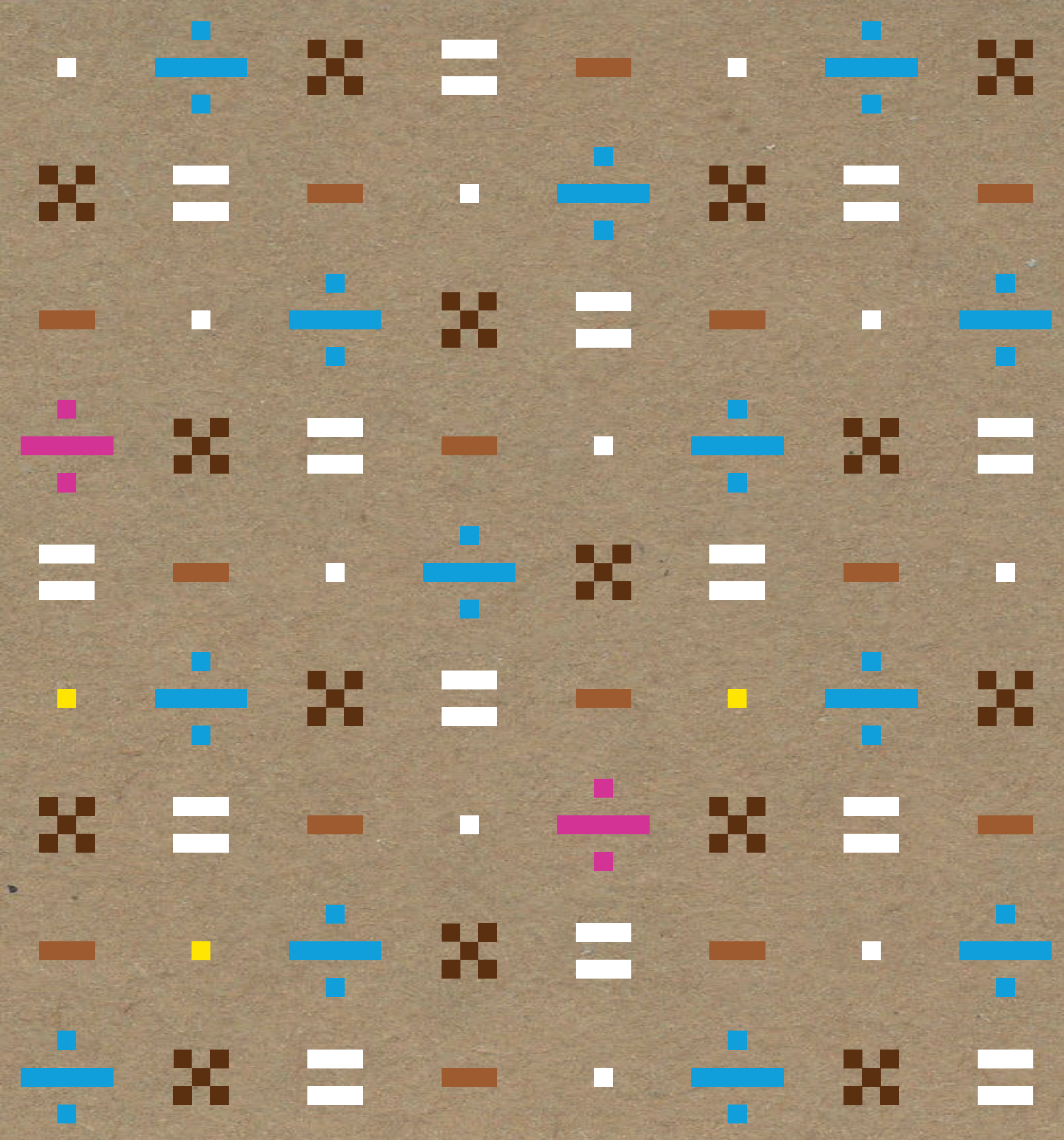


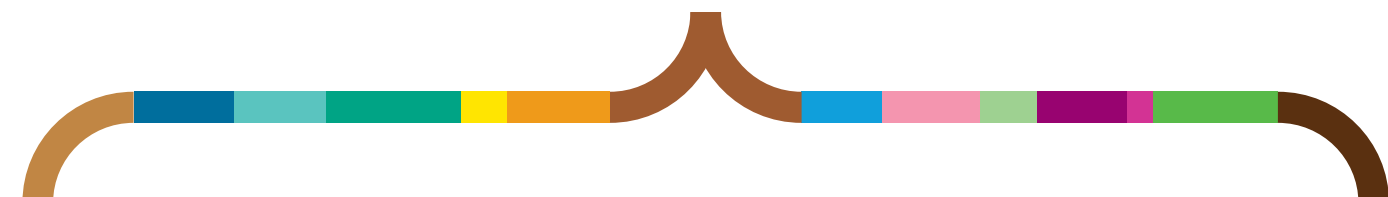
R3K3NLA8

Een praktijkonderzoek
naar betekenisvol rekenonderwijs

Leanne Kroes
Karin Kotte



R3K3NLA8



Een praktijkonderzoek
naar betekenisvol rekenonderwijs

Leanne Kroes en Karin Kotte

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1 HET REKENLAB	4
1.1 Vijf jaar geleden	5
1.2 Cultuureducatie met Kwaliteit (CMK) en de stap naar rekenen	5
1.3 Het RekenLab-team	6
1.4 Onderzoeksvraag en deelvragen	8
2 DE OPZET VAN HET REKENLAB	10
2.1 Kaders vanuit Rijnbrink	11
2.2 Werkafspraken van het RekenLab-team	11
2.3 Inhoudelijke opzet van het RekenLab	12
3 PROCESSEN EN LESSEN	14
3.1 Procesgerichte didactiek (PGD)	15
3.2 Procesgericht Thematisch Onderwijs (PTO)	16
3.2.1 PTO en thematische methoden	17
3.2.2 Fasen en stappen van PTO	17
3.2.3 Relatie PTO en effectieve didactieken	18
3.3 Visual Thinking Strategies	18
3.4 Ontwikkelproces binnen het RekenLab	19
3.5 Lessen	20
3.6 Borging	20
THEMA 1: De Winkel	21
4 LITERATUURONDERZOEK	24
4.1 Rekenonderzoek	25
4.2 Rekenen, Visual Thinking Strategies en Procesgericht Thematisch Onderwijs	28
THEMA 2: Registraties	29
5 RESULTATEN	32
5.1 Metingen rekenplezier	33
5.2 Analyse Dia-toetsen cijferen	33
5.3 Beantwoording van de deelvragen	34
6 DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	36
6.1 Discussie	37
6.2 Conclusies en aanbevelingen	38
6.3 Tot slot	42
THEMA 3: De Hut	43
7 BRONVERMELDING	46
COLOFON	48

SAMENVATTING

Het **RekenLab** heeft anderhalf jaar onderzocht hoe we kinderen met plezier kunnen laten rekenen. Met de inzet van procesgerichte didactiek en Visual Thinking Strategies hebben we rijke (reken)lessen ontwikkeld. We hebben rekenen daarbij gekoppeld aan de wereld door thematisch te werken met een vakoverstijgende betekenisvolle opdracht waarin ook rekenen een plek heeft. Hiermee willen we het rekenonderwijs betekenisvol maken voor leerlingen, zodat ze plezier beleven en kunnen groeien. We hebben drie betekenisvolle thema's uitgewerkt op de uitklappagina's. Via een QR-code kun je meer informatie over de lessen ontdekken.

Het ontwikkelen en uitvoeren van de lessen gaf de leerkrachten energie. Bij de kinderen zagen we enthousiasme en nieuwsgierigheid tijdens de lessen. Het bleek belangrijk om ruimte te geven aan experimenteren, waarbij je mag ontdekken, fouten mag maken en van elkaar kunt leren. Ook het spelen met rekenen maakte dat de kinderen gingen begrijpen wat ze eigenlijk aan het doen waren.

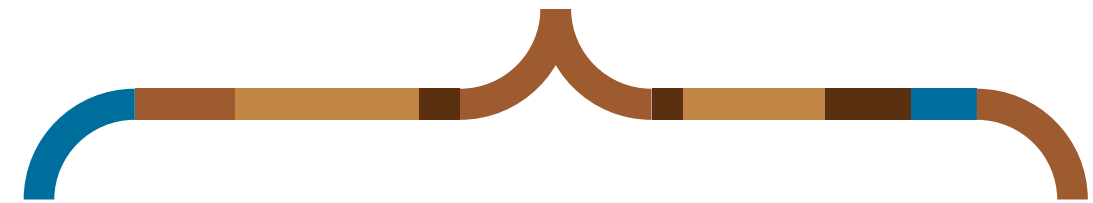
Termen en afkortingen
PGD = procesgerichte didactiek
CMK = cultuureducatie met kwaliteit
PTO = procesgericht thematisch onderwijs
VTS = visual thinking strategies

Ondanks deze mooie ontdekkingen waren er ook een hoop leermomenten. Niet alle dingen die we vooraf hadden bedacht zijn goed verlopen. We hadden bijvoorbeeld kwantitatieve gegevens willen verzamelen. Doordat we halverwege het schooljaar met het **RekenLab** zijn begonnen, en omdat we te maken kregen met onvoorziene omstandigheden, hebben we geen betrouwbare metingen kunnen doen. Daarom zijn er uiteindelijk interviews gehouden met leerlingen.

In deze publicatie vind je uitleg over het ontstaan en de opzet van ons **RekenLab** (hoofdstuk 1 en 2), de inhoudelijke aanpak (hoofdstuk 3), het literatuuronderzoek (hoofdstuk 4) en de resultaten, discussie, conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5 en 6).

We hopen dat deze publicatie prikkelt en inspireert!

H3T R3K3NLA8



Via Rijnbrink kregen scholen de kans om iets te gaan onderzoeken binnen het onderwijs. Dat onderzoek moest zowel een praktisch als een theoretisch onderdeel bevatten. Uiteraard moest het een bijdrage leveren aan het onderwijs en raakvlakken hebben met cultuureducatie. Dit onderzoek werd uitgevoerd in een 'lab'. Scholen werden, samen met vak-experts, uitgedaagd om te experimenteren en te onderzoeken. Onze school is die uitdaging aangegaan en presenteert graag het **RekenLab**!

1.1 VIJF JAAR GELEDEN

Dalton Kindcentrum De Groen bestaat uit een team met lef. De school heeft de ambitie om kinderen kansen te geven hun leef- en belevingswereld te verkennen en uit te breiden. De Groen is een voorbeeldschool Wetenschap & Techniek. We vinden het belangrijk dat kinderen kennis en vaardigheden verwerven en deze leren toepassen om zich daarmee voor te bereiden op een steeds veranderende wereld. We laten kinderen ervaren dat zij, in zo veel mogelijk realistische en zinvolle situaties, de gestelde leerdoelen kunnen realiseren

door probleemoplossend te handelen en de verworven kennis en vaardigheden toe te passen. Door verantwoordelijkheid te dragen voor zichzelf en anderen en door samen te werken, ervaren de kinderen dat ze een positieve bijdrage kunnen leveren aan de maatschappij. Wat dit te maken heeft met het **RekenLab**? Daarvoor moeten we verrassend genoeg eerst naar cultuureducatie.

1.2 CULTUUREDUCATIE MET KWALITEIT (CMK) EN DE STAP NAAR REKENEN

Als school zochten we een lesmethode waarbij wereld-oriëntatie en kunstvakken zijn geïntegreerd, zodat onderwijs betekenisvoller wordt. Daarbij vonden we eigenaarschap van de leerling en het kunnen onderzoeken heel belangrijk. Er bleek echter geen passende methode te bestaan.

Via Rijnbrink Cultuureducatie kwamen we in contact met Karin Kotte, expert procesgerichte didactiek (PGD)¹ in het onderwijs.

Deze didactiek bleek precies de manier van werken waar we naar op zoek waren: leerlingen raken gemotiveerd en nieuwsgierig vanuit verwondering over de wereld. Door de CMK-subsidie konden we een traject starten om ons de procesgerichte didactiek eigen te maken. We begonnen met beeldend onderwijs waarbij leerkrachten in het ontwerpen en geven van procesgerichte beeldende lessen bij thema's werden getraind door Karin en begeleid door een coach PGD.

¹ Meer hierover in hoofdstuk 3.

Al snel pasten een aantal leerkrachten de didactiek ook toe bij thematisch onderwijs, waardoor zij de stap maakten naar Procesgericht Thematisch Onderwijs (PTO)². Wereldoriëntatie en taal passen daar als vanzelfsprekend in.

Rekenen

De Groen heeft al jaren goede resultaten voor rekenen, maar er zit sinds drie jaar een afvlakking in. Ook merken leerkrachten dat leerlingen direct naar het resultaat willen. Het plezier in puzzelen ontbreekt. Dit blijkt ook uit een citaat van een van de leerlingen (groep 7): *‘Rekenen is niet het leukste vak, maar het is wel belangrijk. Ik probeer mijn streefscore altijd te halen, zodat ik kan groeien. De uitleg is altijd heel erg lang en dan ga ik alvast maar een beetje beginnen want dan ben ik sneller klaar.’*

Hierdoor vroegen we ons als school af: Waarom geven we alleen betekenisvol onderwijs bij wereld-oriëntatie, kunstvakken en taal en waarom niet bij rekenen? Waarom zijn we vooral gefocust op resultaten bij rekenen? We willen kinderen juist laten ervaren dat rekenen leuk is. We willen dat kinderen rekenen willen leren, ook als ze het idee hebben dat ze het moeilijk vinden. Hoe kunnen we naast

1.3 HET REKENLAB-TEAM

Voor het **RekenLab** hebben we eerst een team bij elkaar gezocht om het lab vorm te kunnen geven.

Karin Kotte
■ cultuuraanbieder procesgerichte didactiek bij beeldend en thematisch onderwijs

Taak: trainen procesgericht thematisch onderwijs en begeleiding bij de ontwikkeling van betekenisvol (reken)onderwijs.



Karin

Maaïke Zwaan
■ leerkrachtbegeleider procesgerichte didactiek en beeldbegeleider

Taak: lab-coach/projectleider, proces-bewaker en koersvaarder. Kaders en financiën in de gaten houden, voorzitten van vergaderingen en zorgen voor verslaglegging. Aanspreekpunt voor Rijnbrink.



Maaïke



Figuur 1.1. Relatie RekenLab en CMK

goede resultaten ook aandacht hebben voor motivatie, plezier en een positief zelfbeeld bij rekenen? Uiteindelijk ontstond de vraag wat er zou gebeuren als we de procesgerichte didactiek zouden toepassen bij rekenen. Als school besloten we samen met Karin Kotte in te stappen in een subsidietraject van Rijnbrink: ‘Het **RekenLab**’ (zie figuur 1.1).



Sandra

Sandra van Elburg
■ leerkracht en expert rekenen

Taak: rekenexpert, afnemen en analyseren rekengesprekken bij nulmeting, feedback geven op de rekenkundige stappen, critical friend.



Leanne

Leanne Kroes
■ leerkracht DKC De Groen, vakspecialist muziek, cultuurcoach en onderwijswetenschapper

Taak: intern projectleider en onderwijs-wetenschapper, kaders en voorwaarden scheppen voor betrokken collega's, inhoudelijke en wetenschappelijke kant van het onderzoek, coördinatie op school en organisatie SharePoint.



Bert

Dicksy

Bert van der Veen en Dicksy Houweling
■ directeur DKC De Groen

Taak: voortgang **RekenLab** volgen en faciliteren, teamleden stimuleren, enthousiasmeren en aansturen.



Cindy

Marrit Post, Zjoske Arkes, Martine Hamberg en Cindy Eggen
■ leerkrachten DKC De Groen

Taak: bedenken van lessen, uitvoeren van lessen en meehelpen evalueren en vastleggen van de lessen.



Marrit



Zjoske



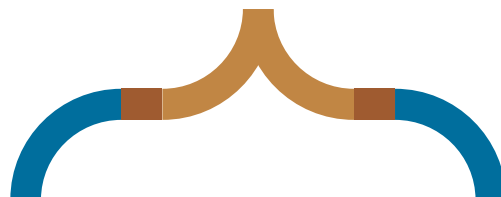
Martine

² Meer hierover in hoofdstuk 3.

1.4 ONDERZOEKSVRAAG EN DEELVRAGEN

Met het **RekenLab** willen we bereiken dat kinderen (weer) met plezier gaan rekenen, doordat het meer betekenis krijgt. Daarbij mogen de rekenscores niet dalen. Onze hypothese is daarom:

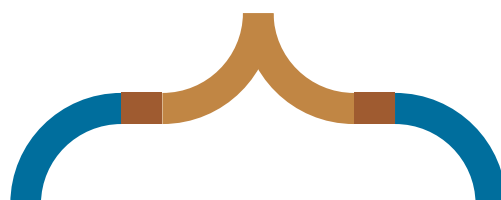
Hypothese



De procesgerichte didactiek lokt verwondering en nieuwsgierigheid uit en verbindt rekenen met de wereld. Het neemt kinderen, met al hun herinneringen en eigenschappen, mee in het proces, waardoor rekenen betekenisvol wordt.

Hierdoor ontstaat er meer focus op betrokkenheid en inzicht. Kinderen ervaren meer plezier in rekenen en halen betere resultaten doordat ze eigenaar worden van het rekenproces.

Onderzoeksvraag



Hoe kunnen we rekenonderwijs betekenisvol maken voor leerlingen, waarbij ze plezier beleven en kunnen groeien?

Deelvraag 1

Hoe kunnen we rekenonderwijs betekenisvol maken?

Deelvraag 2

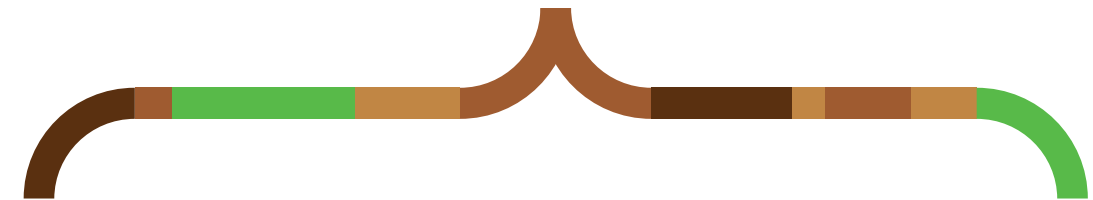
Hoe kunnen kinderen meer plezier beleven tijdens rekenen?

Deelvraag 3

Hoe worden de rekendoelen behaald en groeien de rekenresultaten?

Leerlingen raken
gemotiveerd en
nieuwsgierig vanuit
verwondering over
de wereld

D3 OPZET VAN H3T R3K3NLA8



Met het **RekenLab**-team hebben we gebrainstormd over hoe we het lab het beste vorm konden geven. We hadden twee maanden nodig om een opzet te maken. Hierbij waren we gebonden aan de kaders vanuit Rijnbrink en de beschikbare tijd van de leerkrachten. Ook hebben we nagedacht op welke manier we ons proces konden monitoren en borgen.

2

2.1 KADERS VANUIT RIJNBRINK

Vanuit Rijnbrink hebben we kaders gekregen voor het **RekenLab**:

- Het **RekenLab** duurt twaalf maanden, met de start in januari.
- Samen leren staat centraal. Dat mag proefondervindelijk om nieuwe inzichten en vraagstukken te ontdekken, waarbij de uitkomst op voorhand nog niet duidelijk is. Wel staat een onderzoeksvraag centraal.
- De inhoud van het lab wordt gezamenlijk vormgegeven, waarbij externe expertise wordt ingevlogen.
- Het lab is gericht op de praktijk en dus niet alleen 'theoretisch'.
- Kennisdeling is belangrijk.
- In overleg communiceert Rijnbrink over het lab in de vorm van een verslag, kennisdossier of korte film.
- Het lab wordt begeleid door de lab-coach, die de praktische zaken regelt, alles soepel laat verlopen en voor kennisdeling zorgt. De lab-coach houdt een logboek bij en heeft intervisie met de lab-coaches van andere labs.
- Namens Rijnbrink wordt het **RekenLab** gemonitord en geëvalueerd.

2.2 WERKAFSPRAKEN VAN HET REKENLAB-TEAM

- Leerkrachten worden vrij geroosterd om lessen te ontwikkelen en vast te leggen.
- Het **RekenLab**-team komt tweemaandelijks bijeen om het proces te begeleiden en te monitoren.
- We ontwikkelen in ieder geval drie lessen met iedere leerkracht die meedoet.
- We meten het rekenplezier van de leerlingen met een nulmeting en een eindmeting.

2.3 INHOUDELIJKE OPZET VAN HET REKENLAB

Om **rekenplezier** te kunnen meten, brengen we in kaart wat we eigenlijk verstaan onder rekenplezier. We starten met een nulmeting en eindigen met een eindmeting door een rekenplezier-vragenlijst.

Betekenis gaan we inzetten door het centraal stellen van grote vakoverstijgende opdrachten binnen het thema. Deze opdrachten zorgen voor een gezamenlijke focus en worden ontwikkeld door de leerkracht met de expert PTO. Hierdoor koppelen we meerdere vakken aan rekenen en dit maakt de leerstof betekenisvoller³. Met een vlogworkshop door StudioZ (Deventer) aan groep 4 en groep 8 kunnen leerlingen het eigen leerproces en dat van anderen in beeld brengen. Het proces krijgt zo nog meer betekenis voor de leerlingen, omdat ze actief moeten nadenken over wat ze in beeld brengen.

Om verwondering en nieuwsgierigheid bij de kinderen aan te wakkeren, gebruiken we Visual Thinking Strategies (VTS)³. Kinderen gaan hierdoor actief kijken, nadenken over wat ze zien en met elkaar in gesprek. De leerkracht begeleidt het proces waarbij de kinderen in samenspraak een visuele bron bestuderen. Om gesprekken met VTS te kunnen begeleiden, krijgt het hele team van ‘De Groen’ een VTS training. In de training wordt de link gelegd met rekenen. De leerkrachten van het **RekenLab**-team verwerven inzicht in de theorie van VTS en oefenen met het begeleiden van gesprekken, met coaching achteraf. Adelijn van Huis van VTS Nederland geeft de training.

Met de betrokken leerkrachten maken we een checklist om zicht te krijgen op wat wij verstaan onder betekenisvol rekenonderwijs.

Checklist Rekenlab: betekenisvol rekenonderwijs

Zicht krijgen op de mate waarin de rekenlessen betekenisvol zijn zonder in te boeten op de scores.

IK ZIE IN DE GROEP OF BIJ DE LEERLINGEN:				+	+	++
Type kinderen						
1 dat een ander type kinderen boven komt drijven: - praktijkgerichte en onderzoekende kinderen - onderpresterende HB kinderen.						
Inzicht in functie van rekenen						
2 dat ze ‘rekenen’ zien in de omgeving						
3 AHA- momenten: - inzicht momenten over hoe iets moet, wanneer heb je het nodig, wanneer wordt het gebruikt						

³ In hoofdstuk 3 beschrijven we dit verder.

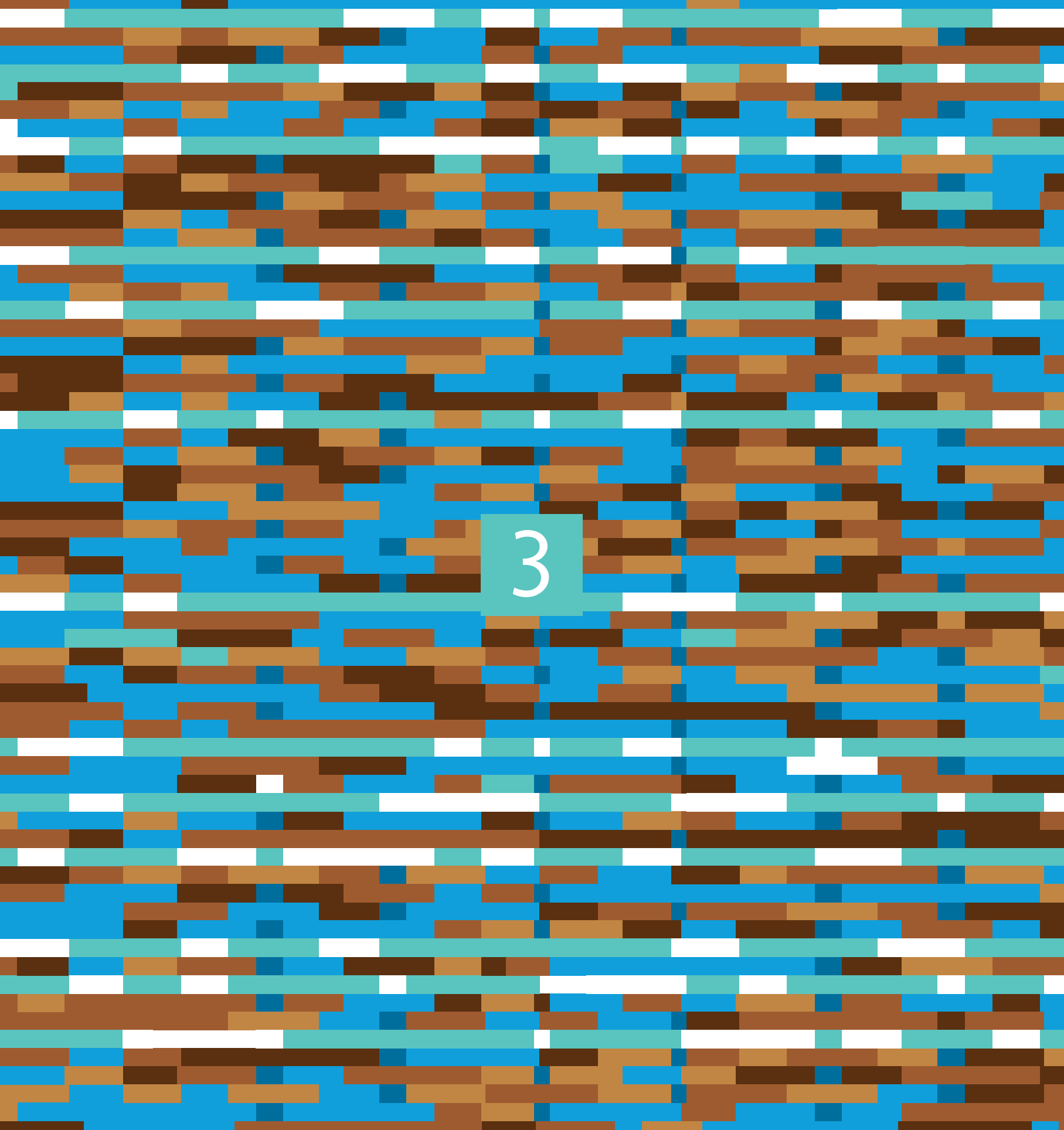
	-	-+	+	++
Betekenisvol				
4 vragen ontstaan: hoe kan dat of hoe moet dat				
5 verwondering				
6 aandacht en betrokkenheid, ze zitten op het puntje van hun stoel				
7 doorzetten vanuit enthousiasme				
Creatief en flexibel brein				
8 dat ze tot meerder manieren komen om iets op te lossen				
9 dat ze een zoekende houding hebben en uit durven proberen				
10 dat ze onderzoekende vragen stellen				
Positieve leerhouding				
11 focus op wat er goed ging in het denkproces in plaats van uitsluitend op het antwoord				
12 dat er een cultuur is waarin fouten maken moet en mag, we zijn lerende				
13 dat ze bezig zijn met ‘leren’ en niet met ‘werk afmaken’				
14 geen negatief zelfbeeld als het gaat om rekenen				
Samen leren, niet alleen				
15 saamhorigheidsgevoel, we leren samen				
Doelen halen				
16 dat ze kunnen rekenen				
17 dat ze zelfstandig direct kunnen controleren of ze het doel behaald hebben				

Ontwikkeld door Zjoske, Marrit, Martine, Leanne en Karin. **Rekenlab**. DKC de Groen Dedemsvaart

Kennisdeling doen we met een startdag **RekenLab**, voor geïnteresseerden. Ook geven we in maart 2023 een workshop bij Cultuur aan bod (middag voor alle interne cultuurcoördinatoren (ICC) binnen de gemeente Hardenberg, Ommen en Dalfsen). Bij Rijnbrink geven we meerdere presentaties over ons lab aan de andere lab-coaches en het cultuureducatieteam Rijnbrink. Uiteraard presenteren we ons onderzoeksproces aan geïnteresseerden bij de afronding van het **RekenLab**. Daarnaast

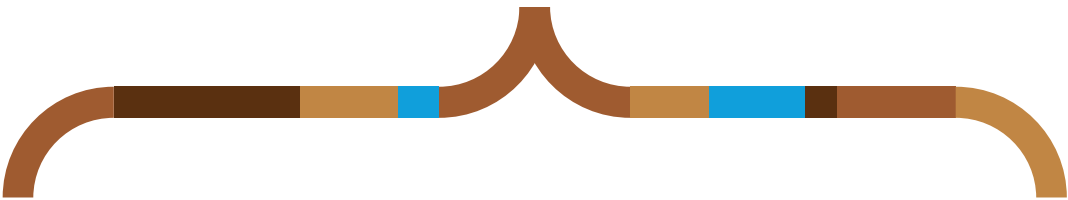
maken we een publicatie over ons **RekenLab** en laten deze vormgeven door Sigrid Spier.

Monitoring ontvangen we van twee rekenexperts, die vanuit hun expertise kijken naar de rekeninhoud van de lessen en rekendoelen. Daarnaast is er vanuit Rijnbrink monitoring op het hele proces van het **RekenLab**.



3

PROCESSEN EN LESSEN



In dit hoofdstuk laten we zien hoe de **RekenLab**-lessen zijn ontwikkeld.

Als didactiek voor de **RekenLab**-lessen maken we gebruik van de procesgerichte didactiek (zie 3.1). Het team van De Groen heeft hier meerdere teamtrainingen over gehad.

Bij het ontwerpen van een verdiepend proces gebruiken we de fasen en stappen van Procesgericht Thematisch Onderwijs (PTO) (zie 3.2). Daarnaast gebruikt de leerkracht de SLO (reken)doelen bij het ontwikkelen van de opdracht.

Het geleide groepsgesprek tussen leerkracht en leerling en tussen leerlingen onderling, vindt plaats op verschillende momenten in het PTO-proces. Hiervoor gebruiken we Visual Thinking Strategies (VTS) (zie 3.3)

We hebben verschillende ontwerpssessies gedaan met vijf van de twaalf leerkrachten van de school. Uiteindelijk zijn er drie thema's die het volledige ontwikkelproces (zie 3.4) hebben doorlopen en die we in deze publicatie presenteren als illustratie van onze ontdekkingen bij betekenisvol rekenen (zie 3.5 en de uitklappagina's).

Gedurende het traject van het **RekenLab** is een deel van het schoolteam actief bij het onderzoek en de ontwikkeling betrokken geweest. Met het oog op borging hebben we teamsessies georganiseerd om de verdere samenwerking

binnen het gehele schoolteam te stimuleren. Ondanks mooie ontdekkingen is het de vraag of betekenisvol rekenen in de toekomst een plek heeft op De Groen. Meer hierover in 'Borging' (zie 3.6).

Kennis opdoen,
vaardigheden aanleren
en oefenen is nodig
om tot verdieping
te komen

3.1 PROCESGERICHTE DIDACTIEK (PGD)

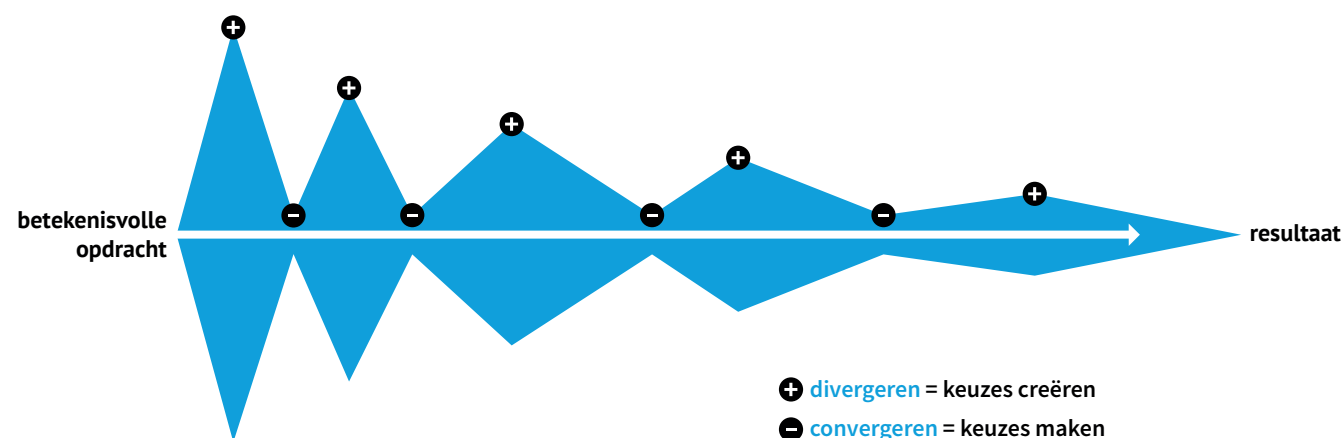
Procesgerichte didactiek is een didactiek om processen persoonlijker te maken en kwaliteit en diepgang te geven. Het is bijvoorbeeld de didactiek van onderzoekend en

ontwerpend leren, creatief denken en handelen en van de kunstvakken. Een belangrijk aspect van de procesgerichte didactiek is een afwisseling van divergente activiteiten

waarin mogelijkheden worden gecreëerd (zoals brainstormen, experimenteren, informatie verzamelen, associëren en verbanden leggen) en convergente activiteiten, waarin keuzes worden gemaakt uit de mogelijkheden.



QR-code naar publicatie
Procesgerichte didactiek



Figuur 3.1: Divergeren/convergeren (Kotte, 2017)

3.2 PROCESGERICHT THEMATISCH ONDERWIJS (PTO)

Thematisch onderwijs kan worden ontworpen vanuit de procesgerichte didactiek. Binnen het **RekenLab** hebben we gewerkt met Procesgericht Thematisch Onderwijs (PTO). PTO is ontwikkeld door Karin Kotte, trainer procesgerichte didactiek en onderzoekend leren, in interactie met diverse scholen en coaches PGD binnen CMK-trajecten. Daarbij staat een vakoverstijgende creërende opdracht centraal. Dat kan van alles zijn: een 3D-monument, dans, muzikale verklanking, informatieboek, tijdschrift, winkel of architectenbureau.

Deze vakoverstijgende creërende opdracht wordt binnen PTO een betekenisvolle opdracht genoemd. Bij aanvang van het ontwerpen van het thema wordt deze betekenisvolle opdracht direct door de leerkracht(en) geformuleerd. De verschillende leergebieden of leerdoelen worden hierbij, soms impliciet, verwerkt; alles heeft een plek in hetzelfde creërende proces. Binnen het **RekenLab** koppelen we PTO voor het eerst expliciet aan rekenen. Hieronder een voorbeeld van een betekenisvolle opdracht en daarbij de kansen voor rekenen.

■ **Betekenisvolle opdracht:** Maak met de groep een originele en duidelijke plattegrond van een Romeinse stad met daarin verwerkt allerlei bijzondere kennis en uitvindingen die de Romeinen over de wereld hebben verspreid. Zoek binnen Nederland waar deze Romeinse invloed nu nog zichtbaar is, en maak dat via beeld en tekst duidelijk in de vorm van een gids, handleiding of flyer die qua vormgeving past bij de plattegrond.

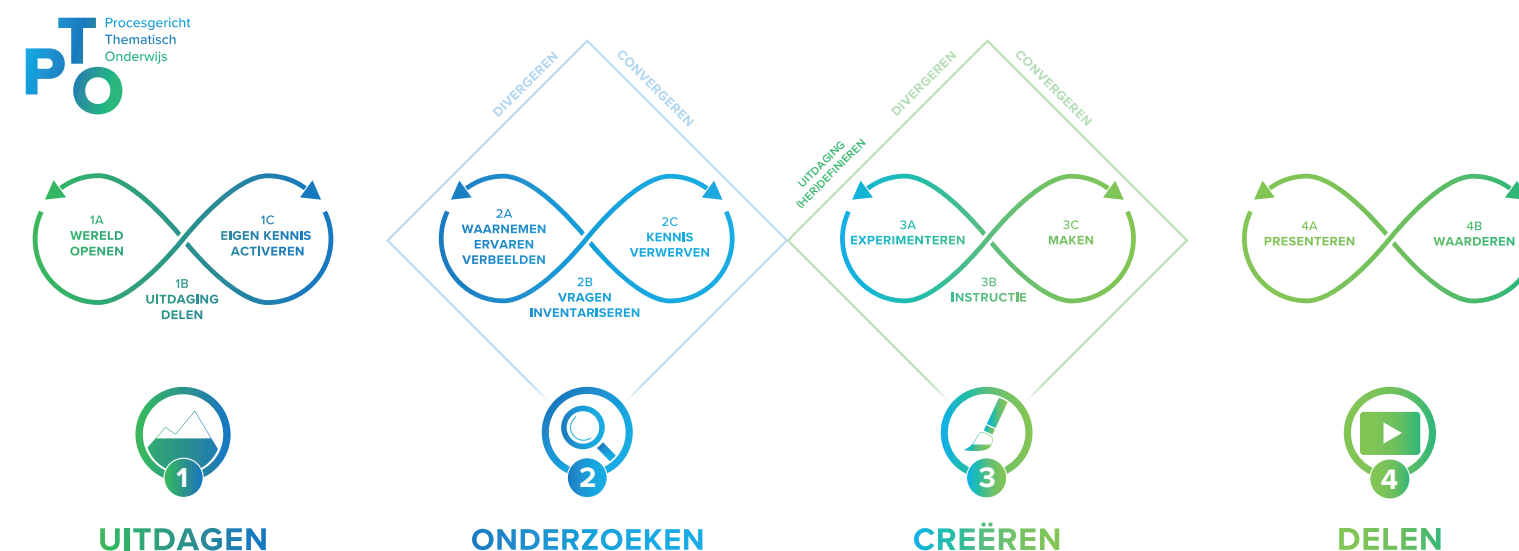
■ **Kansen voor rekenen:** Meten, verhoudingen, verhoudingstabellen, plattegronden, aanzichten (rol architect of maquettebouwer in een museum), afstanden, tijd en routes, gemiddelden, grafieken en tabellen (rol historicus: in kaart brengen van veroveringen), volumes, gewicht (Romeinse cijfers) en hoeveelheid stenen voor bestraten (rol Romein of stratenmaker).

NB: Dit voorbeeld is ter illustratie en is niet uitgewerkt binnen het **RekenLab**.

3.2.1 PTO EN THEMATISCHE METHODEN

PTO wordt gebruikt om vanuit doelen thematisch onderwijs te ontwerpen (zie figuur 3.2). Van de leerkracht vraagt het om het loslaten van 'methode-leren'. Het lijkt paradoxaal, maar scholen die PTO implementeren, ervaren dit als een helpende structuur om (methoden) los te laten. (Geïntegreerde) methoden kunnen

bij PTO prima worden ingezet als bron voor inhoud, of voor het volgen of bijhouden van leerlijnen en leerdoelen. Inhouden, werkvormen en opdrachten uit verschillende methoden kunnen een plek krijgen in het proces.



Figuur 3.2: Fasen en stappen van Procesgericht Thematisch Onderwijs (Kotte, 2024)

3.2.2 FASEN EN STAPPEN VAN PTO

Om te komen tot een geïntegreerd en verdiepend proces bij een betekenisvolle opdracht zijn fasen en stappen in beeld gebracht (zie figuur 3.2). Door deze stappen te volgen creëer je een vloeiend en logisch onderwijsproces waarin verschillende leergebieden aan bod komen. Het is een samenhangend geheel doordat alle kennis en vaardigheden van verschillende leergebieden nodig zijn voor dezelfde vakoverstijgende betekenisvolle opdracht. Met vloeiend en logisch bedoelen we bijvoorbeeld dat betekenisgeving (fase 1 en stap 2a) en kennis opdoen (stap 2c) voorafgaat aan het maken (stap 3c). Een ander voorbeeld is dat kennis opdoen (stap 2c) wordt gekoppeld aan vragen die ontstaan door verbeelding (stappen 2a en 2b).

Door de stappen van PTO te gebruiken bij het voorbereiden van het thema zorg je ervoor dat er een evenwicht ontstaat

tussen de betrokkenheid van leerlingen en het opdoen van kennis. Het helpt te vertragen: tijd nemen voor observatie, experiment en onderwijsleergesprek, ook tussen leerlingen onderling. Het voorkomt dat leerkrachten of leerlingen (!) te snel naar het resultaat gaan.

3.2.3 RELATIE PTO EN EFFECTIEVE DIDACTIEKEN

Kennis opdoen en vaardigheden aanleren en oefenen is nodig om tot verdieping te komen. Effectieve didactieken om leerprestaties van kinderen te verbeteren komen hierbij van pas en kunnen tijdens het (vakoverstijgende) proces worden ingezet in de stap kennis opdoen (2c) binnen PTO. Deze kennis en vaardigheden staan binnen PTO niet op zichzelf. Ze zijn een onderdeel van een ‘breder’ proces omdat de leerlingen deze inhoud ervoor hebben ‘ervaren in de wereld’ en vervolgens gaan inzetten in een creërende opdracht over of in de wereld.

Ter illustratie: leerlingen gaan een informatieboek maken over een verandering in de wereld. Hiervoor leren ze met behulp van effectieve didactiek, nádat ze zintuiglijk veranderingen hebben ervaren, over grafieken en tabellen zodat ze deze kennis kunnen inzetten in de vakoverstijgende opdracht.



QR-code naar Procesgericht Thematisch Onderwijs

3.3 VISUAL THINKING STRATEGIES

Een belangrijk onderdeel van PTO is het uitstellen van antwoorden om ruimte te geven aan het onderwijsleergesprek. Dit doen we door leerlingen (samen) te laten denken, associëren, verbeelden, spelen over en met de wereld. We geven ruimte om het thema te verbinden aan herinneringen. Zo kwamen we bij Visual Thinking Strategies (VTS).

VTS geeft op een gestructureerde manier vorm aan een onderzoekend groepsgesprek. Leerlingen praten met elkaar over een visuele bron (dat kan een kunstwerk, som, tekst, object of grafiek zijn, als het maar zichtbaar is voor iedereen) en de leerkracht begeleidt het gesprek aan de hand van een vaste set open vragen.

Aan de ene kant geven de vragen ruimte aan alles wat er maar in de kinderen opkomt. Aan de andere kant nodigen de vragen uit tot dieper doordenken en visueel onderbouwen van associaties en gedachten. Door VTS-gesprekken te voeren vergroten leerlingen vaardigheden als waarnemen, luisteren, kritisch denken en (visuele) geletterdheid (Yenawine, 2021).

Tijdens het gesprek draagt de leerkracht geen kennis over, maar faciliteert het gesprek volgens een vast patroon. Het initiatief ligt bij de leerlingen, terwijl de leerkracht de regie heeft.

‘De aanpak nodigt uit tot een onderzoekende houding en actieve deelname. VTS biedt een veilige omgeving om nieuwe zienswijzen te ontwikkelen en te verkennen. Mensen worden zich bewust van hun eigen denkpatronen en die van anderen, en leren dat verschillen bestaan en verrijkend zijn.’ (Yenawine, 2021)

Door VTS voelde het team zich meer op het gemak met het uitstellen van informatie geven. VTS geeft je een duidelijke rol. Omdat je als gespreksbegeleider heel aandachtig luistert en duidelijk samenvat wat er gezegd is, ben je toch geconcentreerd aan het werk. Hoe VTS is ingebed in PTO, is te vinden in Hoofdstuk 4.

Doorkijkje via QR-codes naar:



VTS Nederland



VTS boek



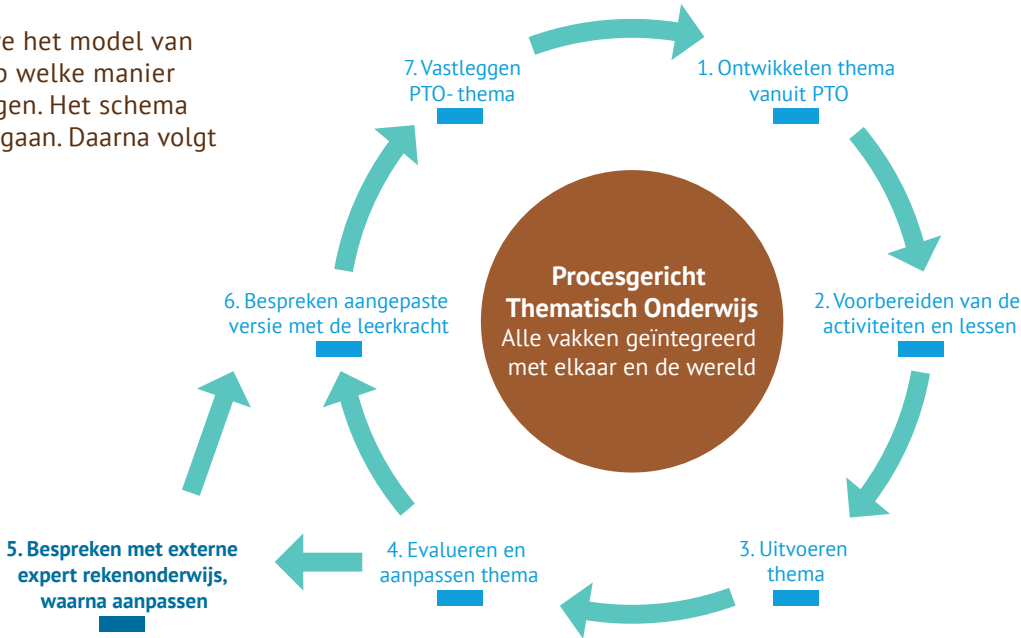
VTS en Procesgerichte didactiek

3.4 ONTWIKKELPROCES BINNEN HET REKENLAB

Bij het ontwerpen van thema’s hebben we het model van PTO gebruikt en gezocht naar waar en op welke manier rekenonderwijs daar een plek in kan krijgen. Het schema hiernaast laat zien hoe we te werk zijn gegaan. Daarna volgt een korte toelichting per stap.



Figuur 3.3: Leerkracht bestudeert leerdoelen ‘Geld’ tijdens de ontwikkelsessie



Figuur 3.4: Ontwikkelproces PTO en rekenen

Stap 1: Ontwikkelen thema vanuit PTO
Door de leerkracht en expert PTO

De leerkracht heeft een thema globaal voorbereid. We bespreken de ideeën van de leerkracht en vertalen deze naar een vakoverstijgende betekenisvolle opdracht en een proces aan de hand van de fasen en stappen van PTO (zie figuur 3.2). Alle methoden, leerdoelen (boeken) en ervaringen van andere jaren kunnen worden gebruikt. De leerdoelen van rekenen krijgen extra aandacht binnen het **RekenLab**.



QR-code naar beeldverslag ontwikkelen thema De Winkel

Stap 2: Voorbereiden activiteiten en lessen
Door leerkracht (en duo-collega)

De processtappen worden verder doordacht en uitgewerkt. Ook worden er spullen verzameld, gasten uitgenodigd, excursies georganiseerd en lessen voorbereid.

Stap 3: Uitvoeren thema
Door leerkracht (en duo-collega)

De leerkrachten voeren het thema uit. Ze kunnen hierbij meebewegen met de groep om goed aan te sluiten bij de beleavingswereld van de kinderen. Tijdens de uitvoer is het voor de leerkracht de kunst om een goed evenwicht te vinden tussen betekenisgeving en de lesdoelen.

■ **Stap 4: Evalueren en aanpassen thema**
Door leerkracht en expert PTO

We bespreken hoe het thema uiteindelijk is verlopen. Vragen die tijdens dit gesprek aan bod komen zijn:

- Wat heb je allemaal gedaan en in welke volgorde? Wat is uitgevoerd volgens plan? Wat heb je aangepast?
- Hoe reageerden de kinderen (mate van betrokkenheid en enthousiasme) bij de verschillende onderdelen?
- Heb je het idee dat de rekendoelen optimaal gehaald zijn? Waardoor wel en waardoor niet?
- Wat heb je gemist en waaraan merkte je dat?
- Wat zou je niet willen missen en waarom?

Tot slot de vraag: hoe zou je hetzelfde thema een volgende keer aanpakken? Daarmee komen we bij de volgende stap in het ontwikkelproces: het aanpassen.



3.5 **LESSEN**

Binnen het **RekenLab** hebben meerdere ontwikkelsessies plaatsgevonden, waarvan uiteindelijk drie lessen het gehele ontwikkelproces van PTO (3.4) hebben doorlopen. In deze publicatie presenteren we deze drie lessen als praktijkresultaat van ons onderzoek naar betekenisvol rekenen. Niet alle onderdelen van de uiteindelijke versies zijn daadwerkelijk uitgevoerd, aangezien we tijdens het ontwikkelproces al aanpassingen hebben gemaakt, onder meer vanuit de input van de rekenexperts. Wel zijn alle genoemde procesonderdelen

3.6 **BORGING**

We werken in het team gedifferentieerd in de ontwikkeling van de procesgerichte didactiek. Een deel van het team past het toe bij beeldend onderwijs (CMK 2021-2023) en een deel van het team is met PTO aan de slag (**RekenLab** in 2023-2024). Om als team een gezamenlijke ontwikkeling door te maken, hebben we een training gehad over zowel VTS

■ **Stap 5: Bespreken met externe expert reken-
onderwijs, waarna aanpassen**
Door expert rekenen, expert PTO en alle leden Lab-team

We delen of bespreken de lessen met rekenexperts. De vraag aan de rekenexpert is om mee te denken over het evenwicht tussen betekenisvol onderwijs enerzijds en het behalen van rekendoelen anderzijds. We gebruiken de opgedane inzichten uit deze gesprekken of de feedback op de lessen om de lessen aan te passen.

■ **Stap 6: Bespreken aangepaste versie met de leerkracht**

We leggen de les tot slot nog een keer voor aan de leerkracht voor een soort realiteitscontrole: zou je dit thema en deze rekenlessen volgend jaar inderdaad op deze manier willen geven? Is het realistisch qua tijd, organisatie en leerlingniveau? Zijn alle benodigde doelen aanwezig?

■ **Stap 7: Vastleggen PTO-thema**

We leggen het PTO-thema vast.

in de voorbeelden goed bevonden door de leerkracht. Martine zei in het laatste gesprek: *“Het zou gerust een groot project kunnen zijn van 7 weken.”*

De drie lessen zijn in deze publicatie te vinden op de uitklap-pagina's. In deze paragraaf is het thema **De Winkel** (groep 4) te vinden. De thema's **Registraties** (groep 8) en **De Hut** (ook groep 8) staan respectievelijk op pagina 29 en 43.

als PTO. Om dit toekomstbestendig te maken (en zodat ook nieuwe leerkrachten op dezelfde manier kunnen werken), willen we als team een borgingsdocument opstellen. In dit borgingsdocument staat ook de visie op het rekenonderwijs en de manier van werken met PTO helder beschreven.

THEMA DE WINKEL

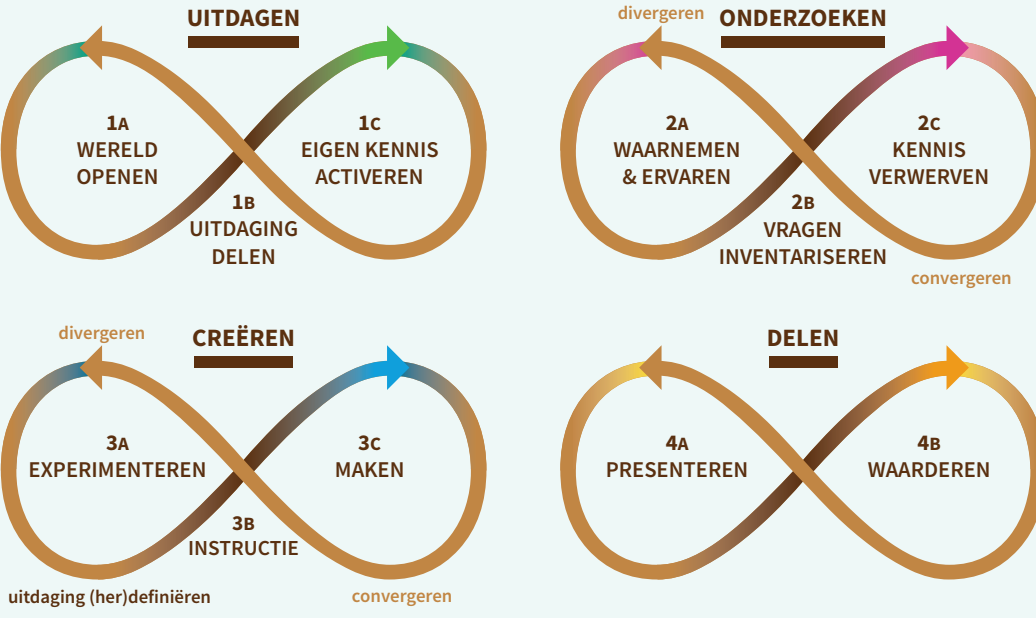
Proces winkel
groep 4

- thema
- rekenen
- wereldoriëntatie
- kunst

We maken een winkel die we zelf inrichten en waarbij we samen bedenken en maken wat we verkopen. En we runnen de winkel zelf.

- **Proces bodemdiertjes:** We maken schilderijen van bodemdiertjes om te verkopen in onze winkel.
- **Proces plattegrond:** We kunnen onze ideeën voor de inrichting van de winkel tekenen als plattegrond vanuit verschillende aanzichten.
- **Proces wegen:** We kunnen spullen wegen en koppelen aan een prijs om te verkopen.
- **Proces geld:** We kunnen de winkel runnen: hoofdrekenen, prijzen bepalen, geld ontvangen en teruggeven.
- **Proces klokkijken:** We kunnen de winkel runnen: openen, pauze, wisseling van de wacht en sluiten op afgesproken tijden.

Bij het ontwerpen van de processen volgen we de stappen en fasen van PTO (zie 3.2.2)



Proces geld binnen thema De Winkel

Vragen aan leerlingen: Waarmee betaal je als je een boodschap doet? Wat staat er eigenlijk op ons contant geld? Je eigen portemonnee plenair leegmaken, samen optellen. **Gesprek** over (de waarde van) geld: Wat zou je doen als je een miljoen had? Wat is het duurste voorwerp dat je kunt bedenken en het goedkoopste? Wat zou je graag voor iemand anders willen kopen dat je nu niet kunt kopen? Maakt geld gelukkig? Waarom wel of niet? Zou Dagobert Duck gelukkig zijn? Wat is armoede? Hoe zou een wereld er uitzien zonder geld? Enzovoort.

betekenisvolle opdracht

WERELD
OPENEN

UITDAGEN

ONDER-
ZOEKEN

CREËREN

DELEN

resultaat

Echt geld kijken, ruiken, voelen en horen. Dikker of dunner, groter of kleiner? Wie of wat staat erop? Rubben en natekenen. Vragen inventariseren. **Vragen noteren** over watermerk, echtheid, gewicht en afbeelding.

Klokhuis filmpje kijken over bankbiljetten. Terug naar het echte geld om het geleerde opnieuw te bekijken. Herkenning...?

Lesgeven over geld. Wat is 1 euro en wat is de waarde van de andere munten? We gaan werken met euro's en 50 cent munten. Elkaar helpen.

In twee-tallen een **mini-winkelsetting** creëren: individueel folders maken met eigen prijzen. Spullen van prijsstickers voorzien, boodschappenlijst maken om bij anderen te gaan winkelen. En de andere ideeën uit het plan... *(We werken met munten van 1 euro en 50 cent.)*

We gaan straks geld verdienen als de ouders komen winkelen. Wat gaan we doen met dat geld? Plan maken. *(De leerlingen besluiten om er een lunch van te kopen.)*

Samen lunch samenstellen, geld verdelen (schatten) en naar de supermarkt. Daar ontdekken de leerlingen dat bijvoorbeeld kaas heel duur is. Groepjes herverdelen het geld in de winkel.

Vragenmuur bespreken en aanvullen. Klokhuis filmpjes, schoolTV, les over ontstaan van geld. Zijn al onze vragen beantwoord?

Winkel en de te verkopen spullen zijn gemaakt. Ouders komen winkelen met echt geld.

Plan maken over het **organiseren** van geld in onze winkel. Ook: wat moeten we daarvoor maken of verzamelen?

Wat hebben wij **nodig om onze winkel te kunnen runnen als het gaat om geld**? Brainstorm met tekst en tekeningen op grote vellen papier.

Diverse reclamefolders in de klas (supermarkt, bouwmaterialen, gereedschap, campingartikelen, kunstenaarsbenodigdheden enzovoort). **Ontdekken** wat erin staat en hoe een folder is opgezet. Wat is duur (analyseren van getallen) en wat is goedkoop? Nadenken over de reden daarvan.

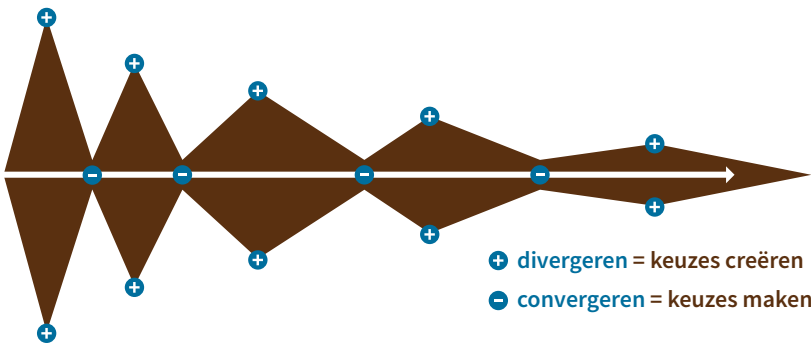


QR-code naar
lesvoorbereiding
en doelen

- **thema**
- **taal**
- **rekenen**
- **wereldoriëntatie**
- **kunst**

Randvoorwaarden voor de rekenles:

- Van tevoren weten waar de kinderen zitten op de **leerlijn**, niveau. Denk hierbij aan de fasen van Borghouts.
- Van tevoren bedenken hoe je gaat **differentiëren** (ook de bovenlaag.) Denk hierbij aan de fasen van Borghouts.
- Voorkom dat je ineens een 'losstaande' instructieles gaat geven: zorg voor **verbinding** met wat hiervoor is gebeurd en met de winkel die gaat komen. Zet de context in om het 'prestatiegevoel' en daarbij het risico van faalangst te verlagen.
- Verwerk indien mogelijk **effectieve instructie** in de winkelsetting.
- Gebruik **werkbladen** ook om het aan elkaar uit te leggen. En voor leerlingen om te controleren of ze het snappen. Inoefenen doe je gericht op de context: als de ouders komen winkelen.
- Martine: "De sommen met sprongen van 5 gingen enorm goed daarna."



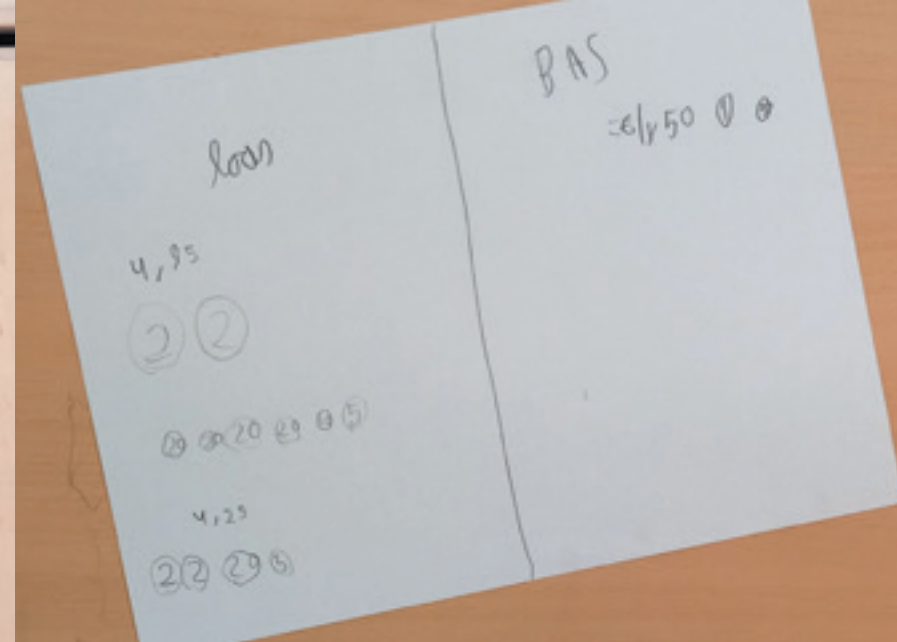
KLOKKEN EN TIJD
filiaalmanager

WEGEN
winkelbediende

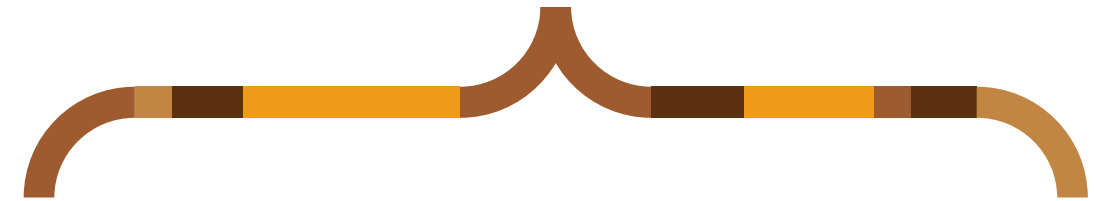
GELD
verkoper, koper

**PLATTEGRONDEN
EN AANZICHTEN**
interieurarchitect

We kunnen de winkel runnen: prijzen bepalen, geld ontvangen, hoofdrekenen en geld teruggeven en wisselen.



L1T3RATUUROND3RZ03K



In dit hoofdstuk duiken we de literatuur in. Wat kunnen we ontdekken over het rekenonderwijs? Er zijn mensen die zweren bij traditioneel rekenen en anderen zijn juist overtuigd van realistisch rekenen. Hoort het **RekenLab** bij realistisch of traditioneel rekenen? Of staat het er tussenin? We hebben de literatuur steeds gekoppeld aan de praktijk van het **RekenLab**, om te laten zien op welke wijze we het hebben toegepast.

4

4.1 REKENONDERZOEK

‘Voor de meeste methoden geldt dat er veelal slechts aan het begin van elke leerlijn gewerkt wordt met contexten. Van belang is om dit gedurende de hele leerlijn (en bij elke leerlijn) te doen. Wanneer de methode onvoldoende contexten biedt, is het zaak om deze zelf toe te voegen.’

(Borghouts, 2015)

■ Realistisch versus traditioneel rekenen?

In het basisonderwijs is rekenen een belangrijk leergebied. Daarom is er ook veel aandacht voor de vraag wat (niet) werkt in het rekenonderwijs. De discussie splitste zich de afgelopen jaren in de media uit in twee kampen: voorstanders van ‘traditioneel’ rekenen en voorstanders van ‘realistisch’ rekenen.

Bij traditioneel rekenen wordt gepleit voor nadruk op vaardigheid, oefenen en intensief herhalen met directe instructie door de leerkracht (Schmeier, 2017). Onderzoek en wereldwijde ervaringen wijzen uit dat een te sterke gerichtheid op louter bewerkingen en procedures uiteindelijk goede rekenresultaten in de weg staat; de leerlingen verwerven zo vaardigheden die een beperkte reikwijdte hebben en weinig duurzaam en flexibel zijn (Hoogland, 2021).

De nadruk bij ‘realistisch’ rekenen ligt op oefenen met realistische situaties, begripsvorming en inzicht in getallen en relaties. Hierbij heeft de leerkracht een meer coachende rol (Wisman, 2018). Uit verschillende internationale en Nederlandse literatuur blijkt dat alle interventies gericht op instructie- en werkvormen effectief zijn, al hebben deze interventies soms tegengestelde uitgangspunten (Wisman, 2018; Hickendorff et al., 2019).

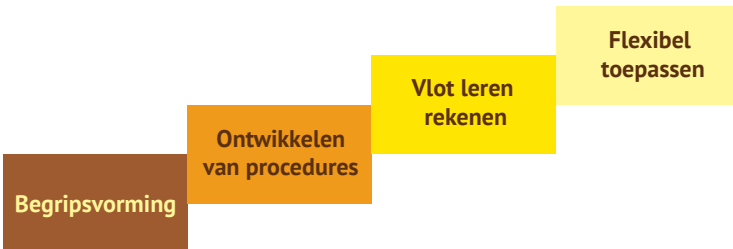
Tijdens het iteratief proces van procesgerichte didactiek (PGD) is de instructie zeer van belang en hoeft niet bij óf traditioneel óf realistisch te worden weggezet, mits de leerkracht de juiste kennis heeft.

■ **RekenLab-lessen**

Cultuuronderwijs gaat over betekenis kunnen geven aan wat mensen maken, denken en doen. Om betekenis te geven hebben we vier vaardigheden: **Waarnemen**, **Verbeelden**, **Conceptualiseren** en **Analyseren** (Van Heusden et al., 2020). Het rekenen zelf valt onder de vaardigheid analyseren. Als je als leerkracht binnen rekenlessen reflecteert op wat mensen zoal maken, denken en doen met het vak rekenen, creëer je een beweging waarbij rekenen een appèl doet op de ontwikkeling van het cultureel zelfbewustzijn. Rekenen is een werkelijkheid waar kinderen betekenis aan moeten geven.

Binnen het **RekenLab** verwerken we rekenen in een vorm van maken (= verbeelden); de leerlingen maken dus zelf op procesgerichte wijze een winkel, informatieboek of hut. Het is dus niet de leerkracht die een winkel maakt waarin leerlingen het winkelen mogen oefenen, maar de leerlingen ontwerpen de winkel samen en maken deze winkel tot realiteit. De vaardigheden waarnemen, verbeelden en conceptualiseren krijgen hiermee expliciet ruimte in het rekenonderwijs.

Rekenen wordt actief verbonden aan een context die gaat over menselijk maken, denken en doen. De context geeft betekenis en ruimte om al puzzelend te ontdekken wat wel of niet werkt (= waarnemen en verbeelden) en daarover in gesprek met elkaar (= conceptualiseren en analyseren). Tot het veertiende jaar zijn waarnemen en verbeelden de dominante vaardigheden om betekenis te geven. Met het **RekenLab** sluiten we aan bij deze vaardigheden. Daarmee maken we de verbinding met begripsvorming, die uitermate belangrijk is bij leren rekenen (Borghouts, 2015).



Figuur 4.1: Hoofdfasen binnen een leerlijn (Borghouts, 2015)

Bij het ontwikkelen van de **RekenLab**-lessen houden we de vier hoofdfasen van Borghouts (2015) in ons achterhoofd. Een goede rekenkundige ontwikkeling verloopt via vier hoofdfasen (zie figuur 4.1). De fasen lopen in elkaar over en versterken elkaar.

Begripsvorming is de basis. Hierbij spelen conceptontwikkeling en betekenisverlening een grote rol. Bij conceptontwikkeling worden betekenisvolle rekenkundige concepten ontwikkeld. Hierbij zijn goede contexten noodzakelijk. Bij betekenisverlening gaat het om de koppeling tussen de juiste som en het verhaal.

Wanneer de begripsvorming goed is, kunnen we oplossingsprocedures en strategieën gaan ontwikkelen. Door veel te oefenen kunnen leerlingen de sommen automatiseren of memoriseren. Belangrijk is daarbij dat de begripsvorming en het ontwikkelen van de oplossingsprocedure moet zijn afgerond. Anders oefen je eindeloos, zonder resultaat.

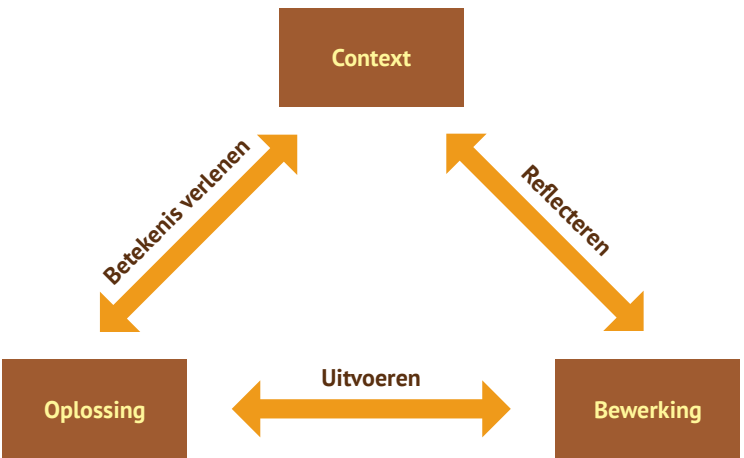
**Rekenen is een werkelijkheid
waar kinderen betekenis
aan moeten geven**

Tot slot is het belangrijk om het geleerde te kunnen gebruiken in functionele situaties in het dagelijks leven. De gebruikswaarde van rekenen is belangrijk. Spelen met de vier hoofdfasen betekent gericht werken. De leerkracht heeft de regie en het zicht op de leerlingen en niet op de methode (Borghouts, 2015).

Het **RekenLab** richt zich voor de deelvraag betekenisgeving op de twee fasen **begripsvorming** en **flexibel toepassen** (zie figuur 4.1). We koppelen deze twee hoofdfasen aan een betekenisvolle context rondom wereldoriëntatie. In de fase van begripsvorming voegen we vaardigheden toe die ervoor zorgen dat leerlingen betekenis gaan geven. Dit doen we aan de hand van het drieslagmodel.

■ **Het drieslagmodel**

Het drieslagmodel beschrijft het probleemoplossend handelen en raakt de kern van het **RekenLab**.



Figuur 4.2: Het drieslagmodel van Borghouts (2015)

De leerkracht kan met het drieslagmodel heel precies en gericht observeren om zo de onderwijsbehoeften van de leerlingen scherp in beeld te brengen. Vanuit die observaties komen vervolgacties, afhankelijk van waar de leerbehoefte ligt (zie de bijbehorende as in het drieslagmodel). Wanneer er problemen zijn met de uitvoering, kan het betekenen dat een eerdere hoofdfase niet goed is afgerond. Het is belangrijk om dat als leerkracht goed te blijven zien (Borghouts, 2015). Wanneer de begripsvorming een (zintuiglijke) ervaring is geweest die zich goed heeft opgeslagen, kan een leerkracht hieraan refereren tijdens de begeleiding. Niet alleen om het begrip te controleren, maar ook om een verdere verdiepingsslag te kunnen maken in bijvoorbeeld de les over grafieken. Als leerlingen bijvoorbeeld hebben gevoeld hoe het is om een aardbeving te 'zijn' (zie filmpje QR-verwijzing), dan kunnen ze makkelijker verklaren wat ze op de grafiek over een aardbeving zien. In het **RekenLab** zit een fase waarin kinderen zelf tot oplossingen mogen komen, ook al kloppen de oplossingen (nog) niet. Ze mogen dingen proberen waardoor de leerkracht tijd heeft om te observeren wie in welke fase zit. Het is cruciaal om deze oplossingen goed na te bespreken. Denken moet je immers leren, aldus Borghouts (2015).

■ **De vertaalcirkel**

Bij het rekenen in het **RekenLab** gaat het steeds om de relatie tussen sommen en de realiteit. Bij elke les gaat het erom een scherp beeld op te bouwen van de situatie. Die opbouw gebeurt via diverse vertalingen. Daarmee bedoelen we dat je een situatie op verschillende manieren kunt representeren:

- Je kunt de situatie concreet uitspelen;
- Je kunt de situatie weergeven in een verhaal;
- Je kunt de situatie uitvoeren met blokken of fiches;
- Je kunt de situatie tekenen of schetsen;
- Je kunt de situatie weergeven op de getallenlijn;
- Je kunt de situatie weergeven in een som (bewerking).

Wat er dus steeds gebeurt in de **RekenLab**-lessen is het volgende: allereerst het omzetten van een praktisch probleem naar een bewerking. Daarna het uitvoeren van de bewerking(en). En tot slot de terugkoppeling van het resultaat van de bewerking(en) naar het oorspronkelijke probleem (Borghouts, 2015, Borghouts, 2019). Hoe vertalen we dat naar procesgerichte didactiek en rekenen?

‘Hij (de online wiskundedocent, red.) geeft ook altijd een oefenopdracht. Dan kun je eerst proberen het zelf te maken en daarna legt hij uit hoe het moet.’

(Kammer, 2024)



QR-code naar filmpje
‘een aardbeving zijn’

4.2 REKENEN, VISUAL THINKING STRATEGIES
EN PROCESGERICHT THEMATISCH ONDERWIJS

PTO (figuur 3.2) start met de fase **Uitdagen**. In deze fase ontstaat een uitdaging die de leerlingen met het onderwerp en elkaar verbindt. Verhalen, emoties en kennis van de leerlingen over onderwerpen binnen het thema worden gedeeld zonder dat de leerlingen in de gaten hebben dat het thema al gestart is. De uitdaging (betekenisvolle opdracht) wordt gedeeld en de voorkennis geactiveerd.

In deze fase willen we voorkomen dat we als leerkracht kant-en-klare bronnen of antwoorden aanleveren. Dit doen we door het stellen van open vragen. Zo activeren we de eigen verworven kennis die leerlingen al uit verschillende bronnen hebben (Gerritsen, 2019). Doordat leerlingen onder woorden brengen wat ze via hun zintuigen ervaren, en hun bestaande kennis en ervaring toepassen, ontdekken ze nieuwe dingen en ontstaat er verwondering. Ze zijn nieuwsgierig naar de dingen die ze waarnemen en ervaren. ‘Nieuwsgierigheid is de onverzadigbare wens om te weten te komen wat er zo allemaal in de wereld is’ (Bieri, 2006). Zo kan verwondering de start van een leerproces zijn (Brinkman et al., 2017). In deze fase worden leerlingen ook geactiveerd om hun ideeën te ontwikkelen en te delen, en om op een speelse manier hypotheses te bedenken. Leerlingen leren veel van elkaar. Niet alleen hoe een ander hetzelfde onderwerp vanuit andere ogen kan bekijken, maar ook qua woordenschat en activering van voorkennis (Kotte, 2024).

Door VTS hadden we als leerkrachten geleerd om open en gestructureerde groepsgesprekken te voeren over uiteenlopende dingen. Dat kon een afbeelding zijn, maar ook een oefening of een object. VTS kent een specifieke openingsvraag, ‘wat gebeurt er in deze afbeelding?’. Soms wilden wij het onderzoekende gesprek meer focus geven. Binnen PTO gebruikten wij dan een andere openingsvraag, zodat de aandacht van de leerlingen gericht was op de betekenisvolle opdracht.

Daarna komen we in de volgende fase: **Onderzoeken**. Hierin creëren we pas de kennis. Dit doen we omdat het rekenbrein dan ook echt gebaseerd is op de eigen nieuwsgierigheid en

zintuiglijke waarnemingen. In deze fase worden rekenlessen gegeven en kunnen effectieve didactiek en werkbladen een rol spelen. Van belang is dat deze lessen niet los staan van het thema, maar gebaseerd zijn op de voorgaande ervaringen en activiteiten die nog gaan komen (Meijers & Van Meurs, 2014). Het inoefenen kan binnen het thema speels en betekenisvol plaatsvinden (Martens, 2021). Door vervolgens de rekeninhoud te verwerken in het creërende proces vindt er opnieuw een fase van begripsvorming plaats (Borghouts, 2015; Van Heusden, 2016).

De fase **Creëren** start met experimenteren. Door buiten de lijntjes te zoeken naar oplossingen, levert dit rijkere eindproducten op. Dit zorgt weer voor het stimuleren van creativiteit en verdieping. We leren kinderen dat meerdere antwoorden mogelijk zijn (Gerritsen, 2019; Kotte, 2017; Martens, 2021). VTS kun je inzetten in het gesprek waarin leerlingen elkaar tussentijds feedback geven of ontvangen.

In de fase **Delen** presenteren leerlingen aan elkaar wat ze hebben gedaan. Ze geven elkaar feedback en helpen gericht met de presentatieopdracht. Een mogelijke opdracht hierbij is: ‘Maak een spiekbriefje voor je presentatie.’ Leerlingen leren hiermee samenvatten en in een logische vertelvolgorde denken. Hiermee worden denkvaardigheden ingezet en taal aan rekenen gekoppeld (Kotte, 2024; Van Heusden, 2016).

THEMA REGISTRATIES

BETEKENISVOLLE OPDRACHT groep 8

Maak met je maatje een informatieboek voor groep 5 waarmee je kunt vertellen over de grafiek die je gemaakt hebt over een verandering in de wereld.

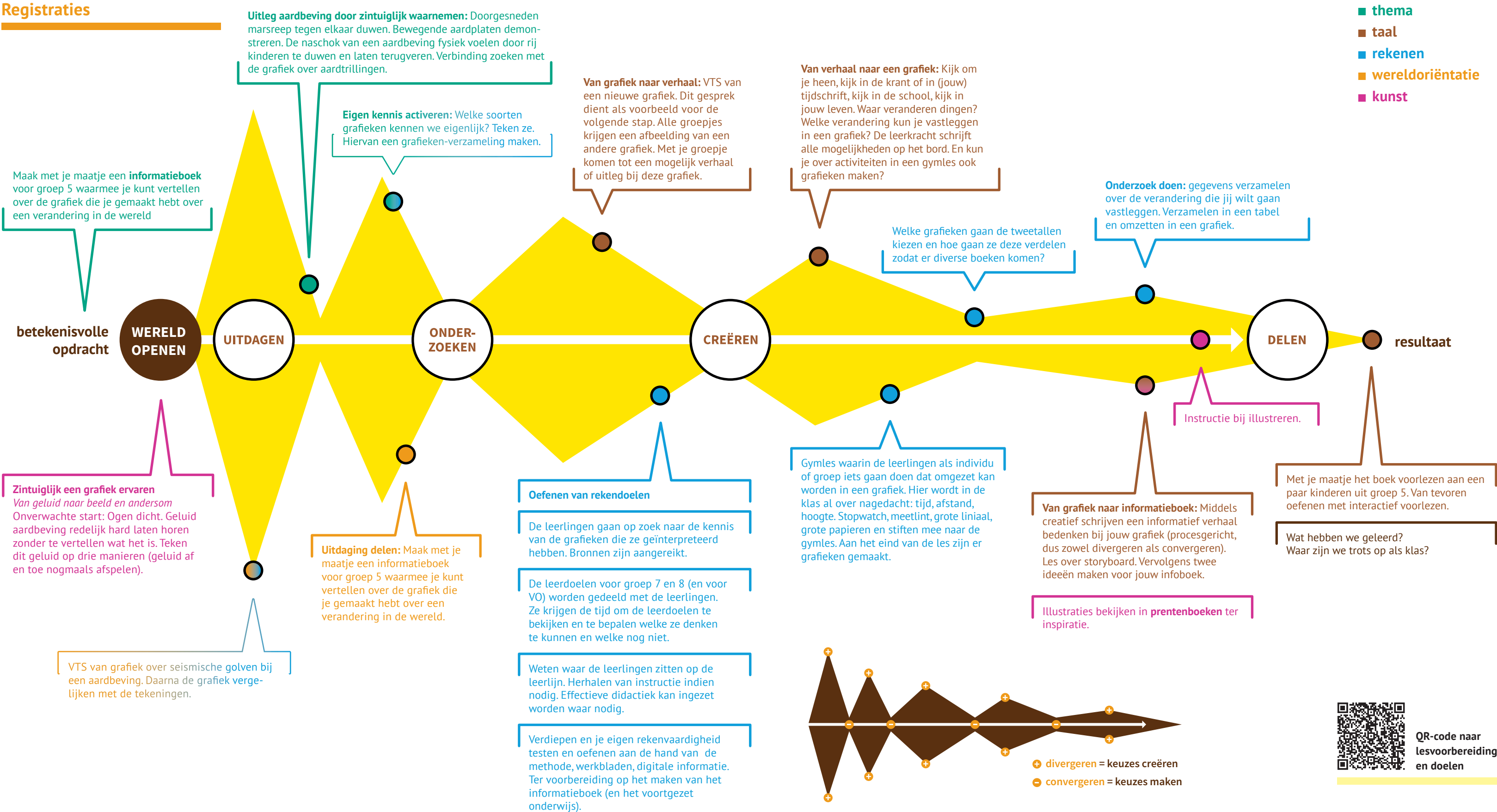
Mogelijke grafieken om ons heen:

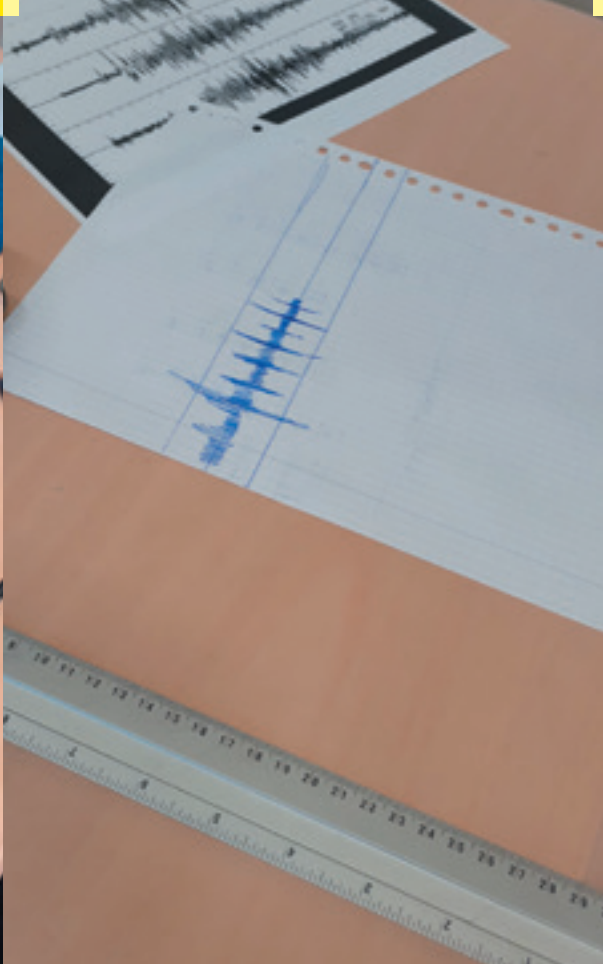
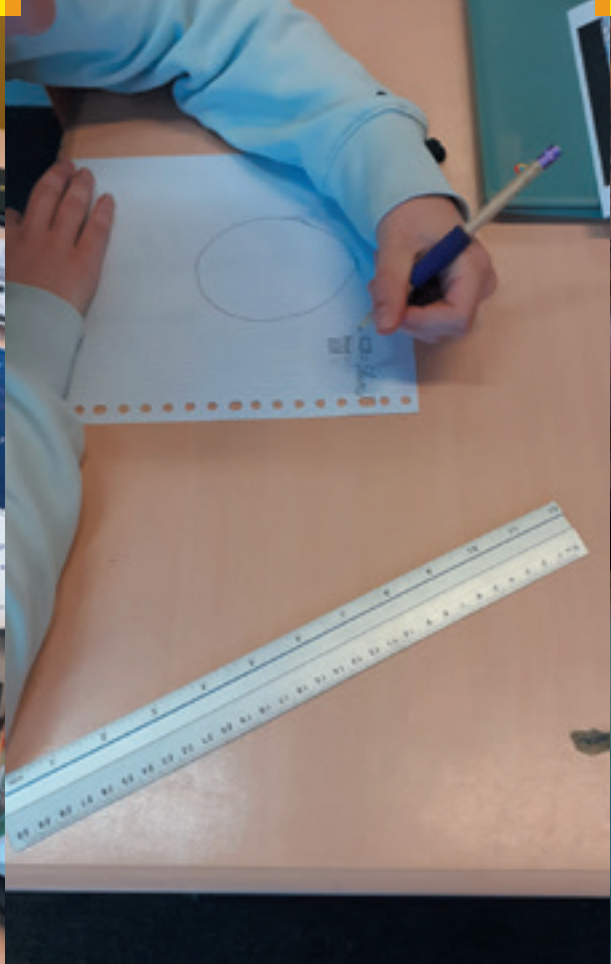
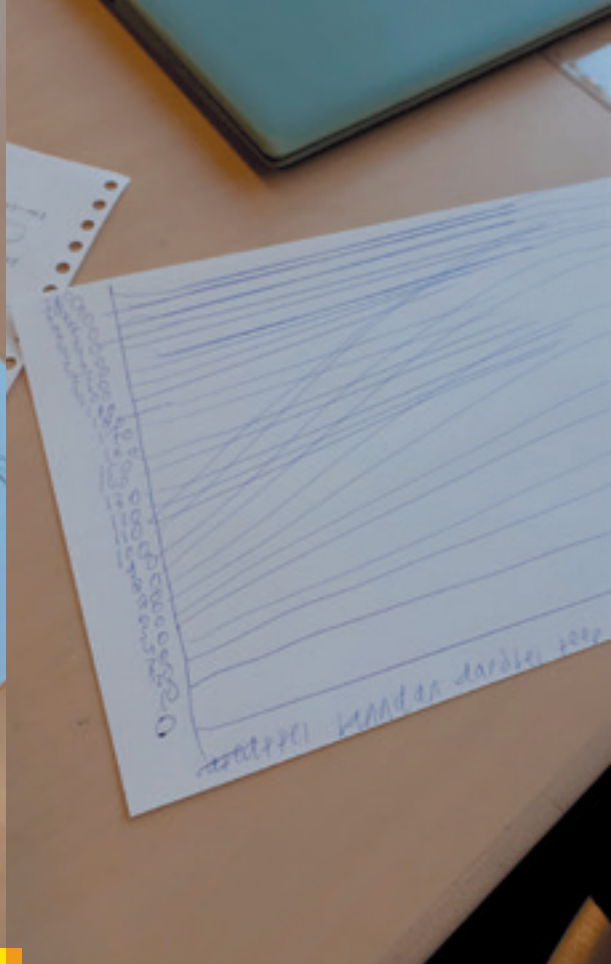
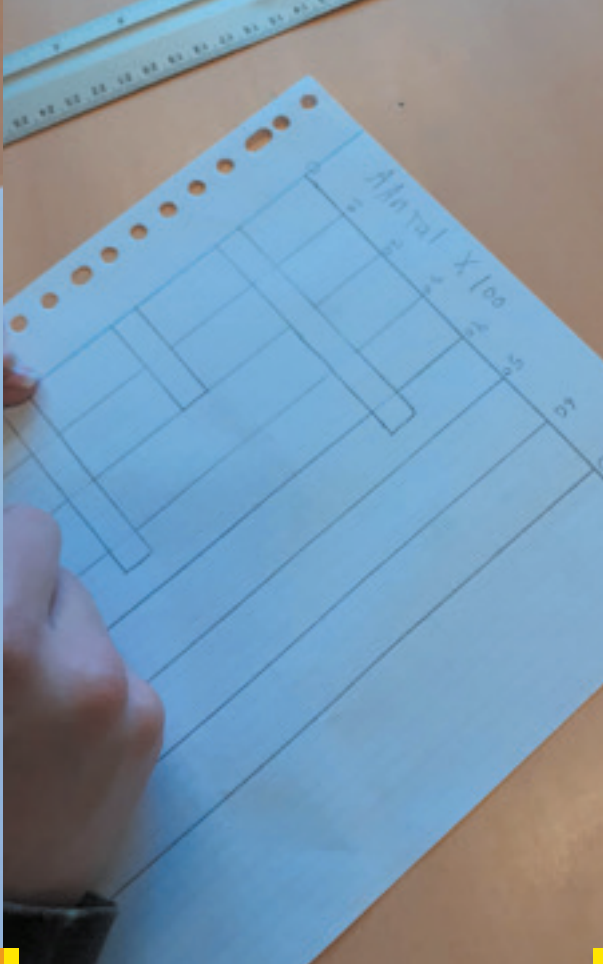
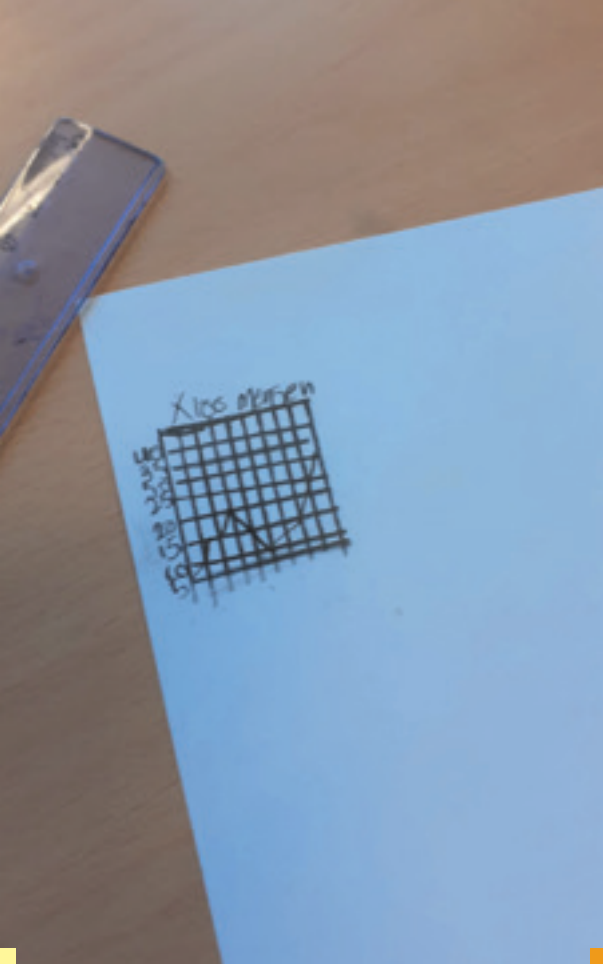
Hoe hoog is de hartslag bij de verschillende gym oefeningen?	Hoe lang is een schaduw op verschillende momenten van de dag?	Hoe lang duren de rekenlessen verspreid over twee weken?
Hoe snel groeit het zojuist ontkiemde zaadje in de zon (en hoe snel in de schaduw)?	Hoe laat staat iedereen op in het weekend?	Hoeveel kinderen uit onze groep sporten en welke sporten zijn dit?
	Hoeveel egeltjes worden er per seizoen overreden?	

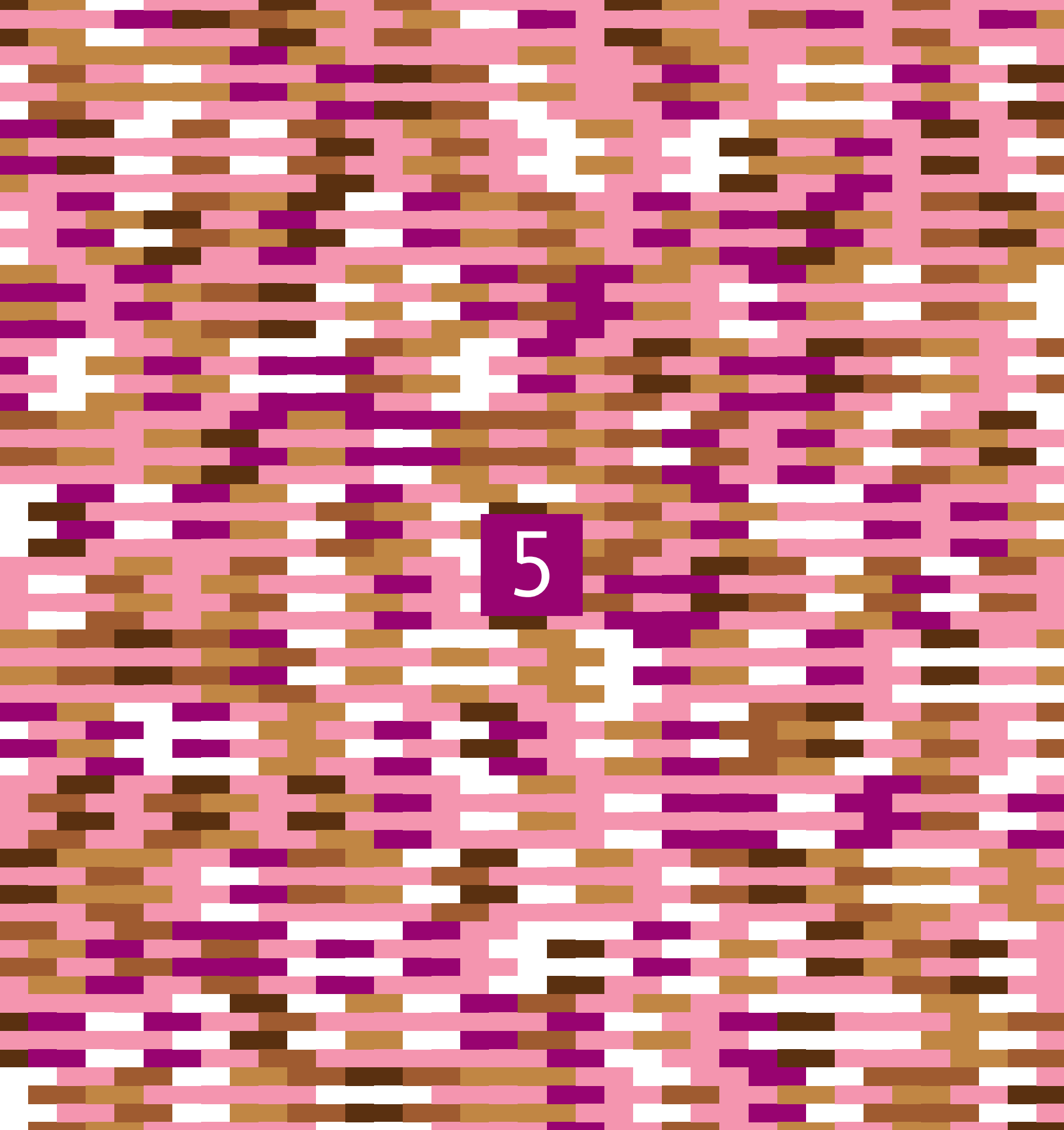
Welk uitstapje of welke expert laat ik een rol spelen bij het opdoen van de nodige kennis of vaardigheden?

Gastles over aardse extremen:
groenblauwtwente.nl/bewoners/nieuws/gastles-de-fakkel-almelo/

‘Nieuwsgierigheid is de onverzadigbare wens om te weten te komen wat er zo allemaal in de wereld is’
(Bieri, 2006)

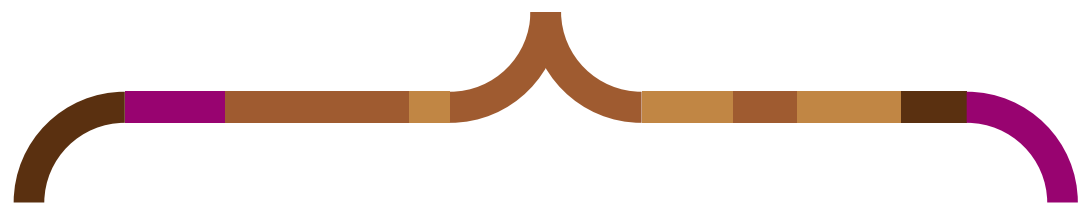






5

R3SULTAT3N



Om het proces te kunnen meten, hebben we gebruikgemaakt van vragenlijsten die het rekenplezier bij kinderen meet. Uiteraard hebben we ook de landelijke rekentoetsen (Dia-toetsen) op onze school geanalyseerd en vergeleken met voorgaande jaren. Met de uitkomsten van zowel de vragenlijst als de toetsgegevens kunnen we zien of de kinderen plezier in rekenen hebben gehad en of zij zijn gegroeid in hun resultaten; de hoofd- en deelvragen kunnen we hiermee beantwoorden.

5.1 METINGEN REKENPLEZIER

Aangezien de nulmeting is geweest in januari 2022/2023 en de eindmeting in mei 2023/2024, en daarbij in het laatste half jaar nauwelijks tot geen **RekenLab**-lessen zijn gegeven, is de meting rondom rekenplezier niet betrouwbaar en kunnen we geen goede analyse uitvoeren. Daarom hebben we kinderen geïnterviewd over rekenplezier.

- Dit hebben we gedaan bij kinderen die:
- niet hebben meegedaan met het **RekenLab**;
 - één jaar hebben meegedaan;
 - twee jaar meedoen.

Vooraf de kinderen die twee jaar **RekenLab**-lessen hebben gekregen, zijn enthousiast over de andere manier van rekenen. Wat ook terugkomt, is dat leerlingen het gevoel krijgen dat fouten maken mag. Ze geven aan meer plezier te hebben bij het maken van rekenlessen en vergeten zelfs de tijd of andere gebeurtenissen die dag. Voor alle interviews: zie QR-code.



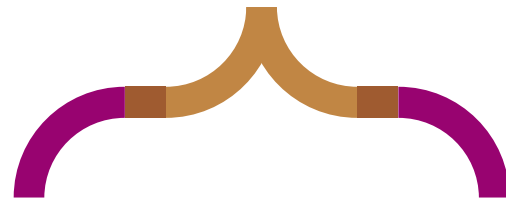
QR-code naar interviews leerlingen

5.2 ANALYSE DIA-TOETSEN CIJFEREN

In de analyse van de Dia-toetsen cijferen is te zien dat de groep qua rekenresultaten vooral groei laat zien wanneer de hele week een leerkracht voor de groep staat die actief meedoet met het **RekenLab**. Sommige leerkrachten van het **RekenLab** lukte het namelijk niet om **RekenLab**-lessen te geven, vanwege omstandigheden die in de discussie (zie 6.1) zijn beschreven.

5.3 BEANTWOORDING VAN DE DEELVRAGEN

Onderzoeksvraag



Hoe kunnen we rekenonderwijs betekenisvol maken voor leerlingen, waarbij ze plezier beleven en kunnen groeien?

Deelvraag 1

Hoe kunnen we rekenonderwijs betekenisvol maken?

Dit kan enerzijds door rekenen een betekenisvolle context te geven, waarin leerlingen iets gaan creëren dat te maken heeft met menselijk maken, denken en doen in de echte wereld. Door hierbij de procesgerichte didactiek toe te passen, krijgen de leerlingen de kans om vanuit nieuwsgierigheid al puzzelend, ontdekkend en (rollen-)spelend bezig te zijn met rekenen. Vanuit deze betekenisvolle context krijgt het rekenen voor de leerling betekenis en inhoud (zie figuur 3.1 en 3.2).

Anderzijds kunnen we tijdens de rekenlessen steeds schakelen tussen de vier hoofdfasen van Borghouts (2015) waarbij steeds de begripsvorming wordt gecontroleerd (zie figuur 4.1).

Deelvraag 2

Hoe kunnen kinderen meer plezier beleven tijdens rekenen?

Kinderen die twee jaar **RekenLab**-lessen hebben meegemaakt beleven veel plezier aan het rekenen en puzzelen wanneer de lessen met een betekenisvolle opdracht worden gegeven. Door procesgerichte didactiek ontstaat meer focus op betrokkenheid en inzicht naast de focus op het resultaat. Daardoor ervaren kinderen meer plezier in rekenen en halen ze betere resultaten omdat ze eigenaar worden van het rekenproces.

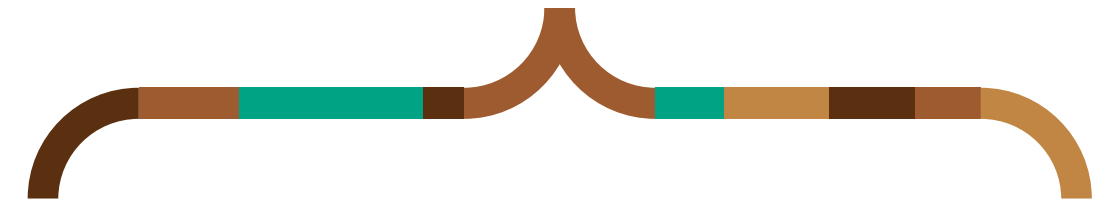
Deelvraag 3

Hoe worden de rekendoelen behaald en groeien de rekenresultaten?

In de analyse van de Dia-toetsen cijferen is te zien dat de groep qua rekenresultaten vooral groei laat zien wanneer de hele week een leerkracht voor de groep staat die actief meedoet met de **RekenLab**-lessen.

Leerlingen krijgen
het gevoel dat fouten
maken mag tijdens
de rekenlessen

DISCUSS13, CONCLUS13S 3N AAN83V3L1NG3N



In anderhalf jaar tijd hebben we heel wat geleerd van het **RekenLab**. We beschrijven in de discussie de hindernissen die we hebben genomen. De uiteindelijke conclusies zijn ook in dit hoofdstuk te lezen. Uiteraard sluiten we af met aanbevelingen, want die hebben we zeker.

6

6.1 DISCUSSIE

Het was achteraf lastig om het **RekenLab** te starten in januari. We hadden er geen rekening mee gehouden dat de kinderen halverwege dat jaar naar een nieuwe groep zouden gaan. Leerkrachten staken hierdoor alle tijd in het leren kennen van de leerlijnen van de nieuwe groep. Ook het uitvoeren van goede metingen en analyses was hierdoor moeilijk. Verder hadden we niet gedacht dat er bezuinigingen zouden worden doorgevoerd, waardoor het moeilijker was om leerkrachten vrij te roosteren. Dit leverde veel werkdruk op en daardoor minder motivatie tot medewerking. De wil was er wel, maar de tijd niet. Hierdoor konden de lessen niet goed worden uitgewerkt en uitgevoerd. Bovendien werden sessies op het laatste moment afgezegd omdat er geen invaller beschikbaar was. Dit zorgde ervoor dat de doelen van de interne projectleider niet behaald konden worden en vergaderingen buiten de reguliere werktijden moesten worden gepland. Het programma van de workshop vloggen sloot niet aan bij de middelen die er op school aanwezig zijn. Helaas hebben de kinderen het niet in de praktijk kunnen brengen.

Op de achtergrond hebben een aantal gebeurtenissen invloed gehad op de borging en doorontwikkeling. Zo is de inspirator van het **RekenLab**, destijds directeur, met pensioen gegaan.

Zijn aanmoediging en vertrouwen om, desnoods tegen de stroom in, op zoek te gaan naar wat wij als school belangrijk vinden, wordt gemist. Vanuit het stichtingsbestuur is een uitdrukkelijke opdracht naar de scholen gegaan om zich te richten op de basisvaardigheden en het gebruik van het directe instructiemodel. Die opdracht bracht de nieuwe directeur soms in een spagaat: hoe is die koers te combineren met het Dalton-onderwijs en het **RekenLab**?

Het is dan ook de vraag of de ontwikkelingen uit het **RekenLab** kunnen worden voortgezet op De Groen. Past deze aanpak bij (de visie van) alle teamleden? Is de aanpak realiseerbaar voor iedereen? Het gaat om het durven loslaten van methoden en vaststaande eindproducten. Voordat je dit als leerkracht kunt en doet, ben je een hele stap verder (Brinkman et al., 2017). Hoe behouden we de kennis wanneer leerkrachten vertrekken of juist starten op De Groen?

6.2 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Onze conclusies trekken we op klasniveau en op schoolniveau. We hebben hierbij gekeken naar de literatuur, praktijk en mening van een leerling of leerkracht. Tot slot geven we antwoord op de hoofdvraag van ons **RekenLab**.

Ontdekkingen op klasniveau

1 Traditioneel versus realistisch... en een tussenweg

Het rekenen onderdeel maken van een betekenisvolle opdracht zorgt ervoor dat de fase van begripsvorming (Borghouts, 2015) op verschillende momenten als vanzelfsprekend aanwezig is in het rekenonderwijs. Het rekenen wordt realistisch gemaakt door een koppeling te maken met (zintuiglijke) ervaringen in

de wereld en door een creërende opdracht. Er is dan geen expliciet onderscheid tussen realistisch en traditioneel rekenen. Een traditionele uitleg krijgt een plek in een realistische context. Dit ontstaat bij het inzetten van de fasen en stappen van PTO.

2 Spel bij het inoefenen van rekenen

Het herhaaldelijk uitspelen van (rollen)spel waarbij rekenen een functie heeft, kan dezelfde functie hebben als het inoefenen van rekenen. Een voorbeeld is dat de leerlingen enorm betrokken waren en er geen genoeg van konden krijgen om bij elkaar te winkelen in hun eigen winkeltjes met zelfgemaakte folders. Dit was een oefening voor ‘de echte winkel’ wanneer ouders

zouden komen kopen. De sommen met sprongen van vijf gingen daarna opvallend goed (evaluatie Martine). Een van de grote denkfouten van het onderwijs is dat we het belang van spel, als motor onder leren op school, lijken te zijn vergeten. Terwijl spel, kunst, leren en creativiteit in ons leven heel sterk samen oplopen (Martens, 2021; Huizinga & Wunschel, 2023).

3 Ervaren, interpreteren en delen, geeft betekenis

Culturele basisvaardigheden die bewust of onbewust worden ingezet om betekenis te geven aan de wereld zijn waarnemen, verbeelden, conceptualiseren en analyseren (Van Heusden, 2015; Vermeersch, 2016). Door deze vaardigheden uit te lokken bij ‘stukjes wereld’ die horen bij het rekenonderwerp, wordt betrokkenheid en nieuwsgierigheid gecreëerd. Wanneer het daarna over het ‘echte rekenen’ gaat, kunnen deze vaardigheden via begripsvorming worden vertaald naar een andere situatie door het te grijpen, te gebruiken, op te pakken en mee te nemen. Intrinsiek gemotiveerd, spelend leren leidt vaak tot het op be-

grip gerichte *deep level learning*: het verkennen van onderliggende diepere lagen. Dit in tegenstelling tot extrinsieke motivatie dat niet gericht is op begrip, maar op reproductie, de oppervlakkige laag. Wanneer je nieuwsgierig bent en het graag wilt weten, gebeurt er iets dat op *deep level learning* lijkt (Martens, 2021). Een voorbeeld is een VTS-geleide groepsdiscussie over een enigszins complexe grafiek die leerlingen samen ontrafelden tijdens dit gesprek. Of het analyseren en creëren van winkelfolders.

4 Een sfeer creëren van ‘fouten mogen maken’ helpt om faalangst te reduceren

In het spel en bij het oefenen en leren, is het van belang om fouten te mogen maken. Een van onze rekenexperts noemde dit de ‘zone van het stoeien’. Alleen door dingen te willen uitproberen en te verkennen, ben je in staat nieuwe verbanden te leggen (Martens, 2021). Kinderen hebben nieuwsgierigheid nodig om met dingen te rommelen, om de eigenschappen te onderzoeken, zonder de verwachting dat het direct goed moet zijn. Een artikel over rekenangst omschrijft het stoeien zo: *Wat doen kinderen in een doolhof? Ze proberen routes uit, ze lopen dood en beginnen enthousiast gewoon weer opnieuw. Ze hebben plezier* (Wensveen, 2021).

Tijdens de rekenlessen hebben we die experimenteerfase bewust ingezet. In de interviews met de kinderen werd dit als zeer prettig ervaren. Het helpt in het voorkomen van faalangst en draagt bij aan een positief zelfbeeld. Belangrijk is wel dat de leerkracht deze experimenten goed bespreekt in de klas.



Figuur 6.1 (Wensveen, 2021)

5 Kijk uit met oefenen zonder begrip

Wanneer kinderen veel fouten maken, zijn we geneigd om te gaan oefenen en te gaan drillen, vertelde een van de **RekenLab**-leerkrachten. Het is echter van belang om te controleren of het rekenprobleem zit in het begrip. Ga als leerkracht meer terug naar het materiaal voor de begripsvorming. Vertaal, ervaar, zie

en voel wat je doet, zodat je begrijpt wat je aan het doen bent. Geef dus niet te snel extra oefenblaadjes, want dat heeft geen zin wanneer het begrip ontbreekt. Als je blijft focussen op oefenen en resultaten zonder begrip, komen leerlingen in de bovenbouw in de problemen (Borghouts, 2015).

Ontdekkingen op schoolniveau

6 Zorg voor een gezamenlijke visie op rekenen

Wanneer visie ontbreekt, zetten leerkrachten hun hakken in het zand en ontstaat er verwarring (zie figuur 6.2). Het is belangrijk om samen de visie te kennen, uit te dragen en ernaar te handelen in de lessen. Een van onze rekenexperts wees ons op het model van Knoster, waarin duidelijk wordt gemaakt wat van belang is binnen een team om tot een succesvolle verandering

te komen. Als school hebben we nog geen gezamenlijke visie op rekenen en dat werkt verwarrend. Om een voorbeeld te geven: het bestuur wil expliciete directe instructie invoeren en het **RekenLab** wil ruimte geven aan experimenteren en de instructie uitstellen.



Figuur 6.2: Knoster verandermodel (1991)

7 Leerkrachten hebben begeleiding en tijd nodig om zich te bekwamen

De manier van lesgeven in het **RekenLab** vraagt veel van de leerkracht. De leerkracht heeft lef, scholing en begeleiding nodig om zich deze manier van werken eigen te maken. Het vraagt om het loslaten van methodisch en resultaatgericht denken (zie QR-code). Niet elke leerkracht beschikt van nature over deze competenties en dat kan voor angst zorgen (zie figuur 6.2). In het team zorgde dit ervoor dat een deel niet meedeed aan het **RekenLab** en het niet aandurfde om deze lessen te gaan proberen te geven.

Opmerking van een leerkracht uit het **RekenLab** over de implementatie:
‘Het kan (als leerkracht, red.) moeilijk zijn om los te laten dat er wat fout kan gaan en dat je dit moet laten gebeuren. Want dan leer je door ervaren dat dit oké is, dat het niet erg is. Die aanrommelfase, het durven loslaten en het erop durven vertrouwen dat het uiteindelijk ook wel weer goed komt: daar ga je mensen (leerkrachten, red.) nooit allemaal in meekrijgen. Dat is het probleem.’



QR-code naar
evaluatiegesprek over borging

8 Borging van tijd en middelen is essentieel

Het is van belang om alle afspraken goed op papier te hebben staan. Op die manier ontstaat er geen ruis bij een eventuele directiewisseling of wanneer er nieuwe leerkrachten bijkomen. Ook de borging van tijd en middelen is belangrijk om frustratie

te voorkomen. Leerkrachten die tijd kregen om lessen te ontwikkelen moesten bijvoorbeeld toch opeens voor de groep staan omdat er geen vervanging was. Dit leidt tot frustratie (zie figuur 6.2). Dit hebben we het afgelopen schooljaar geregeld gezien.

Antwoord op de hoofdvraag:
Hoe kunnen we rekenonderwijs betekenisvol maken voor leerlingen, waarbij ze plezier beleven en kunnen groeien?

Bij leerlingen wordt de nieuwsgierigheid, en daarmee de intrinsieke motivatie, bij het rekenen aangezet door VTS en PTO. Zo kunnen VTS en PTO een middel zijn om rekenangst te reduceren, en plezier, inzicht en betekenisgeving te laten ontstaan. Een van onze rekenexperts zei over de **RekenLab**-lessen: *‘Dit zijn lessen die in de toekomst veel meer en vaker moeten worden gegeven. Ze zijn breder en rijker dan de huidige methodelessen.’*

Het voorbereiden van (thematisch) rekenonderwijs aan de hand van de fasen en stappen van PTO helpt leerkrachten om:

- structuur te geven aan betekenisvol onderwijs;
- rekenen te verankeren in de wereld;
- een balans te vinden tussen betekenisgeving en het opdoen van kennis;
- ruimte te vinden om spel te laten ontstaan.

De vaardigheid om onderzoekende groepsdiscussies te kunnen voeren vanuit VTS helpt leerkrachten om:

- de verschillende processtappen te verdiepen;
- onverwachte situaties te kunnen begeleiden;
- vanuit zelfvertrouwen procesgericht rekenonderwijs te geven.

■ Effect van de RekenLab-lessen op leerlingen, uit de evaluaties van leerkrachten:

‘De kinderen waren zo enthousiast voor bepaalde onderdelen dat we dingen uitgebreider hebben gedaan en dingen weg hebben gelaten.’

‘Ouders waren heel geduldig en de kinderen enorm betrokken.’

‘We gingen ook oefenen voor als de ouders zouden komen. Dat werkte goed voor de motivatie.’

‘Zodra de kinderen zelf mochten puzzelen, waren ze niet meer bezig met het snel afkrijgen van de sommen.’

‘Kinderen kwamen bij me: ‘Juf, is kaas zo duur?’ Ze gingen ook geld herverdelen: één groepje had over en een ander groepje had geld te kort. Dat regelden ze zelf. Alles ging in overleg, ik heb niets gedaan. Dat was echt heel leuk.’

‘Een mooi moment was de oprechte verbazing van de kinderen toen ze een tijdje aan het experimenteren waren en vervolgens zagen hoe het óók kon. En dit dan enthousiast ook proberen.’

‘Ik merkte dat de lessen over sprongen met 10 en sprongen met 5 na de **RekenLab**-les veel makkelijker gingen.’

6.3 TOT SLOT

Wat ons betreft komt er een vervolg-lab om te onderzoeken hoe we de ontdekkingen kunnen vertalen naar praktische tips voor een school om vanuit visie betekenisvol rekenen op te nemen in het beleid van de school. Het is daarbij van belang om dit in gezamenlijkheid met het schoolteam op te pakken.

■ **Tenslotte**
Met veel plezier hebben we gewerkt aan deze publicatie. Mocht je geïnspireerd zijn geraakt of vragen hebben kun je met ons (Leanne Kroes en Karin Kotte) in contact komen via info@kunstedu.nl. Graag in het onderwerp melden dat het om het **RekenLab** gaat.

- **Dank aan**
■ **Bert** als grote inspirator achter het **RekenLab**
■ **Sandra** voor haar vakkennis en kritische vragen
■ **Cindy, Marrit, Martine** en **Zjoske** voor hun bereidheid tot leren en motivatie voor het creëren van betekenisvol onderwijs voor de leerlingen
■ **Dicksy** voor het meedenken en de zorg voor het schoolteam
■ **Paul** die het **RekenLab** de kern heeft aangereikt

- **Adelijn** voor haar open blik om VTS nader aan rekenonderwijs te koppelen en het ‘luie meelezen’
■ **Sigrid** die tijdens het ontwerp flexibel met ons proces meebewoog en het **RekenLab** met haar beeldtaal heeft verrijkt
■ **StudioZ** voor het maken van de film en het geven van vlog-workshops
■ **Tefke** die helderheid aanbracht in de tekst
■ **Jaap** voor het delen van zijn ontwerp van PTO ten behoeve van het **RekenLab**
■ **Karin (Rijnbrink)** voor de enthousiaste en inhoudelijke gesprekken en haar nodige steun
■ **Collega-labcoaches en Marieke** voor het kunnen uitwisselen van ideeën en ervaringen
■ Alle **leerkrachten** en **leerlingen** van Dalton Kindcentrum De Groen Dedemsvaart
■ **Astrid Rass** voor het meelezen met RekenLab-lessen, pag. 26

Speciale dank aan onze Labcoach **Maaïke Zwaan**. Zij was onze grote steun en toeverlaat. Haar scherpe blik, het houden van overzicht en koers binnen **RekenLab** en haar nuchtere helderheid waren een feestje.

THEMA DE HUT

BETEKENISVOLLE OPDRACHT groep 8

Bouw een hut in 12 uur waar je vannacht met je groepje droog in kunt slapen.

■ **Context van het thema en de betekenisvolle opdracht**

■ Vroeger mocht je in Dedemsvaart blijven wonen wanneer je binnen 24 uur een huisje kon bouwen waar rook uit de schoorsteen kwam.

■ Het Israëlische leger zegt: Iedereen die in het noorden van de Gazastrook woont, moet zich binnen 24 uur verplaatsen naar het zuiden.*

Deze twee ingrediënten vormen de kern van de grote betekenisvolle opdracht: **Bouw een hut in 12 uur waar je vannacht met je groepje droog in kunt slapen.**

■ **Inhoudelijke subthema's/onderwerpen**

Oorlogen in de wereld; vluchtelingen; AZC Hardenberg; invloed van de media; rechten van het kind; architectuur en historische bronnen. Rekenen: o.a. procenten, oppervlakte, omtrek, inhoud. Zie verder doelen in de lesomschrijving achter de QR-code.

■ **In te zetten uitstapjes of experts ter verdieping**

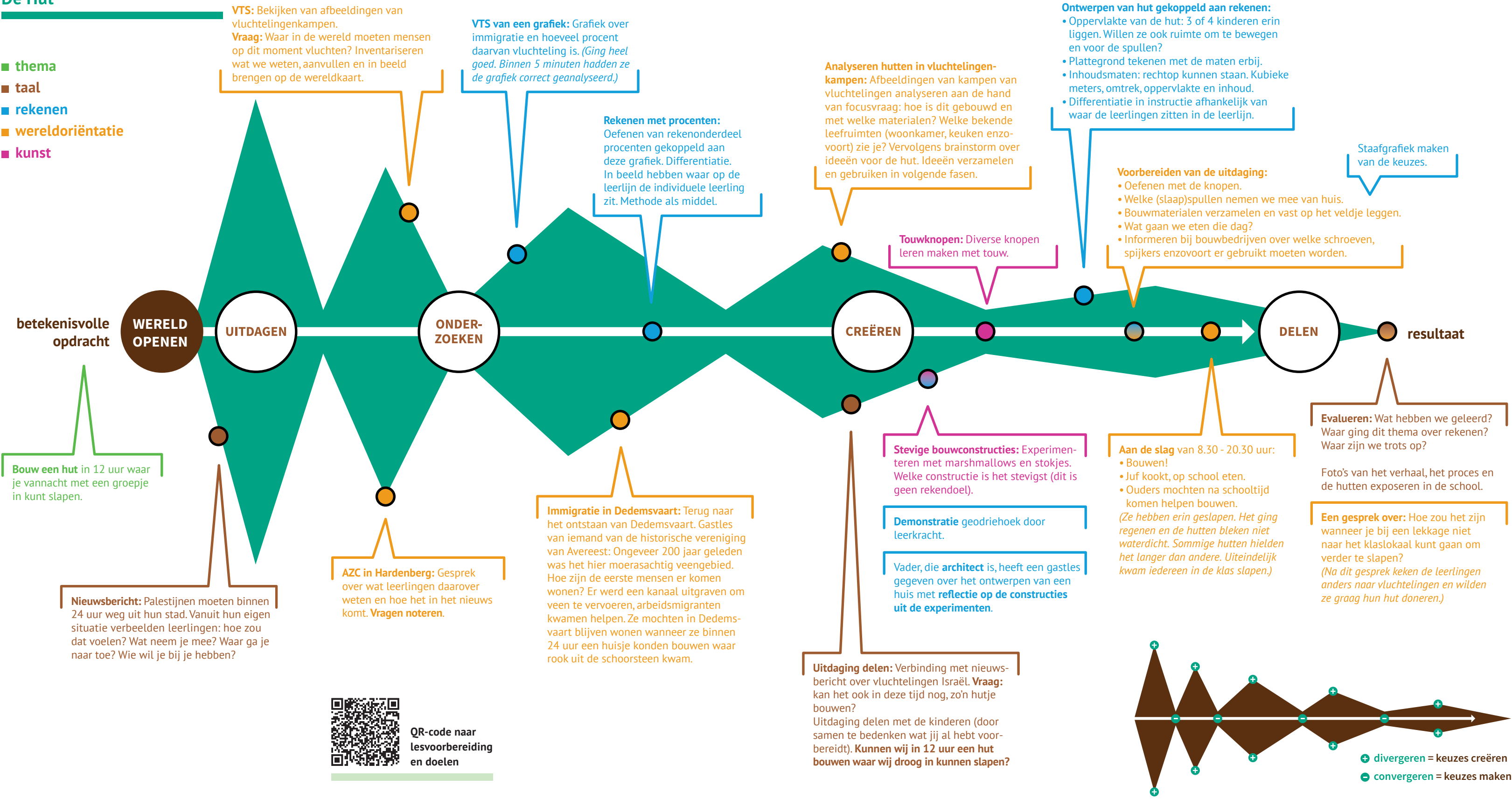
Iemand van de historische vereniging **Avereest** over het ontstaan van Dedemsvaart. Een architect over constructies en het bouwen van een huis.

*nos.nl/collectie/13959/artikel/2493891-israel-waarschuwt-1-1-miljoen-palestijnen-te-vertrekken-grondoffensief-lijkt-aanstaande

Door culturele vaardigheden uit te lokken bij ‘stukjes wereld’ die horen bij het rekenonderwerp, wordt betrokkenheid en nieuwsgierigheid gecreëerd.

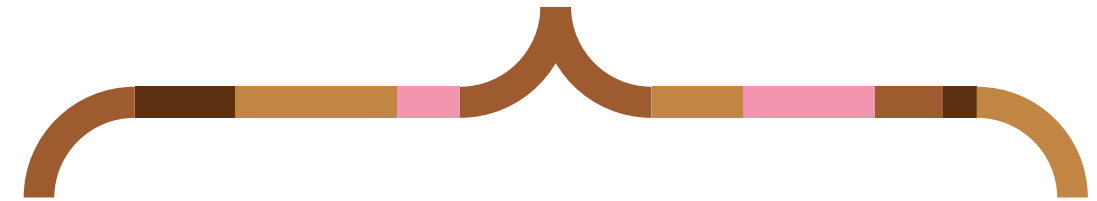
De Hut

- thema
- taal
- rekenen
- wereldoriëntatie
- kunst





BRONVERMELDING



Bieri, P. (2006). Het handwerk van de vrijheid. Over de ontdekking van de eigen wil. Vert. Zetten, F. van. Amsterdam: Wereldbibliotheek

Borghouts, C. (2015). *Voorkom (ernstige) rekenproblemen: 7 aanraders*.

Borghouts, C. (2019). Koppeling tussen verhaal en som. *Praxis Bulletin*, 36(6). https://www.praxisbulletin.nl/wp-content/uploads/2019/02/PB36_06_pdf_Koppeling-tussen-verhaal-en-som.pdf

Brinkman, W., Miedema, E. & Schreuder, C. (2017). Kunst = taal en rekenen. *Drie jaar Boijmans. Taal- en rekenprogramma*. Assen: De Koninklijke Van Gorcum BV

Gerritsen, A. (2019). Hoe basisscholen in Leiderdorp werken aan Cultuureducatie met Kwaliteit. Kunstzone, 1. http://cultuureducatiegroep.nl/wp-content/uploads/2019/02/KZ01_2019_aangepast.pdf

Hickendorff, M., Mostert, T., Van Dijk, C., Jansen, L., Van der Zee, L. & Auer, M. F. (2019). Wat werkt (niet) in het reken-wiskunde-onderwijs? Review van wetenschappelijk onderzoek naar de samenhang tussen het onderwijsleerproces en reken-wiskundeprestaties van leerlingen in het basisonderwijs. *Volgens-Bartjens*, 38(3), 41–49. <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A2907579/view>

Hoogland, K. (2021, 2 maart). Anders kijken naar basisvaardigheden. <https://www.gecijferdheid.nl/anders-kijken-naar-basisvaardigheden/>.

Huizinga, J., & Wunschel, A. (2023). Homo Ludens. <https://doi.org/10.30965/9783846766781>

Kammer, C. (16 april 2024). Filmpjes over wiskunde bingen de avond voor je toets: 'Niet alle helden dragen capes, sommigen hebben een gigantische geodriehoek'. Reportage NRC.

Kotte, K. (2017). Procesgerichte didactiek, de basis van cultuureducatie met kwaliteit. Nijverdal: Rijnbrink.

Kotte, K. (2024). *Procesgericht Thematisch Onderwijs*. In ontwikkeling op: <https://kunstedu.nl/>

Martens, R. L. (2021). We moeten spelen: wat onderwijs aan een verkenning van onze natuur heeft.

Schmeier, M. (2017). *Effectief rekenonderwijs op de basisschool*.

Van Heusden, B., Rass, A., & Tans, J. (2016). *Cultuur2 Basis voor Cultuuronderwijs*.

Van Heusden, B., Rass, A., & Tans, J. (2020). *Cultuur2 Cultuuronderwijs in het VO*. <https://doi.org/10.21827/5e1456f6c36c6>

Vermeersch, L., Vandenbroucke, A., De Backer, F., Lombaerts, K., Elias, W., Groenez, S. (2016). CULTURELE BASISVAARDIGHEDEN Een ontwikkelingslijn op basis van de cultuurtheorie 'Cultuur in de Spiegel'. https://www.cultuurkuur.be/sites/default/files/cis_culturele_basisvaardigheden.pdf

Wensveen, I. (2021). Rekenangst, je kan er wat tegen doen. Tijdschrift voor remedial teaching-2, 18 (4). artikel-rekenangst-mei-2021-lbrt.pdf

Wisman, R. (2018). Stop de rekenoorlog. *REDACTIE ONDERWIJS-BLAD*. <https://www.aob.nl/actueel/artikelen/stop-de-rekenoorlog/>

Yenawine, P. (2021). Visual Thinking Strategies. Met kunst het leren op school verdiepen. Amsterdam: Uitgeverij SWP

Inspirerende literatuur
 (wel gelezen, niet verwezen)

Biesta, G. (2015). Het prachtige risico van onderwijs.
 Culemborg: Uitgeverij Phronese

Buisman, M., Kuijper, S., Hickendorff, M., Kuijpers, R.E., Keuning, J., Walet, L., Meijer, J., Ankersmit, M. & Van Kronenburg, F., (2021). Rekenvaardigheden in het (S)BO. Technisch rapport PeilOnderwijs

Eidhof, B., Janssens, M., Ris, J. (2021) Wereldgericht onderwijs, Biesta in de praktijk. Driebergen: stichting Nivos

Ingwersen, A., Keurentjes, D. & Wielema, I. (red.), (2021). De kunst van het meten. *Vakoverstijgende lessenreeksen rekenen en kunst*. Arnhem: Rozet

Meijers, I., & Van Meurs, P. (2014). GORT: Goed Onderwijskundig RekenTraject (1ste editie)

Van Onna, J. & Jacobse, A. (2020). Laat maar zien. Utrecht: Noordhoff Uitgevers

COLOFON

Copyright © 2024 **RekenLab**

Tekst: Leanne Kroes en Karin Kotte
Ontwerp: Sigrïd Spier
Redactie: Tefke van Dijk
Eïndredactie: Maaïke Zwaan
Druk: Peterprint
 Uitgave in eigen beheer

Oplage: / 50

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, geluidsband, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van het **RekenLab**-team.



QR-code naar
 www.reken-lab.nl

Introductiefilmpje **RekenLab** van Rijnbrink:
 Studio Z (www.studioz.nl)

Foto's en filmpjes: Martine Hamberg, Marrit Post, Karin Kotte, Leanne Kroes en Maaïke Zwaan

Visuele weergave PTO, figuur 3.2: Jaap Gerretsen (www.jgds.nl)

Portrettekeningen: Maaïke Zwaan
 Illustraties publicatie: Sigrïd Spier (www.sigrïdspier.nl)

Rijnbrink, team cultuureducatie, is in samenwerking met de provincie Overijssel uitvoerder van de projecten Cultuureducatie met Kwaliteit (CmK) en Cultuur aan de Basis in Overijssel. Binnen CmK zijn de Rijnbrink Labs bedoeld om scholen de gelegenheid te geven, samen met (onderwijs en cultuur) professionals op onderzoek uit te gaan. Ze kunnen een onderwerp bij de kop pakken, waar ze vragen bij hebben die niet binnen het reguliere onderwijsprogramma kunnen worden beantwoord. Rijnbrink faciliteert en ondersteunt de Labs en zorgt voor verspreiding van de opbrengsten via hun website en andere media.

Kijk verder op www.cultuureducatieoverijssel.nl.



