit interview bijgekomen)

### Vraag 8a: Welke indeling van een rekenmethode is fijn om les uit te geven?

Mw. Lapré: In WIG 4 hadden we 4 lessen, maandag tot donderdag, uit het boek. En dan op vrijdag was de weektaak. Hierin ging je alles wat je deze week had geleerd herhalen. En op woensdag waren er dan projectlessen. Die worden niet altijd herhaald in de weektaak en worden ook de weken erna niet herhaald. Wel konden die dan plotseling op de toets, na 4 weken, voorkomen. Je miste in deze methode dus heel erg de herhaling. Nu in WIG 5, de papieren versie, heb je in één week 2 doelen. Op maandag en dinsdag wordt er aan een doel gewerkt en op woensdag en donderdag.

Mr. Jansen: Ja dat werkt op de computer ook zo.

Mw. Lapré: En op vrijdag maken ze op de computer een testje. In dat testje kijken ze of de leerlingen de twee doelen hebben begrepen.

Mr. Jansen: Ja dat hebben wij ook op de computer.

Mw. Lapré: Dus op maandag en woensdag heb je een lange instructie met het uitleggen van de doelen. Op dinsdag en donderdag hebben ze de uitleg gehad en kunnen ze zelf aan de slag. Hierdoor ben je het ook meer aan het herhalen.

Op vrijdag maken ze een oefentoets. Als leerkracht is dat een fijn overzicht. En als je ziet dat ze het niet begrepen hebben kan je ze in die les extra uitleg geven.

Dit gaat drie weken lang en dan wordt er een week alles herhaald maar nog geen toets over gemaakt.

Ons boek heeft een blauwe kant en een rode kant. De blauwe kant wordt in de les uitgelegd volgens het systeem wat ik zojuist heb uitgelegd.

De rode kant doen de leerlingen zelfstandig. Hier zijn ze mee bezig zodra ze de blauwe kant af hebben. Als ook de rode kant is afgerond wordt de rode kant van de doelen getoetst.

Je bent dus 4 weken lang met de blauwe kant bezig. Dan wissel je naar de rode kant. En over de rode kant wordt een toets gemaakt.

Wanneer er naar de rode kant wordt gewisseld begint de blauwe kant met het nieuwe blok met nieuwe doelen.

Een half uur van de les wordt dus besteed aan de blauwe kant met nieuwe doelen en het andere half uur is zelfstandig werken aan de rode kant van de oude doelen.

In de tijd dat iedereen zelfstandig aan de rode kant bezig is, is er een moment om de kinderen die het nog niet zelfstandig kunnen te helpen.

Mr. Jansen: Op de computer werkt dit hetzelfde. De basistaken zijn de blauwe kant en de eigen taken zijn de rode kant. De extra taken is de uitleg of verdieping over de doelen.

Maar we zijn pas net met deze online methode begonnen dus we hebben er nog niet heel erg veel ervaring mee.



### Vraag 8b: En op welke manier kunnen leerlingen goed zelfstandig werken?

Mw. Lapré: Het lukt goed om de kinderen zelfstandig te laten werken met de rode kant. Ze hebben de uitleg al gehad en blijven het herhalen.

De leerlingen waarbij het nog niet lukt kan je extra uitleg geven en dat lukt het de volgende lessen wel.

### Vraag 9: Wat vind u juist niet fijn aan een rekenmethode?

Mr. Jansen: Het is een nieuwe methode dus het is nog heel erg wennen.

Maar in WIG 4 miste je het automatiseren en herhalen heel erg. Dit is erg belangrijk.

Mw. Lapré: De twee domeinen waarbij we het slechts scoorde op de CITO waren de domeinen die in de methode weinig herhaald werden.

Als groep 8 leerkracht ben je je hier bewust van, dus je probeert het te herhalen. Maar het is niet in een jaar in te halen.

Mr. Jansen: Leerlingen vinden het soms ook helemaal niet leuk of interessant meer omdat ze op de middelbare school toch een rekenmachine mogen gebruiken. Maar zolang je het op de basisschool niet uit je hoofd en op papier oefent heb je later geen idee wat je rekenmachine voor je uitrekent. Dan weet je ook minder wat je aan het doen ben en wat je met het antwoord kan.

(Vraag 10 is niet van toepassing in dit interview)

### Vraag 11: Wilt u nog iets anders kwijt over de reken- of wiskundemethodes?

Mw. Lapré: WIG 4 sloot niet aan bij de middelbare school. Ook niet bij de CITO toetsen. Wordt er door de methodemakers wel gekeken of de stof ook aansluit bij de middelbare school?

Mr. Jansen: Dit is natuurlijk ook lastig. Op de basisschool zitten alle niveaus nog door elkaar. Wanneer je naar de middelbare school gaat splitst dit op. Op de basisschool is het verschil nog te groot om al de vergelijking met de middelbare school te maken.

## Bijlage E: Interview IKC Stella Nova

### Gegevens:

- Wie? Gerard Baak, Fleur Koolhaas & Naomi van der Meer
- Wat? Interview basisschool + ontwerp
- Waar? IKC Stella Nova Zoetermeer
- Wanneer? Maandag 11-10-2021 16:15

### Vraag 1: Welke groep geeft u les?

Groep 3, 4, 5, 6, 7, 8. Dit jaar groep 3, 4, 5 en een klein beetje 6.

### Vraag 2: Uit welke methode geeft u rekenles?

We gebruiken hier Getal & Ruimte Junior.

### Vraag 3: Gebruiken jullie ook aanvullend materiaal?

We werken een hele week aan één onderwerp. De laatste les van de week is een herhalingsles.

In het boek is het gele vlak de uitlegsom. Voor verduidelijking gebruiken we aanvullend materiaal als voorbeelden. Dit kunnen maatbekers, klokken, knikkers, geld, verliefde hartjes, spiegeltjes, metriekstelsel etc. zijn.

Daarnaast gebruiken we Met Sprongen Vooruit. Zij maken spelletjes die helpen oefenen met rekenonderwerpen.

We gebruiken geen extra oefenbladen want dit is meer dan genoeg.

### Vraag 4: Hoeveel tijd wordt er aan rekenen besteed per week?

We hebben 5 uur rekenen in de week, 1 uur per dag.

Ik vind dit genoeg, het is het maximale wat ze aankunnen gezien ze de andere vakken ook moeten doen.

### Vraag 5: Is er een onderwerp dat veel leerlingen lastig vinden?

Het verschilt per groep. Maar klokkijken vinden een heleboel leerlingen lastig. Wanneer ze ouder worden pakken ze dat beter op, maar ze moeten hier ook gelijk digitaal leren klokkijken. Sommige zien het en sommige zien het niet.

In groep 4 en 5 zijn ze vooral ook veel aan het struggelen met het metriek stelsel. Ze kunnen het wel, maar het kost heel veel tijd.

Leerlingen vinden het ook lastig als sommen in een context staan. Hierin is het onduidelijk welke informatie van belang is.

### Vraag 6: Hoeveel wiskunde wordt er al behandeld in de rekenmethode?

Er komt een klein beetje wiskunde aan bod. Maar dit is erg minimaal.

### Vraag 7: Hoe wordt het domein verhoudingen (verhoudingstabellen, metriekstelsel & procenten) in de methode behandeld?

Het domein verhoudingen en verbanden is eigenlijk één domein.

Hoe dit domein behandeld wordt is te zien in de map die ik aan jullie geef. Hierbij is alles ingedeeld op leerlijnen en is er per klas en blok aangegeven wat er behandeld wordt.

Deze map mogen jullie meenemen zolang ik hem maar weer terug krijg.

### Vraag 8a: Welke indeling van een rekenmethode is fijn om les uit te geven?

Eén onderwerp in de week behandelen. Wanneer er verschillende onderwerpen tegelijk worden behandeld raken leerlingen de weg kwijt.

### Vraag 8b: En op welke manier kunnen leerlingen goed zelfstandig werken?

Vanaf groep 5 werken we met de laptop. Als de leerling de opgave maakt zien ze gelijk of het goed is. Op papier moeten ze het eerst maken en dan nog nakijken. Het gebeurt heel vaak dat leerlingen niet nakijken en dan leer je er veel minder van.

Die zelfreflectietijd is echt super belangrijk.

De les moet beginnen met instructie en dan een aantal sommen samen doen. Daarna is het zelf de opgaves maken en aan het einde van de les zelfreflectie door middel van nakijken. Om de les af te sluiten is het handig om terug te koppelen, wat hebben we vandaag geleerd?

### Vraag 9: Wat vind u juist niet fijn aan een rekenmethode?

Ik vind niet dat die er zijn. Hooguit is het een erg vooruitstrevende rekenmethode. De onderwerpen worden vroeg behandeld of er wordt diep op de stof ingegaan.

### Vraag 10: We gaan een stukje rekenmethode ontwerpen, heeft u nog tips voor ons of andere dingen waar we rekening mee moeten houden?

Deze heb ik tussendoor al vermeld.

Gewoon mee aan de slag gaan. Als je vragen heb of je wil iets concreets laten zien moet je langs komen of mailen.

### Vraag 11: Wilt u nog iets anders kwijt over de reken- of wiskundemethodes?

Ze moeten nu in de brugklas een rekentoets maken. Kijk of je deze kan inkijken om te zien welke gereedschappen een kind nodig heeft om deze toets te maken.

## Bijlage F: Schriftelijk interview Les van Anne

### Gegevens:

- Wie? Les van Anne (Anne van Schouten)
- Wat? Schriftelijk interview influencers
- Wanneer? Vrijdag 1-10-2021

### Vraag 1: Kunt u kort vertellen wie u bent en wat u doet?

Ik ben Anne, afgestudeerd als leerkracht in het basisonderwijs en als Remedial Teacher en Intern Begeleider. Voor de website [lesvananne.nl](http://lesvananne.nl) neem ik de rekenlessen, die op de basisschool worden gegeven, op video op.

### Vraag 2: Hoe bepaald u welke rekenonderwerpen u gaat behandelen?

Voor Les van Anne volg ik de landelijke leerlijn rekenen (SLO). Hier staan alle doelen beschreven, die de kinderen op de basisschool moeten behalen. Iedere video heeft een ander leerdoel.

### Vraag 3: Met welke manier van uitleggen denkt u dat de stof het best bij de leerlingen aankomt?

De leerstof wil ik auditief en visueel overbrengen. Ik leg de stof uit en gebruik daar plaatjes bij. Ik laat de kinderen met me meedenken, door tijdens de les vragen te stellen. Af en toe een grapje maakt de lessen nog leuker voor de kinderen. Na het bekijken van de instructieles maakt een kind het werkblad, dat bij de desbetreffende les hoort. Als een kind daarna ook in staat is om het aan een ander uit te leggen, is de kans groot dat hij de lesstof goed begrepen heeft.

### Vraag 4: Hoe moeten oefenopgaven er uit zien om te zorgen dat de leerlingen het op lange termijn onthouden?

De oefenopgaven moeten dichtbij de belevingswereld van de leerling liggen en het liefst in verhaalvorm worden aangeboden. Het heeft minder zin om een 'kale' som (zoals  $3 \times 4$ ) te laten maken, dan dat er een verhaal bij de som hoort. (Bijv: Er liggen hier 3 groepjes van 4 knikkers. Hoeveel knikkers zijn dat in totaal?) De verhaaltjessom zorgt voor herkenning bij de leerling (leuk, het gaat over knikkers!) en zorgt ervoor dat de leerling zelf nadenkt over welke som erbij hoort.

### Vraag 5: Waarom denkt u dat de indeling van uw werkbladen en -boeken goed werkt voor de leerlingen?

Omdat de rekenlessen en werkboeken de leerlijn volgen. Een kind werkt dus stap voor stap aan de rekendoelen.

### Vraag 6: Hoe moeten de opgaven zijn opgebouwd om te zorgen dat een leerling er zelfstandig mee kan oefenen?

Ik denk dat een leerling zelfstandig met opdrachten aan de slag kan, als hij de instructie (uit de rekenvideo) goed heeft begrepen. Daarnaast zou ik beginnen met verhaaltjessommen (liefst met een plaatje voor het visuele aspect) en daarna pas overgaan op 'kale' sommen.

Vraag 7: Welke indelingen of opbouw van rekenmateriaal vind u echt niet fijn?

Teveel rijtjessommen op een pagina heeft niet mijn voorkeur. De meeste kinderen zuchten al als ze zo'n werkblad zien.

Vraag 8: Wilt u nog iets anders kwijt over dit onderwerp?

Veel succes met jullie profielwerkstuk!

Bijlage G: Groep 7 - Blok 5 - Week 3 - Werkboek











Bijlage H: Groep 7 - Blok 5 - Week 3 - Antwoordmodel







Bijlage I: Groep 7 - Blok 5 - Week 4 - Werkboek











Bijlage J: Groep 7 - Blok 5 - Week 4 - Antwoordmodel





## Bijlage K: Groep 7 - Blok 5 - Week 3 - Les 1 - Lesvoorbereidingsmodel







**Naam:**

Fleur Koolhaas

**Opleiding:**

- 6<sup>e</sup> klas atheneum
- . E&M / C&M
- Academische pabo

**Hobby's:**

- Bakken



**Naam:**

Naomi van der Meer

**Opleiding:**

- 6<sup>e</sup> klas atheneum
- . E&M / C&M
- Economie & Bedrijfseconomie

**Hobby's:**

- Sporten
- Shoppen