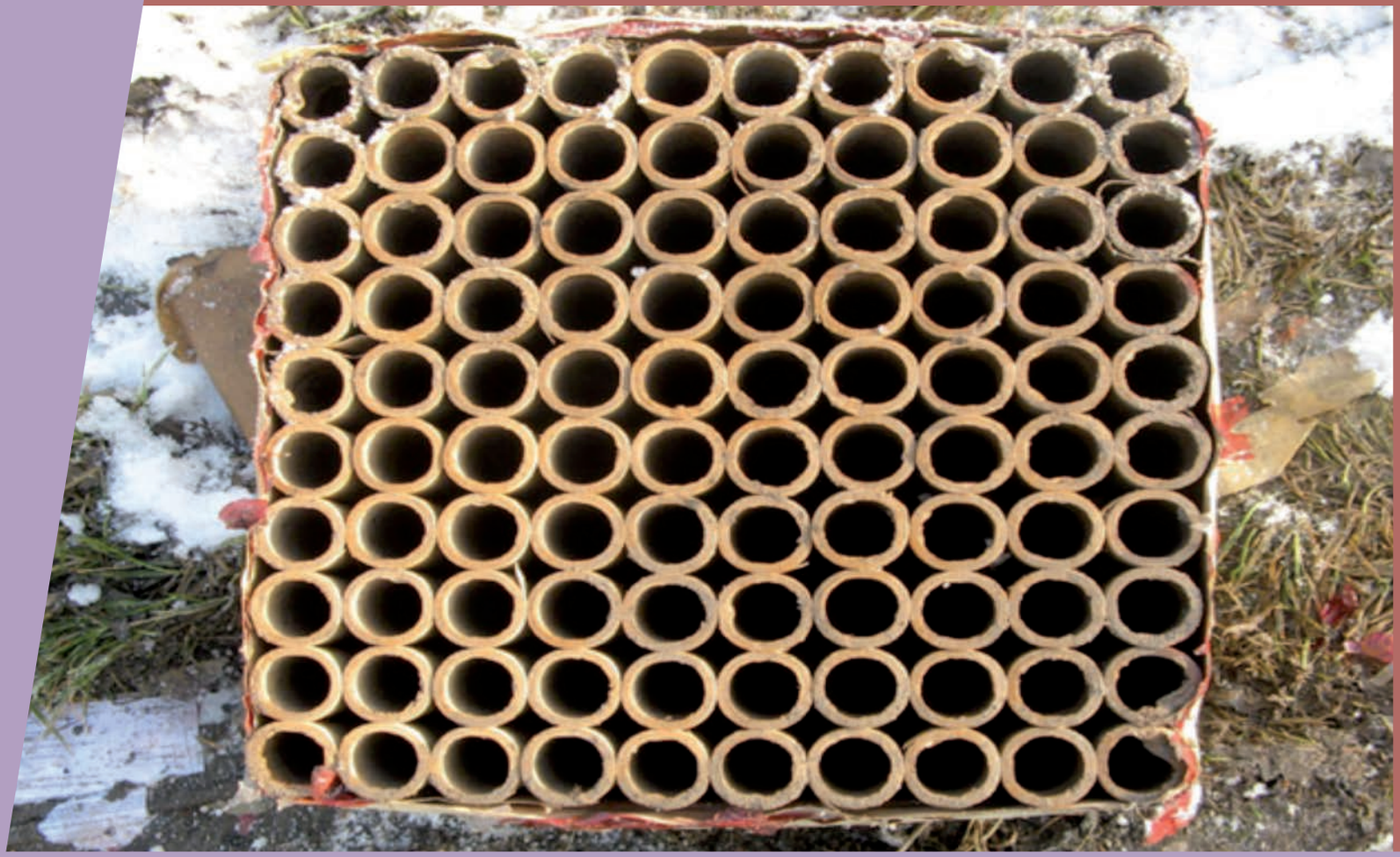
De Reeks

een serie publicaties voor vernieuwend onderwijs door De Freinetbeweging



Dat telt

bouwstenen voor levend rekenwiskundeonderwijs

Dat telt

De Reeks
Deel 10

De Reeks

een serie publicaties voor vernieuwend onderwijs

Deel 10 Dat telt

bouwstenen voor levend rekenwiskundeonderwijs

Jimke Nicolai e.a.

Colofon

Tekst en samenstelling
Jimke Nicolai, Freek Velthausz & Rouke Broersma

Tekstbijdragen
Kathleen Herman, Marte Straatemeier, Jean-Charles Huver, Michel Marciniak, Marcel Thorel

Illustraties, foto's, kinderwerk
Freinetschool De Sassepoort (Gent), daltonschool de Starter (Groningen), obs De Klobbestoek (Klazienaveen), freinetschool De Regenboog (Malden), freinetschool Mandala (Gent), freinetschool Toermalijn (Den Horn), Freinetschool (Vence), freinetschool Klimop (Oostkamp), jenaplanschool Treebeek (Brunssum), freinetschool Piramide (Heerlen), jenaplanschool Het Anker (Emmen), jenaplanschool 't Hoge Land (Epe), De Rolpaal (Blokzijl)

Elf Albracht, Geeske Bouwknegt, Nynke Braaksma, Kathleen Herman, Jeroen Tans, Nynke Tans, Marthe Straatemeier, Roel van Dijk, Wim van der Kolk, Bareld Nicolai, Rozemarijn Nevejans, Jimke Nicolai, Freek Velthausz, Robert Wortelboer, Gerrit Zwols

Vormgeving
Thea Vermeiren

Druk
Scholma Druk, Bedum

Uitgave
De Freinetbeweging
Krûme Swynswei 26
9245 HD Nij Beets
0512-461878
info@freinet.nl
www.freinet.nl

ISBN: 9789070961411
De Freinetbeweging, Nij Beets 2010

Deze uitgave werd mede mogelijk gemaakt door:
Bureau Levend Leren (BLL) en Jenaplan Advies & Scholing (JAS)

INHOUD

DEEL I
INLEIDING TOT LEVEND REKENEN

Verantwoording: Dat telt 13
1 De Reeks
2 Verantwoording afleggen
3 Beschrijven wat je doet
4 Werkgroep-Schoolplan Levend Rekenwiskundeonderwijs
5 Concept-Schoolplan Rekenwiskundeonderwijs
6 Kerndoelen en schooleigen invulling
7 Leeswijzer

Vooraf: Levend Rekenen in een notendop..... 16
1 Een mand vol noten
2 Alledaagse wiskunde
3 Uit het leven gegrepen
4 Betrokkenheid
5 Leerling en leraar
6 Een volwaardige, kerndoeldekkende aanpak
7 Een praktische gids
8 De wereld in een notendop

DEEL II
UITGANGSPUNTEN VOOR LEVEND REKENEN

Hoofdstuk 1: Voorwaarden voor goed rekenwiskundeonderwijs 23
1 Goed rekenwiskundeonderwijs
2 Gecijferde leraren
3 Rekencoördinator/rekengids
4 Rijke bronnen
5 Rekenrijke leeromgeving
6 Doelgericht werken

Hoofdstuk 2: Inhouden & werkwijzen kiezen 28
1 Kiezen vanuit een visie
2 Pedagogisch klimaat
2.1 Relatie
2.2 Competentie
2.3 Autonomie
3 Levend leren
3.1 Betekenisvol en veelzijdig
3.2 Het lerende kind
3.3 Levend leren
4 Een rekenrijke omgeving
5 Multifunctioneel gereedschap
5.1 Ordening
5.2 Expressie
5.3 Communicatie
6 Levensechte rekensituaties
7 Scholing, vorming of beschaving?
8 Gecijferdheid
8.1 Gecijferdheid en vernieuwingsonderwijs
8.2 Gecijferdheid en competentie
8.3 Gecijferdheid en levend leren
9 Inburgeren & levenskunst

Hoofdstuk 3: Doelen stellen 36
1 Kindvolgend of doelgericht?
1.1 Het dilemma: volgen of sturen?
1.2 Met of zonder school
1.3 Betekenisvol leren en motivatie
1.4 Van binnenuit of van buitenaf?
1.5 Eigen leerweg
1.6 De noodzaak van veelzijdig oefenen
2 Kerndoelen, tussendoelen, streefdoelen, werkdoelen
2.1 Inspectiebeoordeling
2.2 Onderwijsaanbod
3 De kerndoelen voor rekenwiskundeonderwijs
4 Richtinggevende en koersbepalende werkdoelen

5 *Dat telt* in kort bestek
6 Werkdoelen versus kerndoelen?

Hoofdstuk 4: Kinderen volgen..... 42
1 Volgsysteem-in-ontwikkeling
2 Documentatie
2.1 Portfolio
2.2 Brevetten
3 Evaluatie
3.1 Vormen van evaluatie
3.2 Rekenwiskundegenres noteren en waarderen
3.3 Toetsen
3.4 Het vele toetsen
3.5 Cito-toetsen voor eigen gebruik?
3.6 Zelf toetsen maken
4 Registratie
4.1 Wat wordt geregistreerd?
4.2 Eisen aan registratie
5 Anticipatie
5.1 De leraar
5.2 De leerling
6 De zorgleerling

DEEL III
DOELSTELLINGEN VOOR LEVEND REKENEN

Hoofdstuk 5: Naar werkdoelen voor rekenwiskundeonderwijs 51
1 De vier rekenwiskundegebieden: stap 1
2 Rekensituaties: stap 2
3 Rekengenres: stap 3
4 Werkdoel, vaardigheids- & kennisaspecten: stap 4
5 De leerlijn: stap 5
5.1 Een rechte lijn?
5.2 Van fase naar fase
5.3 Vaardigheden oefenen en kennis verwerven
5.4 De leerlijnmatrix
6 Het kiezen van rekengenres, werkwijzen en technieken: stap 6
7 De leerlijn *Lekkers Bakken* als voorbeeld

Hoofdstuk 6: Levensechte rekenwiskundesituaties..... 59
1 Competente rekenaars
1.1 De rekenwiskundegebieden in schema
1.2 Situaties, genres en vaardigheden
1.3 In schema
1.4 Zelfredzame, competente rekenaars
2 Een rekenrijke leeromgeving
3 Werken met hoeken
4 Levensechte situaties
5 De *Klassenkas* in doorgaande lijn als voorbeeld
5.1 Wat is een klassenkas?
5.2 Bij de jongsten
5.3 Onderbouw
5.4 Middenbouw
5.5 Bovenbouw
5.6 Penningmeester
5.7 Geld uitgeven en levend rekenen
5.8 Burgerschapsvorming
5.9 Gecijferdheid
6 Een levende piramide als voorbeeld
7 Het *Weerstation* als voorbeeld
7.1 Andere vakken
7.2 Het weerstation: natuur, techniek en rekenen
7.3 De schaal van Beaufort
7.4 Het rekendagboek
8 Cijfers her-uitvinden

Hoofdstuk 7: Oefening baart rekenkunst..... 73
1 Gecijferdheid: oefenen en beoefenen
2 Wiskundegevoel en technische vaardigheid
3 Het oefenen en beoefenen van Levend Rekenen
4 Oefenen is handig en zinvol
5 Gemotiveerd oefenen
6 Wat gaan we oefenen?
7 Hoe gaan we oefenen?
8 De instructie

9 De organisatie
10 Oefenmaterialen
11 Toetsing & evaluatie
12 Samengevat in schema

Hoofdstuk 8: Spelenderwijs oefenen en meten in de Rekentuin 83

1 Wat is *Rekentuin*?
2 Een combinatie van oefening en toetsing
3 De tuin
4 *Rekentuin* als motiverende rekenomgeving
5 Adaptief oefenen en meten
6 Het Elo-ratingsysteem
7 Sommen op eigen niveau
7.1 Som en rating
7.2 Individuele verschillen binnen de groep
7.3 Volgorde van aanbieden
8 *Rekentuin* en snelheid
8.1 Oplostijd en rekenvaardigheid
8.2 Snelheid als onderdeel van de rekenspelletjes
8.3 Rekenstrategie kiezen
8.4 Vaardigheidsschatting
8.5 De Prijzenkast
9 Het aandeel van de leraar
9.1 Speelgedrag
9.2 Ontwikkeling in beeld
9.3 Sterke en zwakke punten
9.4 Onderzoekscyclus in de eigen klas
10 Inpassen van *Rekentuin* in het onderwijs
11 Programma-in-ontwikkeling

Hoofdstuk 9: Levend rekenen in een ritmisch weekplan..... 90

1 Korte inhoud van het voorafgaande
2 Levend rekenwiskundeonderwijs van dag tot dag
3 Persoonlijk werkplan binnen het ritmisch weekplan
4 Weekplan onderbouw
5 Weekplan middenbouw
6 Weekplan bovenbouw

DEEL IV
KINDER- & KLASSENLEVEN ALS BRON VOOR LEVEND REKENEN

Hoofdstuk 10: De Klassenkas..... 97

1 Een gelddoosje met muntstukken in fase 1
2 Het eerste kasboek in fase 2
3 De penningmeester in fase 3
4 Budgetteren in fase 4
5 Leerlijn de Klassenkas
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 11: Lekkers Bakken..... 102

1 Zandkoekjes in fase 1
2 Speculaas in fase 2
3 Courgettecake in fase 3
4 Injera in fase 4
5 Leerlijn Lekkers Bakken
` 6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 12: Tuinwerk..... 109

1 Met ouder of leraar in de tuin van de klas in fase 1
2 Zelf plannen maken voor de schooltuin in fase 2
3 Zelfstandig werken met begeleiding in fase 3
4 Zelfstandig werken in fase 4
5 Leerlijn Tuinwerk
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 13: Vogelhuisje/Nestkastje maken..... 115

1 Voedertafel voor de winter in fase 1
2 Handleiding bouwpakket lezen in fase 2
3 Zelf een nestkastje maken van een bouwtekening in fase 3
4 Zelf een bouwtekening maken in fase 4
5 Leerlijn Vogelhuisje/Nestkastje maken
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

DEEL V
DE ACTUALITEIT ALS BRON VOOR LEVEND REKENEN

Hoofdstuk 14: Verteltekstenboek..... 123
1 De geboorte van het Verteltekstenboek
2 Ontluikende geletterdheid
3 Ontluikend tijdsbesef
4 Ontluikende gecijferdheid
5 Verteltekstenboek & Actualiteitenkring

Hoofdstuk 15: Actualiteitenkring..... 126
1 De actualiteitenkring in de bovenbouw
2 Eigen onderzoek en het aandeel van de leraar
3 Rekenwerk en rekenmachine
4 Het rekendagboek
5 Leerlijn Actualiteitenkring
6 Kerndoelen en brevetten voor Levend Rekenen

DEEL VI
DE ANDERE VAKKEN ALS BRON VOOR LEVEND REKENEN

Hoofdstuk 16: Engelse kring..... 134
1 Uit de karakteristiek van de kerndoelen Engels
2 Engels en rekenen in fase 1 en 2
3 Engels en rekenen in fase 3 en 4
4 Leerlijn Engelse Kring
5 Brevetten voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 17: Onderzoek & Experiment..... 139
1 Een stappenplan in fase 1
2 Wormpjes bestuderen in fase 2
3 Een vreemde fles in fase 3
4 De brandbare Ajax-sjaal in fase 4
5 Leerlijn Onderzoek & Experiment
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 18: Weerstation..... 144
1 Aandacht voor het weer in fase 1
2 Meten en registreren in fase 2
3 Een echt weerstation in fase 3
4 Digitale apparatuur in fase 4
5 Leerlijn Weerstation
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 19: Klok, kalender, tijdbalk..... 149
1 Het datumbord in fase 1
2 Een cyclische kalender in fase 2
3 Een vreemde klok in fase 3
4 Een kalender maken in fase 4
5 Leerlijn Klok, kalender, tijdbalk
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 20: Kaart lezen..... 155
1 Rondjes voor plakselpotjes in fase 1
2 Blokkenbouwsels bewaren in fase 2
3 Echte kaarten in fase 3
4 Van kaarten maquettes maken in fase 4
5 Leerlijn Kaartlezen
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 21: Sport- & spelletjesdag organiseren..... 162
1 Op je tellen passen in fase 1
2 Kinderen zelf laten organiseren in fase 2
3 Nauwkeurig meten in fase 3
3 Moeilijke wedstrijdschema’s maken en toepassen in fase 4
4 Basisschema poulesysteem
5 Leerlijn Sport- of Spelletjesdag organiseren
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Hoofdstuk 22: Werken in de muziekhoek..... 167
1 Een mand met noten in fase 1
2 Een werkkaart voor fase 2
3 Eigen muzieknotatie in fase 3
4 Muziek maken bij een gedicht in fase 4
5 Leerlijn Werken in de Muziekhoek
6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

DEEL VII
REKENEN & WISKUNDE ALS BRON VOOR LEVEND REKENEN

Hoofdstuk 23: Tussendoortjes & rekenspel..... 174
1 Uitdagen tot wiskundige activiteiten
2 Een voorbeeld: Canadees vermenigvuldigen
3 Nadenken en spelplezier
4 Actuele wiskundige problemen
5 De mindreader
6 De dobbelsteentruc
6.1 Rekenraadsels en rekenpuzzels
6.2 Een stappenplan
6.3 De aanleiding
6.4 Aan de slag
6.5 De presentatie
6.6 Persoonlijk werk
6.7 Evaluatie en registratie

Hoofdstuk 24: Het vrije wiskundeonderzoek van Michaël..... 180
1 Bewustmaking
1.1 Oorsprong
1.2 Gesprek
1.3 Themakeus
1.4 Eerste verkenning van de aanleiding
1.5 De experimenten van Michaël
1.6 Eerste pogingen tot weergave
1.7 Een nieuwe techniek
1.8 Eerste presentatie
2 Weergeven met behulp van een handig apparaat
2.1 Leren gebruiken
2.2 Eerste presentatie
3 Verdieping in het waargenomen verschijnsel
3.1 Onderzoeksthema
3.2 Ordening
3.3 Ontdekking
3.4 Techniek
4 Weergave van het verschijnsel zonder apparaat
5 Toepassing
6 Vervolgactiviteiten

Hoofdstuk 25: James, twee jaar creatief wiskundeonderzoek 187
1 James als voorbeeld
2 Er doet zich een verandering voor
3 Het tweede jaar
4 Samenvatting van deze aanpak

Hoofdstuk 26: Wiskundig onderzoek in de klas van Kathleen 191
1 Praatronde
2 Wat is rekenen voor jullie?
3 Karel: van cirkel naar appel
4 De creatie van Norbert
5 Anders rekenen: meten
6 Anders rekenen: vermenigvuldigen
7 De ontdekking van de rekenregels

Hoofdstuk 27: Wiskunde en wiskunst, werken in het schilder-& tekenatelier..... 197
1 Opnieuw: de wereld in een notendop
2 Passers en andere tekenmachines
2.1 De passer
2.2 De pantograaf
2.3 De spirograaf
3 Een onderzoek naar de gulden snede
3.1 De gulden snede
3.2 Een onderzoek naar postzegelformaten
3.3 Werken met een verhoudingstabel
3.4 Het onderzoek van Borissavlievitch
4 Kenmerken van twee- en driedimensionale figuren
5 Patronen en versieringen
6 Vergroten en verkleinen
7 Rekenen geen kunst aan?
8 Opnieuw: een mand vol noten

Deel I

INLEIDING TOT LEVEND REKENEN

Komt een kind naar me toe met een mand vol noten.
Van Opa en Oma… voor de klas.
Tellen: handig tellen, sorteren, delen, verdelen, wegen, nog eens
wegen, nadat de noten een paar weken in de zon gelegen hebben…
en tenslotte opeten!
Levend Rekenen in een notendop.

Kunnen we Levend Rekenen zodanig vormgeven
dat alle aspecten van het rekenwiskundeonderwijs daarin organisch
hun plaats krijgen?

Daarvoor hebben we DAT TELT *gemaakt,*
een gids voor organisatie, planning en registratie van
Levend Rekenen.

De rekenboekjes kunnen steeds vaker aan de kant.
In steeds meer groepen
gaan kinderen nadenken en werken
over schoenmaten, de hoogte van het nieuwe flatgebouw, het gewicht
van de pompoen,
de inhoud van de tankauto van ome Jochem,
het ontwerp van een nieuw hinkelhok,
de motiefjes op de muur van het Griekse restaurant,
de kostprijs van de gezamenlijke kerstlunch,
het aantal noten
in de mand van Opa en Oma.

Verantwoording

DAT TELT

1 De Reeks

Dat telt is het tiende deel uit De Reeks, een serie publicaties voor vernieuwend onderwijs, waarin vertegenwoordigers van verschillende vernieuwingsbewegingen aan het woord komen. Dit deel wordt onder gezamenlijke verantwoordelijkheid van het JAS, Bureau Levend Leren en De Freinetbeweging uitgebracht.

Eerder verschenen:
De Reeks 1, *Leren kwalificeren*, stelt het vraagstuk van kwaliteitszorg op vernieuwingsscholen aan de orde (70 p).
De Reeks 2, *Wie correspondeert die leert*, laat zien dat een typische freinettechniek als schoolcorrespondentie ook toe te passen is op andere schooltypen (44 p).
De Reeks 3, *Levend lezen, dat's de kunst*, belicht het leesonderwijs vanuit verschillende invalshoeken (196 p).
De Reeks 4, *Kennis en werkstukken maken met internet*, laat zien hoe je de nieuwe media kunt toepassen bij wereldoriëntatie (46 p).
De Reeks 5, *Ondernemende kinderen tellen mee*: oefenen in zelfbestuur, het dragen van verantwoordelijkheid en levend rekenen door het beheren van een klassenkas (40 p).
De Reeks 6, *Geef ze de ruimte*. In woord en beeld laten we zien hoe je school en lokaal kunt inrichten voor ontdekkend leren, zelfwerkzaamheid, samenwerken, vrije expressie, zelfbestuur en klassendemocratie (70 p).
De Reeks 7, *Dat's andere taal*, (110 p breed formaat + een Leerlijnenmap) bevat bouwstenen voor levend taalonderwijs: vanuit levensechte situaties in jenaplan- en freinetklassen, gericht op werkdoelen, geordend in leerlijnen.
De Reeks 8, *De Freinetwerker*. Wat moet je weten en kunnen als leraar van een freinetklas? En een raamwerk voor de freinetopleiding aan de pabo's (120 p).
De Reeks 9, *Dat geeft de burger moed*. Burgerschapsvorming vanuit de aanvaarding van kinderen als medeburgers. Op weg naar een democratische school (132 p).

De internetsite van De Freinetbeweging (www.freinet.nl) *biedt in aansluiting op de brochures van De Reeks steeds geactualiseerde, aanvullende informatie, illustraties en praktijkvoorbeelden.*

2 Verantwoording afleggen

Leraren op vernieuwingsscholen werken samen met hun leerlingen, vanuit de ervaringen van kinderen en vanuit de grote en kleine actualiteit van elke dag. Ze werken thematisch, in projectvorm, proberen levend onderwijs te realiseren in authentieke leer- en werksituaties, ingebed in het klassenleven, rekening houdend met individuele leerstijlen en leerbehoeften.

Levend Leren, dus ook Levend Rekenwiskundeonderwijs kan niet volledig geregisseerd worden door kant-en-klare methodes of lespakketten. Maar dat wil niet zeggen dat het onsamenhangend of onsystematisch is. Een inzichtelijke beschrijving van wat er bij Levend Rekenen gebeurt, wat er aan de orde komt, wat de kinderen leren, is wel degelijk mogelijk.

3 Beschrijven wat je doet

Er zijn redenen genoeg om als schoolteam te beschrijven wat je doet:

- Alleen het werken aan een schoolplan op zich heeft al zin: op basis van de praktijk en langs de weg van reflectie en discussie krijg je als team samen een beter zicht op inhoud en vormgeving van je (reken)onderwijs, op de sterke en de minder sterke kanten. Het kan leiden tot vaststelling van aandachtspunten voor de komende jaren.
- Het Schoolplan kan een inspirerende gids zijn voor team en teamleden: wat willen we gezamenlijk en wat is ieders aandeel daarin?
- Mits helder en overzichtelijk is het een onmisbare informatiebron voor nieuwe collega's en invallers.
- In het Schoolplan legt het onderwijsteam verantwoording af aan elkaar, de kinderen, ouders en schoolbestuur.

- In het Schoolplan presenteert een school haar kwaliteiten aan de onderwijsinspectie.

En bovendien, de overheid vraagt om een Schoolplan met daarin een hoofdstuk Rekenwiskundeonderwijs.

4 Werkgroep-Schoolplan Levend Rekenwiskundeonderwijs

Scholen die helemaal vanuit rekenmethodes werken, kunnen precies aangeven waar wat geïnstrueerd, geoefend en getoetst zal worden. Vernieuwingsscholen kunnen en willen dat niet op deze manier. Maar ook zij worden gevraagd verantwoording af te leggen en wel, als het enigszins kan, op een manier die gemakkelijk te controleren valt. En dat is lastig.

Een makkelijker weg – dan maar een methode – wordt verleidelijker naarmate de druk op schoolteams toeneemt, zeker na een matige inspectiebeoordeling. Wij doen een ander voorstel. 'Wij' wil zeggen: *een werkgroep-Schoolplan Levend Rekenen*, een initiatief van De Freinetbeweging waarbij later ook *Jenaplan Advies & Scholing* en *Bureau Levend Leren* werden betrokken. Van aanvankelijk alleen denk- en discussiegroep groeiden we geleidelijk toe naar een nauwkeuriger taakstelling: het maken van het boek *Dat telt, bouwstenen voor levend rekenonderwijs.*

De werkgroep-Schoolplan Levend Rekenen kende een wisselende samenstelling en werd gesplitst in:

1. Een klankbordgroep, bestaande uit: *Nynke Braaksma, Heleen van den Broek, Francien Garssen, Kathleen Herman, Luc Heyerick, Stefaan D'Hondt, Felix Meijer, Ingrid Nagtzaam, Jacky Schipper, Marte Straatemeier, Jeroen Tans, Ans Veltman.*
2. Een schrijfgroep, bestaande uit: *Jimke Nicolai, Freek Velthausz en Rouke Broersma.*

Van de klankbordgroep leverden *Marte Straatemeier en Kathleen Herman* een bijdrage; de eerste schreef hoofdstuk 8 en de laatste leverde het basismateriaal voor hoofdstuk 26.

Verder bevat het boek twee bewerkingen (hoofdstuk 24 en 25) van teksten van de Franse freinetwerkers *Michel Marciniak, Marcel Thorel* en *Jean-Charles Huver.*

5 Concept-Schoolplan Levend Rekenwiskundeonderwijs

Een school zonder rekenmethode zal in het eigen Schoolplan onder het hoofdstuk Levend Rekenen of als subparagraaf in het hoofdstuk Wereldoriëntatie zelf inhoud en werkwijze op papier moeten zetten:

- Met die en die zaken willen we onze kinderen in aanraking brengen en vertrouwd maken; dít willen we onze kinderen leren; dié vaardigheden willen we dat ze beheersen.
- We maken daarbij déze tussenstappen (leerlijnen).
- We doen dat op zó'n wijze, in díe samenhang, volgens déze technieken en werkwijzen, met zúlke werkmiddelen en materialen.
- En we evalueren, beoordelen, toetsen dat onderweg zus en aan het eind zo.

6 Kerndoelen en schooleigen invulling

Dat telt biedt de scholen *bouwstenen voor levend rekenwiskundeonderwijs*, te beschouwen als een concept-Schoolplan Levend Rekenwiskundeonderwijs, een richtinggevende basistekst, waarop iedere school naar eigen inzicht kan variëren, waaruit men kan kiezen, weglaten en waaraan men mag toevoegen.

Een enkel voorbeeld ter verduidelijking. Zie het schema (*figuur 3*) in hoofdstuk 5 (p.53). Daar worden in de kolom REKENWISKUNDEGENRES bij de categorie Koken (kolom REKENWISKUNDESITUATIES) vijf mogelijkheden genoemd, waarvan er één, namelijk *Lekkers Bakken*, nader is uitgewerkt in een leerlijn (hoofdstuk 11). Voor Knutselen & Techniek geldt hetzelfde: van de vier genoemde genres is *Vogelhuisje maken* gekozen voor nadere uitwerking in een leerlijn. Het staat scholen natuurlijk vrij om met gebruikmaking van ons stramien andere genres te kiezen.

In hoofdstuk 3 staat hoe de Werkdoelen van *Dat telt* zich verhouden tot de Kerndoelen van de overheid. Daar zal duidelijk worden dat onze aanpak meer dan kerndoeldekkend is. Waarbinnen ruimte is voor een schooleigen invulling.
De eigen identiteit van de school spreekt uit het antwoord op de vragen:

- Welke rekenwiskundesituaties krijgen in schoolplan & -praktijk de mééste aandacht?
- Welke genres binnen de categorieën worden gekozen?
- En dus: welke genres worden uitgewerkt in leerlijnen?

Dat telt komt niet uit de lucht vallen. In veel opzichten kan dit boek beschouwd worden als de opvolger en vervanger van *Levend Rekenen da's pas realistisch*[1], waaraan al, zij het nog onuitgewerkt, het Levend Leren-concept ten grondslag ligt. Dit concept werd verder uitgewerkt in *Levend Lezen, dat's de kunst*[2] en nog breder en diepgaander in *Dat's andere taal*[3], dat model stond voor de opzet van *Dat telt*.

Rekenvraagstukken die voortkomen uit het klassenleven, kwamen ook al aan de orde in de SLO-publicatie *Levend Rekenen*[4], terwijl zaken als kasbeheer en eenvoudige boekhouding in *Ondernemende kinderen tellen mee*[5] behandeld werden.

Voor levend rekenen en vooral voor de aspecten rekenonderzoek en wiskunde-expressie hebben we veel te danken aan Franse publicaties als:
C.FREINET/M.BEAUGRAND, *L'enseignement du calcul* (Het rekenonderwijs), Cannes 1962.
PAUL LE BOHEC, *Le texte libre mathématique* (De vrije wiskundetekst), Nailly 1997 (Editions Odilion).
Het themanummer (oktober 2007) *Les mathématiques? C'est Naturel!* van *Le Nouvel Educateur*, het tijdschrift van de ICEM, de Franse freinetbeweging.

[1] L. HEYERICK,/J. NICOLAI/D. SLETTENHAAR, *Levend rekenen da's pas realistisch*, Enschede 1998 (SLO).
[2] R. BROERSMA/J. NICOLAI/J. TANS, *Levend Lezen, dat's de kunst. Ideeën en technieken voor vernieuwend leesonderwijs*, Valthe 2002 (De Reeks 3).
[3] R. BROERSMA e.a., *Dat's andere taal. Bouwstenen voor levend taalonderwijs*,Valthe 2005 (De Reeks7).
[4] J. NICOLAI, *Levend rekenen*, Enschede 1993 (Module nascholing).
[5] J. NICOLAI/J. TANS, *Ondernemende kinderen tellen mee. Werken met een klassenkas in een basisschool*, Valthe 2003 (De Reeks 5).

7 Leeswijzer

Dat telt biedt vernieuwingsscholen een handreiking bij het opstellen van het hoofdstuk Rekenwiskundeonderwijs voor hun Schoolplan. Sommige onderdelen kunnen vrijwel letterlijk overgenomen worden, andere zullen in meer of mindere mate toegeschreven moeten worden naar de eigen situatie.

Dat telt bestaat uit zeven delen:
DEEL I. INLEIDING TOT LEVEND REKENEN. *Verantwoording* en *Vooraf* maken duidelijk wat Levend Rekenen inhoudt en wat *Dat telt* daaraan kan bijdragen.
DEEL II. UITGANGSPUNTEN VOOR LEVEND REKENEN. De hoofdstukken 1, 2, 3 en 4 bevatten onze visie op goed rekenonderwijs: voorwaarden, inhouden kiezen, doelen stellen, kinderen volgen.
DEEL III. DOELSTELLINGEN VOOR LEVEND REKENEN. De hoofdstukken 5, 6, 7, 8, 9 gaan over de vier bronnen voor de rekenwiskundegenres in levend onderwijs (zie de delen IV, V, VI en VII), over het formuleren van rekenwerkdoelen, het kiezen van de rekensituaties waarbinnen die gerealiseerd worden, over het oefenen van vaardigheden en over de plaats van rekenwiskunde in het weekplan.
DEEL IV. HET KINDER-EN KLASSENLEVEN als bron voor rekenwiskunde-activiteiten komt aan de orde in de hoofdstukken 10, 11, 12 en 13.
DEEL V. DE ACTUALITEIT als bron voor rekenwiskundeonderwijs is het onderwerp van de hoofdstukken 14 en 15.
DEEL VI. DE ANDERE VAKKEN leveren tal van mogelijkheden voor en aanleiding tot levend rekenen. Dat bewijzen de hoofdstukken 16 tot 22.
DEEL VII. REKENEN & WISKUNDE zelf inspireren uiteraard ook tot levend rekenwiskundeonderwijs. Hoofdstuk 23 tot 27 bieden inspirerende praktijkvoorbeelden uit Franse, Vlaamse en Nederlandse klassen.

Vooraf

LEVEND REKENEN IN EEN NOTENDOP[1]

1 Een mand vol noten

De ochtendkring. Komt een kind naar me toe met een mand vol noten. Van Opa en Oma… voor de klas. Tellen: handig tellen, sorteren, delen, verdelen, opdelen, wegen, nog eens wegen, nadat de noten een paar weken in de zon gelegen hebben… en tenslotte opeten! Levend Rekenen in een notendop.

Een voorval van jaren geleden, toen ik nog geen opleider maar meester op een basisschool was. Het aangrijppunt van de rekenlessen bij ons op school was het leven van de kinderen, hun ervaringswereld. We vroegen ons steeds af: hoe en waardoor komen onze leerlingen binnen en buiten de klas in aanraking met rekenen en wiskunde? Mijn inspiratie voor die aanpak vond en vind ik, ook als rekendocent op een pabo, in de freinetpedagogie.

Prachtig zoals freinetwerkers al in de jaren dertig van de vorige eeuw bezig waren om *het leren rekenen zo nauw mogelijk met het kinderleven te verbinden: tuinarbeid, dierverzorging, lichaamsmeting van de kinderen, gemiddelde temperaturen, coöperatief bestuur, wegen en frankeren van post aan de correspondenten, berekeningen voorafgaande aan aankopen voor handarbeid, schoolexcursies, soep voor de kantine, enzovoorts.*' [2]

2 Alledaagse wiskunde

Deze aanpak wordt nu ook toegepast op tal van scholen, waaronder vooral jenaplanscholen, die voor het rekenwiskundeonderwijs op zoek gaan naar betekenisvolle contexten.

Levensechte rekenwiskundesituaties van de kinderen kunnen daarbij zijn: de klassenkas, timmeren en knutselen, koken, correspondentie, de inrichting van de klas, het werken in de tuin, de organisatie van excursies, uitstapjes, wedstrijden, acties, teksten, het groepsleven, rekentrucjes en spelletjes, onderzoek en nog veel meer.

Rekenwiskundige onderwerpen die daarbij aan de orde komen zijn er volop: rekenen met geld, begrotingen opstellen, meten en maten, afstanden en tijd,

[1] Licht gewijzigde versie van J. NICOLAI, *Levend rekenen*, in: Educare 2/2008 (p 14/15).
[2] M.BARRÉ, *Célestin Freinet, een pedagoog voor onze tijd*, Valthe 2006 (p 161).

kalenders, plattegronden, maquettes, tellen, eenvoudige kansverdeling, de zakrekenmachine, gemiddelden, grafieken, diagrammen, platte en ruimtelijke vormen.

3 Uit het leven gegrepen

Nog een voorbeeld.
Peter-Jens had skeelers meegenomen naar school en wilde die laten zien aan de groep. Opeens zag hij dat de skeelers maat 39 hadden. Hij keek onder zijn schoen en stelde vast dat die van dezelfde maat waren. Vrijwel onmiddellijk daarna gingen alle kinderen onder hun schoenen op zoek naar hun maat. Ze waren heel enthousiast. In het blokuur hebben ze allemaal hun schoen omgetrokken, uitgeknipt en op de zool gelegd. Met wasco werd er een afdruk van gemaakt. Alle afdrukken werden op een groot vel papier geplakt en aan de deur opgehangen.

Later in de week hebben we een staafdiagram gemaakt. Met de hele groep zijn we begonnen, daarna mochten de kinderen zelf het diagram afmaken. Toen we klaar waren, hebben we bekeken welke maten het vaakst en welke het minst vaak voorkwamen en hoeveel dat er waren van welke maat. Het staafdiagram werd opgehangen in de klas. De schoenen op de deur trokken nog lang daarna de aandacht zowel van kinderen als van volwassenen.

4 Betrokkenheid

Levend Rekenen maakt indruk. De kinderen voelen zich volledig betrokken bij zo'n activiteit. Het zijn hún schoenen, het gaat om hún interessante vragen, om hún ontdekkingen. De motivatie voor het rekenen komt van binnenuit en dat leidt niet alleen tot andere leerresultaten maar ook tot een andere werkhouding. Kinderen voelen zich de eigenaar van hun leeractiviteiten. Dat biedt vertrouwen, veiligheid en trots. En dat werkt.

Dat laatste blijkt ook uit de verhalen en illustraties die kinderen van school naar huis over hun rekenwerk meebrengen. De interessante tekeningen en schema's vormen voor ouders en oudere broertjes en zusjes geregeld aanleiding om met kinderen het gesprek aan te gaan over soortgelijke mathematische zaken in de eigen situatie.

5 Leerling en leraar

Op scholen met Levend Rekenen hebben kinderen allerlei mogelijkheden om hun interesses kenbaar te maken. Vaak kan dat tijdens de ochtendkring: er worden ervaringen uitgewisseld en de kinderen nemen vaak voorwerpen mee om aan de klas te laten zien. Het is een mogelijke aanleiding tot werk in de klas, bijvoorbeeld rekenen. Ook de teksten die de kinderen schrijven, zijn een bron voor rekenactiviteiten.

Dit vraagt van ons als leraren dat we attent zijn op mogelijke aanleidingen en dat we zelf voldoende gecijferd zijn om de activiteiten te begeleiden. Samen anticiperen en reflecteren op de lessen Levend Rekenen in je klas en je school levert veel mogelijkheden voor niveauverhoging op.

Architecten in de dop

Een groep bestond uit 32 kinderen. Een plekje om ergens lekker te lezen was er niet. Toen ontstond het idee van een zolder... prachtige bouwtekeningen werden gemaakt door Ralf en zijn vader, die architect is. Een probleem vormt de stand van de trap.
‘Hoe schuiner je hem zet... hoe langer hij wordt.’
‘Hoe langer je hem maakt... hoe duurder hij wordt.’
‘Hoe schuiner je hem zet... hoe meer ruimte het kost.’
‘Zet hem dan recht... dat kost geen ruimte en is het goedkoopst.’
‘Als je dan maar niet een trap hebt met van die schuine treden.’
‘Bij een ladder maakt het niets uit.’
‘Is dat wel veilig?’
We gingen meten in welke hoeken trappen meestal staan. Er werd uitleg gegeven over rechte, stompe en scherpe hoeken. Kinderen kwamen zelf met de gradenboog op de proppen en tekenden trappen in verschillende standen. We gaan onze trap waarschijnlijk in een hoek van 70 graden plaatsen.

6 Een volwaardige, kerndoeldekkende aanpak

En dat laatste is belangrijk. Levend Rekenen is geen vrijblijvende zaak. Het is niet iets leuks erbij, naast het gewone of het echte rekenonderwijs. Nee, ik heb Levend Rekenen altijd beschouwd als een volwaardige aanpak.

Een vraag die me lang heeft beziggehouden als onderwijzer, als opleider, als schoolbegeleider en als ontwikkelaar is deze: kunnen we Levend Rekenen zodanig vormgeven en organiseren dat alle aspecten van het rekenwiskundeonderwijs daarin organisch hun plaats krijgen?

Met andere woorden, kunnen we scholen, leraren en kinderen een compleet, vertrouwenwekkend en kerndoeldekkend alternatief bieden, dat telt?

7 Een praktische gids

Daarom hebben we *Dat telt* gemaakt, een praktische gids om de organisatie, de planning en de registratie van Levend Rekenen te vergemakkelijken, zodat de bestaande rekenboekjes steeds vaker aan de kant kunnen en in steeds meer groepen kinderen gaan nadenken over en werken aan schoenmaten, de hoogte van het nieuwe flatgebouw, het gewicht van de pompoen, de inhoud van de tankauto van ome Jochem, het ontwerp van een nieuw hinkelhok, de motiefjes op de muur van het Grieks restaurant, de kostprijs van de gezamenlijke kerstlunch, het aantal noten in de mand van Opa en Oma.

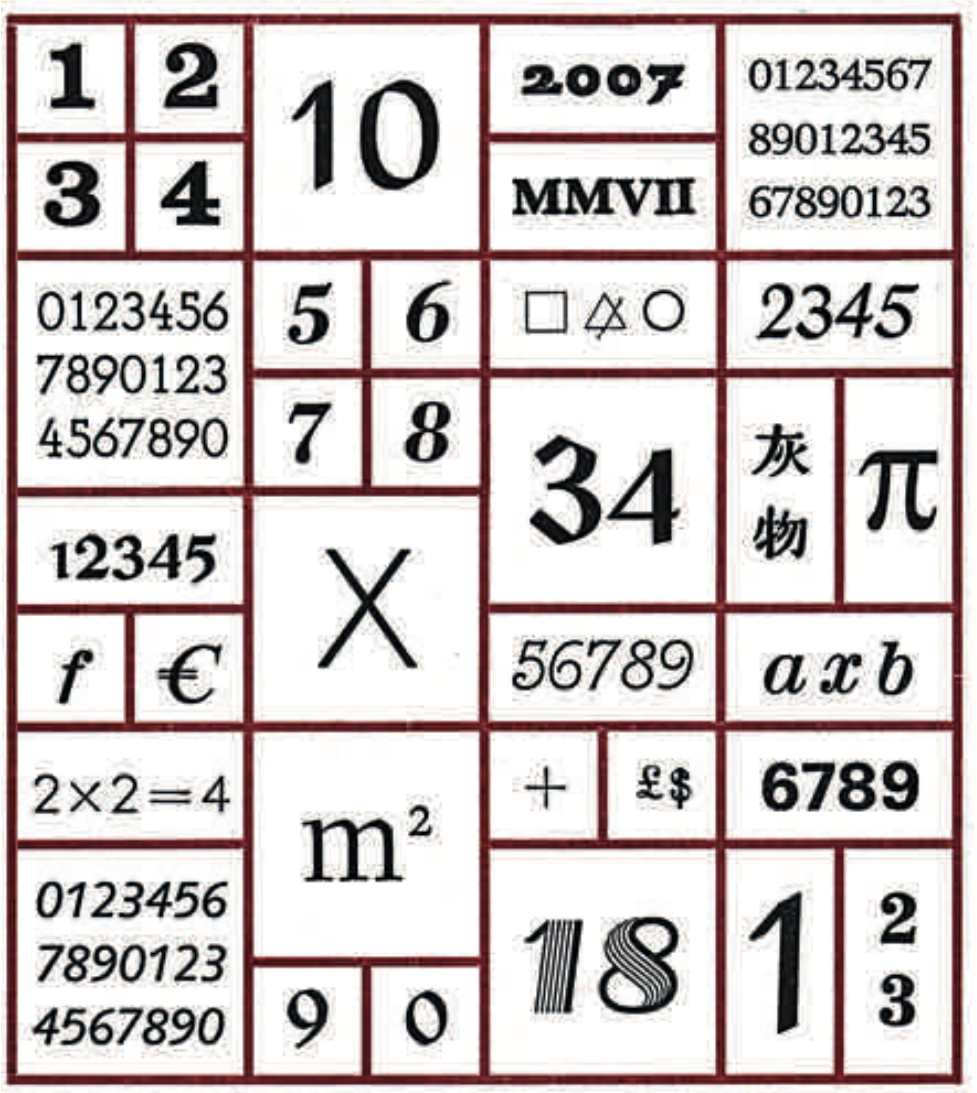
En als ouders sommen anders uitrekenen dan de kinderen op school? Bij Levend Rekenen gaat het niet alleen om het wiskundig redeneren en ontdekken, maar ook om de sommen, ook om het oefenen en om vaardigheden onder de knie krijgen. Van de (andere) manier waarop ouders een som uitrekenen, kunnen we veel leren. De verschillen in berekening zijn alleen maar verrijkend voor de ontdekkingen. Prachtig om te horen en te zien dat ouders meedenken en bijdragen aan die diversiteit.

8 De wereld in een notendop

De ochtendkring. Komt een kind naar me toe met een mand vol noten. Van Opa en Oma… voor de klas. Tellen: handig tellen, sorteren, delen, verdelen, opdelen, wegen, nog eens wegen, nadat de noten een paar weken in de zon gelegen hebben… en tenslotte opeten! Levend Rekenen in een notendop.

Levend Rekenen, daarover gaat DAT TELT. *Maar het zal lezer en gebruiker opvallen dat geletterdheid en gecijferdheid hier vaak hand in hand gaan. De gesprekken in de kring, het spel op het plein, de studiepresentatie over de Zwaan van Rotterdam, de hoogte van het nieuwe flatgebouw, de wiskundecreaties van James[1]…, het is allemaal taal en tellen, wereldverkenning en kunst, wiskunst, zoals dit boek laat zien.*

Jimke Nicolai
Nij Beets, november 2010



Illustratie uit: R. van DIJK, De Macht en Onmacht van het Getal, Presse D'Escargot, Leiden 2007.

[1] James is de hoofdpersoon van hoofdstuk 25.

Deel II

UITGANGSPUNTEN VOOR LEVEND REKENEN

Wat moeten school,
schoolteam en de afzonderlijke teamleden
in huis hebben voor Levend Rekenen,
rekenwiskundeonderwijs zonder methode?
(hoofdstuk 1)

Vanuit welke visie
op kind, rekenen, rekenen leren, school en samenleving
geven we vorm en inhoud aan rekenonderwijs?
Waar werken we naartoe?
(hoofdstuk 2)

We werken zowel kindvolgend als doelgericht,
in levensechte situaties,
gericht op gecijferd en rekenvaardig worden,
op het maken van mooie en zinvolle eindproducten,
op het realiseren van concrete werkdoelen,
op het bereiken van resultaten
die vastgelegd worden in een adequaat
evaluatie- & registratiesysteem.
(hoofdstuk 3 en 4)

Hoofdstuk 1

VOORWAARDEN VOOR GOED REKENWISKUNDEONDERWIJS

1 Goed rekenwiskundeonderwijs

Rekenmethodes kunnen er verleidelijk mooi uitzien. Ze zijn vaak inhoudrijk, doordacht en kerndoelbestendig. Ze zijn bij de tijd, veelzijdig en adaptief. Bovendien valt uit elk rekenleermiddelenpakket wel een graantje mee te pikken voor eigen gebruik. Maar integrale invoering in een onderwijspraktijk van ontdekkend, ervaringsgericht, realistisch, levend leren - dat zou iets zijn als een schriftelijke cursus tangodansen.

Bij Levend Rekenen spelen het klassenleven, de kinderen, de actualiteit, maar ook de intuïtie en de professionaliteit van juf of meester een bepalende rol. Rekenonderwijs is spannend en niet altijd even voorspelbaar, maar in geen geval chaotisch of onsystematisch. Levend Rekenen moet goed rekenonderwijs zijn en daar komt heel wat bij kijken: goede leraren, een rekencoördinator als het kan, rijke bronnen, een rekenrijke omgeving, doelgericht werken.

2 Gecijferde leraren

Goed rekenonderwijs vergt allereerst competente opvoeders. Die houden van kinderen en van hun beroep. Ze zijn leergierig, didactisch vaardig en kunnen handig organiseren. Ze zijn nieuwsgierig, hebben een antenne voor wat er leeft binnen de groep en één voor wat zich daarbuiten afspeelt. Ze voelen aan wat dichtbij en verder weg, direct of indirect van invloed is op het leven van kinderen.

Meer in het bijzonder vraagt goed rekenonderwijs om competente rekenleraren. Die houden van rekenen en rekenonderwijs. Ze spelen graag met cijfers en getallen, patronen en vormen. Ze hebben oog voor wiskundige en rekenkundige facetten in de dagelijkse werkelijkheid. Ze kunnen zelf goed rekenen, vinden wiskunde leuk, hebben wiskundig inzicht en ze zijn en blijven op de hoogte van actuele discussies over rekenonderwijs.

Leraren-zonder-methodeboek hebben behoefte aan collega-deskundigen. Ze willen hun opvattingen, hun doen en laten, hun houding spiegelen aan die van andere professionals. Ze hebben daarnaast behoefte aan een rijke teambibliotheek, aan directe uitwisseling, bij elkaar in de keuken kijken, intervisie, het bezoeken van rekenconferenties, stages, extra opleiding.

Daarbij weten ze zich deel van een team dat samen een rekenbeleidsplan uitvoert, vorm en inhoud geeft aan Levend Rekenonderwijs, zonder methode.
Poeh…, dat is alles bij elkaar nogal wat. Te veel gevraagd? Vermoedelijk wel, zeker als we bedenken dat iedere onderwijzer ook nog een competente taalleraar of competente muziekjuf moet zijn, om nog maar niet te spreken van levensbeschouwelijke en kunstzinnige vorming.
En toch…

3 Rekencoördinator / rekengids

We mogen op zijn minst van onze leraren vragen, dat ze het beste uit zichzelf halen en geven, dat ze hun zwakke punten erkennen en leergierig genoeg om er wat aan te doen, maar ook dat ze hun sterke punten nog sterker willen maken en gaan inzetten voor de rest van het team. En laat het

sterkste teamlid op rekengebied fungeren als rekencoördinator, rekengids, zoals de beste taalleraar als taalcoördinator/taalgids[1].

Een rekengids is iemand die in ruime mate beschikt over de eerder besproken kwaliteiten en:

- op de hoogte is en blijft van (recente) ontwikkelingen op het gebied van Rekenwiskundeonderwijs;
- sturing kan geven aan de (verdere) ontwikkeling van het rekenbeleidsplan en de deskundigheidsbevordering van de collega's;
- nieuwe leerlijnen ontwikkelt en helpt ontwikkelen;
- de uitvoering daarvan coördineert;
- de teambibliotheek voorziet van boeken en tijdschriften over rekenwiskundeonderwijs en collega's wijst op interessante internetsites;
- verantwoordelijk is voor het scheppen van een rekenrijke leeromgeving;
- het team voedt met ideeën, suggesties, materialen;
- collega's ondersteunt en inspringt waar dat nodig is.

Zo'n functionaris moet een stevige opleiding tot *rekengids* volgen. De bestaande opleidingen voor rekencoördinatoren zijn daarvoor slechts ten dele geschikt: daarvoor is aanvulling met de didactiek voor levend rekenen nodig. Zo'n aanvullende opleiding, specifiek bestemd voor rekengidsen aan vernieuwingsscholen, kunnen De Freinetbeweging met JAS (Jenaplan Advies & Scholing) en BLL (Bureau Levend Leren) samen verzorgen.

4 Rijke bronnen

Wie zonder methodes werkt, is, individueel en als team, meer dan anderen aangewezen op rijke bronnen, vakdidactisch, maar zeker ook inhoudelijk. Dat vraagt om een goede teambibliotheek, maar ook een zorgvuldig ingerichte rekenwiskundehoek behoort in ieder klaslokaal aanwezig te zijn.

Het is van groot belang dat kinderen vanaf hun kleutertijd juffen en meesters meemaken die rekentijdschriften als *Volgens Bartjens* lezen en bronnen als *www.rekenweb.nl* en *www.rekenhoek.nl* raadplegen.

Te denken valt aan vier categorieën:

1 *Naslagwerken over rekenen en wiskunde*. Boeken die beschrijven hoe we aan onze getallen komen, op welke wijze talstelsels zijn opgebouwd, hoe worteltrekken en kwadrateren zich tot elkaar verhouden. Of een naslagwerkje over maten, gewichten, omrekentabellen in je rekenhoek; toch handig om in een oogopslag te kunnen zien hoe Celsius en Fahrenheit zich tot elkaar verhouden? En tegelijkertijd te ontdekken dat er nog meer eenheden zijn om temperatuur in aan te geven.

Naslagwerken		
auteur(s)	titel	uitgave
Kees Blocksma	*De schaal van Richter en andere getallen*	Ooievaarreeks, Amsterdam 1994
Roel van Dijk	*De Macht en Onmacht van het Getal*	Presse D'Escargot, Leiden 2007
Hoogland/ Marja Meeder	*Gecijferdheid in beeld*	APS, Utrecht 2007
Marjolein Kool Ed de Moor	*Rekenen is leuker dan/als je denkt*	Bert Bakker, Amsterdam 2009
Alex Bellos	*Getallen ontraadseld*	Kosmos, Utrecht 2010
Andrew Robinson	*De kunst van het meten*	Fontaine Uitgevers, 's-Graveland 2008

2 Boeken met rekenvoorbeelden, rekenspelletjes. Het prachtige boekje van wiskundegoochelaar Job van de Groep hoort thuis in de teambibliotheek van elke leraar, zeker als deze wil ingaan op de vragen van kinderen, en ook

[1] Grote schoolteams zouden ook met coördinatoren-koppels kunnen werken. Voordelen: gedeelde verantwoordelijkheid; stimulerend; biedt soelaas bij ziekte. En heel kleine scholen zouden op bestuurlijk niveau afspraken kunnen maken over gebruikmaking van de deskundigheid van een rekencoördinator van een andere school.

kinderen wil enthousiasmeren voor gegoochel met getallen. Maar ook op de website van de klas of in de rekenhoek van de kinderen horen rekenspelletjes en uitdagende voorbeelden thuis.

Rekenvoorbeelden, rekenspelletjes		
auteur(s)	titel	uitgave
Kartjan Poskitt	*Grappige, grillige en geniale getallen*	Kluitman, Alkmaar 2000
Job van de Groep	*Gegoochel met getallen.* Wiskundige goocheltrucs voor in de les	EPN, Houten 1999
	www.rekenweb.nl en *www.rekenhoek.nl*	URL
Johnny Ball	*Spelen en goochelen met cijfers*	Lannoo, Tielt 2006
Henk van der Wijngaart	*Ik kaart ik reken : rekenen met kaartspelletjes* = kaartspelen + rekendidactiek + remediëring	Abimo uitgeverij, 2007
Paulus Gerdes	*Afrikaanse zandtekeningen uit Angola. Levende Wiskunde*	*www.lulu.com, 2007*

Ik ken een leuke truc met tafels

Je doet bijvoorbeeld 6 x 8.
Dat is een lastige som… kun je zo op je vingers uitrekenen.
Van je ene hand laat je 1 vinger omhoog (5 + **1** = 6)
Van je andere hand hou je 3 vingers omhoog (5 + **3** = 8)
Nu ga je tellen: je hebt in totaal **4** vingers omhoog:
die tellen voor **40**
Nu de vingers die je niet omhoog stak:
Van je ene hand waren dat er **4**
Van je ander hand **2**
Deze vermenigvuldig je met elkaar 2 x 4 = **8**

En die tel je bij de 40 op die je al had: antwoord 48
ZOEK MAAR EENS UIT OF DIT ALTIJD WERKT

3 Boeken over de rekendidactiek. Over de didactiek van het rekenen zijn de afgelopen jaren veel en interessante publicaties verschenen. In de teambibliotheek van elke school staan waarschijnlijk wel TAL-brochures. Zo niet, zorg ervoor dat je ze krijgt en er ook echt kennis van neemt.

Rekendidactiek		
auteur(s)	titel	uitgave
M.Baltussen, e.a.	*Wiskundeavonturen met jonge kinderen*	CPS, Amersfoort 1997
Stefano Sturloni e.a.	*Everything has a shadow except ants.*	Reggio Emilia 1999
Jimke Nicolai	*Levend rekenen*[1]	SLO, Enschede 1994
Werkgroep Levend Rekenen	*Levend rekenen, dat's pas realistisch*	SLO, Enschede 1998
Talteam	De TAL-brochures: - *Jonge kinderen leren rekenen* - *Jonge kinderen leren meten en meetkunde* - *Kinderen leren rekenen* - *Breuken, procenten, kommagetallen en verhoudingen* - *Meten en meetkunde in de bovenbouw*	Wolters Noordhoff Groningen 1999-2007
Marc van Zanten e.a.	*Hele getallen* *Gebroken getallen* *Verhoudingen en procenten* *Meten en meetkunde*	Thieme Meulenhoff, Utrecht /Zutphen 2006 -2010
	www.rekenweb.nl en www.rekenhoek.nl	URL

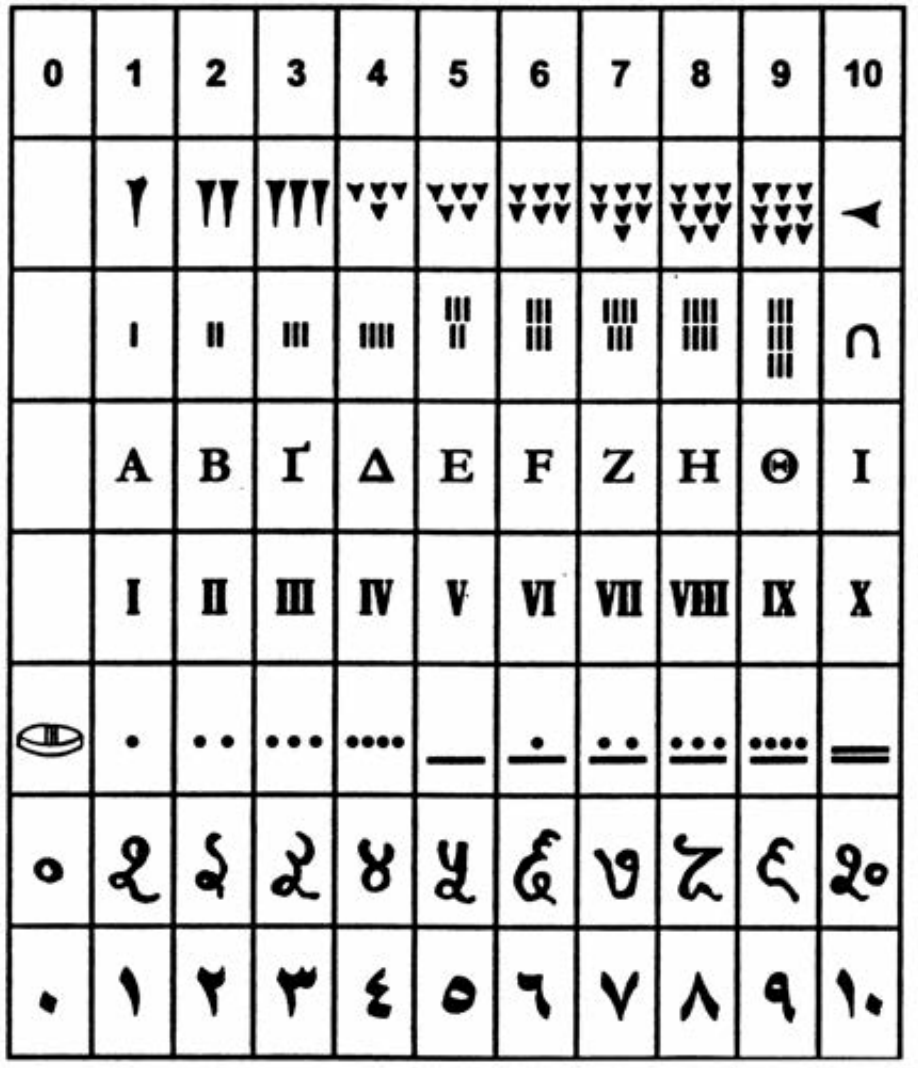
[1] Verkrijgbaar bij *www.freinet.nl*

4. Kinderliteratuur, kunstboeken. De prachtige figuren van Escher spreken kinderen natuurlijk aan. Maar ook de regelmatige patronen in Perzische gebouwen spreken tot verbeelding. Het kan inspireren tot het ontwerpen van regelmatige vlakvullingen, natekenen, of gewoon tot verwondering. Mooie verhalen, soms expliciet over rekenen, soms impliciet bomvol wiskunde. Een boek als *De Telduivel* maakt kinderen en volwassenen op inspirerende wijze wegwijs in de wereld van de wiskunde. En zo zijn er nog veel meer prentenboeken, telverhalen, rekengedichten, telversjes in de (kinder)literatuur die we een plek kunnen geven in onze leeromgeving.

Kinderliteratuur, kunstboeken		
auteur(s)	titel	uitgave
Hans Magnus Enzensberger	*De telduivel.* Een hoofdkussenboek voor iedereen die bang voor wiskunde is	De Bezige Bij, Amsterdam 1998
Denis Guedj	*De stelling van de papegaai.* Roman over de geschiedenis van de wiskunde	Ambo,Baarn/ Antwerpen 1990
C. Dematons	*Ga je mee?* Prentenboek	Lemniscaat, Rotterdam 2000
Eric Carle	*Het geheim van de acht tekens.* Prentenboek	Gottmer, Bloemendaal 1974
A. Haeringen	*Prinses met de lange haren.* Prentenboek	Leopold, Amsterdam 1999

5 Rekenrijke leeromgeving

Rekenen leer je niet in een wereld zonder getallen, in een ongecijferde omgeving. Dat kinderen uit een ongecijferd milieu meer moeite hebben met ons onderwijs dan hun in dit opzicht rijker bedeelde klasgenootjes, weet iedereen uit ervaring.



Enkele voorbeelden van getallenstelsels. Van boven naar beneden: Babylonisch, Egyptisch, Grieks, Romeins, Maya, Hindoe en Arabisch.
Illustratie uit: R. van DIJK, De Macht en Onmacht van het Getal, Presse D'Escargot, Leiden 2007

We moeten niet de illusie wekken dat de school alle rekenproblemen kan oplossen, maar we kunnen wel tot het uiterste gaan in ons rekenaanbod, in het scheppen van een rijke, stimulerende rekenomgeving. Die bestaat, globaal gesproken, uit drie componenten:

a. De rekenaars: de leerlingen en hun leraar. De eersten kunnen we niet kiezen, die komen, elk met zijn eigen mogelijkheden en ervaringen. Maar rekenniveau, gecijferdheid en de houding van de leraar daartegenover behoren wel degelijk tot onze verantwoordelijkheid (zie hiervoor, § 2 en 3).

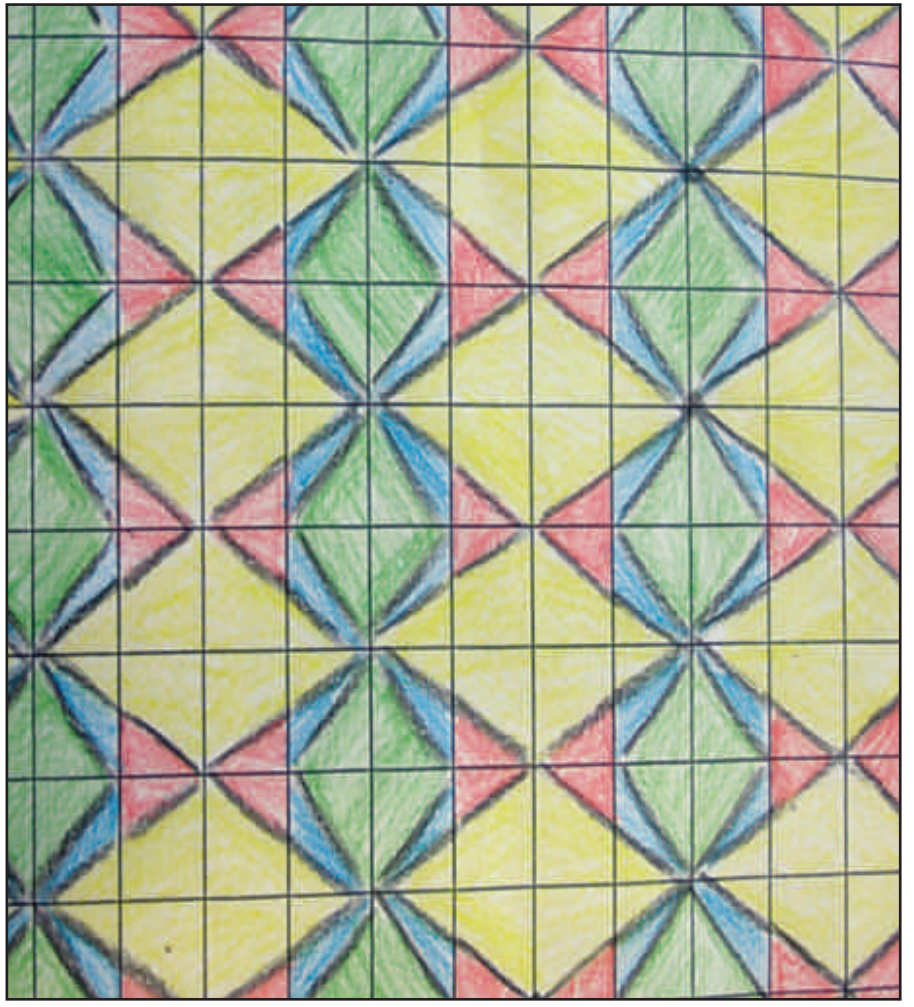
b. De rekenmaterialen: boeken, werkmiddelen (computerprogramma's, instructiekaarten), werktuigen (van zakrekenmachine tot spreadsheet, van duimstok tot decibelmeter) en dat alles in een aangenaam ogende, uitnodigend en overzichtelijk ingerichte ruimte.

c. De rekendidactiek: de wijze waarop we ons rekenonderwijs inrichten en de rol die rekenaars en rekenmaterialen daarbij spelen (zie vooral de delen IV-VII).

6 Doelgericht werken

Goed rekenonderwijs is ook: doelgericht werken. Wat willen we bereiken met onze kinderen? En hoe controleren we of we onze doelstellingen halen? De methodevolgers vinden het antwoord op die vraag in de handleidingen van hun rekenmethode.

Dat ligt bij Levend Rekenen wat moeilijker, maar ouders en inspectie vragen om uitleg. En terecht: ze willen weten wat we doen, hoe we het doen en waarom we het doen zoals we het doen. Het biedt ons ook de mogelijkheid kleur te bekennen en uit te leggen hoe we inhouden en technieken (werkwijzen) kiezen en waarom.



Hoofdstuk 2

INHOUDEN & WERKWIJZEN KIEZEN

1 Kiezen vanuit een visie

Jaarklassen of stamgroepen, welke jaartallen wel en welke niet, met of zonder methode rekenen en taal geven, methodisch of levend lezen, hoe pakken we burgerschapsvorming aan? Allemaal vragen waar je als schoolteam en teamlid voor komt te staan. Onderwijs geven is gebaseerd op keuzen maken: wat doen we op school en hoe en waarom?

Strikte methodegebruikers lijken die vraag te kunnen omzeilen: het staat immers in de handleiding. Inderdaad, dan laat men het kiezen over aan de methodeschrijvers; en ook dat is een keuze. Zo gemakkelijk komen wij er niet af en dat willen we niet; dat is onze keuze. We vragen ons dus af: wát doen we bij rekenen en hoe en waarom? Wat deftiger: welke inhouden, welke werkwijzen en zeker ook: op grond van welke visie?

Inhoud en vormgeving van ons rekenwiskundeonderwijs worden bepaald door deze visie. Daarbij gaat het om zaken als:

- het gewenste pedagogisch klimaat: *relatie, competentie, autonomie* (§2);
- onze visie op het lerende kind: *levend leren* (§3);
- leren rekenen in een *rijke rekenomgeving* (§4);
- rekenen als *multifunctioneel gereedschap* (§5);
- het schoolconcept: *levensechte rekensituaties* (§6);
- onze visie op de taak van de school: *scholing, vorming of beschaving?* (§7);
- de verbinding tussen levend leren en *gecijferdheid* (§8);
- onze visie op mens en maatschappij, normen en waarden: *inburgeren en levenskunst* (§9).

Onze onderwijsvisie bestaat uit deze acht componenten die hierna afzonderlijk besproken zullen worden.

2 Pedagogisch klimaat[1]

Inhoud en vormgeving van ons rekenonderwijs dragen bij aan en worden mede bepaald door het pedagogisch klimaat binnen onze school.

Onze opvattingen daarover sluiten aan bij die van de ontwikkelingspsycholoog Stevens die samengevat hierop neerkomen: kinderen kunnen zich pas ten volle ontwikkelen als ze gemotiveerd zijn, maar dat is wel afhankelijk van enkele wezenlijke voorwaarden:

- Kinderen moeten zich veilig en aanvaard voelen zoals ze zijn: *relatie.*
- Kinderen moeten zelfvertrouwen krijgen en hebben: *competentie.*
- Kinderen moeten zelfstandig kunnen worden en zijn: *autonomie.*

2.1 Relatie. School, team, leraar spannen zich ervoor in, dat elk kind zich veilig, aanvaard en gewaardeerd voelt, dat het een eigen plek heeft. Dat heeft met sfeer te maken, met ruimte geven, met beschikbaar zijn, met de tijd nemen voor kinderen. Het heeft bovenal te maken met het accepteren van verschillen tussen kinderen: verschillen in sociale en etnische afkomst, in aanleg, in intelligentie, in interesse, in tempo en in concentratievermogen. De leraar:

- is bereid tot luisteren en leert kinderen naar elkaar te luisteren;
- toont belangstelling voor hun rekenuitingen en hun rekenvragen;
- stimuleert kinderen, door het goede voorbeeld te geven, de wereld om hen heen met een wiskundige, gecijferde blik te benaderen;

[1] Deze begrippen zijn ontleend aan L. STEVENS, *Overdenken en doen: een pedagogische bijdrage aan adaptief onderwijs*, Den Haag 1997.

- grijpt ervaringen van kinderen aan om die om te zetten in rekenactiviteiten;
- bevordert samenwerking bij rekenactiviteiten om zo van en met elkaar te leren, samen hun gecijferdheid verder te ontwikkelen.

Een aantal werkwijzen en technieken waarbij deze opvattingen in praktijk omgezet worden:
- rekenkringen met rekenverhalen, wiskundecreaties;
- werken met de klassenkas;
- excursies plannen en financieel voorbereiden;
- regelmatig rekenspelletjes in de kring;
- maken en presenteren van werkstukken, met grafieken en kwantificeerbare elementen;
- samenvatten en beschrijven van rekenontdekkingen en deze ook aan anderen laten lezen (schoolcorrespondentie);
- uitwisselen oplossingsstrategieën;
- elkaar helpen, aan elkaar uitleggen.

2.2 Competentie. School, team, leraar doen er alles aan om het zelfvertrouwen van de kinderen te versterken. Voor rekenonderwijs houdt dat onder meer in dat de leraar:
- de eigen rekencompetentie en het wiskundegevoel verder blijft ontwikkelen;
- hoge maar realistische verwachtingen van ieder kind heeft;
- vertrouwen stelt in de eigen rekenontwikkelingsmogelijkheden van elk kind;
- positief reageert op rekenuitingen en rekenwerk van de leerlingen;
- rekenwiskundeopdrachten (naar inhoud en instructie) afstemt en beoordeelt op ieders eigen niveau, waardoor het competentiegevoel kan groeien.

Een aantal werkwijzen en technieken waarbij deze opvattingen in praktijk omgezet worden (naast eerder genoemde):
- rekenvaardigheden aanleren in eigen tempo en op eigen niveau;
- samenwerking tussen leerlingen, uitwisseling van oplossingen en strategieën, onderlinge hulp;
- aanvullende instructie (individueel en als het kan in groepjes);
- eigen rekenverhalen en wiskundecreaties maken en presenteren;
- aanvullende persoonlijke activiteiten naar aanleiding van gezamenlijke rekenbesprekingen, presentaties, zowel op basis van leerwens als leerbehoefte;
- ruimte bieden voor herhaling van succeservaringen;
- presenteren portfolio.

2.3 Autonomie. School, team en leraar bevorderen zelfstandigheid, zelfredzaamheid en verantwoordelijkheidsgevoel van de leerlingen. Voor rekenonderwijs betekent dat onder meer dat de kinderen:
- meedenken en meebeslissen over vorm en inhoud van het rekenonderwijs;
- leren zelf hun rekenactiviteiten te plannen en problemen op te lossen.

Een aantal werkwijzen en technieken waarbij deze opvattingen in praktijk omgezet worden (naast eerder genoemde):
- leren werken met dag-, week- en maandtaken;
- leren denken in doelen[1];
- dagelijks in de kring doornemen van dagplanning met een planbord;
- eigen rekenwerk, extra oefening etc. plannen;
- waar mogelijk eigen schriftelijk werk zelf nakijken;
- meedoen met het beheer van de klassenkas, planning en begroting van excursies;
- werkstukken maken met daarin ook kwantificeerbare aspecten;
- toewerken naar mooie eindproducten.

Verschillende van de in §2 aangestipte werkwijzen en technieken (zie de drie kadertjes) komen in de delen IV-VII uitvoeriger aan de orde.

[1] Zie: *Denken in doelen*, Valthe 2008, Echter Cahiers 2.

3 Levend Leren[1]

Inhoud en vormgeving van ons rekenonderwijs worden mede bepaald door onze opvattingen over leren en het lerende kind.

3.1 Betekenisvol en veelzijdig. Niets is zo stimulerend als het bereiken van doelen die je zelf kiest, die bij je passen, die positief zijn en motiveren. Iets onder de knie of in de vingers krijgen geeft een kick. Bij levend leren gaat het om die positieve ervaring.

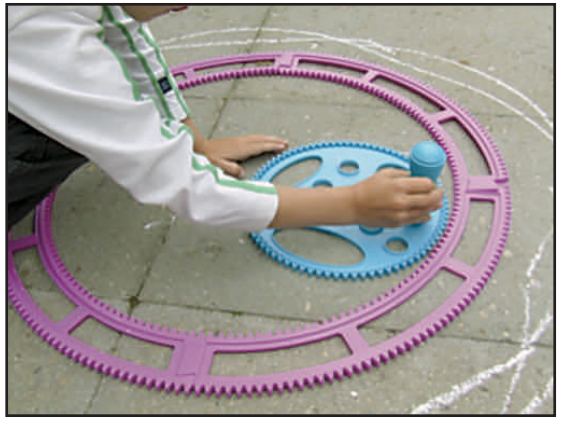
Levend Leren in de zin van traditionele onderwijsvernieuwers als Freinet is niet nieuw, maar sluit wel naadloos aan bij de onderbouwde theorieën van hedendaagse deskundigen als Boekaerts, Gardner en de eerder genoemde Stevens. Leerlingen ontlenen eigenwaarde aan betekenisvol leren, het leren moet interessant zijn. De persoonlijke balans (welbevinden, tevredenheid), maar ook de sociale balans (serieus genomen worden, er toe doen) en zelf beslissingen kunnen nemen (autonomie) zijn fundamenteel voor echt leren.

En leren is veelzijdig: er zijn veel verschillende mogelijkheden om je intelligentie(s) te ontwikkelen. Niemand is er bij gebaat als we heel intelligente mensen opleiden die enkel calculerend optreden en geen sociale betrokkenheid tonen. Er is meer dan het antwoord, de uitkomst, de opbrengst, er is meer *dat telt*.

3.2 Het lerende kind. Inhoud en vormgeving van ons rekenonderwijs worden mede bepaald door onze kijk op het lerende kind. Binnen de vernieuwingsbewegingen circuleren verschillende termen om het leren van kinderen te typeren. Bij het EGO bijvoorbeeld, spreekt men van ervaringsgericht onderwijs. Die term kom je ook tegen in jenaplankringen, net als ontdekkend en functioneel leren trouwens. In freinetpublicaties gaat het meestal over natuurlijk leren en ook wel over interactief leren.

Een korte toelichting:

- Bij *ervaringsgericht onderwijs* wordt van alle betrokkenen een ervaringsgerichte houding verwacht, uitgaande van aanvaarding, echtheid, betrokkenheid en welbevinden. Niet het aanbod of toetsbare resultaten maar het proces binnen een groep kinderen staat centraal. Daarbij observeren de leraren de kinderen intensief en zorgen ze voor een goed voorbereide omgeving, met ruimte voor initiatieven van kinderen.
- Bij *ontdekkend leren* stellen we ons het kind voor als een jonge onderzoeker die spelender- en lerenderwijs de wereld verkent: door proeven, horen, ruiken, waarnemen, experimenteren, vergelijken, door te lezen en erover te praten, door te schrijven en erover te vertellen, krijgen ze zicht op hun leven en de wereld waarin ze opgroeien.
- De term *functioneel* in bijvoorbeeld *functioneel leren rekenen* benadrukt dat leren rekenen vanaf het begin in dienst staat van betekenis- en zingeving: kinderen weten waarmee ze bezig zijn en waarom ze doen wat ze doen.
- *Natuurlijk leren* wil zeggen: leren vanuit de natuurlijk behoefte om te kunnen wat anderen ook kunnen, met behulp van natuurlijke materialen in natuurlijke situaties, in een uitdagende omgeving die hun leergierigheid prikkelt.
- Met de aanduiding *interactief* leren wordt het leren benaderd als een communicatieproces tussen het lerende kind en de leeromgeving (onderwijsruimte, leraar, kinderen, materiaal, leergebieden).



[1] Deze paragraaf steunt op een vergelijkbare paragraaf (p 12) over de term *levend lezen* in R.BROERSMA/J.NICOLAI/J.TANS, *Levend Lezen, dat's de kunst*, De Reeks 3, Valthe 2003.

Twee pinda's langer[1]

Frank heeft pinda's aan een snoer geregen voor de vogels in de schooltuin.
Als hij dat aan de andere kinderen laat zien, zegt hij: 'Het snoer is een pinda langer dan ik ben.'
'Ja', zegt Diederik, 'maar je hebt je schoenen nog aan. Je moet je schoenen uit doen.'
Voor Frank zijn schoenen uittrekt, vraag ik de kinderen wat er gaat gebeuren als Frank zichzelf meet met zijn schoenen uit!
Frank meet onmiddellijk de zool van zijn schoen met het pindasnoer. Die is ongeveer één pinda hoog.
'Dan is het snoer dus twee pinda's langer dan ik ben', zegt hij.

3.3 Levend Leren. Verschillen in termen verwijzen naar verschillen in visie, maar wie daar oog voor heeft, ontdekt ook verwantschap. Dat gemeenschappelijke is te vangen in *Levend Leren*. Deze aanduiding:

a. bundelt de essenties van ervaringsgericht, ontdekkend, functioneel, natuurlijk en interactief;
b. maakt duidelijk dat het *leven* zelf onze leerschool is;
c. onderstreept dat leren op school ingebed is in het groeps- en school*leven*;
d. laat zien dat je leert voor het *leven* en dat je je hele *leven* blijft leren;
e. accentueert dat leren moet *leven*, spannend en uitdagend kan zijn.

Door diverse publicaties wint het Levend Leren-concept gaandeweg aan inhoud; publicaties over Levend Lezen[2], Levend Taalonderwijs[3], Burgerschapsvorming[4] en Levend Rekenen[5].

[1] Voorbeeld uit: L.HEYERICK / J. NICOLAI / D. SLETTENHAAR, *Levend rekenen da's pas realistisch*, Enschede 1998 (SLO).
[2] Zie R. BROERSMA/J. NICOLAI / J. TANS, *Levend Lezen, dat's de kunst. Ideeën en technieken voor vernieuwend leesonderwijs*, Valthe 2002 (De Reeks 3).
[3] Zie R. BROERSMA: *Dat's andere taal. Bouwstenen voor levend taalonderwijs,*Valthe 2005 (De Reeks 7).
[4] Zie R. BROERSMA / J. NICOLAI *Dat geeft de burger moed.* Valthe 2008 (De Reeks 9).
[5] Deze aanduiding werd geïntroduceerd in het boek. L.HEYERICK / J.NICOLAI / D. SLETTENHAAR, *Levend rekenen da's pas realistisch*, Enschede 1998 (SLO).

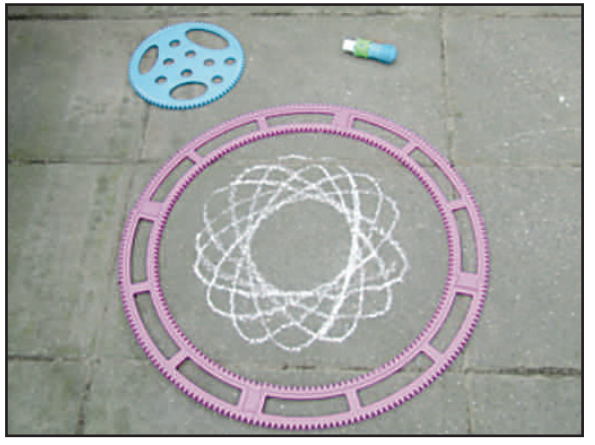
4 Een rekenrijke omgeving

Inhoud en vormgeving van ons rekenonderwijs dragen ook het stempel van onze visie op leren rekenen en gecijferd worden.

Daarbij kan de vraag gesteld worden: is de rekenomgeving (groep, lokaal, juf of meester, materialen, didactiek) de beslissende factor bij leren rekenen of is er ook zoiets als een aangeboren vermogen tot gecijferdheid? Met andere woorden: is leren rekenen vooral een vorm van imitatie (a) of toch ook van (b) creatie? Wie (a) zegt, geeft anders rekenonderwijs (namelijk uiterst gestructureerd, methodisch en systematisch, met veel voor- en nadoen, veel driloefeningen) dan wie voor (b) kiest: uitgaan van de mogelijkheden van het kind en die verder ontwikkelen.

Het gezonde verstand zegt: (a) en (b) zijn beide even belangrijk. Voor de school betekent dat:

a. Zorgen voor een rekenrijke omgeving. Dus een gecijferde leraar die kinderen attendeert op de wiskundige aspecten van hun wereld; een lokaal, materialen en een klassenleven die het wiskundig inzicht uitdagen en een vanzelfsprekend beroep doen op rekenvaardigheden.
b. Aansluiten bij de rekenuitingen en rekenvragen van kinderen en van daaruit hun wiskundegevoel en hun rekenvaardigheid verder ontwikkelen.



5 Multifunctioneel gereedschap

Inhoud en vormgeving van ons rekenonderwijs worden mede bepaald door onze kijk op rekenen: wat heb je eraan, wat kun je ermee?

Rekenen, wiskunde, wiskundetaal zijn instrumenten, gereedschappen met behulp waarvan we ons beter kunnen redden in het leven dan zonder. Zeker als we weten hoe en wanneer je dit gereedschap het best kunt gebruiken en mits we de veelzijdige mogelijkheden ervan leren doorzien en hanteren.

Ons onderwijs dient ervoor de kinderen multifunctioneel gereedschap in handen te geven. Gereedschap waarmee zowel ordening, expressie als communicatie gerealiseerd worden.

5.1 Ordening. Door middel van schatten, vergelijken, tellen, meten, wegen en berekenen proberen we de wereld om ons heen begrijpelijk en overzichtelijk te maken: wie is het oudst, het grootst, het snelst, wie heeft het meeste geld, is het populairst, waar is het het koudst, het natst, welk land heeft de meeste inwoners, het hoogste BNP? Hoe groter de wiskundewoordenschat en hoe groter de rekenvaardigheid hoe beter het ons lukt tot indelingen, tot ordening te komen.

5.2 Expressie. Door middel van rekenwiskundecreaties, rekenverhalen, geometrische tekeningen en bouwsels kunnen we onze gevoelens en gedachten uiten, onze artistieke aspiraties verwezenlijken. Zo kunnen we geestelijk groeien, winnen aan zelfvertrouwen en uitdrukkingsvermogen, het kan opluchten, bevrijdend werken. Dus veel aandacht voor wiskunde-in-de-literatuur, wiskundige kunst (Escher, Mondriaan, Vasarely), voor dammen en schaken, regelmatig mathematische vrije teksten maken en presenteren, geometrisch tekenen op de computer.

5.3 Communicatie. Door middel van getallen, symbolen, formules en grafieken communiceren we met anderen, dichtbij of ver weg over mathematische informatie. Wie helder communiceert (de juiste symbolen etc. weet te gebruiken) voorkomt misverstanden en bereikt gemakkelijker zijn doelen. Dat betekent: aandacht voor de wiskundetaal, het presenteren van wiskundige informatie, het maken van bouwtekeningen, grafieken, begrotingen.

Een kenmerk van wiskunde is ook dat je streeft naar abstractie… zo weinig mogelijk franje, formeel aangeven wat een uitkomst is. De presentatie daarvan moet zo eenduidig en zo kort mogelijk.

Bij de bespreking van diverse rekengenres en leerlijnen (deel IV-VII) zal deze thematiek opnieuw ter sprake komen.

6 Levensechte rekensituaties

Inhoud en vormgeving van ons rekenonderwijs weerspiegelen ons onderwijsconcept.

Dat vind je ook terug in de inrichting van school en klaslokaal. Lokaal en rekenen hebben sowieso veel met elkaar te maken: er is een rekenhoek, er is plek voor de klassenkas, een kringruimte voor vergaderen, overleg, presentatie en bespreking van wiskundecreaties, en er is literatuur over wiskunde, onderzoeken en enquêtes met grafieken en tabellen.

Andere voorbeelden:

- Vrije teksten, de schoolcorrespondentie of de actualiteit kunnen rekenproblemen of rekenverhalen bevatten.
- Tijdens de sportdag worden tijden (hardlopen), afstanden (hoog- en verspringen, balgooien) gemeten, vastgelegd en vergeleken.
- Het timmeren van nestkastjes: materialen kopen, betalen, bouwtekening maken en lezen.
- Pindasnoeren voor de mezen: meten en tellen.
- Koken en bakken: recepten lezen, hoeveelheden wegen.
- Het plannen van een excursie: begroting opstellen.
- Een basketbalveld aanleggen op het schoolplein.
- De klassenkas die in de hoofdstukken 6 en 10 uitvoerig aan de orde komt

Allemaal vormen van rekenonderwijs. Allemaal in authentieke, levensechte rekensituaties. Niet bedacht, niet gekunsteld, maar levensecht, betekenisvol, functioneel. Dat betekent ook:

a. dat we het eigen maken van de wiskundetaal waar mogelijk koppelen aan rekensituaties en wiskundeactiviteiten;
b. dat we oplosstrategieën en rekenvaardigheden niet cursorisch aanbieden en oefenen, maar al doende aanleren.

In hoofdstuk 6 wordt het thema *levensechte rekensituaties* aan de hand van voorbeelden verder uitgediept en in de delen IV-VII wordt de bespreking van rekengenres, leerlijnen en praktijken nader uitgewerkt.

7 Scholing, vorming of beschaving?[1]

Inhoud en vormgeving van rekenonderwijs worden mede bepaald door de vraag hoe de school aankijkt tegen haar taak in de samenleving.

Wat kan of moet de school voor de samenleving betekenen? Daarover bestaan drie soorten opvattingen waarvan, afhankelijk van de tijdgeest, telkens één de boventoon voert.

Op dit moment zijn het de *scholers* die het debat beheersen. Doel van het onderwijs is volgens hen vooral *economische participatie*. Zij benaderen leren lezen, schrijven, rekenen als een bundeling van vaardigheden, methodisch aangeleerd en stuk voor stuk toetsbaar.

Daartegenover staan de *vormers* van de actuele en traditionele vernieuwingsbewegingen (sedert het begin van de 20ste eeuw). Hun onderwijs is kindvolgend en maatschappijvormend, gericht op *sociale participatie*. Hun rekenonderwijs is daarop geënt: functioneel, ieder in eigen tempo, gericht op communicatie.

Voor de derde stroming, die van de *beschavers* betekent onderwijs vooral: toegang krijgen tot de beschaving. Onderwijs is gericht op *culturele participatie*, deelgenoot worden van een culturele gemeenschap en haar culturele erfgoed.

Het gaat hier uiteraard om een ideaaltypische indeling die niet helemaal recht doet aan de werkelijkheid: natuurlijk zijn de scholers niet wars van communicatie, en bevat de schoolpraktijk van vormers wel degelijk scholingsmomenten; het is een kwestie van meer of minder accenten.

Die accentverschillen kunnen evenwel tamelijk ingrijpende gevolgen hebben. Bijvoorbeeld, het achtste jaar is bijna om, je moet kiezen: er is alleen nog tijd voor een aantal lessen over breuken delen of voor het gezamenlijk opstellen van de begroting voor het schoolfeest met de correspondentieklas, waar ook heel wat rekenvraagstukken uit voort zullen komen. De bovenliggende visie zal dan de keus bepalen.

---

[1] Zie R. BROERSMA, *De baron, de prins en Doornroosje, over het verband tussen lezen en inburgeren,* in: Mensenkinderen (nr 2) jrg 19, 2003.

8 Gecijferdheid

Inhoud en vormgeving van levend rekenwiskundeonderwijs worden mede bepaald door eigentijdse opvattingen over gecijferdheid.

8.1 Gecijferdheid en vernieuwingsonderwijs. Levend Rekenwiskundeonderwijs steunt niet alleen op de opvattingen over ervaringsgericht, ontdekkend, functioneel, natuurlijk, interactief, kortom Levend Leren van het traditioneel vernieuwingsonderwijs (§3.2, 3.3). Er is ook een directe relatie met eigentijdse opvattingen over *wiskundige geletterdheid* of *gecijferdheid*, begrippen die ook in de Kerndoelen gehanteerd worden.

Als we *rekenen* even gemakshalve definiëren als: het uitvoeren van getalbewerkingen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen); en *wiskunde* als: het bestuderen van patronen en structuren en het hanteren van formules en modellen; dan is *gecijferdheid* dat alles tezamen en meer.

Dat meer is, naast rekenwiskundige kennis en vaardigheden, een gecijferde *houding* tegenover de werkelijkheid, het op het juiste moment de juiste vaardigheden kunnen en willen toepassen. We zouden ook kunnen zeggen: gecijferdheid verenigt de wensen van de scholers (economische participatie), de vormers (sociale participatie) en de beschavers (culturele participatie) (§7).

8.2 Gecijferdheid en competentie. Een gecijferd mens weet zich te redden in een wereld die niet alleen in taal, maar ook in getallen, patronen en structuren wordt beschreven. Een wereld die je moet kunnen lezen. Een wereld vol grafieken, statistieken, diagrammen, wereldrecords, quota, BNP-cijfers, AEX-index, hypotheekpercentages, routeplanners, tijdzones. Maar ook dicht bij huis: je kledingmaten (broek, gympies, bril), leeftijden, verjaardagen, lengte, gewicht, adres, postcode, huisnummer, telefoonnummer, digitale maten (mega-, gigabites).

Een gecijferd of wiskundig geletterd mens heeft ook oog voor kwantitatieve en wiskundige aspecten in de natuur en in cultuuruitingen als muziek en architectuur, zoals de veel voorkomende driedeling (kroon, stam, wortels van een boom), symmetrie en asymmetrie, spiegelbeeld, compositie, harmonie, kegel (Fuji), cirkel, bol, vierkant, rechthoek, trapezium, honingraat, etc.

Hoogland/Meeder[1] definiëren gecijferdheid als *Kennis, vaardigheden en persoonlijke kwaliteiten om adequaat en autonoom om te gaan met de kwantitatieve kanten van de wereld om je heen*. Kennis en vaardigheden houden direct verband met rekenen en wiskunde. Bij persoonlijke kwaliteiten, adequaat, autonoom kan gedacht worden aan zelfvertrouwen, durf, doorzettingsvermogen, ondernemingszin. Maar daarnaast gaat het ook om sociale en morele kwaliteiten als: verantwoordelijkheidsgevoel, solidariteit, normbesef, burgerzin[2].

Samengevat, gecijferdheid, wiskundige geletterdheid is een kwestie van competentie.

8.3 Gecijferdheid en levend leren. Die competentie verwerf je niet door reken- of wiskundeboekjes door te werken of door lessen burgerschapsvorming te volgen. Gecijferd word je door ondervinding tijdens levensechte situaties waarin voortdurend een beroep wordt gedaan op de vereiste kennis, vaardigheden en kwaliteiten, niet bij wijze van spel maar in het echt, waarbij het om de knikkers gaat: Levend Leren, Levend Rekenwiskundeonderwijs, zoals bijvoorbeeld door te werken met een klassenkas (zie hoofdstuk 6 en 10).

Gecijferd worden is een proces dat zich fasegewijs voltrekt. In *Dat telt* onderscheiden we, vergelijkbaar met de ontwikkeling van de geletterdheid zoals beschreven in *Dat's andere taal*, vier fasen: ontluikende, beginnende, gevorderde en geoefende gecijferdheid, die ieder kind op eigen wijze en in eigen tempo doorloopt, begeleid door gecijferde leraren.

---

[1] K.HOOGLAND / M.MEEDER, *Gecijferdheid in beeld*, Utrecht 2007 APS).

[2] Zie: J.NICOLAI / J.TANS, *Ondernemende kinderen tellen mee. Werken met een klassenkas* in de basisschool, Valthe 2003, De Reeks 5 en J.NICOLAI, *Ondernemende kinderen tellen mee: de klassenkas*, in: R.BROERSMA / J.NICOLAI e.a., *Dat geeft de burger moed. Burgerschapsvorming op weg naar een democratische school*, Valthe 2007, De Reeks 9

9 Inburgeren & levenskunst

Inhoud en vormgeving van ons rekenonderwijs houden ten slotte ook verband met onze visie op mens en maatschappij, onze levens- en wereldbeschouwing, ons waarden- en normensysteem. Wat is onze gemeenschappelijke maatschappijvisie?

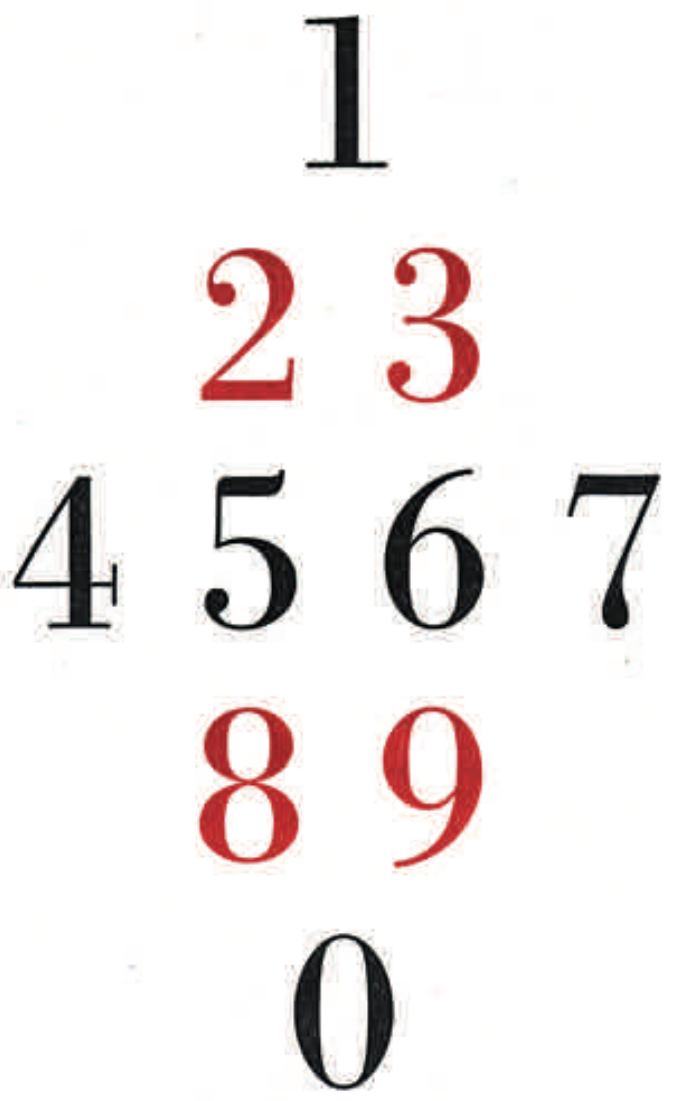
Petersen zag de samenleving als een gemeenschap met als kern het gezin. Zijn klassengroep was gemodelleerd naar het gezin (met een lokaal als school-woonkamer), waarin ieder zijn eigen plaats heeft en naar vermogen verantwoordelijkheid draagt. Freinet koos zijn uitgangspunt in de maatschappij. Zijn lokaal was een werkplaats, de groep een maatschappij-in-de-dop, een afspiegeling van een toekomstige, rechtvaardige en democratische samenleving.

Jenaplanners en freinetwerkers kunnen goed samenwerken, omdat ze ondanks verschillen veel gemeenschappelijks hebben[1]. In beide schoolpraktijken bestaat veel ruimte voor persoonlijke ontwikkeling, individuele expressie, eigen initiatief enerzijds, terwijl er anderzijds wordt gehecht aan gemeenschappelijkheid, saamhorigheid, samenwerken, samen beslissen.

Inburgeren houdt dus in: inpassen, inschikken, je voegen naar. Maar dat is niet alles. Je mag ook kunnen genieten van de mooie en lekkere dingen in het leven, van je eigen prestaties. Je mag jezelf zijn, jezelf ontplooien, mooie dingen maken, wat van je leven maken, kortom *een levenskunstenaar* worden.

Hier past de vraag: wat laat de school de kinderen zien, wat valt er te genieten? Wat bieden we aan: welke muziek, welke beeldvoorstellingen, welke wiskundige en natuurwetenschappelijke verworvenheden, welke verhalen, welke boeken, gedichten, enzovoorts? Welke elementen uit ons gemeenschappelijk cultureel erfgoed vinden we belangrijk genoeg om door te geven?

[1] Zie daarvoor: ROUKE BROERSMA & FREEK VELTHAUSZ, *Petersen & Freinet, Jenaplan & Moderne School*, Valthe 2008. (De Freinetbibliotheek 3)



Illustratie uit: R. van DIJK, De Macht en Onmacht van het Getal, Presse D'Escargot, Leiden 2007.

Hoofdstuk 3

DOELEN STELLEN

1 Kindvolgend of doelgericht?

1.1 Het dilemma: volgen of sturen? Werkers aan vernieuwingsscholen ervaren soms een spanning tussen enerzijds uitgaan van het kind en anderzijds het moeten toewerken naar einddoelen. Volgen of sturen? Ook in dit boek kunnen we niet om deze kwestie heen. Zeker niet nu we zélf met een voorstel voor werkdoelen op de proppen komen. Dat roept meteen een volgende vraagstelling op: wie doelen stelt, wil ook weten of ze bereikt zijn en hoe kom je daarachter? Over die zaken gaat het in de hoofdstukken 3 en 4:

- Kindvolgend of kerndoelgericht (hoofdstuk 3)
- Volgen, vorderingen beoordelen en vastleggen (hoofdstuk 4).

1.2 Met of zonder school? Kinderen ontwikkelen zich en blijken ontwikkeld te zijn. Zo beheerst menig kind van drie jaar al een deel van de telrij en maken peuters en kleuters wiskundig interessante reeksen. Hoe kan dat? We kennen een deel van de factoren, zoals gecijferde mensen in de directe omgeving en we weten ook dat bijvoorbeeld de onmogelijkheid om te bewegen en te kruipen zo'n ontwikkeling kan belemmeren. Maar hoe het proces bij ieder kind afzonderlijk heeft plaatsgevonden, valt moeilijk te zeggen. Elke ontwikkeling is uniek zowel naar aanleg als naar omstandigheden. En dat aanvankelijk allemaal zonder onderwijs of school.

Een ontwikkeling kan ook heel doelbewust en stap voor stap gestuurd worden, in een scholingsproces. Als leerprocessen zich min of meer vanzelf zouden voltrekken, was scholing overbodig en onwenselijk. De zogenaamde ontscholers uit de jaren zeventig, met Illich als bekendste, hekelden doelbewust leren in het instituut school: ineffectief, zeer kostbaar met als nevenproducten verveling en het verdwijnen van motivatie[1].

Maar je zou de school ook zo kunnen inrichten dat de kinderen zoveel mogelijk uit zichzelf leren en alleen waar dat niet mogelijk blijkt sturing en structuur te bieden. Al te vaak meent men dat zelfontwikkeling in feite onmogelijk is en nog een tijdrovende omweg ook. In die opvatting zijn onderwijsarrangementen er nu juist voor om tijd te winnen, recht op het doel af, onder de beste omstandigheden. Daar liggen aanvechtbare vooronderstellingen onder:

- Leren heeft per definitie haast; dus: hoe vroeger hoe beter.
- De optimale condities zijn voor ieder kind gelijk.

1.3 Betekenisvol leren en motivatie. Geen twee kinderen maken een geheel identiek leerproces door, ook niet als ze hetzelfde onderwijs ontvangen. Ook het optimale leermoment is niet voor alle kinderen gelijk. Leren rekenen is een complex proces, bovendien bepalen de omgeving en de situatie waar gerekend wordt mee hoe en hoe intensief er geleerd wordt. En daarbij is sprake van grote verschillen. Een goede illustratie is de wijze waarop Zuid-Amerikaanse snoepverkopertjes te werk gaan (zie kader[2]). Deze kinderen rekenen op een heel natuurlijke manier handig en snel. Wanneer je ze vergelijkbare berekeningen in een onderwijssituatie laat toepassen, lukt dat niet. In hun werk hebben ze leren rekenen in een betekenisvolle situatie: echt Levend Rekenen. Het rekenen op school wordt ervaren als het hanteren van formele regels en procedures die geen verband lijken te hebben met wat je op straat leert.

---

[1] Vergelijkbare opvattingen treft men aan bij de Iederwijs-scholen, die zich weer laten inspireren door de Sudbury Valley School en Rebecca Wild.

[2] Voorbeeld ontleend aan: R. KEIJZER/W. UITTENBOGAARD, *Een wereld van verschil*, Utrecht 2004 (Freudenthalinstituut).

Bij het kraampje

Interviewster: Ik wil een soft drink, 2 cakes, en 2 stukjes kip. Hoeveel is dat samen?
Verkopertje: 1650.
Interviewster: Hoe deed je dat zo snel? Leg eens uit.
Verkopertje: 250 van de soft drink en 800 van de kip dat is 1000 en dan nog 600 voor de cakes is 1650.

Met pen en papier

Interviewster: Tel op 250 en 800 en 600.
Het straatverkopertje schrijft alles onder elkaar maar heeft geen idee hoe het verder moet.
Verkopertje: Ik weet het niet.
Interviewster: En als je het uit je hoofd doet?
Verkopertje: Uit mijn hoofd: 1650.

1.4 Van binnenuit of van buitenaf? Helemaal en voorgoed zullen we het dilemma 'vorming of scholing' wel nooit oplossen, maar er valt goed mee te leven als we erkennen dat:

- ieder kind recht heeft op een eigen leerweg en een eigen leerstijl;
- we geen algemene uitspraken kunnen doen over wat 'van binnenuit' of wat 'van buitenaf' geleerd moet worden.

Leraren op vernieuwingsscholen ervaren de mogelijkheden en begrenzingen van spontaan en natuurlijk leren én van gestuurd en gestructureerd leren. Ze weten uit ondervinding dat haast een slechte raadgever is en dat je kinderen niet voortdurend met elkaar moet vergelijken, omdat dit leidt tot onderschatting van zelfgestuurd en overschatting van extern gestuurd leren. Hun vakmanschap moet blijken uit het voortdurend zoeken naar de beste leercondities voor ieder kind afzonderlijk en de rijkdom aan leersituaties die ze weten te creëren, waarin beide vormen van leren een plaats krijgen, elkaar aanvullen en versterken.

1.5 Eigen leerweg. Bij het zoeken naar de beste leercondities zal de leraar ook rekening houden met inzichten over *meervoudige intelligentie* en de daarmee verbonden verschillen in *leerstijlen*. Dat betekent bijvoorbeeld:

- dat kinderen met een verbaal-linguïstische intelligentie de tafels anders (mogen) aanleren dan kinderen met een visueel-ruimtelijke intelligentie;
- dat we niet alle kinderen dezelfde oplossingsstrategieën opleggen;
- dat we niet gefixeerd zijn op lacunes, maar juist uitgaan van waar kinderen goed in zijn, niet compenseren, maar activeren;
- dat we zorgen voor een rijk, gevarieerd aanbod aan werkwijzen en materialen.

1.6 De noodzaak van veelzijdig oefenen. Ook bij Levend Rekenen is er aandacht voor het aanleren van vaardigheden (zie hoofdstuk 7 en 8). Die vaardigheidscomponent vereist intensieve oefening. Niet op een eenzijdige manier, niet los van de zinvolle context van het Levend Leren, maar divers, op maat en in arrangementen waarbij leerlingen en leraren merken dat ze telkens beter en meer kunnen presteren bij de verkenning en oplossing van reken– en wiskundige vraagstukken. Nieuwe technologie maakt het mogelijk dat kinderen, zonder afhankelijk te hoeven zijn van een leraar, op hun niveau, of net iets daarboven worden uitgedaagd tot andere oplossingsstrategieën, moeilijker opgaven (hoofdstuk 8).

2 Kerndoelen, tussendoelen, streefdoelen, werkdoelen

2.1 Inspectiebeoordeling. Sinds 1998 geldt de Wet op het Primair Onderwijs (WPO). Vanaf dat moment werd een nieuwe generatie kerndoelen van kracht voor de basisschool. Deze liggen ten grondslag aan de leerlijnen in de moderne methodes. Het toepassen van een 'goede' rekenwiskundemethode is een ankerpunt voor de beoordeling van de inspectie. Vernieuwingsscholen die zonder rekenmethode werken of willen werken, moeten hun rekenonderwijs verantwoorden en zichtbaar maken. Dat houdt in:

a. Een leerstofaanbod in ononderbroken ontwikkeling tussen leerjaren.
b. Een logische opbouw naar het voldoen aan de kerndoeleisen.

c. Het aangeven van tussenstappen. De tussendoelen die zijn geformuleerd door SLO in het TULE-project[1] en ook de *Tussendoelen Annex Leerlijnen* van het TAL-team[2] kunnen daarbij gebruikt worden.

Periodiek onderzoekt de onderwijsinspectie de opbrengsten van scholen. Daartegen bestaat op zichzelf geen bezwaar, maar juist wèl als blijkt dat het toegestane meetinstrumentarium strijdt met de uitgangspunten van de *Wet op het Primair Onderwijs* (WPO), van *Weer Samen Naar School* (WSNS). In *Elke school is er één*[3] signaleert Ad Boes negen problemen die veroorzaakt worden door het huidige toezicht van de inspectie. Hij toont aan hoe de werkwijze van de inspectie juist leidt tot averechtse effecten. Er is sprake van eenzijdige toetsing, onderwaardering van zelfevaluatie, *labeling* en stigmatisering van zwarte en witte scholen, vergroting van werkstress bij leraren, verlies van onderwijstijd, reductie van het curriculum. En voor het rekenwiskundeonderwijs wijst hij er op dat door het eenzijdige toezicht in het onderwijs niet de creativiteit en de ´kunst van het leren´ ontwikkeld kunnen worden die juist voor ook dit domein zo wezenlijk zijn als het gaat om toepassing.

2.2 Onderwijsaanbod. Gelukkig hebben kerndoelen betrekking op het onderwijsaanbod van de school en worden als te bereiken doelen gehanteerd. Men zou ze daarom beter *streefdoelen* kunnen noemen. Natuurlijk is er een verband tussen wat de school aanbiedt en wat zij wil bereiken, maar wat élk kind minimaal zou moeten kunnen en kennen is heel wat anders. Daarbij zou op zijn minst ernstig rekening gehouden moeten worden met de kinderen die sinds 1997 niet meer naar het speciaal onderwijs gaan, maar volgens de uitgangspunten van WSNS wel in het basisonderwijs thuishoren. Wij zouden mede daarom nog liever spreken van *werkdoelen* (zie § 4).

[1] Zie: *http://tule.slo.nl/*
[2] Zie: *http://www.fi.uu.nl/talbovenbouw/overtalproject.html*
[3] AD BOES, *Elke school is er één.* Valthe 2009, Netwerk SOVO (Samenwerkingsverband van Organisaties voor Onderwijsvernieuwing).

3 De kerndoelen voor rekenwiskundeonderwijs

Wat volgens de overheid tot het rekenonderwijsaanbod van iedere school behoort, staat in de kerndoelen, waarvan het gedeelte over rekenen/ wiskunde hieronder volgt, ter vergelijking met de door ons voorgestelde *werkdoelen voor rekenonderwijs* (zie hoofdstuk 5 en de uitwerking daarvan in deel IV-VI) mogelijk.

REKENEN/WISKUNDE
a. Karakteristiek

In de loop van het primair onderwijs verwerven kinderen zich - in de context van voor hen betekenisvolle situaties - geleidelijk vertrouwdheid met *getallen, maten, vormen, structuren* en de daarbij passende relaties en *bewerkingen*.

Ze leren *'wiskundetaal'* gebruiken en worden *'wiskundig geletterd en gecijferd'*. De wiskundetaal betreft onder andere rekenwiskundige en meetkundige zegswijzen, formele en informele notaties, schematische voorstellingen, tabellen en grafieken en opdrachten voor de rekenmachine.

'Wiskundig geletterd en gecijferd' betreft onder andere samenhangend inzicht in getallen, maatinzicht en ruimtelijk inzicht, een repertoire van parate kennis, belangrijke referentiegetallen en -maten, karakteristieke voorbeelden en toepassingen en routine in rekenen, meten en meetkunde.

Meetkunde betreft ruimtelijke oriëntatie, het beschrijven van verschijnselen in de werkelijkheid en het redeneren op basis van ruimtelijk voorstellingsvermogen in twee en drie dimensies.

De onderwerpen waaraan kinderen hun 'wiskundige geletterdheid' ontwikkelen, zijn van verschillende herkomst: (a) *het leven van alledag*, (b) *andere vormingsgebieden* en de (c) *wiskunde* zelf. Bij de selectie en aanbieding van de onderwerpen wordt rekening gehouden met wat kinderen al weten en kunnen, met hun verdere vorming, hun belangstelling en de actualiteit, zodat kinderen zich uitgedaagd voelen tot wiskundige activiteit en zodat ze op eigen niveau, met plezier en voldoening, zelfstandig en in de groep uit eigen vermogen wiskunde doen: wiskundige vragen stellen en problemen formuleren en oplossen.

In de rekenwiskundeles leren kinderen een probleem *wiskundig* op te lossen en een oplossing in *wiskundetaal* aan anderen uit te leggen. Ze leren met respect voor ieders denkwijze *wiskundige kritiek* te geven en te krijgen. Het uitleggen, formuleren en noteren en het elkaar kritiseren leren kinderen als specifiek *wiskundige werkwijze* te gebruiken om alleen en samen met anderen het denken te ordenen, te onderbouwen en fouten te voorkomen.

b. *Kerndoelen*

Wiskundig inzicht en handelen

23 De leerlingen leren wiskundetaal te gebruiken.
24 De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.
25 De leerlingen leren aanpakken bij het oplossen van rekenwiskundeproblemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen.

Getallen en bewerkingen

26 De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.
27 De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn.
28 De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.
29 De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.
30 De leerlingen leren schriftelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen volgens meer of minder verkorte standaardprocedures.
31 De leerlingen leren de rekenmachine met inzicht gebruiken.

Meten en meetkunde

32 De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.
33 De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.

De zorg over het niveau van de basisvaardigheid en kennis op het gebied van rekenen (en taal) leidde ertoe dat er inmiddels vaste afspraken gelden over een doorlopende opbouw van de inhouden voor rekenen (en taal) over leeftijden en onderwijsvormen heen. Deze zijn per wet vastgelegd. *De Expertgroep Doorlopende leerlijnen taal en rekenen* onder leiding van Meijerink heeft voor de basisschool (maar ook voor de andere sectoren) vastgelegd wat het fundamentele en wat het streefniveau moet zijn[1].

[1] H. Meijerink/Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen. *Over de drempels met taal en rekenen*, Enschede 2008.

4 Richtinggevende en koersbepalende werkdoelen

Om welk type werkdoelen het gaat en hoe die in leerlijnen uitgewerkt worden, staat in hoofdstuk 5. Nu alvast dit: *werkdoelen* geven richting aan ons handelen; ze helpen ons bij het vaststellen of we 'op koers' liggen. Op de *leerlijnen* geven we markeringen aan, niet te missen tussenstations op weg naar het einddoel. Ze zijn zo gedefinieerd dat een leraar op alle momenten in het leerproces betrouwbaar kan vaststellen welke tussenstations inmiddels zijn gepasseerd. Evaluatie is zo gezien voortgangsevaluatie. Bij de fasering, de markering van de tussenstations maken we dankbaar gebruik van de tussendoelen zoals die geformuleerd zijn door anderen, zoals het TAL-team en het TULE-project. De doorlopende leerlijnen van de eerder genoemde expertgroep Meijerink bieden duidelijkheid over het minimale eind– en streefniveau.

5 *Dat telt* in kort bestek

Om duidelijk te maken waarom werkdoelen beslist nodig zijn en hoe die zich verhouden tot de kerndoelen, volgt hier eerst de kern van ons alternatief voor rekenonderwijs-met-methode (zie figuur1):

a. We zien als hoofddoel van Levend Rekenonderwijs: kinderen in een rekenrijke leeromgeving (hoofdstuk 1.5, 2.4 en 6.3) en functionele en levensechte rekensituaties (hoofdstuk 6) doen groeien in gecijferdheid (2.8). Het kinderleven van alledag, de actualiteit, de schoolvakken maar ook wiskunde zelf vormen de inspiratiebronnen voor vergelijken, schatten, tellen, grafieken en tabellen maken, boekhouden (klassenkas), omgaan met geld (inkopen doen), begroten (excursie voorbereiden en plannen).
b. Tijdens individueel en gezamenlijk (reken-)werk worden problemen onderzocht en uitgewerkt. Daarnaast wordt er individueel of gezamenlijk geoefend om bepaalde vaardigheden beter onder de knie te krijgen (hoofdstuk 7 en 8). De resultaten van het onderzoek worden aan de groep gepresenteerd. Dat kan weer leiden tot nieuwe activiteiten, ook op andere terreinen dan het rekengebied. Al doende worden heel wat rekenvaardigheden geoefend en worden rekengenres beoefend.

Figuur 1: Dat telt in kort bestek

c. Leren rekenen doen we vanuit een doorleefde context (hoofdstuk 6.4). *We willen graag dat de school aansluit bij wat het kind gedaan heeft voor het op school kwam en bij al die dingen die het nog steeds doet voor en na schooltijd. Natuurlijk vinden de kinderen dat boeiend en dat is een belangrijke reden, maar niet de enige. Als de school los staat van de rest van hun leven ontstaat er voor het kinderlijke besef een splitsing tussen schoolse en gewone dingen (….) het wordt zo een apart schools kennisbouwwerk. Maar de school staat toch in dienst van het leven*[1].
d. We werken ook voor rekenen steeds toe naar eindproducten met kwaliteit. Dat kunnen slimme oplossingen zijn, mooie grafieken, prachtige reeksen, foto's van activiteiten, tekeningen van veelvlakken, vormen. Tijdens presentaties en gesprekken met kinderen bespreken we de ontdekkingen en vatten we deze samen. Op zo'n wijze dat anderen er ook over kunnen lezen en er op kunnen reageren. Dat kunnen ouders zijn, maar ook leerlingen van de correspondentieklas of bezoekers van de website van de klas.

6 Werkdoelen versus kerndoelen?

Deze door de alledaagse werkelijkheid, het schoolleven, de schoolvakken en de intuïtie bepaalde werkwijze vraagt natuurlijk om ordening en dit verklaart mede onze behoefte aan werkdoelen, hoe concreter hoe beter; niet als minimumeisen voor álle leerlingen afzonderlijk maar als ijkpunten voor onszelf, voor de kwaliteit die we te bieden hebben. Die werkdoelen moeten dan zo geformuleerd zijn dat de lezer zich daarbij zowel een proces als een product kan voorstellen, want ook vernieuwingsscholen moeten zichzelf controleerbaar maken, zeggen waar ze voor staan, waar ze naartoe werken. Bovendien spreken ze ermee uit: de verantwoordelijkheid voor inhoud en vormgeving van ons rekenonderwijs ligt niet bij methodeschrijvers maar bij onszelf.
Wie de werkdoelen van *Dat telt* (zie vooral deel IV-VII) naast de kerndoelen legt, kan er niet onderuit: ons stréven naar kwaliteit blijft niet achter bij de eisen van de overheid. We werken aan alle kerndoelen en stellen daarbij

[1] Uit: *Levend Rekenen da's pas realistisch*, p 104.

tevens vast dat onze opvattingen en die van de kerndoelenschrijvers principieel niet ver uiteenlopen. Een paar citaten uit de karakteristiek (cursiveringen van ons) spreken voor zich:

- 'In de loop van het primair onderwijs verwerven kinderen zich - in de context van voor hen betekenisvolle situaties - geleidelijk vertrouwdheid met *getallen, maten, vormen, structuren* en de daarbij passende relaties en bewerkingen.'
- 'De onderwerpen waaraan kinderen hun 'wiskundige geletterdheid' ontwikkelen, zijn van verschillende herkomst: (a) *het leven van alledag*, (b) *andere vormingsgebieden* en de (c) *wiskunde zelf*.'
- 'Bij de selectie en aanbieding van de onderwerpen wordt rekening gehouden met wat kinderen al weten en kunnen, met hun verdere vorming, hun belangstelling en de actualiteit (…)'
- 'In de rekenwiskundeles leren kinderen een probleem *wiskundig* op te lossen en een oplossing in *wiskundetaal* aan anderen uit te leggen.'

Dit pleidooi voor de ontwikkeling van wiskundige geletterdheid en gecijferdheid, het leren beheersen van wiskundetaal in levensechte, betekenisvolle rekensituaties, voor creativiteit, ordening en communicatie is ons uit het hart gegrepen.

Hiernaast de impressie van een rekenonderzoek tijdens een tweedaagse workshop in Deinze (augustus 2010). Het kunstwerk in de tuin van de accommodatie vormde voor een groep deelnemers aanleiding voor een experiment over constructie, regelmatigheid en tellen.

Hoofdstuk 4

KINDEREN VOLGEN

1 Volgsysteem-in-ontwikkeling[1]

Al geloven we niet in *meten is weten*, en al gaan we er evenmin vanuit dat alles wat kinderen leren op ons conto komt, we willen toch wel weten wat de effecten van onze onderwijsinspanningen zijn, en of onze leerlingen vorderingen maken. Dat willen ze zelf, en hun ouders ook. Maar eigenlijk is deze informatie pas zinvol wanneer we er iets mee doen, wanneer die consequenties heeft voor het toekomstig handelen van leraar en leerling.

Trouwens ook de overheid wil weten of onze inspanningen iets opleveren. Ons alternatief voor het gangbare rekenonderwijs volgens de methode - Levend Rekenonderwijs - vraagt om het ontwerpen van een passend leerlingvolgsysteem. Dit systeem-in-ontwikkeling zal bestaan uit:

- Documentatie (verzamelen, vastleggen en beschrijven) van de ontwikkeling van ieder kind (§2).
- Evaluatie van de leerprestaties (§3).
- Registratie van de voortgang (§4).
- Anticipatie op toekomstige ontwikkelingen (§5).

2 Documentatie

Om een authentiek en onbevooroordeeld beeld te krijgen van een bepaalde leerontwikkeling zullen we moeten observeren, beschrijven, vastleggen en documenteren. Dat heeft veel voordelen, vooral wanneer dit zo dicht mogelijk bij het gebeuren zelf staat.

Proces en product kunnen beschreven en verbeeld worden door de kinderen. Presentaties, berekeningen, teksten, verslagen, samenvattingen… ze worden met de reflectie van de persoon of groep toegevoegd aan het persoonlijke portfolio. Ook kan er gezamenlijk een *rekendagboek* worden samengesteld: daarin worden de rekenontdekkingen beschreven en geïllustreerd (zie ook hoofdstuk 6, §7.4 en hoofdstuk 15, §4). Daar waar het de persoonlijke ontwikkeling en vordering van een kind betreft kunnen brevetten portfolio's aanvullen, of ze maken deel uit van het portfolio.

2.1 Portfolio[2]. Een portfolio is een verzameling werk dat een leerling voor een of meer gebieden in een bepaalde periode maakte, in dit geval over het rekenwiskundegebied. De verzameling is samengesteld door de leerling zelf, in overleg met juf of meester, en geeft een beeld van de persoonlijke ontwikkeling of het leerproces van de leerling. Elk portfolio is uniek.

Werken met portfolio's biedt meer dan toetsing en registratie alleen, voor alle betrokkenen.
Voor de leerling levert het portfolio op:

- Als je zelf je portfolio samenstelt met werk waar je trots op of tevreden over bent, wordt duidelijker en tastbaar wat je geleerd hebt; je kunt wat laten zien en daarover vertellen.
- Je kunt in overleg met de leraar zelf bepalen wat de volgende leerstappen zullen zijn en wat extra aandacht vraagt.
- Je weet waar je mee bezig bent, je wordt geprikkeld tot argumenteren en je bent actiever bij je eigen ontwikkelingsprocessen betrokken.
- Aan het eind van groep 8 heb je een prachtige verzameling van je eigen basisschoolwerk.

[1] Een uitgebalanceerd en doordacht digitaal volgsysteem komt beschikbaar. Zie *www.levendleren.nl*
[2] Zie over brevetten en portfolio deel 1 uit De Reeks *Leren kwalificeren*, Valthe 2001.

Voor de leraar levert het portfolio op:

- Een verzameling gevarieerde gegevens over werk en ontwikkeling van een leerling.
- Een geheugensteun en meer inzicht in processen om gericht te kunnen motiveren, begeleiden en evalueren.
- Argumentatie om uitspraken te kunnen doen over het leren van een leerling.
- Inzicht in verschillen tussen leerlingen.

Voor leraar, leerling en ouders:

- De basis voor gezamenlijke reflectie, kritische waardering van het gemaakte werk en voor overleg over aandachtspunten bij het verdere werk.

2.2 Brevetten. Een werkstuk of een verzameling werk dat een eenheid vormt, wordt bekroond met een brevet, een soort diploma, dat je krijgt als je aan de vooraf, in gezamenlijk overleg opgestelde criteria hebt voldaan.

Brevetten vormen onderdeel van de leerlijn van een bepaald rekenwiskunde-genre. Elk van die leerlijnen bestaat uit vier fasen: *ontluikende, beginnende, gevorderde en geoefende gecijferdheid*. Elke fase wordt afgerond met een eindproduct dat aan een aantal duidelijk omschreven eisen voldoet, rekenkundig maar ook niet-rekenkundig. Dat laatste houdt verband met het feit dat het om levensechte genres gaat: van klassenkas tot cake bakken, van fietsreparatie tot sportklassementen, en daarbij gaat het niet alleen om gecijferdheid maar wordt ook een beroep gedaan op of gewerkt aan zaken als burgerzin, warenkennis, smaakontwikkeling, handigheid, buitenschoolse kennis, inventiviteit, creativiteit, ondernemingszin.

Te overwegen is het brevet dat de vierde fase afsluit, te beschouwen en te benoemen als *meesterstuk*.

3 Evaluatie

Zoals al eerder opgemerkt, de werkdoelen voor rekenonderwijs zijn niet in de eerste plaats bedoeld als minimumeisen waaraan álle leerlingen zouden moeten voldoen. Ze vormen een aanbod van rekengenres; en we doen ons best dat zoveel mogelijk leerlingen zoveel mogelijk genres zo goed mogelijk onder de knie krijgen. Dat vraagt om evaluatie.

3.1 Vormen van evaluatie. Er zijn verschillende manieren om vast te stellen of een beoogd (reken-)doel bij een kind of groep is bereikt, variërend van een gestandaardiseerde toets tot een kortdurende observatie waaruit iets met zekerheid kan worden geconcludeerd. Welk middel men kiest is afhankelijk van diverse factoren:

- *De onderwijsinhoud*. Op verantwoorde manier de klassenkas beheren vraagt om een geheel andere vorm van evaluatie dan het beheersen van de tafel van vier.
- *De ervaring van de leraar*. Een ervaren leraar kan vaak volstaan met een waarneming, wie net begint heeft meer behoefte aan met externe middelen verkregen zekerheid.
- *Het kind*. Het ene kind kan ondubbelzinnig duidelijk maken dat een doel is bereikt, bij een ander is er nog zo veel onzekerheid dat 'nader onderzoek' gewenst of nodig is.
- *De beschikbare tijd*. Uitgebreid iedereen frequent toetsen bijvoorbeeld kost veel tijd.
- *De beschikbare financiën*. Er zijn goedkope en kostbare evaluatievormen.
- Je kunt toetsen om je opbrengsten, de resultaten van je onderwijsinspanningen in kaart te brengen, voor alle betrokkenen de stand van zaken inzichtelijk te maken. Dat kun je doen ter verantwoording, maar je kunt dat ook doen, om je aanbod en begeleiding te plannen en te organiseren. Kortom: te *anticiperen* op de toekomst. Zie §5.
- Hoofdstuk 8 laat zien hoe het programma *Rekentuin* effectief en efficiënt informatie kan aanleveren over de vorderingen en prestaties op het gebied van oefenen.

3.2 Rekengenres noteren en waarderen. Een eerste vorm van evaluatie, passend bij Levend Rekenonderwijs, is het noteren van de genres die een kind in de loop van de schooljaren heeft beoefend en met een brevet heeft afgesloten. Het ligt voor de hand een minimum aantal aan te geven. Meer mag altijd. Het overzicht geeft een duidelijk beeld van wat een kind heeft gedaan en wat het kan en weet. Ook kan men per genre aangeven op welk niveau het kind presteert en welk eindniveau het heeft bereikt. Immers, niet ieder kind zal voor elk genre alle brevetten tot en met het meesterstuk behalen.

Bij de normering zijn er twee mogelijkheden:
- Wat is het niveau in vergelijking met leeftijdgenoten?
- Hoe is de prestatie in vergelijking met eerder werk van het kind?

Veel vernieuwingsscholen kiezen er op principiële gronden voor om vergelijking met eigen werk tot uitgangspunt te kiezen, ook in de rapportage aan ouders en anderen. Dat is geheel in overeenstemming met de Wet op het Primair Onderwijs, waar *'een ononderbroken ontwikkeling van ieder kind'* (artikel 8) voorop staat.

3.3 Toetsen. Een tweede mogelijkheid is toetsen. Ieder kind aan gestandaardiseerde toetsen te onderwerpen lijkt ons niet zinvol. Dat doen we alleen wanneer het nodig is, bijvoorbeeld als een kind vastloopt en er behoefte is aan specifieke gegevens.

Iets anders is het toetsen van bepaalde vaardigheden in het kader van de genre-leerlijnen. Zodra zichtbaar is dat een kind aan een toets toe is (er is in voldoende mate geoefend), kan het een proef afeggen. Als die lukt, is de oefenfase voor dat onderdeel afgesloten en kan het verworvene worden ingezet als een functionele vaardigheid. Bij Levend Leren worden leren en toepassen zoveel als mogelijk geïntegreerd.

3.4 Het vele toetsen. Toetsen van het Cito en daarmee vergelijkbare andere toetsen worden momenteel het meest gebruikt voor de vergelijking van vorderingen met leeftijdgenoten, omdat instanties als de onderwijsinspectie daarop aandringen. Tegen deze voorkeur valt heel wat in te brengen:

1. De veronderstelling is hier dat kinderen van eenzelfde leeftijd (ongeveer) gelijk (moeten, kunnen) presteren. Dat uitgangspunt is onderwijskundig en opvoedkundig onjuist.
2. Onderwijsresultaten die zo worden gemeten, vragen om onberispelijke, betrouwbare instrumenten. Ook aan de afname dienen zeer hoge eisen te worden gesteld. Hieraan wordt vaak niet voldaan.
3. De praktijk is dat de toetskalender regeert: het afnemen van dezelfde toets bij alle kinderen van een jaargroep op hetzelfde moment. Dat is alleen verantwoord als ieder hetzelfde onderwijs heeft gekregen en voldoende heeft kunnen oefenen.

3.5 Cito-toetsen voor eigen gebruik? Het past bij de uitgangspunten van het vernieuwingsonderwijs om deze vorm van vorderingentoetsing af te wijzen. Toch kan een school van tijd tot tijd willen weten hoe het met het niveau van het eigen onderwijs gesteld is. Dat kan op allerlei manieren. Een daarvan is deelnemen aan vergelijkend onderzoek waarbij de uitkomsten uitsluitend voor de school zelf bestemd zijn.

Wie gebruik wil maken van gestandaardiseerde toetsen moet er wel zeker van zijn dat de inhoud van de toets strikt overeenkomt met de inhoud van het gegeven onderwijs. Dat kan door van de toetsinhoud kennis te nemen alvorens de leerstof te kiezen, maar dat is dan wel de omgekeerde wereld.
Landelijke toetsen gaan uit van het gemiddelde onderwijsaanbod van methoden en zijn dus voor vernieuwingsscholen mede om die reden slechts beperkt bruikbaar.

3.6 Zelf toetsen maken. Als er geen passende gestandaardiseerde toets bestaat, maakt de school die zelf. Dat die niet aan alle methodologische eisen voldoet is - anders dan vaak beweerd wordt - geen enkel bezwaar.
Vorderingen toetsen dient immers geen wetenschappelijk doel, maar is louter bedoeld om voortgang in relatie tot het aanbod vast te stellen. Er hangt geen belangrijk beslissingen vanaf, anders dan *verder gaan*, of *nog wat langer* (meer, anders, effectiever) *oefenen*. Voor een rapportage zijn op deze manier voldoende gegevens beschikbaar.

50	11	24	63	14	37	26	35
23	62	51	12	25	34	15	38
10	49	64	21	40	13	36	27
61	22	9	52	33	28	39	16
48	7	60	1	20	41	54	29
59	4	45	8	53	32	17	42
6	47	2	57	44	19	30	55
3	58	5	46	31	56	43	18

Het magisch vierkant van Euler. Het paard bestrijkt alle 64 velden. Het start op veld 1 en eindigt op veld 64. De som van de horizontale lijnen en de vertikale rijen is steeds 260.

Illustratie uit: R. van DIJK, De Macht en Onmacht van het Getal, Presse D'Escargot, Leiden 2007

4 Registratie

In *Dat telt* worden niet eerst voorwaardelijke deel-rekenvaardigheden aangeleerd om die vervolgens toe te passen, maar er worden rekengenres beoefend waarbinnen al doende de gewenste vaardigheden aangeleerd worden. Wanneer er ergens iets stokt en extra begeleiding of oefening nodig blijkt, dan gebeurt dat ook, in de vorm van geprogrammeerde instructie (werk- en oefenkaarten, en computerprogramma's), persoonlijke hulp, groeps- of klassikale instructie en zo nodig toepassing van orthodidactische methodieken. Deze functiegerichte aanpak van Levend Rekenonderwijs vraagt om een andere registratiewijze dan bij de methodische, structuurgerichte rekenaanpak gebruikelijk is. Dat registratie-systeem-in-ontwikkeling zal aansluiten bij de leerlijnen van de rekengenres.

4.1 Wat wordt geregistreerd? Geregistreerd worden:

- Beheersing van een *rekengenre als geheel* op niveau fase 1, 2, 3 of 4.
- Daarbinnen de vorderingen op het gebied *attituden, kennis en vaardigheden.*
- Beheersing van *begrippen*, waarbij twee niveaus zijn te onderscheiden:
  a. Uit gedrag blijkt de passieve beheersing.
  b. Het begrip wordt correct door het kind gebruikt, actieve beheersing.
- *Het tijdstip van beheersing* (datum) aangeven, een rij data levert veel informatie op.
- *Niveau-indicatie* waar dat relevant is. Bijvoorbeeld het onderscheid tussen oefenniveau (a) en beheersingsniveau (b); bij (a) is nog meer oefenen gewenst of geboden, bij (b) niet. Maar alleen aftekenen bij volledige beheersing is simpeler.
- Bij sommige aspecten van onze rekenaanpak is sprake van een opbouw van eenvoudig tot meer complex, van makkelijk naar moeilijk. Zodra duidelijk is dat een doelstelling is bereikt, wordt dat genoteerd. Het ligt voor de hand daarbij een datum te noteren in plaats van alleen een kruisje (= 'in orde'); daarmee ligt een belangrijk gegeven vast met behulp waarvan het *tempo van de individuele voortgang* wordt vastgelegd.
- Bij andere aspecten ontbreekt een dergelijke opbouw en kan een *afstreeplijst* gebruikt worden. Bijvoorbeeld voor het hanteren van begrippen.

4.2 Eisen aan registratie. Aan het registratiesysteem zijn de volgende eisen gesteld:

- De daarin zichtbare gegevens moeten zo rijk mogelijk zijn: afkruisen is armer aan informatie dan het vermelden van een niveau-indicatie en een datum waarop een waarneming is gedaan of een toets afgelegd.
- Het systeem dient gemakkelijk overdraagbaar te zijn. Invallers moeten zich met behulp van registratie-overzichten snel kunnen oriënteren. En de informatie moet zo volledig mogelijk mee kunnen naar een volgende groep of bouw, een eis van continuïteit.
- Het gekozen systeem geldt zo mogelijk voor de hele school, maar tenminste voor een hele bouw.
- Notatie mag niet veel tijd vragen.

Voor scholen die gebruikmaken van de *Open Bron Monitor voor Levend Leren* geldt dat zij beschikken over een registratiesysteem dat aan deze eisen voldoet.

5 Anticipatie

Het evalueren heeft enkel zin als het consequenties heeft voor het toekomstig handelen van leerling en leraar. Toetsen en testen (meten) is middel, geen doel: achteromkijken om te weten hoe je verder moet, wat er nog moet gebeuren, op welke manier de volgende stappen gezet moeten worden. Hierbij spelen leerstijlen, persoonlijkheidscriteria en belangstelling van de leerling een voorname rol. Kijkend naar de toetsgegevens vraagt de leraar zich af: hoe kan ik dit kind verder helpen in zijn ontwikkeling.

5.1 De leraar stelt met behulp van toetsen vast of de leerling de bewerking beheerst, of het kind het specifieke doel heeft bereikt. Wanneer dit het geval is, zal de leraar hoogstwaarschijnlijk afzien van verdere instructie en wellicht ook van verdere oefening. Dit kan zelfs plaats vinden wanneer er überhaupt nog geen instructie of oefening heeft plaatsgevonden. Het kind kan dit specifieke doel immers al buiten de school verworven hebben.

Is het specifieke doel nog niet gehaald, dan zal de leraar zich afvragen, hoe het kind dat doel wél kan bereiken. Moet hij instructie krijgen? Zo ja, van wie? Is de leraar in dit geval de geëigende persoon een instructie te geven of is het kind meer gebaat bij een instructie van een ander kind? Of is het toetsresultaat aanleiding om in een leergesprek met de hele groep (kringgesprek) het thema aan de orde te laten komen, waarmee de kinderen als het ware aan elkaar instructie verzorgen. Natuurlijk kan het ook gewoon zo zijn dat het kind toe is aan de reeds geplande instructie omtrent dit onderwerp.

5.2 De leerling zal zich meer en meer bewust worden dat het leerdoel eerder ligt bij het begrijpen van de bewerking, handeling, dan bij het maken van de opdrachten. De leerling zal daarom doelgerichter werken en zichzelf vaker de vraag stellen: hoe kan ik dat het beste onder de knie krijgen? Daarmee wordt de leerling aangesproken op zijn deskundigheid. Hij krijgt de boodschap: dit moet je leren, dit moet je bereiken en jij mag weten op welke manier je dit wilt halen, wilt bereiken.

Zo leert het kind nadenken over de weg naar het doel. Doe ik dat met schema's, of leer ik het uit het hoofd door veel te herhalen? Of gebruik ik een liedje om het erin te krijgen? Of maak ik er een soort stripverhaal bij? Doe ik het alleen of samen met iemand anders?

Het spreekt voor zich dat de leraar de ruimte biedt voor deze verschillende leerwegen. Zijn doel is het behalen van resultaat, van mooie eindproducten.

6 De zorgleerling

Ook bij Levend Rekenen krijgt je te maken met *zorgleerlingen* die zwak zijn in rekenen. Bijvoorbeeld kinderen die meer moeite hebben met getalbeelden of met automatiseren. Of kinderen die moeite hebben met abstractie en formeel denken. Die willen we natuurlijk zo goed mogelijk stimuleren en begeleiden. Bovendien, kinderen willen (meestal) zelf heel graag iets wél kunnen, ook al kost het ze meer inspanning.

Ook uit het leerlingvolgsysteem (en het doet er in dit geval even minder toe welk systeem dat is) blijkt of kinderen zich goed ontwikkelen of dat er sprake is van verontrustende vertraging of stilstand. Op scholen die werken vanuit Levend Leren, worden de vorderingen regelmatig met de kinderen besproken, zowel op individueel als op groepsniveau. Ook dat levert informatie op die leraar en kind kunnen gebruiken bij het maken van hun plannen.

In hoofdstuk 7 staat te lezen dat kinderen persoonlijk plannen kunnen maken rond bepaalde thema's of rekenonderwerpen die ze interessant of lastig vonden. Hier bestaat de mogelijkheid om extra hulp te realiseren. Het liefst niet individueel, maar in kleinere groepen, waarbij kinderen elkaar kunnen helpen en waarbij groepsleraar, remedial teacher en/of de onderwijsassistent extra instructie kunnen geven. Het inzetten van digitale oefenprogramma's kan hierbij hulp bieden.

Deel III

DOELSTELLINGEN VOOR LEVEND REKENEN

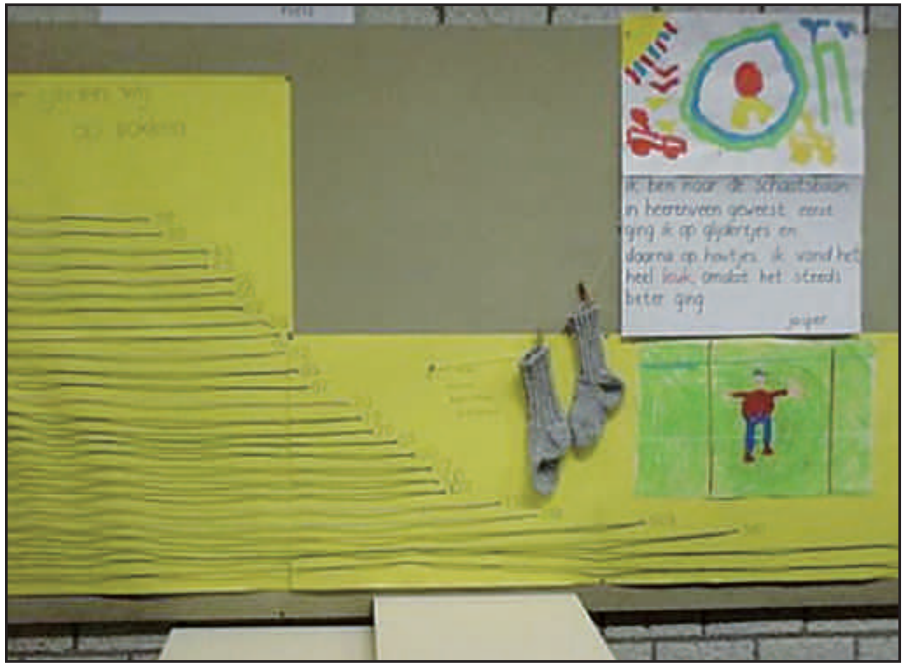
In hoofdstuk 5,
Naar werkdoelen voor rekenwiskundeonderwijs,
wordt stapsgewijs uiteengezet
hoe scholen tot het formuleren
van praktische en hanteerbare werkdoelen komen.

Hoofdstuk 6,
Levensechte rekensituaties,
laat zien hoe het klassenleven tal van mogelijkheden biedt
voor het creëren van levensechte rekensituaties,
waarbinnen realistische rekenwiskundegenres beoefend worden.

Waarom oefenen
juist bij Levend Rekenen mogelijk en nodig is,
hoe dat wordt georganiseerd
en welke materialen daarbij gebruikt kunnen worden,
staat in hoofdstuk 7:
Oefening baart rekenkunst

Hoofdstuk 8,
Spelenderwijs oefenen in de Rekentuin,
beschrijft een adaptief oefen-volgsysteem,
waarmee kinderen hun rekenvaardigheden oefenen
en tegelijk hun voortgang wordt gemeten.

Aan de hand van een drietal weekroosters
wordt in hoofdstuk 9,
Levend Rekenen in een ritmisch weekplan,
aangetoond
dat Levend Rekenwiskundeonderwijs
een substantieel onderdeel vormt
van het totale klassenleven
en wanneer en hoe vaak er zinvol geoefend wordt.



Hoofdstuk 5

NAAR WERKDOELEN VOOR REKENWISKUNDEONDERWIJS

In zes stappen werkdoelen en leerlijnen ontwikkelen

Hoe ontwerpen we een verantwoorde set werkdoelen voor goed rekenonderwijs? Goed in de zin van:

a. Volledig. We willen tenminste gelijke tred houden met de kerndoelen.
b. Bruikbaar. Ze moeten toepasbaar zijn in ons vernieuwingsonderwijs.

Beide aspecten hebben steeds een bepalende rol gespeeld bij ons ontwerp, dat via de volgende denkstappen tot stand kwam:

- Stap 1. Omdat onze opzet is dat leerlingen zich tot competente rekenaars en wiskunstenaars ontwikkelen, kiezen we ons uitgangspunt in de rekenwiskundegebieden: het Kinder- & Klassenleven; de Actualiteit, de Andere Vakken; Rekenen & Wiskunde-zelf.
- Stap 2. Binnen die vier gebieden kunnen we allerlei *rekenwiskundesituaties* onderscheiden. In welke daarvan moeten onze leerlingen zich kunnen redden? Als we die vraag globaal beantwoord hebben, kunnen we de volgende stap zetten.
- Stap 3. Dan stellen we ons de vraag: welke *rekengenres* moeten onze leerlingen zo goed mogelijk onder de knie krijgen.
- Stap 4. Vervolgens kunnen we per gekozen genre zo precies mogelijk vaststellen welke *vaardigheids-* en *kenniseisen* we stellen. Dat levert een werkdoelomschrijving op.
- Stap 5. Vanuit die doelomschrijvingen kunnen we genregewijs *leerlijnen* ontwerpen, waarin we verbindingen leggen met de *kerndoelen*.
- Stap 6. De werkdoelen + leerlijnen vormen tezamen het concept-schoolplan Rekenwiskundeonderwijs, zo men wil, het hoofdstuk Rekenen van het Schoolplan.

In de rest van dit hoofdstuk worden deze stappen nader toegelicht.

1 De vier rekenwiskundegebieden: stap 1 (zie figuur 1)

Zoals gezegd, de doelen voor rekenwiskundeonderwijs worden in *Dat telt* opgebouwd vanuit de vier rekenwiskundegebieden, de bronnen die ook in de kerndoelen genoemd worden: Kinder- & Klassenleven, Actualiteit, Andere vakken, Rekenen & Wiskunde.

Figuur 1

2 Rekensituaties: stap 2 (figuur 2)

Wat betekent dat eigenlijk: *we willen dat onze kinderen competente rekenaars worden?* Wat is een competente rekenaar? Een eerste antwoord zou kunnen zijn: de kinderen zijn competent binnen de vier wiskundegebieden. Correct, maar veel te vrijblijvend en algemeen.

Dat kan wel wat preciezer door de vraag scherper te formuleren: in welke rekensituaties (zie figuur 2) binnen die gebieden kunnen de kinderen, nu en later, terechtkomen en in welke moeten ze zich zo goed mogelijk weten te redden?

Rekenwiskunde-*gebieden*	**Rekenwiskunde-*situaties***
Kinder- & Klassenleven	**Omgaan met geld** **Koken** **Plannen van het werk** **Buitenwerk** **Knutselen en techniek**
Actualiteit	***Moeilijk voorspelbaar, maar te denken valt aan:*** **Bij sport: records, klassementen** **Economisch nieuws: rentepercentage** **Rampen: inzamelingsacties**
Andere Vakken	**Consumentengedrag (kerndoel 35)** **Atlas (50)** **Historisch tijdsbesef (51)** **Bewegingsactiviteiten (58)**
Rekenen/ Wiskunde	**Wiskunde- & rekenspel** **Rekenonderzoek** **Wiskundecreaties**

Figuur 2

De rechter kolom van figuur 2 biedt al meer houvast, maar het moet nog concreter. Want ‘omgaan met geld’ zegt op zich nog niet genoeg. Het kan nóg nauwkeuriger door binnen die rekensituaties bepaalde genres te onderscheiden. Bijvoorbeeld:

- omgaan met geld: de klassenkas;
- koken: koekjes bakken;
- atlas: kaartlezen;
- historisch tijdsbesef: tijdbalk.

3 Rekengenres: stap 3 (figuur 2 en 3)

Nu kunnen we behoorlijk nauwkeurig formuleren waar we met onze leerlingen op af koersen. Bij de vraag: *wat is een competente rekenaar?* Daarmee komen we ook dichter in de buurt van het antwoord op de vraag: welke rekengenres moeten wij ze in elk geval aanbieden, laten ervaren, laten oefenen? En welke brevetten horen daar eventueel bij (zie hoofdstuk 3).

Een voorbeeld ter verduidelijking van de eerste drie stappen:
Stap 1. We nemen het gebied Kinder- & Klassenleven.
Stap 2. Daarbinnen onderscheiden we rekensituaties, zoals:

a. omgaan met geld;
b. koken;
c. plannen van het werk
d. buitenwerk;
e. knutselen en techniek;

Stap 3. Binnen a, b, c, d en e zijn dan weer afzonderlijke genres te onderscheiden. Het schoolteam houdt een brainstorm: welke genres onderscheiden we bij respectievelijk a, b en c? Bijvoorbeeld bij:

a. klassenkas, zakgeld, bankzaken, winkelen;
b. ontbijt, lunch, eenpansgerecht, hapjes, koekjes;
c. persoonlijk werkplan
d. dierverzorging, tuinaanleg, groenten kweken;
e. fietsreparatie, schilderwerk, opbergkist maken, vogelhuisje;

Daaruit wordt een keus gemaakt: die in elk geval, die misschien ook, maar die en die beslist niet. Die keus wordt bepaald door de visie van school en schoolteam (zie hoofdstuk 2: Inhouden & werkwijzen kiezen). Dezelfde werkwijze wordt toegepast bij de andere rekenwiskundegebieden.

Stap 1 REKENWISKUNDE GEBIEDEN	Stap 2 REKENWISKUNDE SITUATIE	Stap 3 REKENWISKUNDE GENRE	Stap 4, 5, 6 LEERLIJNEN
1 Kinder- & Klassenleven →	uitwerken		
2 Actualiteit →	uitwerken		
3 Andere vakken →	uitwerken		
4 Rekenen / Wiskunde →	uitwerken		
	reken**situaties** bij Kinder- & Klassenleven ↓	*Binnen die reken-situaties kunnen we bepaalde reken**genres** onderscheiden*	
	Omgaan met geld →	klassenkas zakgeld bankzaken winkelen	
	Koken →	ontbijt lunch eenpansgerecht hapjes lekkers bakken	Zie de delen IV, V EN VI
	Plannen van het werk →	planningskring takenbord portfolio	
	Buitenwerk →	dierverzorging vijver aanleggen groenten kweken tuinaanleg	
	Knutselen & Techniek →	fietsreparatie schilderwerk opbergkist maken vogelhuisje maken	

Figuur 3

4 Werkdoel, vaardigheids- & kennisaspecten: stap 4 (figuur 3)

Vervolgens vragen we ons per gekozen genre af op welk niveau ze beheerst moeten worden. Hoe concreter het genre des te eenvoudiger dat is te formuleren. Laten we een *speculaasjes bakken* als voorbeeld nemen:

1. Hoe maken we lekkere speculaaskoekjes? In het recept staat aan welke *eisen* ze moet voldoen: ingrediënten, hoeveelheden daarvan, voor hoeveel personen, bereidingswijze en bereidingstijd, oventijd, voedingswaarde? (kilocalorie, eiwit, vetten, koolhydraten)?
2. Behalve dat je een recept moet kunnen lezen en snappen, kun je er ook uit afleiden welke *vaardigheden* je moet bezitten, ook in rekenkundig opzicht: getallen en maten lezen, afwegen, tijd afstellen en aflezen. Ook moet je met verhoudingen kunnen werken als je het recept moet uitvoeren voor een groter of kleiner aantal personen dan waarvoor het is opgesteld.
3. Bovendien vraagt het maken van een cake om *kennis*. Waren- en begripskennis, bijvoorbeeld: (zelfrijzend) bakmeel, (onverzadigde) vetten. En natuurlijk getallen en maten, inclusief afkortingen: theelepel, mespuntje, kilocalorie, ml, dl, g, minuten, cm, gr. Dan gaat het dus om rekenbeschouwing, wiskundetaal.

Voor schoolteams is het vaak lastig om hun onderwijsdoelen helder en overzichtelijk, en vooral ook eenvoudig, zonder gewichtigdoenerij op papier te zetten. De aanpak van *Dat telt* is eenvoudig: we zetten het recept in het schoolplan (figuur 4).

Daaruit is heel gemakkelijk de werkdoelomschrijving af te leiden en die werkdoelomschrijving kan weer dienst doen bij het maken van het bijbehorende *Brevet Speculaasjes Bakken*:

Kinderen kunnen zelfstandig (alleen of met z'n tweeën of drieën) voor … personen speculaaskoekjes bakken, die voldoen aan de eisen zoals aangegeven in bijgaand recept.

Dit heb je nodig:

200 gram zelfrijzend bakmeel
100 gram boter
100 gram bruine basterdsuiker
snufje zout
een half bekertje melk
15 gram speculaaskruiden
een bakkom
deegrol

Bereiding

1. **Doe het zelfrijzend bakmeel met de boter in de beslagkom (beetje boter bewaren voor invetten van de bakplaat).**
2. **Doe de suiker, het zout, de speculaaskruiden erbij.**
3. **Voeg een scheutje melk toe en ga dan kneden tot er een mooi deeg ontstaat.**
4. **Laat het deeg 24 uren rusten onder een schone theedoek.**
5. **De volgende dag de bakplaat invetten en het deeg uitrollen. Je kunt er vormpjes van maken.**
6. **De oven voorverwarmen tot 150 graden en dan de bakplaat met speculaas in de oven plaatsen.**
7. **Na ongeveer 45 minuten is de speculaas klaar.**
8. **Even laten afkoelen en smullen maar.**

Figuur 4

Aan welke lees-, kook- en rekenvaardigheid de kinderen moeten voldoen valt uit het recept (figuur 4) af te lezen. Hetzelfde geldt voor de vereiste warenkennis.
En van de rekenwiskundetermen die de leerling zou moeten kennen (de kenniseisen), ofwel wat er aan wiskundetaal bij dit genre te pas komt, maken we een lijstje: theelepel, mespuntje, ml, dl, g, minuten, cm, gr, kilocalorie, graden.

Tijdens het maken van de leerlijn, kunnen daar nog termen bijkomen, maar voorlopig draait het om deze opsomming.

5 De leerlijn: stap 5 (zie achtereenvolgens figuur 2, 3, 4, 5, 6,7)

5.1 Een rechte lijn? Nu we weten waar we naartoe werken, kunnen we ook de weg daarheen beschrijven. Die weg is geen kaarsrechte lijn en al evenmin een strikt logische keten van oorzaak en gevolg, waarvan we alle schakeltjes exact kennen en nog weten te omschrijven ook. Zo rechtlijnig verloopt geen enkel leerproces; het gaat eerder met vallen en opstaan, met horten en stoten, nu eens zien we een razendsnelle ontwikkeling, dan weer een periode van schijnbare stilstand.

De leerlijn Lekkers Bakken geeft in grote lijnen aan waar en hoe het koekjes bakken begint, waar en hoe welke vaardigheids- & kennisaspecten voor het eerst aan de orde komen. Een leerlijn is met andere woorden in de eerste plaats bedoeld om het schoolteam als geheel en de groepsleraren afzonderlijk houvast en overzicht te geven: we hebben een gemeenschappelijk werkdoel, daar werken we gezamenlijk naar toe en ik, als groepsleraar, ben vooral verantwoordelijk voor deze fase van het proces.

5.2 Van fase naar fase (figuur 5) en *van brevet naar brevet.* Ook kleuters, die nog niet kunnen lezen, meten, rekenen en voor wie bakken en koken nog te moeilijk en te gevaarlijk zijn, zijn in staat om samen met juf of oudere leerlingen in groepjes zandkoekjes te bereiden. Ook daarvoor wordt in de leerlijn een recept opgenomen met eventueel het bijbehorend brevet.

In de volgende fase, als ze beginnend rekenaar zijn, kunnen ze die zandkoekjes zelfstandig maken in twee- of drietallen

Weer later bakken ze onder toezicht van de leraar speculaas, volgens een in de leerlijn opgenomen recept, waaraan de eisen voor het Brevet Speculaaskoekjes worden ontleend. In de vierde fase *kunnen de kinderen zelfstandig (alleen of met z'n tweeën of drieën) een Injerabrood bakken voor … personen.* (zie werkdoel hierboven in paragraaf 4), waarvoor ze het bijbehorende brevet ontvangen.

Met andere woorden, de leerlijn is eerder concentrisch dan lineair: in verschillende fasen gebeurt in principe hetzelfde, namelijk een vorm van bakken, maar op een steeds complexer niveau. Die niveaus duiden we aan met fasen. Die zijn niet gekoppeld aan het jaarklassensysteem (ook niet aan dat van combinatieklassen) en evenmin aan drie bouwen, maar vloeien voort uit de inhoudelijke fasering van het rekenontwikkelingsproces (figuur 5 en 6).

	FASE 1 ontluikende gecijferdheid	FASE 2 beginnende gecijferdheid	FASE 3 gevorderde gecijferdheid	FASE 4 geoefende gecijferdheid
LEVENSECHTE SITUATIES	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3	1. 2. 3.

Figuur 5

Dat ontwikkelingsproces is te beschrijven in vier fasen: ontluikende > beginnende > gevorderde > geoefende gecijferdheid. Het ligt dan ook voor de hand in de leerlijn Lekkers Bakken vier fasen te onderscheiden. Dat geldt trouwens voor alle leerlijnen in *Dat telt*.

5.3 Vaardigheden oefenen en kennis verwerven. Als twee leerlingen zelfstandig speculaasjes hebben gebakken (volgens het recept van figuur 4) dan kunnen die al heel wat: een recept lezen, de vereiste inkopen doen, de aangegeven hoeveelheden in het recept afstemmen op de grootte van hun consumentengroep, afwegen, tijden en temperaturen instellen en aflezen, en ze beschikken over de vereiste warenkennis. Vermoedelijk zijn ze geoefende rekenaars en kennen ze al een flink aantal termen en begrippen die met Lekkers Bakken te maken hebben.

In methodegestuurd onderwijs worden al deze afzonderlijke vaardigheden meestal afzonderlijk ingeoefend: warenkennis tijdens wereldoriëntatie, lezen tijdens de leesles, rekenen tijdens de rekenlessen. Ooit komt het moment dat de afzonderlijke vaardigheden in praktijk gebracht worden. In *Dat telt* gaat het precies andersom: in levensechte situaties werken aan levensechte rekengenres, waarbij allerlei deelvaardigheden al doende aan de orde komen. Op basis van observatie stellen de leraren vast voor welke leerlingen welke extra begeleiding en/of cursorische instructie of oefening zinvol en gewenst zijn. Daarvoor zijn uren in het weekplan opgenomen (zie hoofdstuk 9).

5.4 De leerlijnmatrix (figuur 6). Voor een overzichtelijke beschrijving van de *Leerlijn Lekkers Bakken* gebruiken we een matrix. Die bestaat voor alle leerlijnen uit de volgende vijf onderdelen:

1. De bovenste rij laat de *fasering* van de leerlijnen zien.
2. In rij 2 staan *levensechte situaties* waarin *het bakken* plaatsvindt. Soms gevolgd door een rij met *verwante werkvormen* of *werkvormen en inhouden*.
3. Dan één, twee of drie rijen met niet-rekenkundige kennis of vaardigheden. In dit geval bijvoorbeeld *sociale vaardigheden* (in geval van groepswerk), *taalvaardigheden* (leesvaardigheid), noodzakelijke *kennis* (hier warenkennis).
4. Dan komt het rekenwiskundige hart van de leerlijnmatrix: de kerndoelen voor rekenwiskundeonderwijs die aan de orde komen en geoefend worden. Het aantal varieert.
5. Ten slotte een rij voor *eigen invulling*.

Alle leerlijnen vertonen deze structuur; hoeveel rijen er ook zijn, steeds zijn ze in vijf groepen te onderscheiden:

- fase-indeling;
- verwante werkvormen;
- levensechte situaties;
- niet-wiskundige kennis en vaardigheden;
- rekenwiskundekerndoelen;
- het schooleigene.

	FASE 1 ontluikende gecijferdheid	FASE 2 beginnende gecijferdheid	FASE 3 gevorderde gecijferdheid	FASE 4 geoefende gecijferdheid
LEVENSECHTE SITUATIES				
VERWANTE WERKVORMEN				
SOCIALE VAARDIGHEDEN				
LEESVAARDIGHEID				
WARENKENNIS				
KERNDOEL 23				
KERNDOEL 24				
KERNDOEL 25				
KERNDOEL 26				
KERNDOEL 27				
KERNDOEL 28				
KERNDOEL 29				
KERNDOEL 30				
KERNDOEL 31				
KERNDOEL 32				
KERNDOEL 33				
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

Figuur 6

Bij elke leerlijn formuleren we voorbeelden van brevetten (zie figuur 7). Het is aan de leraar om hier gebruik van te maken. Vaak worden de brevetten in overleg met de groep opgesteld. De courgettecake kan vervangen worden door een appelcake, de pannenkoek uit Ethiopië door een brood uit India, alles afhankelijk van wat er speelt in de klas.
De brevetten komen digitaal beschikbaar op *www.freinet.nl.*

BREVET LEVEND REKENEN
SPECULAASJES BAKKEN Fase 2

ik kan speculaaskoekjes bakken

	datum	paraaf
1. Ik kan niet alleen lekkere, maar ook mooie speculaaskoekjes bakken: geometrische vormen, regelmatige versieringen.		
2. Ik kan daarvoor tot 1000 getallen lezen in de recepten en deze uitspreken.		
3. Ik kan met woorden en symbolen voor het dagboek beschrijven hoe de koekjes werden gemaakt.		
4. Ik maak de koekjes in verschillende vormen en kan die ook omschrijven in het verslag dat ik maak voor het dagboek. Ik beschrijf daarbij ook de kenmerken.		
5. Ik kan het deeg goed verdelen in gelijke porties. Ik bedenk daar zelf goede manieren voor.		
6. Ik verdeel het aantal koekjes in gelijke aantallen. Om ze te verdelen met medeleerlingen of ze te verpakken.		
7. Ik weet door optellen en vermenigvuldigen het recept om te zetten als ik meer koekjes wil bakken.		
8. Ik kan ingrediënten goed afwegen in grammen met de keukenweegschaal.		
9. Ik kan schatten hoeveel gram iets weegt.		
10. Ik gebruik de klok en kookwekker goed om de tijd te meten.		
11. Ik kan prijskaartjes maken om de koekjes tegen een eerlijke prijs te verkopen.		
12. Ik kan de inhoud in milliliters meten met een maatbeker.		

Figuur 7

6 Het kiezen van genres, werkwijzen en technieken: stap 6

Een bundeling van alle genre-leerlijnen ten slotte, levert een overzichtelijk, hanteerbaar en controleerbaar Schoolplan Rekenwiskundeonderwijs op, dat bovendien duidelijk laat zien waar de school voor staat, wat het schoolteam belangrijk vindt. Want welke genres een schoolteam kiest, hangt samen met het onderwijsconcept, zoals besproken in hoofdstuk 2:

- Welke genres en werkwijzen bevorderen het door ons beoogde pedagogische klimaat?
- Welke passen in onze opvattingen over Levend Leren?
- Sluiten ze aan bij de rekenomgeving en omgekeerd?
- Dragen ze bij aan het leren hanteren van multifunctioneel rekenwiskundegereedschap?
- Welke genres en werkwijzen kunnen aangeboden worden in authentieke, levensechte rekensituaties?
- Waar leggen we het accent: op scholing, vorming, of beschaving?
- Welke genres en werkwijzen bevorderen de ontwikkeling van de gecijferdheid van onze leerlingen?
- En welke sporen met onze kijk op school en maatschappij?

De genres, de inhouden worden dus even gezichtsbepalend als de werkwijzen en technieken die men hanteert. Inhoud en vormgeving gaan in elkaar grijpen en elkaar versterken. De dagelijkse schoolpraktijk van vernieuwingsscholen biedt, zoals in de hoofdstukken 5 en 6 zal blijken, een stimulerend kader om de werkdoelen te realiseren.

7 De leerlijn Lekkers Bakken als voorbeeld

Bij wijze van voorbeeld volgt in figuur 8 de beknopt uitgewerkte, maar niet geheel volledige leerlijn Lekkers Bakken. De recepten en het merendeel van de brevetten blijven achterwege. Zie hiervoor de volledige versie in hoofdstuk 11.

Scholen kunnen dit voorbeeld, net als de andere leerlijnen ongewijzigd overnemen, maar zijn uiteraard vrij in de uitvoering en kunnen in plaats van koekjes bijvoorbeeld cake nemen. En samen met de kinderen kunnen de criteria aan de eigen situatie aangepast worden.

LEERLIJN *LEKKERS BAKKEN*

Werkdoel

1. De kinderen kunnen, aan de hand van een recept, zelfstandig een taart of koekjes bakken.
2. Ze kunnen het recept aanpassen aan de omstandigheden, zoals het aantal kinderen.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. In de klas is een kookhoek. 2. In de boekenhoek kleuterkookboekjes. …*etc.*	1. Idem. 2. Idem kinderkookboekjes. …*etc.*	1. Idem. 2. Idem. …*etc.*	1. Idem. 2. Kookboeken. …*etc.*
VERWANTE WERKVORMEN	1. Ook gerechten voor feesten en vieringen.. *etc.*	1. Idem. …*etc.*	1. Idem. Er wordt elke week gekookt. …*etc.*	1. Idem. …*etc.*
SOCIALE VAARDIGHEDEN	1. In kleine groepjes werken ….*etc.*	1. Idem. Samenwerken in de keuken. …*etc.*	1. Idem. Gerichte taalverdeling. …*etc.*	1. Idem. …*etc.*
LEESSCHRIJF-VAARDIGHEID	1. Kleuterrecepten. 2. Gebruikmaking van pictogrammen. …*etc.*	1. Kinderrecepten. 2. Geen pictogrammen. Symbolen voor erbij, …*etc.*	1. Idem. 2. Idem. …*etc.*	1. Idem. 2. Idem. …*etc.*
WARENKENNIS	1. Spelenderwijs namen van de ingrediënten.. *etc.*	1. Idem. …*etc.*	1. Idem. 2. Idem. Plus: calorieën, gezondheid, …*etc.*	1. Idem. Plus: Begrippen als vetten, koolhydraten (suikers), voedingsvezels, calcium, …*etc.*
KERNDOEL 23	1. Taal voor tellen van hoeveelheden. 2. Cijfers gebruiken en getallen lezen van verpakkingen. ….*etc.*	1. Idem + grotere getallen en hoeveelheden (100). 2. Idem, maar nu ook symbolen gebruiken (zowel bij het lezen als beschrijven) voor erbij, eraf,…*etc*	1. Idem tot 10000. Ook de benaming van breuken. 2. Idem, maar nu ook notatie percentages en breuken kennen. Maten en maatsoorten, …*etc.*	1. Idem. 2. Idem. Ook termen eetlepel (el), theelepel (tl), mespuntje als natuurlijke maat. …*etc.*
KERNDOEL 24	Telproblemen met hoeveelheden: Zijn er genoeg voor de hele groep?	Verdeelproblemen met hoeveelheden: Is het wel gelijk verdeeld?	Eerlijk meten. Natuurlijke maten, standaardmaten, afspraken.	Verhoudingsproblemen. Evenredigheid bij vergroten hoeveelheden ingrediënten.
KERNDOEL 25	Luisteren en bespreken van oplossingen.	Idem.	Idem.	Idem.
KERNDOEL 26	1. Tellen van hoeveelheden die in de recepten worden genoemd. Lezen van de getallen….*etc.*	1. Idem. Plus: getallen tot 100 / 1000 Snel hoeveelheden (noten, koekjes, pakjes…) kunnen tellen door groepjes te maken. …*etc*	1. Idem. Plus: grotere getallen en breuken en kommagetallen kunnen lezen en toepassen bij respectievelijk lezen en schrijven van recepten. …*etc.*	1. Idem. Nauwkeurigheid (van komma) getallen (maatgetallen), zoals bij: waarom staat op het etiket soms 1000 ml E? …*etc*
KERNDOEL 27	1. Bij het koken 'Erbij en eraf' met + en – aangeven….*etc.*	1. Idem. Maar nu ook grotere getallen. …*etc.*	1. Idem	
KERNDOEL 28	1. Schatten van hoeveelheden: hebben we genoeg? Raden en beargumenteren. …*etc.*	1. Idem. Plus: schatten van gewicht, inhoud, lengte, tijdsduur, temperatuur, …*etc.*	1. Idem. Plus: beredeneerd schatten met gebruikmaking van vroegere ervaringen, …*etc.*	1. Idem. 2. Idem. …*etc.*
KERNDOEL 29		1. Hoe kunnen we handig en snel deze hoeveelheid (….) tellen? Kinderen wijzen op handig optellen en aftrekken, …*etc.*	1. Idem Bij koken en bakken voortdurend beroep doen op 'handig rekenen' Toepassing van rekenstrategieën: …*etc.*	1. Idem. Maar ook alle bijzondere percentages kennen en kunnen toepassen: 1/8 kg is 125 gram…. …*etc.*
KERNDOEL 30	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.
KERNDOEL 32	1. Het werken met en benoemen van allerlei vormen (koekjes). …*etc.*	1. Idem. Plus: allerlei kenmerken van deze vormen ontdekken en verkennen. …*etc.*	1. Idem. …*etc.*	1. Idem. …*etc.*
KERNDOEL 33	1. Werken met zelfbedachte maten voor inhoud (bekertjes), gewicht (blokjes). …*etc.*	1. Aflezen van maatkannen, (keuken)weegschalen, meetlatten. …*etc.*	1. Plus afspraken temperatuur. 2. Werken met de cultureel bepaalde standaardmaten. …*etc.*	1. Idem. 2. Plus: speciale maten uit de keuken (el, tl, mp) en maten uit andere landen. …*etc.*
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

Figuur 8

Hoofdstuk 6

LEVENSECHTE REKENWISKUNDESITUATIES

1 Competente rekenaars

In het vorige hoofdstuk is beschreven (en uitgetekend, zie figuur 2) hoe we tot het formuleren van werkdoelen voor rekenwiskundeonderwijs komen: een stapsgewijs proces van rekengebied naar rekensituatie naar rekengenre naar leerlijn. In Levend Rekenwiskundeonderwijs zijn de rekensituaties essentieel. Die komen in dit hoofdstuk aan de orde.

1.1 De rekenwiskundegebieden in schema. Figuur 8 (p 60 en volgende) bevat een schematisch overzicht van de vier *rekenwiskundegebieden* die we – in overeenstemming met de Kerndoelen – onderscheiden:

I. KINDER- & KLASSENLEVEN. Uitgewerkte voorbeelden in §5 van dit hoofdstuk en in de hoofdstukken 10-13 (deel IV).
II. ACTUALITEIT. Uitgewerkte voorbeelden in §6 van dit hoofdstuk en in hoofdstuk 14 en 15 (deel V).
III. ANDERE VAKKEN. Uitgewerkt voorbeelden in §7 van dit hoofdstuk en in de hoofdstukken 16-22 (deel VI).
IV. REKENEN EN WISKUNDE ZELF. Uitgewerkte voorbeelden in §8 en de hoofdstukken 23-27 (deel VII).

1.2 Situaties, genres en vaardigheden. Het schema bevat verder een opsomming van veel voorkomende Rekenwiskundesituaties (tweede kolom) met de daaruit voortvloeiende Rekenwiskundegenres (derde kolom) en de Rekenactiviteiten en Rekenvaardigheden die daarbij aan bod komen (vierde kolom).

De in figuur 8 cursief gedrukte rekenwiskundegenres worden elders nader uitgewerkt, hetzij in leerlijnen hetzij op andere wijze. Het gaat om:

3 Klassenkas (zie ook leerlijn 23)
9 Lekkers bakken
12 Tuinwerk
15 Vogelhuisje maken
18 Verteltekstenboek
19 Actualiteitenkring
22 Engelse kring
24 Klassenvergadering
25 Onderzoek & Experiment
26 Weerstation
27 Klok, kalender, tijdbalk (zie ook leerlijn 29)
28 Kaartlezen
29 Tijdbalk (zie ook leerlijn 27)
30 Sport- en spelletjesdag
31 Wiskunst in schilder- en tekenhoek (zie ook leerlijn 36)
32 Werken in de muziekhoek
33 Tussendoortjes, spel
35 Vrije mathematische tekst
36 Wiskunst

1.3 In schema

REKENWISKUNDE-GEBIEDEN	REKENWISKUNDESITUATIES	REKENWISKUNDEGENRES	ACTIVITEITEN EN VAARDIGHEDEN
I **Kinder- & klassenleven**	Niemand kan voorspellen met welke ideeën en vragen kinderen komen en in het klassenleven kunnen zich allerlei onverwachte situaties voordoen. Maar ons onderwijsconcept plaatst ons in elk geval voor de volgende vijf rekenwiskundesituaties (a t/m e):		
	a. Omgaan met geld	1. Zakgeld beheren 2. Winkelen *3. Klassenkas* 4. Bankzaken	REKENBEWERKINGEN INKOPEN EN VERKOPEN BOEKHOUDEN ARCHIVEREN BANKZAKEN BEGROTING PRIJS-KWALITEIT
	b. Koken	5. Ontbijt 6. Lunch 7. Eenpansgerecht 8. Hapjes (bijvoorbeeld bij feestjes) *9. Cake, taart, koekjes bakken (idem)*	INKOPEN METEN EN WEGEN TELLEN VERDELEN/ BREUKEN/VERHOUDINGEN NATUURLIJKE MATEN STANDAARDMATEN
	c. Plannen van het werk	10. Maandagochtendplanningskring (Takenbord, werkplan opstellen) 11. Portfolio	DATUMKENNIS AGENDAGEBRUIK METEN VAN TIJD
	d. Buitenwerk	*12. Tuinwerk* 13. Dierverzorging	INKOPEN EN VERKOPEN METEN EN WEGEN OMTREK OPPERVLAKTE INHOUD MATEN PLATTEGROND ZAAIKALENDER WINST & VERLIES
	e. Knutselen & techniek	14. Opbergkist maken *15. Vogelhuisje maken* 16. Fietsreparatie 17. Schilderwerk	BOUWTEKENING LEZEN METEN OMTREK OPPERVLAKTE BEGROTING
II **Actualiteit**	Wat de Grote Actualiteit aan rekenwiskundesituaties oplevert, is onvoorspelbaar. De thema's, evenals onverwachte onderwerpen uit de Kleine Actualiteit, worden besproken in de Actualiteitenkring en kunnen vervolgens een plaats krijgen in een van de rekenwiskundegenres.	*18. Actualiteitenkring*	

Figuur 8

REKENWISKUNDE-GEBIEDEN	REKENWISKUNDESITUATIES	REKENWISKUNDEGENRES	ACTIVITEITEN EN VAARDIGHEDEN
III **Andere vakken**	f. Taal (kerndoelen 5, 6, 7, 8, 12)	*19. Verteltekstenboek* 20. Leeskring/leeshoek: Telboeken en rekenromans 21. Poëzie lezen en schrijven	TAAL-TIJD-TELLEN WISKUNDETAAL RIJMSCHEMA'S
	f. Engels spreken (13 t/m 16)	*22. Rekenen in het Engels*	REKENBEWERKINGEN DECIMALE STELSEL AFSPRAKEN STANDAARDMATEN
	g. Consumentengedrag (35)	*23. Klassenkas (zie I.a3)*	Zie I.a..3
	h. Burgerschapsvorming: kiezen, stemmen (36)	*24. Klassenvergadering, schoolraad*	TELLEN VERHOUDINGEN KIESDELER
	i. Natuurkunde: licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme (37)	*25. Experimenteerhoek*	WERKEN MET EENHEDEN ALS DECIBEL, VOLTAGE, ETC (BESCHRIJVENDE) STATISTIEK
	j. Weer en klimaat: temperatuur, neerslag, wind, zonne-uren (38)	*26. Weerstation*	TEMPERATUUR, LUCHTDRUK METEN WERKEN MET THERMOMETER, BAROMETER, WINDKRACHT
	k. Invloed van zon en maan dag/nacht,maanden, getijden, seizoenen (46)	*27. Klok kijken, kalendergebruik*	DAGINDELING: UREN, MINUTEN, SECONDEN WEKEN MAANDEN SEIZOENEN
	l. Aardrijkskundige thema's (49) en atlas (50)	*28. Kaartlezen*	PLATTEGROND SCHAAL VERHOUDINGEN TABELLEN GRAFIEKEN
	m. Historisch tijdsbesef (51)	*29. Tijdbalk*	JAREN EEUWEN TIJDVAKKEN
	n. Bewegingsactiviteiten (58)	*30. Sportdag*	METEN: AFSTANDEN, TIJDEN VERGELIJKEN SCHATTEN
	o. Cultuureducatie	*31. Schilder- en tekenhoek (atelier)* *32. Muziekhoek*	TEKENEN EN SCHILDEREN, PERSPECTIEF, VLAKVERDELING VORMEN 2- EN 3-DIMENSIONAAL NOTEREN (MAAT EN RITME, NOTATIEVORMEN)

Figuur 8

REKENWISKUNDE-GEBIED	REKENWISKUNDESITUATIES	REKENWISKUNDEGENRES	ACTIVITEITEN EN VAARDIGHEDEN
IV **Rekenen/ wiskunde zelf**	**p. Wiskunde- en reken-spelletjes**	*33. Tussendoortjes, spel*	TELSPELEN, REKENRAADSELS EN BREINKRAKERS (COMPUTER)GAMES
	q. Rekenonderzoek	34. Meet- en weeghoek	Zie de inventarisbeschrijvingen in §2
	r. Wiskundecreaties	*35. Vrije mathematische tekst* *36. Wiskunst*	NOTATIES EN FORMULES ONTWERPEN EIGEN REKENONTDEKKINGEN BESCHRIJVEN EN CREATIES VAN ANDEREN: CORRESPONDENTEN, WISKUNDIGEN EN KUNSTENAARS.

Figuur 8

1.4 Zelfredzame, competente rekenaars
Van alle genoemde rekensituaties kan gezegd worden dat ze meer of minder veelvuldig voorkomen in het kinder-, school- en maatschappelijk leven. Wie zich in de meeste situaties goed weet te redden, kan zich beschouwen als een competente rekenaar, een gecijferd mens. We willen dat onze leerlingen zich in die richting ontwikkelen. Dan ligt het voor de hand om ons onderwijs op die intentie af te stemmen door het ontwerpen van een rekenrijke omgeving en levensechte rekensituaties.

2 Een rekenrijke leeromgeving

Wat een kind zelf meebrengt aan rekenontwikkeling valt buiten de directe invloedssfeer van de school. Zijn rekenvaardigheid wordt in belangrijke mate bepaald door voor- en buitenschoolse rekenervaringen: thuis, op de kinderopvang, op straat, op de (sport)vereniging.

Een kassa ontwikkeld voor een winkel voor de kinderen van groep 3 en voor toepassing in het speciaal onderwijs. Het geld wordt in de geldlade gesorteerd opgeborgen, waarbij rekening wordt gehouden met de dubbel-,vijf- en tienstructuur.

En al of niet vermeende rekenachterstanden werken we niet een-twee-drie weg, zeker niet met bijspijkerprogramma's die kinderen voortdurend confronteren met hun tekorten.

Wat de school kan doen is een rijke rekenomgeving aanbieden:
- Gecijferde leraren.
- Spel- & werkvormen die uitdagen tot schatten, meten, tellen, berekenen en beredeneren.
- Een inspirerende lokaalinrichting met ruimte voor: een meet- & weeghoek, een wiskundehoek, een experimenteerhoek.

3 Werken met hoeken

Moet er een speciale rekenplek (rekenhoek) zijn in je groep? De vraag stellen is haar beantwoorden. Maar de kinderen zijn niet altijd alleen maar op deze plek met rekenen aan het werk. Dat kan bijvoorbeeld net zo goed aan hun eigen tafel, in de gemeenschapsruimte of in de keuken. Het is mede afhankelijk van de rekenvraag, de ruimte en van wat andere kinderen willen doen. Ze weten in ieder geval duidelijk waar de werkkaarten en het materiaal staat en waar het weer teruggezet moet worden.

Leerlingen kunnen zelf aantrekkelijke dingen voor de rekenhoek meenemen. Speciale aandacht verdient zeker het zelf maken van instrumenten om te meten of te ordenen. Daardoor wordt de werking veel duidelijker.

Materialen uit de rekenhoek kunnen voor veel leerlingen een stimulans zijn om te gaan rekenen. Spiegels, kompassen, gradenbogen, diktemeters, decibelmeters, verschillende soorten rekenmachines, telramen, passers, een pantograaf, dobbelstenen, maar ook het schaak- en dambord en andere spellen die het mathematisch denken prikkelen horen in de klas thuis. Veel van de materialen die er in komen, zijn vaak al op scholen aanwezig. De organisatie en de toepassing zijn anders.
En verder moeten er in de school volop boekjes, werkkaarten en computerprogramma's aanwezig zijn die de leraar en de leerling kunnen ondersteunen bij het rekenen en die nodig zijn voor het oefenen van rekenvaardigheden. Zie daarvoor de hoofdstukken 7 en 8.

Meet- & weeghoek

LENGTE

1. In een doos (met vakjes) zitten:
   - 1 decameter-lint
   - 1 duimstok
   - een paar verschillende linialen
   - een rolmaat
   - een meetlint (eventueel zelfgemaakt)
   - meetlinten van de bouwmarkt (gratis)
   - een (tik) meterwiel
   - latten van verschillende lengtes
   - een bordlineaal
   - een schuifmaat
2. (Voor hogere klassen):
   - een kaart van de woonplaats
   - een kaart van Nederland (1:50.000)
   - topografische kaarten op verschillende schaal
   - een curvimeter
3. Millimeterpapier, en ander ruitjespapier.
4. Een meetlat (op een vaste plek) om elkaar te meten is zelf te maken en ze zijn ook te koop.

WEGEN

1. Potjes met dingen die je kunt wegen zoals: grind, knikkers, zand, zaagsel.
2. Lege potjes voor door de kinderen meegebrachte materialen.
3. Een vaste plek voor:
   - weegschaal (balans)
   - gewichten van koper
   - gewichten van ijzer
   - brievenweger .
   - personenweegschaal
   - veerbalansen verschillende maten
   - boekje met de posttarieven
4. Allerlei verpakkingen waarop het gewicht staat aangegeven.

INHOUDEN

1. Maatbekers van doorschijnend plastic (met een inhoud van tenminste een liter). Ze zijn vaak goedkoop te krijgen via apotheek of ziekenhuis.
2. Op school liggen vast nog oude inhoudsmaten.
3. Medicijnflesjes waar de inhoud op de bodem staat.
4. Een doos met allerlei flesjes, potjes, busjes, knijpflesjes, melkflessen en slagroomflesjes in verschillende maten.
5. Om een decaliter te maken heb je wat grotere dingen nodig, bijvoorbeeld: een emmer, een transparante jerrycan.
6. Probeer ook te krijgen: oude borden, kopjes, lepels, trechters, pollepel, pannetjes, druppelaar, injectiespuiten (zonder naald).

TIJD

1. Verschillende klokken zoals: digitaal, een 12- en 24-uren klok, een zandloper, een wekker of een stopwatch.
2. Kalenders, agenda's.
3. Een klokstempel met stempelkussen en oefenklokken.
4. Dienstregelingen, radio en tv-gidsen.

GELD

1. Doosjes met munten en papiergeld. Van alles tienvouden is praktisch.
2. Reclamefolders van de winkels in de buurt, van speelgoedwinkels. Bewaar bonnetjes van de boodschappen. Daar staat steeds meer informatie op.
3. Rekeningen die te maken hebben met: gas, waterleiding, elektriciteit.
4. Wat zijn de gangbare prijzen van de dagelijkse artikelen bij de: bakker, kruidenier, slager, groenteboer, drogist?
5. Een kassa. Om te werken met echt geld.

TEMPERATUUR

1. Een binnen- en een buitenthermometer.
2. Een maximum- en een minimumthermometer.
3. Een waterthermometer is ook handig.
4. Er zijn verschillende soorten koortsthermometers.

GELUID

Decibelmeters

HOEKEN METEN

Diverse soorten gradenbogen

Wiskundehoek

Diverse rekenmachines, telmachines en rekenlinialen.
Boeken over wiskunst (zie literatuurlijst in hoofdstuk 1§4).
Boeken over rekenen (idem).
Rekenspelletjes (idem).
Materiaal voor ondersteuning: kralenstang en snoeren (rekenen tot 100), rekenrek (rekenen tot 20), breukenstroken, schuifstroken.
Oefenmateriaal zoals tafeltrainers, werkbladen.

Experimenteerhoek

Een hoek in je klas of school waar kinderen onderzoeken en ontwerpend actief kunnen zijn, kan de bron zijn van veel Rekenwiskunde-activiteiten. In sommige freinet- en jenaplanscholen wordt gebruik gemaakt van een zogenaamd omgevingsatelier: een hoek of kast met materialen die gebruikt worden voor onderzoek en experiment.

Wat zit er allemaal in zo'n hoek?

- *Thema-leskisten* (onderzoek rond drijven en zinken, lenzen en brillen, katrollen, tandwielen, het weer, bijvoorbeeld). Vaak inclusief stuurkaarten, werkwijzers.
- Materialen voor scherp *waarnemen*: microscoop, vergrootglas, verrekijker, decibelmeter, diktemeters, zaklantaarns, dieptemeters, boomhoogtemeter, thermometers, meetlinten.
- Materialen die nodig zijn voor het *onderzoek*: reageerbuisjes, petri-schaaltjes, mesjes, tangetjes, klemmetjes, slangetjes, accubak (aquarium), maar ook jampotten, doosjes.
- Materialen voor *techniek*. Inmiddels zijn daar door stimulering allerlei kant-en-klare oplossingen voor beschikbaar. Het is de vraag of zo'n dure oplossing op kan tegen een paar goed gevulde gereedschapskisten.
- *Bouwmaterialen*. Niet alleen in de vorm van zand, steen, kalk, plankjes en latten, maar ook pvc-buizen (diverse dikte) touw en elektriciteitsdraad. Daarnaast ook constructiemateriaal in educatieve zin: technisch lego, K'nex, maar ook 'gewone' houten blokken.

4 Levensechte situaties

Op school wordt geteld en gemeten, er worden berekeningen gemaakt, er wordt gecijferd, er worden grafieken getekend, tabellen ingevuld, er wordt gekocht en betaald, er worden sommen gemaakt, er worden rekenspelletjes gedaan, meetkundige figuren ontworpen. Kortom, er is sprake van rekenwiskundeonderwijs. Dit lijstje is op zich niet zo bijzonder. Wel de context waarin deze activiteiten plaatsvinden: niet gekunsteld, maar in levensechte rekensituaties.

Het gaat om rekenwiskundeontwikkeling in voor kinderen begrijpelijke, zinvolle en inspirerende activiteiten, om functioneel en Levend Rekenen. Hoe gaat dat in zijn werk? Hoe krijgt dat vorm en inhoud in de dagelijkse praktijk? Dat laten we zien door de beschrijving van een aantal praktijkvoorbeelden uit de vier rekenwiskundegebieden:

- Kinder- & Klassenleven: *Klassenkas* (§5).
- Actualiteit: *Een levende piramide* (§6).
- Andere Schoolvakken: *Weerstation* (§7).
- Rekenwiskunde: *Cijfers her-uitvinden* (§8).

5 De Klassenkas in doorgaande lijn als voorbeeld[1]

5.1 Wat is een klassenkas?

De klassenkas is een kistje of doosje met geld dat de groep zelf kan besteden en beheren onder leiding van de penningmeester(s) van de groep. Kinderen overleggen met elkaar over het budget, wegen af of aankopen verantwoord zijn, analyseren de financiële kant van wel of niet geslaagde projecten en ze maken met elkaar plannen om de kas te spekken. Het gaat over verantwoording van de uitgaven, kasbeheer en eenvoudige boekhouding.

Het geld hebben ze aan het begin van jaar ontvangen van de directeur of de ouderraad van de school of misschien was er nog geld in de kas van het vorige schooljaar. Het is hún geld, bedoeld om zelf te besteden aan zaken die ze als groep zinvol vinden. Het gaat erom dat de kinderen leren nadenken over het gebruik van het geld. Maar het past tegelijkertijd ook bij het beheer van hun lokaal en de schoolomgeving. Een nieuwe bal voor het buitenspelen, het presentje voor de gastspreker, maar ook de extra lange nietjes die bij de plaatselijke bouwmarkt moeten worden gekocht om de decorstukken vast te zetten... Het kost allemaal geld, en de kinderen bepalen samen of ze de uitgave wel of niet zinvol vinden. Daar valt veel mee te verdienen.

Niet alleen in economisch en financieel opzicht is er veel te leren voor de kinderen, maar ook op het terrein van de burgerschapsvorming is het werken met een klassenkas een doeltreffende techniek. Kinderen leren om verantwoord met geld om te gaan en ze moeten zorgvuldig afwegen of een aankoop wel of niet verstandig is. In de discussies worden op basis van argumenten besluiten genomen. Soms komt de bodem van de geldkist in zicht. De bedoeling van de klassenkas is dat kinderen ook leren nadenken over het spekken van de kas.

Eén van de leerlingen is verantwoordelijk voor het beheer van de kas. Deze penningmeester noteert de inkomsten en uitgaven in het kasboekje. Alle kassabonnetjes of andere betalingsbewijzen worden systematisch bewaard. Op deze manier kan de kas altijd gecontroleerd worden door een volgende penningmeester. En soms willen ook de ouderraad of de directeur wel eens weten waar het geld aan is besteed: ook dan is zo'n kasboek handig om verantwoording af te leggen.

Het werken met de klassenkas bij de jongere kinderen verschilt met het klassenkasbeheer in de bovenbouw.

5.2 Bij de jongsten

In de onderbouw van de basisschool krijgen de kinderen van juf een doosje met geld. Ze legt uit wat er met het geld gekocht kan worden en zorgt zelf voor het beheer. Een transparante pijp met euromunten is voor de jonge kinderen heel aansprekend. Je kunt ook werken met een geldkistje, waarbij ze de munten steeds opnieuw kunnen sorteren. Telkens kunnen de kinderen tellen hoeveel munten er van elke soort nog zijn. De leraar bespreekt met de kinderen wat er aangeschaft zal worden en hoeveel geld dat gaat kosten.

[1] De klassenkas wordt uitvoerig besproken in hoofdstuk 8 van R. BROERSMA / J. NICOLAI, e.a *Dat geeft de burger moed*, Valthe 2007 (De Reeks 9) en is het hoofdonderwerp van J. NICOLAI / J. TANS, Ondernemende kinderen tellen mee,werken met een klassenkas in de basisschool, Valthe 2003 (De Reeks 5).

De kinderen kopen, onder begeleiding van bijvoorbeeld een ouder of een stagiair, met elkaar plantjes en zaden voor de schooltuin, ingrediënten om te koken, spulletjes om bij projecten te gebruiken, cadeautjes …

Bij de kleuters wordt nog geen kasboek gebruikt. Bestedingen worden beschreven in het klassendagboek, voorzien van digitale foto's van het kopen in de winkel en eventuele kassabonnen.

5.3 Onderbouw

Vanaf ongeveer groep 3 krijgt de groep ook een eerste kasboek. Een lid van de ouderraad of van de schoolleiding komt aan het begin van het jaar in het kringoverleg met een gevuld geldkistje, en legt uit wat de bedoeling is. De klas mag het geld zelf besteden, maar de ouderraad of directie wil wel kunnen zien hoe met het geld is omgegaan en waaraan het is uitgegeven. Daarvoor krijgt de klas een kasboekje. Daarin wordt getekend wat er gekocht wordt, eventueel ondersteund met een korte tekst. Met (geld-) stempels kunnen de bedragen zichtbaar worden gemaakt. De leraar en de kinderen overleggen intensief over aankopen.

Zodra kinderen zelf kunnen schrijven en lezen en ook grotere bedragen kennen, nemen ze het beheer van de klassenkas in toenemende mate in eigen hand: iemand uit de klas wordt penningmeester, in een kasboek worden inkomsten en uitgaven genoteerd.

5.4 Middenbouw

In het begin kunnen een paar kinderen samen het penningmeesterschap op zich nemen en zal de leraar nog helpen bij het overzichtelijk opzetten van het kasboek. Vaak wordt geld gebruikt om handig en snel te leren optellen, aftrekken, en andere basisvaardigheden onder de knie te krijgen. Dat kan nu met de bedragen uit het kasboek.

De klassenkas krijgt een structurele plek in de groep. Tijdens de kring of de klassenvergadering wordt besproken waaraan wel en waaraan geen geld wordt uitgegeven. De klassenkas is aanleiding voor levendige uitwisselingen tijdens rekenlessen. Maar het is ook een techniek om te leren budgetteren, om te leren verstandig om te gaan met geld. Niet eenmalig in de vorm van een project of lessenserie, maar structureel, ingebed in het dagelijkse daagse reilen en zeilen van de groep.

5.5. Bovenbouw

In de bovenbouw van de school wordt ook met begrotingen gewerkt. Tegen de tijd dat kinderen elf, twaalf jaar worden, bestoken banken hen met de vele voordelen en gemakken van jeugd- en jongerenrekeningen.

Hoe jonger de kinderen een rekening hebben, hoe beter, lijkt het wel. In dat verband is het zinvol om voor de klassenkas een bankrekening te openen en met elkaar de voor en nadelen ervan te ervaren en zeker ook te bespreken. De penningmeester heeft een pasje waarmee de klas geld kan storten en opnemen. Het werken met 'plastic geld' biedt mogelijkheden om te discussiëren over wel of niet verantwoord lenen, de positie van banken in de (financiële) wereld.

5.6 Penningmeester
In toenemende mate gaat het penningmeesterschap van leraar over naar een leerling van de klas. Het is belangrijk dat de penningmeester de daaraan verbonden verantwoordelijkheden kent: kasboek bijhouden; het geld beheren; kinderen die iets hebben voor de klas gekocht het geld uitbetalen. Veel scholen vragen kinderen om het bedrag eerst voor te schieten. De penningmeester ontvangt de kassabon en betaalt het geld achteraf uit. Het lezen van de kassabonnen, het tellen van geld zijn hierbij vaardigheden die geleerd en toegepast worden. Het gebeurt nogal eens dat een leerling die voor een boodschap eropuit werd gestuurd, met lege handen terugkomt: veel te duur!

5.7 Geld uitgeven en levend rekenen
De klassenkas is het middel bij uitstek om kinderen in groepsverband te leren nadenken over uitgeven van geld. Steeds meer jongeren hebben schulden. En dat geldt zelfs al voor kinderen aan het eind van de basisschool: een deel van de tien- tot twaalfjarigen leent al geld.

Onderzoek van onder andere het NIBUD over financiële opvoeding laat zien dat mensen die in hun jeugd hebben leren omgaan met geld, er later blijk van geven dat ook goed te kunnen. Om die reden is het belangrijk kinderen dit in een vroeg stadium te leren. De klassenkas is een passend ontwerp omdat het hier, in tegenstelling tot veel projecten, niet om een eendagsvlieg gaat.
Deze onderwijstechniek is haalbaar en uitvoerbaar (er is niet veel voor nodig) en het gaat om echt geldbeheer en vindt plaats binnen een sociale context: discussie en overleg in de klas.

5.8 Burgerschapsvorming
De klassenkas bevordert de saamhorigheid en *solidariteit*. De mogelijkheid om 'eigen geld' in te zetten brengt de kinderen in levensechte situaties, waarin ze samen aan iets werken. Dat kan zijn het voeren en opzetten van een actie (het kunstwerk moet blijven!) tot het kopen van een cadeautje voor een zieke klasgenoot, maar ook wordt die saamhorigheid geoefend en gestimuleerd bij de zorg voor de werkhoeken en de inrichting van de klas.

De klassenkas is ook een middel om *verantwoordelijkheid* te leren dragen en verantwoording af te leggen. De klas krijgt een startkapitaal van de school of soms ook van de oudervereniging. Dat geld moet goed besteed en niet over de balk gesmeten worden. Er moet verantwoord mee worden omgegaan.

De klassenkas als middel om kinderen te leren goed om te gaan met geld. Werkkaart bij de klasse!kas, zoals uitgegeven door Bureau Levend Leren en de Gemeenschappelijke Kredietbank Drenthe.

Bij het beheren van de kas doen zich allerlei praktische problemen voor: wie is de penningmeester, wat is zijn taak, waar en hoe bewaren we het geld, wie controleert de kas? Maar de klas kan ook voor morele vragen komen te staan: wat doen we als de kas niet klopt? In het kader van de ontwikkeling van een gezamenlijk *normbesef* is het zinvol binnen de groep hierover het gesprek te voeren en gezamenlijk afspraken te maken.

Verantwoord aankopen doen gaat verder dan enkel een vergelijking van prijs en kwaliteit. Ook de wijze waarop producten worden gefabriceerd en wat de oorsprong is, spelen een rol in de discussies. Geld verdienen en uitgeven heeft ook een ethische kant:

- Halen we de melk voor de pannenkoeken bij de biologische boer of lopen we even naar de supermarkt voor goedkope melk in de aanbieding?
- Plastic wegwerpbekertjes voor het drinken bij de pannenkoeken of regelen we dat anders?
- Kan de groep een goedkope plastic bal aanschaffen of kopen we een leren bal die veel langer meegaat? Goedkoop kan ook wel duurkoop worden en veel kapotte plastic ballen betekent meer afval. En als de klas besluit een leren bal aan te schaffen, kan die dan ook uit een derdewereldland komen? Maar misschien is die wel door kinderen gemaakt!

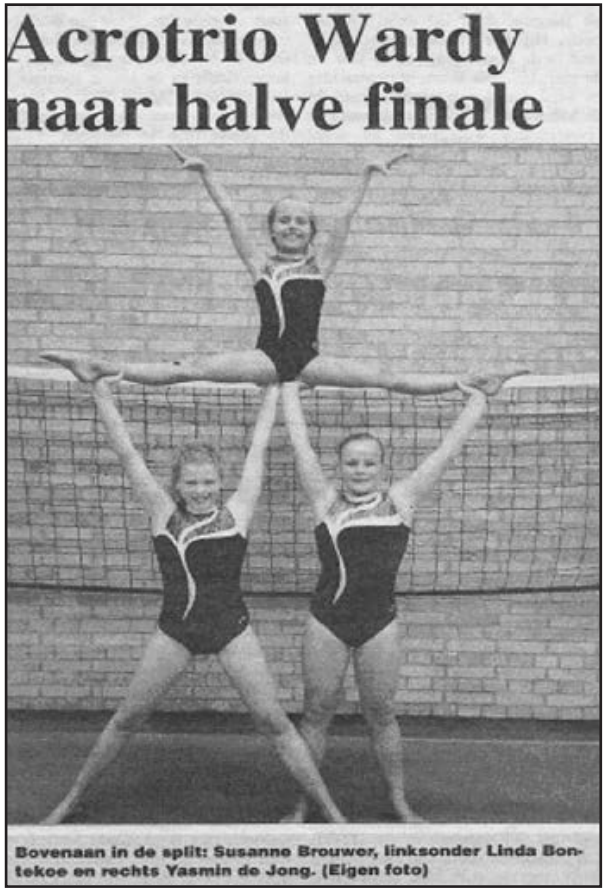
5.9 Gecijferdheid

Daarnaast komen meer specifieke rekeninzichten & -vaardigheden aan de orde, die overigens ook alles te maken hebben het sociale redzaamheid en dus met burgerschap.

- Kinderen leren geld te gebruiken als meetinstrument.
- Ze kennen munten en biljetten.
- Ze kunnen schatten hoe duur iets is.
- Ze kunnen bewerkingen met geld uitvoeren: geldbedragen tellen; geldbedragen uitbetalen en wisselen; geldbedragen terugbetalen; geldbedragen afronden op …; handig bedragen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen; kortingen (procenten, verhoudingen, kommagetallen) berekenen; gebruikmaken van tel- en (zak)rekenmachines.

6 Een levende piramide als voorbeeld

De leerlingen uit de onderbouwgroep van juf Esther hebben een weeklang gewerkt over een krantenbericht dat in de Actualiteitenkring ter sprake kwam: één van de leerlingen was kampioen geworden bij de acrogym en daarvan stond een mooie foto in de krant. Er werd geteld hoeveel kinderen een piramide konden vormen.



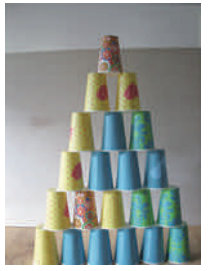
Het leverde interessante ontdekkingen op, waarbij reeksen ontstonden en zelfs breuken aan de orde kwamen.

In de loop van de week heeft de leraar drie soorten werkkaarten uitgedeeld: één over het maken van optellingen van lange rijen; een andere daagt uit om zelf sommen te noteren bij getekende 'piramides'; en een opdracht waarbij de kinderen zelf een som telkens langer moeten maken. Aan het eind van de week werden de werkkaarten in de groep besproken. De leraar sprak met de groep af dat er de volgende week gewerkt kon worden aan een brevet voor het maken van lange optelsommen.

Kinderen die dit als uitdaging beschouwen, kunnen aan dit brevet gaan werken. Deze rekenoefeningen vloeien rechtstreeks voort uit een levensechte rekensituatie. Het oefenen ligt hier in het verlengde van het béoefenen en houdt daarmee rechtstreeks verband.

Brevet lange optelsommen

Ik kan bij tekeningen en foto's lange optelsommen maken.



Ik kan lange optelsommen maken.

1 + 2 + 3 =
1 + 2 + 3 + ……

2 + 3 + 4 + …… =
5 + ……

7 Het Weerstation als voorbeeld

7.1 Andere vakken

Ook de andere schoolvakken bieden aanleidingen tot rekenen. Rekenen naar aanleiding van de tijdbalk bij geschiedenis, en over de (schaal van de) kaart bij aardrijkskunde liggen voor de hand. De teksten die geschreven worden bij het taalonderwijs, de Engels les over tellen en getallen…, het zijn bronnen voor Levend Rekenen. Hier volgt een voorbeeld uit een heel ander domein van de zaakvakken: het weerstation.

7.2 Het weerstation: natuur, techniek en rekenen

Op school meten de leerlingen elke schooldag wat voor weer het is. Ze houden dat in het dagboek bij. Zo verzamelen ze informatie over de temperatuur, de hoeveelheid neerslag, de luchtdruk, de luchtvochtigheid, de windkracht. De verzamelde gegevens worden verwerkt in tabellen en grafieken. De resultaten worden vergeleken met de correspondentieklas of andere scholen in het land die ook met een weerstation werken. Het weerstation heeft relatie met natuur, techniek, maar ook met rekenen.

7.3 De schaal van Beaufort

Hieronder een gedeelte uit een dagboekverslag over de eerlijkheid van de schaal van Beaufort.

Beaufort bedacht de schaal in 1838, maar het had weinig gescheeld of de windschaal had niet bestaan. In 1795 was hij als jonge officier bijna verdronken in de haven van Portsmouth. De bijna-dood-ervaring daagde hem uit tot zijn latere prestaties, waaronder de uitwerking van de windschaal.

Beaufort baseerde de windkracht op de hoeveelheid zeil die een groot schip kon voeren bij een zwakke bries, storm of orkaan. De winddruk werd uitgedrukt in kilogram per vierkante meter. De schaal geldt dus voor de druk van

de wind. Beaufort was de eerste die orde in de chaos bracht: tot rond 1840 hanteerden zeelieden hun eigen aanduidingen voor de windkracht, die van vader op zoon werden overgeleverd.

In de jaren veertig van de 19e eeuw kreeg Beaufort bekendheid met zijn windschaal, maar het duurde tot 1873 voor die internationaal aanvaard werd. Beaufort heeft dat zelf niet meer meegemaakt en geen weet gehad van het belang van zijn vondst. Tegenwoordig is de schaal van Beaufort een uitgebreide dertiendelige schaal met de gevolgen van wind op zee en boven land.

We wilden weten hoe het zit met de schaal van Beaufort en die van het KNMI. In een boekje over het KNMI stond informatie over de snelheid van de wind in kilometers per uur. We vonden in een boekje (De schaal van Richter en andere getallen, Mary Blocksma) andere informatie.

Beaufort	KNMI	Boekje Blocksma
0	0-1	<1,8
1	1-5	1,8 – 5,4
2	6-11	7-11
3	12-19	12-18
4	20-28	20-29
5	29-38	30-39
6	39-49	40-49
7	50-61	50-60
8	62-74	61-72
9	75-88	73-85
10	89-102	86-99
11	103-117	100-113
12	>117	>113

Het KNMI berekent het heel anders dan Blocksma het doet. We vonden dat wel heel bijzonder. We hebben eerst geprobeerd om te ontdekken hoe ze hun rijtjes hadden bedacht. Dat deden we in groepjes. Daarna hebben we het zelf maar eens geprobeerd. Want als Blocksma het anders kan, waarom zouden wij dat dan niet kunnen?

Beaufort	KNMI (km per uur)	Boekje Blocksma	Groep Jessica	Groep Leonore	Groep Rachma	Tobias	?
0	0-1	<1,8	<1	<2		<1	
1	1-5	1,8 – 5,4	1-5	2-14	<1	1-5	
2	6-11	7-11	6-11	15-22	1-6	6-11	
3	12-19	12-18	12-18	23-30	7-13	12-18	
4	20-28	20-29	19-26	31-38	14-21	19-27	
5	29-38	30-39	27-35	39-46	22-30	28-36	
6	39-49	40-49	36-45	47-54	31-40	37-45	
7	50-61	50-60	46-56	55-62	41-51	46-58	
8	62-74	61-72	57-68	63-70	52-63	62-73	
9	75-88	73-85	69-81	71-78	64-76	74-84	
10	89-102	86-99	82-95	79-86	77-90	85-96	
11	103-117	100-113	96-110	87-94	91-105	97-115	
12	>117	>113	>111	>95	106-121	>115	

Vragen aan de lezer van ons dagboek:
1. Hoe is de opbouw van elke schaal? Kun je er een systeem in ontdekken?
2. Welke schaal is het mooist?
3. Waarom?
4. Kun je zelf nog een betere schaal verzinnen?

7.4 Het rekendagboek. De resultaten van dit rekenonderzoek over Beaufort werden beschreven in het rekendagboek van de klas (zie ook hoofdstuk 15, §4). Sommige scholen hebben geen apart rekendagboek maar een klassendagboek met de rubrieken wereldoriëntatie, taal en rekenen.

Maandag 17 november 2008
Spinnenweb, bovenbouw: groep 6, 7 & 8

Lucifers
Niek vertelt in de kring dat z'n rechter wijsvinger een beetje verbrand is. Dat kwam doordat hij een tweede kaars wilde aansteken. Er kwamen veel vragen in

de kring. In de kring hebben we dan ook verder gesproken over het voorval. Het volgende is er vastgelegd in het ons Klassendagboek:

> Niek stak een kaars aan met een lucifer. En met de nog brandende lucifer wilde Niek ook een tweede kaars aansteken. Dat lukte, maar omdat de vlam inmiddels zo dicht bij z'n vinger was gekomen, verbrandde hij z'n vinger. Niet erg hoor, maar het deed toch even pijn. Natuurlijk heeft Niek z'n vinger onder de koude kraan gehouden. Dat moest van zijn vader, en wel 10 minuten. Daarna moest ie van z'n oudere zus er tandpasta op smeren.

Ons Klassendagboek is een multomap, met een aantal tabbladen.

In het Wereldoriëntatiegedeelte werd bijgeschreven:
Wereldoriëntatie

In de kring hebben we het over lucifers gehad. We hebben veel vragen besproken, maar een aantal vragen kwamen we niet uit. Deze zijn:

1. *Waarom zijn lucifers zo goedkoop? Het kost toch heel veel tijd om ze te maken.*
2. *Hoe worden lucifers gemaakt? Is het afvalhout? Of worden ze samengeperst van een houtpapje?*
3. *Hoe komt de zwavel er op?*
4. *Wat zijn veiligheidslucifers?*
5. *En waarom kun je de meeste lucifers niet meer afsteken als ze nat zijn?*
6. *Gaat een lucifer ook af in een magnetron?*
7. *Waarom kun je niet alle lucifers onder je schoen aansteken?*
8. *De vader van Doeska zegt dat pijprokers nooit een aansteker gebruiken? Waarom?*
9. *Worden er meer aanstekers of meer lucifers gebruikt?*
10. *Welke soorten aanstekers zijn er? Benzine en gas kenen we. Zijn er nog meer?*

In het taalgedeelte van ons Klassendagboek hebben we geschreven:
Taal

We hebben een aantal taalontdekkingen en taalvragen vastgelegd:

1. *Niek verbrandde zijn vingers. Je schrijft twee keer d, maar je hoort er maar één. Is dat met meer woorden?*
2. *Waar komt het woord lucifer vandaan. Pepijn heeft op internet gevonden dat het lichtdrager betekent, maar het is toch ook een woord voor de duivel?*
3. *Kinderen mogen geen Lucifer genoemd worden. Dat is een verboden naam, vertelt Noortje. Klopt dat wel? En waarom is dat zo?*
4. *Er is ook een toneelstuk van Lucifer, geschreven door Joost van den Vondel. Waar gaat dat toneelstuk over?*
5. *Is het woord zwavelstokje hetzelfde als het woord lucifer?*
6. *In het Engels is lucifer matches, in het Frans allumet, in het Duits Streichholz, in het Spaans cerilla, in het Italiaans fiammifero, in het Portugees palito de fosforo, in het Deens taendstik. Allemaal verschillende woorden, die niet op elkaar lijken. Hoe kan dat? Waar komt ons woord lucifer vandaan?*

In het rekengedeelte van ons Klassendagboek hebben we geschreven:
Rekenen

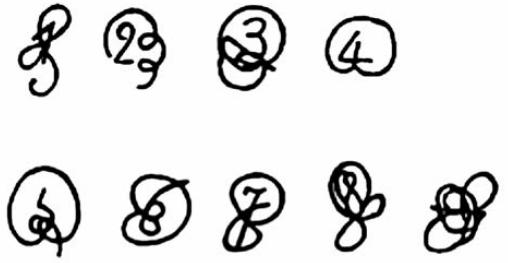
We hebben we de volgende rekenvragen vastgelegd.

1. *Hoeveel seconden kan een lucifer branden?*
2. *Wat is duurder: het gebruik van lucifers of het gebruik van een aansteker?*
3. *Hoeveel lucifers zitten er in één doosje? En hoe tellen ze dat? Door te wegen?*
4. *Wat is de standaard lengte van een lucifer? De meeste lucifers zijn ongeveer even lang. Wie bepaalt die lengte?*
5. *Kun je met een vol doosje lucifers het hele lokaal rond leggen? Langs de plinten? Of heb je twee doosjes nodig?*
6. *Wat wordt bij ons op school gebruikt: aanstekers of lucifers? Door wie wordt het gebruikt en waarvoor?*
7. *Wie van onze groep heeft al eens een lucifer aangestoken? En wie al eens iets met een aansteker?*
8. *Wie van ons mag niet met lucifers spelen? Of lucifers gebruiken?*

We hebben de meeste zaken onderzocht en gepresenteerd, door middel van een Power Point, op de weeksluiting.

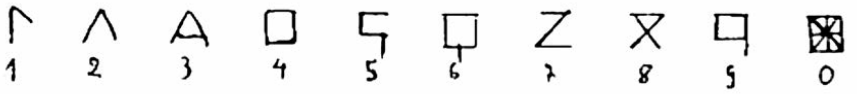
8 Cijfers her-uitvinden

Wiskunde zelf kan ook op andere wijze een bron zijn voor Levend Rekenen met jonge kinderen. In zijn boek *Le texte libre mathématique – la methode naturelle* beschrijft freinetwerker Paul le Bohec (1921-2009) het voorbeeld van kinderen uit groep 4 die de cijfers her-uitvinden. In een van de schriften van Jacques, een leerling, ontdekte Le Bohec deze cijferreeks.



Zijn uitvindingen zijn gebaseerd op de ons bekende Arabische cijfers. Dat valt ook de rest van de groep op, die met deze uitvinding wordt geconfronteerd. Naar aanleiding van het werk van Jacques komen andere leerlingen ook met eigen ontwerpen:

Na de bespreking van de resultaten wordt er een gezamenlijke afspraak gemaakt over cijferontwerpen voor de groep. Dit is het resultaat:
De ontwerpen worden vergeleken met het Arabische cijferschrift en de klas stelt vast dat de Arabische cijfers prima zijn: snel, mooi, goed te onderscheiden (als je ze tenminste goed schrijft). Het is wel slim van de mensheid geweest deze notatie te gaan gebruiken.
Maar bovendien geeft deze activiteit aanleiding tot voortgezette activiteiten.



Zo is er een groep kinderen die met het eigen cijfersysteem van de klas alle getallen tot 100 gaat noteren. Vooral de tientallige structuur krijgen ze daarmee helder voor ogen.
Met deze activiteiten ontdekken de kinderen op een levende manier de betekenis van het symboliseren.

Hoofdstuk 7

OEFENING BAART REKENKUNST

1 Gecijferdheid: oefenen en beoefenen

Rekenwiskundeonderwijs beoogt kinderen te ontwikkelen tot gecijferde mensen. Gecijferd is niet alleen rekenvaardig (zie hoofdstuk 2 §8.3), het is ook een houding, een instelling, een manier van kijken en denken over de wereld en de dingen om je heen. Gecijferd word je door ondervinding tijdens levensechte situaties, waarin voortdurend een beroep wordt gedaan op kennis, vaardigheden en kwaliteiten.

Rekenen moet dus *be-oefend* worden. Zoals een pianist telkens beter zal gaan spelen als hij veel speelt, zo zal ook de rekenaar telkens beter worden als hij veel rekent en met de wiskunde speelt: als hij veel rekenen tegenkomt in de werkelijkheid waarover hij zich moet, kan, wil buigen om die op te lossen.

Maar er is ook een andere kant. Een pianist kan de muziekkunst beoefenen omdat hij noten kan lezen, de betekenis van de tekens begrijpt, de compositie kent. Dat alles heeft hij zich eigengemaakt door te *oefenen*. Om een muziekstuk goed te kunnen spelen moet hij het in zijn geheel inoefenen. En vervolgens bepaalde onderdelen nauwgezet verkennen, moeilijke stukken extra herhalen om die goed in de vingers te krijgen. Niet één keer, en ook niet telkens op hetzelfde moment…, nee gedurende enige weken elke dag, herhaaldelijk.

Dat geldt ook voor het rekenen. De leerling moet bepaalde (deel-)vaardigheden leren en dan extra herhalen, zich deze eigen maken en dan zal het telkens vlotter en met minder fouten lukken om rekenen toe te kunnen passen in de werkelijkheid. Anders gezegd: om je gecijferdheid te bewijzen, om de *rekenwiskunde* te kunnen *beoefenen*, moet je veel *oefenen*.

Zo worden onze leerlingen geoefende rekenaars.

2 Wiskundegevoel en technische vaardigheid

Ook de grondleggers van het Levend Rekenen zagen het verband tussen enerzijds gecijferdheid (door hen *wiskundegevoel* genoemd) en anderzijds vaardigheden en beheersing, tussen beoefenen en de noodzaak van oefenen[1] :

> *Ook al vinden we dat de technische vaardigheden voor ons minder urgent zijn dan het aankweken van het wiskundegevoel, we zijn er niettemin op uit onze leerlingen onder de best mogelijke voorwaarden de snelheid en vaardigheid van het wiskundig rekenen te geven, net zoals wij ons ervoor inzetten hun een harmonisch en leesbaar handschrift en een correcte spelling te doen verwerven.*
>
> *Onze technieken motiveren overigens deze vaardigheden en vergemakkelijken de beheersing ervan. Kennis van getallen en tellen is de natuurlijke uitkomst, net zoals door werken met de vrije tekst de school in de eerste schooljaren een solide en definitieve verwerving van een maximum aan woorden en uitdrukkingen bereikt. Alleen, getallen worden, evenmin als woorden, niet domweg uit het hoofd geleerd zonder intellectuele en affectieve binding aan levenservaringen. Het kan gebeuren dat een leerling van ons nog niet tot in perfectie de volgorde van de getallen tot 50 kent, maar dat hij toch al wel een geheel intuïtieve kennis heeft van zulke grote getallen, die we dan gaandeweg uit de schaduw zien komen om hun rol te spelen in het totale ontwikkelingsproces waar we ons voor inzetten*
>
> *Aan technische verwervingsprocedés ontbreekt het niet. U zult er steun bij hebben voor zover nodig, zonder voorbij te gaan aan de tradities en aan de foefjes die slimme leerlingen op geheimzinnige wijze van generatie op generatie overdragen.*

[2] Citaat uit: *L'Enseignement du calcul* (Rekenonderwijs), Cannes 1962, van een groepje Franse freinetonderwijzers onder redactie van C. FREINET & M. BEAUGRAND over hun ervaringen met en ideeën over *le calcul vivant* (levend rekenen.)

Er bestaat dus volgens Freinet en de zijnen bepaald geen tegenstelling tussen het aankweken van het wiskundegevoel en het verwerven van technische rekenvaardigheden: *Onze technieken motiveren overigens het verwerven van deze vaardigheden en vergemakkelijken de beheersing*. Met andere woorden: Levend Rekenen vormt een stimulerende context en een motiverende basis voor het oefenen van vaardigheden en het aanleren van rekenfeiten.

3 Het oefenen en be-oefenen van Levend Rekenen

Dat telt biedt schoolteams en leraren bouwstenen voor Levend Rekenwiskundeonderwijs: een samenhangende visie, ideeën, werkwijzen, technieken en materialen om levensecht rekenwiskunde onderwijs te verzorgen, dat aansluit bij en uitgaat van het kinderleven, het klassenleven, de actualiteit, de andere schoolvakken en rekenen & wiskunde zelf.

Kortom, ruimte genoeg voor het ontwikkelen van gecijferdheid, voor het aankweken van het wiskundegevoel, voor beoefening van de rekenkunst.
Maar hoe staat het met het oefenen?

Tijdens het werken met de Klassenkas (zie hoofdstuk 6 §5 en 10) komen geldbedragen aan de orde; bij activiteiten rond het Weerstation (zie hoofdstuk 6 §7 en 18) worden neerslagcijfers genoteerd; bij het Lekkers Bakken (zie hoofdstuk 11) spelen hoeveelheden een rol. In alle drie de gevallen wordt het *optellen be-oefend*.

Maar is dit voldoende om alle kinderen vlot te leren optellen, het liefst op verschillende niveaus en met diverse typen optellingen? Dat niet natuurlijk. We bieden echter wel een levende context waarin kinderen de actuele, levende betekenis van optellen ervaren en beseffen. Deze ervaring levert de motivatie om een werkkaart of computerprogramma door te werken waarmee het *optellen ge-oefend* wordt.

4 Oefenen is handig en zinvol

Echte gecijferdheid is dus niet alleen een houding, een gevoel, inzicht en begrip, maar vraagt ook om vaardigheden, gebaseerd op het kennen van structuren en het automatisch of uit het hoofd kunnen beschikken over *rekenfeiten*. Over die basale vaardigheden moeten kinderen leren beschikken door oefenen en automatiseren.

Dat ondervinden de kinderen bij de levensechte rekenenactiviteiten, zoals beschreven in hoofdstuk 6 en zoals ze nog aan de orde komen in de delen IV-VII. Ze ervaren daarbij dat het handig en zinvol is om te beschikken over parate kennis en vaardigheid, om vlot te kunnen beschikken over de uitkomsten van 2010 – 1998 of 8 x 12,5 zonder het onder elkaar te moeten zetten of van rekenmachientjes afhankelijk te zijn.

Om goed te leren rekenen en om je rekenvaardigheden adequaat te kunnen toepassen in de praktijk, moet je het veel doen en een aantal rekenfeiten kennen, zoals:

- weten dat 25 % een kwart is;
- weten dat een kubieke dm evenveel is als een liter;
- maar ook dat 56 het antwoord is van 7 x 8 en dat 7 x 8 = 8 x 7.

Het aanleren van die feiten kost moeite, maar als je gemotiveerd bent, valt dat leren minder zwaar. Je weet waarvoor je het doet.

5 Gemotiveerd oefenen

Als kinderen tijdens een gezamenlijke rekenactiviteit waarbij de lengte van hun knuffels in kaart gebracht worden, ervaren dat ze moeite hebben met het noteren van getallen boven de honderd, is dat een prachtige aanleiding om daar extra oefening aan te besteden. Kinderen zijn op dat moment gemotiveerd.

Als ze tijdens het koken merken dat ze niet weten wat een dl (deciliter) is, vormt dat een aanleiding om het decimale karakter van het metriek stelsel uit te leggen en dit ook in te oefenen. Motivatie vanuit het werk.

En het is toch geweldig om tijdens het timmeren van een nestkast te ontdekken dat de diameter van de boor in verhouding staat tot de oppervlakte van het boorgat. Die ontdekking is aanleiding tot voortgezette ontdekking en inoefening.

6 Wat gaan we oefenen?

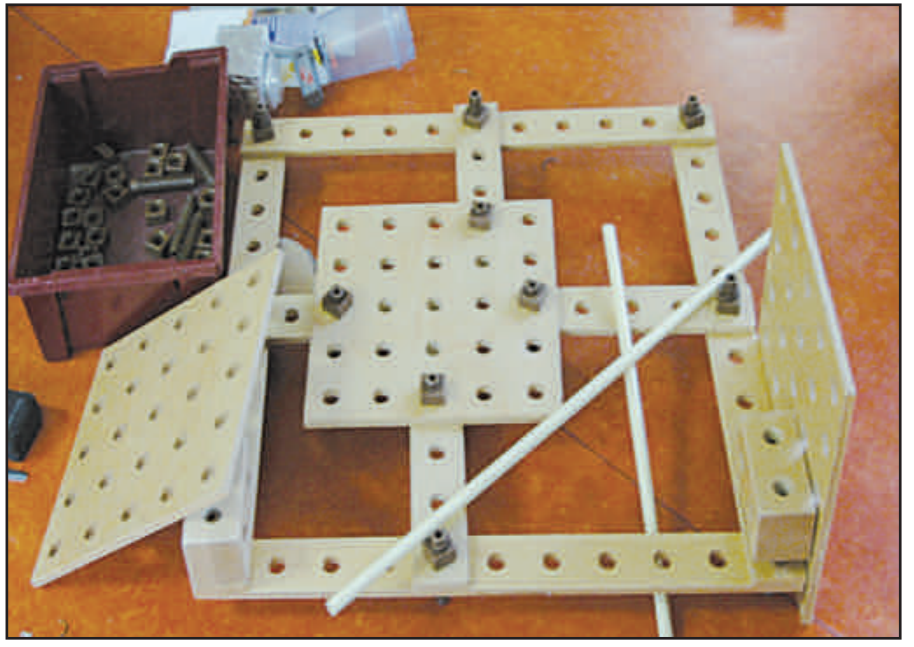
Om goed schattend te kunnen rekenen is getalinzicht belangrijk. Het kennen van de getallenlijn is belangrijk, niet alleen de hele getallen, maar ook de breuken en kommagetallen moeten goed op de getallenlijn gepositioneerd kunnen worden. En het is zinvol en praktisch om van een aantal maten de herleidingen te kennen.

Oefenen kan op papier, cijferend, maar ook schromen we niet dat uit het hoofd te doen. Het gebruik van kladblaadjes blijft zeker toegestaan, we moedigen het zelfs aan. De inzet van hoofdrekenstrategieën is wezenlijk.
Bijvoorbeeld deze:

- verdubbelen -halveren (4 x 12,5 = 2 x 25);
- eentje meer-eentje minder (9 x 7 = 10 x 7 – 1 x 7);
- toepassen nul-regel en de commutatieve eigenschap (7 x 4 = 4 x 7);
- afronden en compenseren (6 x 98 = 6 x 100 – 12).

In het rapport van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen[1] is in kaart gebracht wat kinderen moeten kennen, kunnen en wat dus ook geoefend moet worden. Met de kerndoelen als leidraad stelde de Expertgroep een streef- en een basisniveau eind van de basisschool vast.
Daarbij werd een indeling in de categorieën Getallen, Verhoudingen, Meten en Meetkunde gehanteerd. Voor elke categorie worden Notatie, Verband en Gebruik aangegeven en per onderdeel de parate kennis en vaardigheden vermeld.

Voor scholen die met levend rekenen willen werken biedt dit een helder kader om de inhoud van hun oefenprogramma te bepalen. Dankbaar gebruikmakend van de formuleringen van de Expertgroep levert dat het volgende overzicht op (figuur 1).



[1] Getiteld *Over de drempels met Rekenen.* Onderdeel van de eindrapportage, Enschede 2008

Getallen	Basisniveau (paraat hebben)	Streefniveau (paraat hebben) (Aanvulling)
Notatie, taal, betekenis	• 5 is gelijk aan (evenveel als) 2 en 3. • De relaties groter/kleiner dan. • 0,45 is vijfenveertig honderdsten. • Breuknotatie met horizontale streep. • Teller, noemer, breukstreep.	• Breuknotatie herkennen ook als ¾.
Met elkaar in verband brengen	• Tienstructuur. • Getallenrij. • Getallenlijn met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen.	• Getallenlijn, ook met decimale getallen.
Gebruiken	• Uit het hoofd splitsen, optellen en aftrekken onder 100, ook met eenvoudige decimale getallen: 12 = 7 + 5; 67 – 30; 1 – 0,25; 0,8 + 0,7. • Producten uit de tafels van vermenigvuldiging (tot en met 10) uit het hoofd kennen: 3 × 5 7 × 9. • Delingen uit de tafels (tot en met 10) uitrekenen: 45 : 5; 32 : 8. • Uit het hoofd optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met 'nullen', ook met eenvoudige decimale getallen: 30 + 50; 1200 – 800; 65 × 10; 3600 : 100; 1000 × 2,5; 0,25 × 100. • Efficiënt rekenen (+, -, ×, :) gebruikmakend van de eigenschappen van getallen en bewerkingen, met eenvoudige getallen. • Optellen en aftrekken (waaronder ook verschil bepalen) met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen: 235 + 349; 1268 – 385; € 2,50 + € 1,25. • Vermenigvuldigen van een getal met één cijfer met een getal met twee of drie cijfers: 7 × 165 = ; 5 uur werken voor € 5,75 per uur. • Vermenigvuldigen van een getal van twee cijfers met een getal van twee cijfers: 35 × 67 = . • Getallen met maximaal drie cijfers delen door een getal met maximaal 2 cijfers, al dan niet met een rest: 132 : 16 = . • Vergelijken en ordenen van de grootte van eenvoudige breuken en deze in betekenisvolle situaties op de getallenlijn plaatsen: ¼ liter is minder dan ½ liter. • Omzetten van eenvoudige breuken in decimale getallen: ½ = 0,5; 0,01 = . • Optellen en aftrekken van veel voorkomende gelijknamige en ongelijknamige breuken. • Geheel getal (deel van nemen): 1/3 deel van 150 euro. • In een betekenisvolle situatie een breuk vermenigvuldigen met een breuk.	• Standaardprocedures gebruiken ook met getallen boven de 1000 met complexere decimale getallen in complexere situaties. • Standaardprocedures gebruiken ook met getallen boven de 1000 met complexere decimale getallen in complexere situaties. • Delingen uit de tafels (tot en met 10) uit het hoofd kennen. • Ook met complexere getallen en decimale getallen: 18 : 100; 1,8 × 1000. • Volgorde van bewerkingen. • Efficiënt rekenen ook met grotere getallen. • Delen met rest of (afgerond) decimaal getal: 1,22 : 5 = . • Vergelijken ook via standaardprocedures en met moeilijker breuken. • Omzetten ook met moeilijker breuken, eventueel met rekenmachine. • Optellen en aftrekken ook via standaardprocedures, met moeilijker breuken en gemengde getallen zoals 6¾. • Ook een geheel getal vermenigvuldigen met een breuk of omgekeerd. • Vereenvoudigen en compliceren van breuken en breuken als gemengd getal schrijven. • Een breuk met een breuk vermenigvuldigen of een deel van een deel nemen, met name in situaties: ½ deel van ½ liter. • Een geheel getal delen door een breuk of gemengd getal: 10 : 2½. • Een breuk of gemengd getal delen door een breuk, vooral binnen een situatie: hoeveel pakjes van ¼ liter moet je kopen als je 1½ liter slagroom nodig hebt?

Verhoudingen	Basisniveau (paraat hebben)	Streefniveau (paraat hebben) (Aanvulling)
Notatie, taal, betekenis	• Een vijfde deel van alle Nederlanders korter schrijven als 1/5 deel van ... • 3,5 is 3 en ½. • 1 op de 4 is 25% of een kwart van. • Geheel is 100%.	• Schrijfwijze ¼ × 260 of 260/4. • Formele schrijfwijze 1 : 100 (staat tot) herkennen en gebruiken. • Verschillende schrijfwijzen (symbolen, woorden) met elkaar in verband.
Met elkaar in verband brengen	• Eenvoudige relaties herkennen, bijvoorbeeld dat 50% nemen hetzelfde is als de helft nemen of hetzelfde als delen door 2.	• Procenten als decimale getallen (honderdsten). • Veel voorkomende omzettingen van percentages in breuken en omgekeerd.
Gebruiken	• Rekenen met eenvoudige percentages (10%, 50%, ...).	• Rekenen met percentages ook met moeilijker getallen en minder 'mooie' percentages (eventueel met de rekenmachine).

Meten en meetkunde	Basisniveau (paraat hebben)	Streefniveau (paraat hebben) (Aanvulling)
Notatie, taal, betekenis	• Uitspraak en notatie van: - (euro)bedragen - tijd (analoog en digitaal) - kalender, datum (23-11-2007) - lengte- oppervlakte– & inhoudsmaten - gewicht. • Temperatuur. • Omtrek, oppervlakte en inhoud. • Namen van enkele vlakke en ruimtelijke figuren, zoals rechthoek, vierkant, cirkel, kubus, bol. • Veelgebruikte meetkundige begrippen zoals (rond, recht, vierkant, midden, horizontaal etc.).	• Are, hectare. • Ton (1000 kg). • Betekenis van voorvoegsels zoals milli-, centi-, kilo-. • (Standaard) oppervlaktematen km^2, m^2, dm^2, cm^2. • (Standaard) inhoudsmaten m^3, dm^3, cm^3.
Met elkaar in verband brengen	• $1dm^3$ = 1 liter = 1000 ml. • Een 2D representatie van een 3D object zoals foto,plattegrond, landkaart (incl. legenda), patroontekening.	• Samenhang tussen (standaard)maten ook door terugrekenen, in complexere situaties en ook met decimale getallen. • 'Is 1750 g meer of minder dan 1,7 kg?' • Samengestelde grootheden gebruiken en interpreteren, zoals km/u. • Kiezen van de juiste maateenheid bij een situatie of berekening.
Gebruiken	• Schattingen maken over afmetingen en hoeveelheden. • Oppervlakte benaderen via rooster. • Omtrek en oppervlakte berekenen van rechthoekige figuren. • Routes beschrijven en lezen op een kaart met behulp van een rooster.	• Omtrek en oppervlakte bepalen/berekenen van figuren (ook niet rechthoekige) via (globaal) rekenen.

Verbanden	Basisniveau (paraat hebben)	Streefniveau (paraat hebben) (Aanvulling)
Notatie, taal, betekenis	• Informatie uit veel voorkomende tabellen aflezen zoals dienstregeling, lesrooster.	• Legenda. • Assenstelsel
Met elkaar in verband brengen	• Eenvoudige tabel gebruiken om informatie uit een situatiebeschrijving te ordenen.	• Eenvoudige tabellen en diagrammen opstellen op basis van een beschrijving in woorden. • Globale grafiek tekenen op basis van een beschrijving in woorden, bijvoorbeeld: tijd-afstand grafiek. • Eenvoudige patronen in rijen getallen en figuren herkennen en voortzetten: 1 – 3 – 5 – 7 - ..... ; 100 – 93 – 86 – 79 – ... • Stippatronen.
Gebruiken	• Eenvoudig staafdiagram maken op basis van gegevens.	• Berekeningen uitvoeren op basis van informatie uit tabellen, grafieken en diagrammen.

Figuur 1

7 Hoe gaan we oefenen?

Het leren van feiten door drillen en drammen, zonder dat de kinderen inzien waarvoor je dat nodig hebt, past niet alleen niet bij Levend Rekenen, het zal ook niet tot gewenste resultaten leiden. Ook bij het oefenen blijven we de kinderen uitdagen om ontdekkingen te bespreken en uit te wisselen. Het aanbieden van enkel kale oefensommen zonder dat er sprake is van bespreking van oplossingen en strategieën is geen goede werkwijze. Niet alleen reproductie maar vooral ook productie… ook bij het oefenen.

Bij de leerlijnbeschrijvingen van de verschillende rekenwiskundegenres (deel IV, V en VI) wordt telkens aangegeven welke rekenvaardigheden aan bod komen en wat geoefend wordt. Niet alle oefenstof komt daarbij aan de orde. De ene leerlijn leent zich daarvoor beter dan de andere. Het webbased computerprogramma *Rekentuin*, dat uitermate geschikt is om bij Levend Rekenen in te passen, garandeert dat deze onderdelen aan de orde komen (zie hoofdstuk 8). Het computerprogramma is adaptief en richt zich op het individueel oefenen. *Rekentuin* biedt de leraar rapportages aan die aanleiding kunnen zijn voor gezamenlijke besprekingen en instructies over oplossingsstrategieën.

Voor andere oefeningen geldt: de kinderen oefenen opgaven en problemen (die door de leraar worden aangereikt) tijdens de gezamenlijke besprekingen vanuit de rekenwiskundegenres. De sommen zetten aan tot het toepassen van strategieën en het her-uitvinden daarvan.

Voorbeeld:
Als Berend, de penningmeester, bij het werken met de Klassenkas ontdekt dat er € 0,20 te veel in de Klassenkas zit, controleert hij de optellingen die in het kasboek staan. Het blijkt dat er een fout is gemaakt:

5 postzegels van 0,44 cent waren abusievelijk te boek gesteld als € 2,40.
Terecht was er € 2,20 afgerekend met de administratie van de school.
Bij de vergadering van de volgende dag legt hij de fout uit: 5 x 44 = 220 en geen 240.

Met de klas wordt bedacht hoe je met toepassing van de halveer- en verdubbelstrategie dergelijke sommen snel kunt maken. Er wordt mogelijk zelfs een wedstrijd op touw gezet: wat gaat sneller, uit je hoofd[1] met verdubbelen en halveren of met de rekenmachine

5 x 34
5 x 248
5 x 4628
5 x 137
5 x 6387
5 x 7539

Daarnaast krijgen de kinderen (gekoppeld aan de gemeenschappelijke activiteiten zoals hiervoor beschreven) werkkaarten of werkboekjes met sommen.

8 De instructie[2]

Niet alle kinderen zullen naast de gezamenlijke activiteiten ook nog aanvullende instructie nodig hebben. Zij kunnen de opdrachten en hun werk zelfstandig uitvoeren. De presentaties daarvan en de resultaten van hun toetsen leveren daarvoor de informatie. Het merendeel van de kinderen zal echter wel aanvullende uitleg en instructie willen en behoeven. De leraren bepalen dat in overleg met de kinderen. Ze zorgen zoveel mogelijk voor effectieve instructie aan groepjes kinderen. Bijvoorbeeld met behulp van het directe instructiemodel.

Hierbij wordt planmatig, stap voor stap, gewerkt om de gestelde doelen te bereiken:

1. Aandacht richten op de doelen van de les en aansluiten bij de voorkennis: *We gaan het hebben over halveren en verdubbelen. Wie van jullie weet wat dat is?*
2. Informatie geven en waar nodig toelichten: *Als je weet dat 10 x 248 = 2480. Dan kun je er met halveren achter komen wat 5 x 248 = Ik kan het tekenen op het bord.*
3. Controleren of de belangrijke begrippen zijn overgekomen: *Kun jij een voorbeeld geven van halveren? En van verdubbelen?*
4. Instructie voor het zelfstandig werk: *Ga nu dit werkblad maken met sommen. De eerste rij gaat over halveren. De andere rij over verdubbelen.*
5. Leerlingen voorzien van (be-)geleide of zelfstandige oefening: *Ik kom bij dat groepje langs om te helpen.*
6. Afsluiting met nabespreking: *Welke som werd heel makkelijk doordat je ging halveren?*

Het valt op dat bij dit directe instructiemodel de leraar de touwtjes in handen heeft en dat deze de leerlingen actief aanzet tot het verwerken van de leerstof en dat hij de opdrachten verstrekt. Maar bij Levend Rekenen bestaat de mogelijkheid om de kinderen zelf meer de regie te verlenen bij uitleg en instructie. De leraar zet werkvormen in die de leerlingen uitdagen om samen te werken en zelf na te denken. **D**enken, **D**elen, **U**itwisselen (DDU) is hier een werkvorm die kan worden toegepast:

1. Denk hier over na. Er mag niet worden overlegd met andere leerlingen. Noteer je eigen ideeën op papier: *Hoe zou jij deze sommen op gaan lossen? 5 x 248, 5 x 4628, 5 x 137?*
2. Delen. Bespreek je oplossingen en ideeën met een medeleerling: *Vertel aan elkaar hoe je de sommen hebt opgelost?*
3. Uitwisselen. Met de totale (instructie)groep worden de mogelijkheden besproken en wordt een samenvatting gemaakt: *'We hebben ontdekt dat het handig is om deze sommen met halveren op te lossen.*

[1] Bij hoofdrekenen mag best een blaadje voor het noteren van getallen. Veel kinderen hebben baat bij: even een tussengetal noteren of de oorspronkelijke opgave voor ogen hebben.
[2] Deze paragraaf steunt op JIMKE NICOLAI, *Instructie geven*, in YVONNE VISSER e.a., *Leraar worden*, uitgeverij Esstede, 2005.

9 De organisatie

In hoofdstuk 9 staan ritmische weekplannen voor onder-, midden- en bovenbouw. Zo'n weekplan beschrijft de totale onderwijsorganisatie van een bouwgroep met daarin alle rekenmomenten, dus ook de gezamenlijke en de individuele instructie- en oefenmomenten.

Een voorbeeld uit een middenbouwgroep:

In mijn groep werken we minimaal tweemaal per week vanuit aanleidingen aan Levend Rekenen. Gemiddeld een uur, maar, het kan afhankelijk van het onderwerp, het kan ook korter of langer duren. De activiteiten vinden gezamenlijk plaats met de hele groep. De volgende les duurde ongeveer 40 minuten.

Het was gaan vriezen. De kinderen met het weerstation als taak meldden in de kring dat ze een temperatuur van –2 hadden gemeten. Gisteren was het 4 graden boven nul. Deze metingen werd aanleiding tot begripsvorming over negatieve getallen. Er werden thermometers en getallenlijnen op het bord getekend. Interactief ontstond het inzicht dat *0 niet het einde of begin hoeft te zijn*. Er werden *sommetjes* bedacht: van – 2 naar + 4 is… van + 3 naar – 6 is …

De groep werkt ook elke week aan de brevetten Levend Rekenen. Deze brevetten komen voort uit de activiteiten zoals hierboven beschreven.

Werkkaarten helpen kinderen om hier mee aan het werk te gaan. Bijvoorbeeld: een werkkaart voor negatieve getallen.

Deze werkzaamheden worden individueel gepland. Er worden eventueel gezamenlijke besprekingen georganiseerd voor groepjes kinderen.

En minimaal drie keer per week werken de kinderen verplicht individueel een kwartier aan (zelfcorrigerende) rekenoefeningen met doosjes met kaartjes om te automatiseren. We gaan dat binnenkort vervangen door een computerprogramma. Ook dit maakt deel uit van hun weekplan.

10 Oefenmaterialen

Om in je klas te werken met *Dat telt* heb je materialen nodig. Zie bijvoorbeeld de inrichting van de meet- & weeghoek (hoofdstuk 6 §3). Maar voor het inoefenen is ook oefenmateriaal nodig: werkkaarten, computerprogramma's en boekjes.

Dat hoef je niet allemaal zelf te ontwikkelen:

- Veel oefenstof is immers voorradig als additioneel materiaal bij methodes.
- Uit de methodes zelf kun je ook prima materiaal halen.
- Op sites als *www.rekenhoek.nl* en *www.rekenweb.nl* kun je passend materiaal voor kinderen vinden.
- Voor adaptieve oefening zie hoofdstuk 8 en *www.rekentuin.nl.*

INHOUD 2

Je oefent het meten en schatten van de inhoud van flesjes en potjes in milliliters, en liters.

Verzamel 10 verschillende potjes, flesjes. Geef elk een nummer (gebruik tape+ balpen). Neem de tabel over in je schrift.

Flesje/ potje	*Geschatte volgorde inhoud*	*Gemeten inhoud*	*Gemeten volgorde inhoud*	*in de kubus*
1				cm³
2				cm³
3				cm³
4				cm³
5				cm³
6				cm³
7				cm³
8				cm³
9				cm³
10				cm³

Ga nu de flesjes/potjes in volgorde zetten van groot naar klein (zonder te meten).

Vul de tabel in (1 = de grootste , 2 = op één na grootste ...10 = kleinst).

Ga nu de inhoud van de potjes meten met een maatbeker.

Noteer de inhoud in millimeters (ml) .

Bepaal nu de echte volgorde van groot naar klein. (vul weer de tabel in)

Waren er grote verschillen met je eerste schatting?

Oefenwerkkaart

11 Toetsing & evaluatie

Voor een uitvoerige bespreking van de wijze waarop in *Dat telt* de rekenwiskundige ontwikkeling en de prestaties van de kinderen worden geëvalueerd, gedocumenteerd en geregistreerd zie hoofdstuk 4. Daarbij spelen de

brevetten in de leerlijnen en het meesterstuk, waarmee een leerlijn wordt afgesloten, een essentiële rol.

Oefening van deelvaardigheden vraagt een meer specifieke wijze van toetsen. Hoofdstuk 8 laat zien hoe een digitale vorm van toetsing en registratie de leraar veel werk uit handen neemt en uiterst effectief en systematisch kan plaatsvinden.

12 Samengevat in schema

Oefening en toetsing maken integraal deel uit van inhoud, werkwijze en organisatie van Levend Rekenen, zoals beschreven in *Dat telt*. Kort samengevat en in schema komt het hierop neer:

- We onderscheiden, in overeenstemming met de kerndoelen, vier *rekenwiskundegebieden.*
- Daaruit kiezen we *genres* waarvoor werkdoelen worden geformuleerd.
- Deze werkdoelen van de genres worden fasegewijs gerealiseerd in *leerlijnen.*
- Per fase zijn de onderliggende deelvaardigheden in kaart gebracht, evenals de *kerndoelen* die daarbij aan de orde zijn.
- De leerlijnen leiden per fase tot een *brevet*: een bewijs waarop nauwkeurig staat beschreven welke doelen je hebt bereikt.
- Instructie, oefening en automatisering krijgen hun plaats in het *ritmisch weekplan* (hoofdstuk 9).
- Voor de (persoonlijke) *oefening* en instructie kan bestaand materiaal worden ingezet, zoals werkkaarten, delen uit rekenmethodes en lespakketten.
- In *Dat telt* wordt daarnaast gebruik gemaakt van het digitale oefenprogramma *Rekentuin*, een doordacht oefenprogramma- & volgsysteem (hoofdstuk 8).

Bronnen voor Levend Rekenen: de vier rekenwiskundegebieden			
Kinder- & Klassenleven	Actualiteit	Andere Vakken	Rekenen & Wiskunde
Leerlijnen in 4 fasen werkdoelen	**Leerlijnen in 4 fasen werkdoelen**	**Leerlijnen in 4 fasen werkdoelen**	**Leerlijnen in 4 fasen werkdoelen**
Proefondervindelijk verkennen Ontdekken Onderzoeken Presenteren Besprekingen	Proefondervindelijk verkennen Ontdekken Onderzoeken Presenteren Besprekingen	Proefondervindelijk verkennen Ontdekken Onderzoeken Presenteren Besprekingen	Proefondervindelijk verkennen Ontdekken Onderzoeken Presenteren Besprekingen
Voortgezette (persoonlijke) oefening en instructie leidend tot brevet			
Werkkaarten Fiches Computer-programma's Stukken uit methode Spelletjes	Werkkaarten Fiches Computer-programma's Stukken uit methode Spelletjes	Werkkaarten Fiches Computer-programma's Stukken uit methode Spelletjes	Werkkaarten Fiches Computer-programma's Stukken uit methode Spelletjes
Aanvullende adaptieve oefening en toetsing met computerprogramma *Rekentuin*			

Hoofdstuk 8

SPELENDERWIJS OEFENEN EN METEN IN DE REKENTUIN

1 Wat is Rekentuin?

Hoofdstuk 7 ging over nut en noodzaak van het oefenen van de rekenvaardigheden. Op een vanzelfsprekende manier gebeurt dat dan ook tijdens rekenactiviteiten in levensechte situaties. Daarnaast is een meer systematische oefening nodig, waarbij alle rekenvaardigheden aan de orde komen. Die wordt geboden in *Rekentuin*.

Rekentuin (www.rekentuin.nl) is een adaptief oefen-volgsysteem dat ontwikkeld is aan de Universiteit van Amsterdam[1], met behulp waarvan kinderen hun rekenvaardigheden spelenderwijs oefenen, terwijl tegelijkertijd hun voortgang wordt gemeten. Dit hoofdstuk maakt duidelijk hoe *Rekentuin* in elkaar zit en hoe dit digitale oefenprogramma ingepast wordt in Levend Rekenen.

2 Een combinatie van oefening en toetsing

Het rapport van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (2008) wees op de noodzaak van effectieve en systematische oefening en toetsing. Om het niveau van leerling en klas te verhogen zou bovendien meer gedaan moeten worden met de toetsgegevens. Daarnaast moet er meer aandacht zijn voor het oefenen en onderhouden van de basisvaardigheden van het rekenen.

Rekentuin heeft als uitgangspunt dat het oefenen en toetsen van rekenvaardigheden gecombineerd kan worden. Toetsen neemt veel onderwijstijd in beslag, terwijl kinderen al dagelijks toetsjes in de klas afleggen, namelijk de sommen die zij in hun schrift maken. Leraren besteden veel tijd aan het nakijken van schriften, maar er is te weinig tijd om per leerling echt de diepte in te gaan en een gedetailleerde analyse te maken van zijn of haar prestaties. We slaan een grote slag als we deze dagelijkse oefeningen van leerlingen digitaal opslaan, analyseren en terugrapporteren. Als we dit ook nog eens via het internet doen, is het mogelijk om de oefengegevens van een grote groep kinderen met elkaar te vergelijken.

Rekentuin is een oefen-volgsysteem. Het maken van de rekenopgaven ervaren kinderen als oefenen en niet als toets. Bovendien vindt het spelen van de spelletjes onder minder gecontroleerde omstandigheden plaats dan bij een toets, omdat kinderen op elk moment, zowel thuis als op school, kunnen spelen. *Rekentuin* haalt zijn voordeel uit de hoge frequentie van de oefengegevens, waardoor een gedetailleerd beeld van een individuele leerling ontstaat. Zo kan een leraar makkelijk zien of een kind structureel laag scoort of dat een slechte prestatie de volgende dag alweer goed gemaakt is. Rekentuin-scores correleren dan ook in hoge mate met de Cito-normscores.

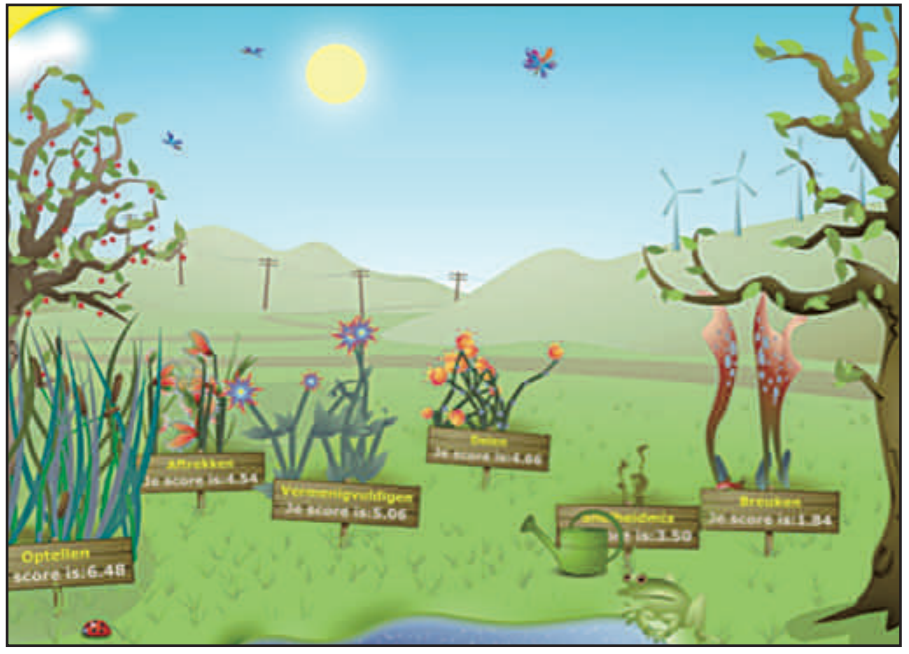
Rekentuin is geen rekenmethode. Het programma helpt kinderen met oefenen en geeft leraren informatie over de ontwikkeling van hun leerlingen. Het biedt tevens handvatten voor instructie door inzicht te geven in de zwakke en sterke punten van de leerlingen. De leraar hoeft dus niet meer na te kijken maar blijft wel de onderwijsgever.

[1] Rekentuin is ontwikkeld door de programmagroep Psychologische Methodenleer van prof. dr. H. van der MAAS

3 De Tuin

Rekentuin biedt kinderen een uitdagende speelomgeving waarin zij de basisvaardigheden van het rekenen spelenderwijs kunnen oefenen en automatiseren. Hierbij kunnen zij hun eigen vorderingen zien. Elk kind heeft een eigen tuin waarop hij of zij moet inloggen met een gebruikersnaam en wachtwoord. Het doel van de speelomgeving is: het laten groeien en onderhouden van de planten in de *Rekentuin*, oftewel: het onderhouden van hun eigen rekenvaardigheden.

De planten in de tuin representeren de verschillende domeinen van het rekenen. Aan de grootte en de bloei van de planten kunnen de kinderen zien hoe het ervoor staat met hun rekenvaardigheden. Door op een plant te klikken, corresponderend met een rekendomein, wordt het bijbehorende rekenspelletje gestart. Na het verlaten van het spelletje groeit de plant, afhankelijk van de voortgang in rekenvaardigheid op dat domein.



Figuur 1

De tuin van een beginner ziet er nog onontgonnen uit en bevat slechts enkele kleine plantjes. Naarmate het kind vooruitgaat zullen deze plantjes gaan groeien en komen er nieuwe planten bij. Stekjes van moeilijkere domeinen komen alleen op als kinderen de lagere domeinen voldoende beheersen. Kinderen moeten hun tuin wel onderhouden, want als er lang niet gespeeld wordt, verschijnt er een gieter en zal de plant langzaam verdorren. Kinderen kunnen de plant weer laten bloeien door het bijbehorende rekenspelletje te spelen.

Op deze manier worden kinderen gemotiveerd om regelmatig te spelen en alle deelvaardigheden van het rekenen te blijven oefenen. Gebruikersstatistieken laten zien dat kinderen inderdaad gemotiveerd zijn om in *Rekentuin* te werken. Kinderen zijn zo enthousiast, dat ongeveer 35% van de sommen buiten schooltijd wordt gemaakt.

4 Rekentuin als motiverende rekenomgeving

Een van de ideeën achter *Rekentuin*, ontleend aan de theorie over de ontwikkeling van expertise[1], is dat kinderen veel kunnen leren van frequente, korte, gerichte en op hun niveau afgestemde oefeningen. Door kinderen wekelijks in hun tuin te laten spelen worden belangrijke basisvaardigheden, zoals het automatiseren en memoriseren van de hoofdbewerkingen, geoefend. Hierdoor komt er voor de leraar meer onderwijstijd vrij voor Levend Rekenen, waarbij deze basisvaardigheden moeten worden toegepast.

Maar de beste motivator is misschien nog wel dat de kinderen merken dat ze vooruitgaan in het rekenen en dat ze de verworven rekenvaardigheden kunnen toepassen in de levensechte rekensituaties. Dit is met name het geval als de leraar tijdig inspringt op de knelpunten van kinderen die naar voren komen uit de resultatenrapportages. Daarnaast zullen de kinderen bij de rekenactiviteiten in de klas ervaren dat het zinvol is om rekensommen vlot te kunnen uitrekenen of zelfs uit het hoofd te kennen. Op deze manier past

[1] ERICSSON, K. A. (2006), The influence of experience and deliberate practice on the development of superior expert performance. In: *The Cambridge handbook of expertise and expert performance.*

Rekentuin in de motiverende rekenomgeving die wij met *Dat telt* proberen te creëren.

5 Adaptief oefenen en meten

Het oefenen van rekenvaardigheden is leuk, maar vooral als je dit op je eigen niveau kunt doen. De pianist uit hoofdstuk 7 heeft alleen plezier in het oefenen van een nieuw muziekstuk als het stuk uitdagend, maar ook weer niet te moeilijk is. Datzelfde geldt voor rekenen. Kinderen vinden rekenen leuk als ze een hoge succeservaring hebben, maar de sommen moeten ook weer niet zo makkelijk zijn dat ze er niet door worden uitgedaagd en niets nieuws leren. In *Rekentuin* worden sommen aangeboden die afgestemd zijn op het niveau van het individuele kind. We gebruiken hiervoor de term adaptief, vanwege het nieuwe adaptieve meetsysteem dat in *Rekentuin* gebruikt wordt.

Om te kunnen snappen hoe *Rekentuin* de oefenstof voor de leerlingen bepaalt en hoe hun resultaten geïnterpreteerd moeten worden, is enig inzicht in het meetsysteem nodig.

6 Het Elo-ratingsysteem[1]

In de schaakwereld gebruikt men het Elo-ratingsysteem om de vaardigheid van schakers te meten. Dit maakt het mogelijk om schakers van gelijk niveau tegen elkaar te laten spelen. Ook voor een (denk-)sporter is het spelen van wedstrijden alleen leuk als de tegenstander niet te goed, maar ook weer niet te slecht is. In het Elo-ratingsysteem heeft elke schaker een rating: een indicatie van zijn of haar schaakvaardigheid. Na elke schaakpartij worden de ratings van beide schakers aangepast, afhankelijk van de uitkomst van de partij. De schaker die gewonnen heeft, zal stijgen in rating en de verliezende schaker zal zakken. Hoeveel ratingpunten er gewonnen of verloren

Figuur 2

worden is afhankelijk van de aanvankelijke rating van beide schakers. Als een goede schaker (met een hoge rating) verliest van een zwakke schaker dan zal hij meer in rating dalen dan als hij verliest van een schaker die ongeveer even goed is.

Het nieuwe adaptieve meetsysteem van *Rekentuin*[2] is gebaseerd op hetzelfde principe als het Elo-ratingsysteem, alleen spelen kinderen nu niet tegen elkaar, maar tegen een som.

Zowel kinderen als sommen hebben een rating in *Rekentuin*. Voor kinderen is de rating een maat voor hun rekenvaardigheid. Voor de sommen is de rating een maat voor de moeilijkheid van de som. Nadat een som door een kind is opgelost, worden zowel de rating van het kind als die van de som

[1] Ontworpen door de Amerikaanse Arpad Elo (1903-1992) die statistisch onderzoek deed naar de verdeling van speelsterktes van schaakspelers.

[2] KLINKENBERG, STRAATEMEIER & Van der MAAS (in voorbereiding). On the fly item calibration using a new CAT procedure for computerized student progress monitoring of math ability.

aangepast. Als een kind de som goed maakt, zal zijn rating stijgen en die van de som zakken. Ook hier is de mate van winst of verlies afhankelijk van zowel de vaardigheid van het kind als de moeilijkheid van de som. Een zwakke rekenaar die een moeilijke som goed oplost, zal veel ratingpunten winnen, want hij scoort boven verwachting goed.

Rekentuin werkt via internet, waardoor alle antwoorden van alle kinderen die rekenen in *Rekentuin*, worden verwerkt en opgeslagen in een centrale database. Hierdoor is het mogelijk om zowel de vaardigheden van de kinderen als de moeilijkheden van de sommen snel en nauwkeurig te bepalen. Het meetsysteem is als het ware zelforganiserend.

7 Sommen op eigen niveau

7.1 Som en rating

Dit adaptieve meetsysteem maakt het mogelijk om kinderen sommen aan te bieden op hun eigen niveau. Na elke som wordt er een nieuwe som voor het kind gekozen met een rating die ongeveer overeenkomt met de rating van het kind op dat moment.

Momenteel is het systeem zo ingesteld dat kinderen gemiddeld 75% van de sommen goed maken. Kinderen krijgen dus sommen aangeboden op hun eigen niveau zonder dat daar instellingen van de leraar voor nodig zijn. Het kan dus wel eens voorkomen dat er een moeilijke som tussen zit of juist een hele makkelijke, maar ieder kind (hoog of laag niveau) zal ongeveer 75% van de sommen goed maken. Zo kan het zijn dat zwakke rekenaars nog op het niveau van een groep lager of goede rekenaars juist op het niveau van een groep hoger oefenen.

7.2 Individuele verschillen binnen de groep

Uit de rekengegevens die verzameld zijn met *Rekentuin* blijkt dat er grote individuele verschillen zijn in rekenvaardigheid binnen een jaargroep.

Meting van de rekenvaardigheid van kinderen in groep 4 (januari 2010), liet zien dat 19,5% een vaardigheidsscore boven het gemiddelde van groep 5 behaalde op het opteldomein. En 7% behaalde zelfs een vaardigheidsscore boven het gemiddelde van groep 6. Aan de andere kant behaalde 19% van de kinderen een vaardigheidscore beneden het gemiddelde van groep 3.

Vanwege de grote individuele verschillen krijgen kinderen binnen eenzelfde klassengroep ook heel verschillende sommen aangeboden. *Rekentuin* biedt gedifferentieerde en op het kind afgestemde oefenstof. Dit past binnen de visie van *Dat telt*, namelijk dat ieder kind zijn eigen persoonlijke ontwikkeling doormaakt door de rekenfases (zie hoofdstuk 2 en 3). Het is belangrijk om als leraar rekening te houden met deze gedifferentieerde oefenstof.
De resultatenrapportages van *Rekentuin* geven een goed inzicht in de individuele verschillen tussen de leerlingen, waarop bij Levend Rekenactiviteiten ingespeeld kan worden.

7.3 Volgorde van aanbieden

De volgorde van aanbieding van de sommen kan afwijken van de gebruikelijke rekenmethoden. De moeilijkheidsgraad van de sommen (oftewel de ratings) wordt immers volledig bepaald door alle kinderen die werken in *Rekentuin*. De moeilijkheidsgraad zegt iets over de volgorde waarin kinderen de rekensommen beheersen. In *Rekentuin* blijken sommen als 99 + 1 en 50 + 50 veel makkelijker te zijn dan een som als 8 + 9. Kinderen in groep 3 krijgen deze sommen dan ook al regelmatig aangeboden, terwijl ze in de meeste rekenmethoden nog niet aan de orde komen.

Door dit alles sluit *Rekentuin* goed aan bij de uitgangspunten van Levend Rekenen. In het dagelijks rekenen komen kinderen immers continu rekenproblemen tegen die zich niet beperken tot de sommen die aangeboden worden in de lesstof. Jonge kinderen blijken sommen als ‘Opa en Oma zijn allebei 50, hoe oud zijn ze samen geworden?’ al goed aan te kunnen.

8 Rekentuin en snelheid

8.1 Oplostijd en rekenvaardigheid

Bij rekenen is het niet alleen van belang of kinderen een som goed kunnen oplossen, maar ook of zij dit op een handige manier doen. In het begin vinden we het goed als kinderen sommen nog op hun vingers uittellen, maar op een gegeven moment zullen zij een stap moeten maken naar efficiëntere strategieën.

Het automatiseren van simpele opgaven, zoals de tafels van vermenigvuldigen, en het snel kunnen hoofdrekenen zijn belangrijke streefdoelen voor het basisonderwijs. De snelheid waarmee een kind een som, waarbij handige hoofdrekenstrategieën toegepast kunnen worden, oplost, geeft aan of het in staat is deze strategieën te herkennen en uit te voeren. Neem bijvoorbeeld de rekensom 78 - 76. Een kind dat inziet dat beide getallen bijna even groot zijn, zal snel het juiste antwoord 2 geven. Een kind dat dit niet inziet, zal deze som hetzelfde behandelen als 78 - 46 en langer bezig zijn om tot het juiste antwoord te komen.

Kortom, hoe snel kinderen een rekensom oplossen zegt iets over hun rekenvaardigheid. In *Rekentuin* wordt daarom voor het meten van rekenvaardigheid zowel accuratesse als snelheid meegenomen.

8.2 Snelheid als onderdeel van de rekenspelletjes

De snelheid waarmee kinderen sommen oplossen, vormt een essentieel onderdeel van de rekenspelletjes. Er wordt een scoringsregel gebruikt waarin de oplostijd is opgenomen[1], en deze is in de spelletjes verwerkt.

Bij elke rekenopgave is er een maximumtijd waarbinnen het kind de som moet oplossen. Bij de meeste spelletjes is dit 20 seconden. Aan het begin van elke opgave staat onderaan het scherm een rij muntjes, waarvan er elke seconde één verdwijnt. Een voorbeeldscherm van een rekenspelletje is te zien in figuur 3. Het kind kan hierdoor goed zien hoeveel tijd het nog heeft om de som op te lossen.

Als een kind een goed antwoord geeft op de som, wint het de overgebleven muntjes. Een snel en goed antwoord levert dus veel muntjes op. De gewonnen muntjes worden bijgehouden in een geldzak, die eveneens op het scherm is weergegeven. Als het kind een fout antwoord geeft, verliest het de overgebleven muntjes die nog op het scherm staan. Deze muntjes worden van de muntjes in de geldzak afgetrokken. Gokken is dus riskant.

Als kinderen direct al weten dat zij een vraag niet kunnen oplossen, kunnen ze op het vraagteken klikken. Dat heeft hetzelfde effect als de tijd laten verlopen: dan worden er geen munten gewonnen, maar ook niet verloren en heeft het kind een score van 0. Nadat het kind een antwoord heeft gegeven of de tijd is verlopen, wordt het juiste antwoord getoond.

Figuur 3

[1] MARIS (in voorbereiding). Scoring rules based on response time and accuracy.

8.3 Rekenstrategie kiezen
Veel kinderen blijken de scoringsregel makkelijk te begrijpen, omdat die door de te winnen muntjes wordt gesymboliseerd. De rekentaakjes worden hierdoor ook echt als spelletjes ervaren. Bovendien stimuleert de scoringsregel kinderen om een rekenstrategie te kiezen waarmee ze de sommen snel maar ook goed kunnen oplossen. Een kind dat veel sommen nog op zijn vingers natelt, wordt op deze manier gestimuleerd om efficiëntere strategieën te ontdekken en toe te passen.

8.4 Vaardigheidsschatting
Met deze scoringsregel haal je veel meer informatie uit een respons (de score loopt van -20 tot 20), omdat niet alleen gekeken wordt of de som goed goed of fout is gemaakt, maar ook naar de oplostijden van kinderen. Hierdoor is het mogelijk om sommen aan te bieden waarvan kinderen er gemiddeld 75% goed doen en kunnen we ook een nauwkeurige schatting geven van hun rekenvaardigheid.

Eerder werd al beschreven dat de vaardigheidsschatting van een kind, de rating, na het maken van iedere som wordt aangepast. Op basis van de rating van het kind en de rating van de som wordt voor elke som de verwachte score van het kind berekend. Het aantal ratingpunten dat een kind wint of verliest na het maken van een som, is afhankelijk van het verschil tussen deze verwachte score en de daadwerkelijke score die een kind haalt. Zo is het bijvoorbeeld te verwachten dat een goede rekenaar een makkelijke som snel oplost en een hoge score behaalt. Als het kind de som dan toch fout maakt of er erg lang over doet, dan was de vaardigheidsschatting van het kind blijkbaar te hoog en wordt deze naar beneden bijgesteld.

8.5 De Prijzenkast
De muntjes, die de kinderen verdiend hebben bij de spelletjes, kunnen ze gebruiken om prijzen te kopen voor in hun prijzenkast. Deze muntjes zijn een beloning voor het regelmatig en serieus oefenen in *Rekentuin*. Alleen goede antwoorden leveren immers muntjes op. Omdat ieder kind op zijn eigen niveau werkt en dus evenveel kans heeft om sommen goed te maken, kan ieder kind evenveel muntjes verdienen voor zijn prijzenkast. *Rekentuin* bevat dus twee beloningsmechanismen. De munten zijn een beloning voor veel en regelmatig oefenen. De groei en bloei van de planten zijn een beloning voor de vooruitgang in rekenen.

9 Het aandeel van de leraar

In het leraargedeelte van *Rekentuin* worden resultatenrapportages geboden waarin aandacht wordt besteed aan de prestaties van individuele leerlingen en de groep als geheel. Het is belangrijk om hier als leraar regelmatig in te kijken, omdat dit belangrijke aanknopingspunten kan opleveren voor de inrichting van het onderwijs.

9.1 Speelgedrag
In het leraargedeelte wordt inzicht gegeven in het speelgedrag van de leerlingen. Zo is terug te vinden wanneer het kind voor het laatst heeft gespeeld en hoeveel sommen er zijn gemaakt. De motivatie voor regelmatig oefenen moet uiteraard uit het kind zelf komen, maar het is belangrijk om hier als leraar zicht op te houden. Wat is de reden dat een kind niet regelmatig speelt? Misschien is een kind vastgelopen en heeft het een korte instructie nodig om weer gemotiveerd verder te kunnen spelen.

9.2 Ontwikkeling in beeld
Individuele ontwikkelingspatronen verschillen sterk en de diagnostiek van rekenproblemen is vaak ingewikkeld en tijdrovend. *Rekentuin* biedt leraren een gedetailleerd beeld van het individuele ontwikkelingsverloop van hun leerlingen met alle toppen en dalen die daarbij horen. Op basis hiervan is niet alleen te zien of een kind op een bepaalde dag slecht heeft gepresteerd, maar ook of dit beeld constant blijft over de weken heen. Misschien had de leerling een ‘slechte dag’ en heeft hij zijn plantje de volgende dag of week alweer omhoog gespeeld.

9.3 Sterke en zwakke punten
Rekentuin biedt tevens handvatten voor individuele instructie aan de hand van sterke en zwakke punten van individuele leerlingen. Per rekendomein

worden de prestaties van een leerling afgezet tegen de prestaties van leeftijdgenoten. Op deze manier is te zien op welke domeinen een leerling voordan wel achterloopt ten opzichte van andere kinderen in *Rekentuin* van dezelfde leeftijd. Indien een kind een veel lagere score heeft dan leeftijdgenoten is het belangrijk dat de leraar hier aandacht aan besteedt.

Om een leerling effectieve instructie te kunnen bieden, is het niet voldoende om te weten of het kind laag scoort op een bepaald domein. Daarom wordt er ook inzicht gegeven in wat er precies fout gaat. Van elke leerling is zichtbaar wat de slechtst en best gemaakte sommen zijn, gezien de vaardigheidsschatting van de leerling. Dit worden de 'nachtmerries' en 'droomsommen' genoemd.

Er worden ook foutenrapportages aangeboden, waaruit naar voren kan komen dat een leerling consistent fouten maakt die het gevolg zijn van een foutieve strategie. Bijvoorbeeld dat een leerling nog veel leenfouten maakt (45 - 9 = 46). Of dat een andere leerling veel moeite heeft met sommen met nullen (4000 - 3000 = 3700). Deze rapportages bieden concrete aanknopingspunten voor instructie.

9.4 Onderzoekscyclus in de eigen klas

Met *Rekentuin* hopen wij leraren te motiveren tot het continu doorlopen van een onderzoekscyclus in de klas. In de eerste fase wordt vastgesteld of een leerling, op basis van de resultatenrapportages, ergens hulp bij nodig heeft. Dit kunnen zwakke leerlingen zijn die consequent een foutieve rekenstrategie gebruiken, maar ook goede leerlingen die een extra lesje nodig hebben omdat ze in *Rekentuin* sommen aangeboden krijgen die ze nog niet eerder hebben gehad. In fase twee biedt de leraar, op basis van de rapportages in de *Rekentuin* en de ervaringen uit de rekenlessen, instructie aan. In de derde fase wordt gekeken of de instructie effectief is geweest. Op basis van de ontwikkelingsgrafieken is te zien of een kind na de instructie vooruit is gegaan. De rapportages zullen vervolgens weer nieuwe aanknopingspunten bieden voor het onderwijs.

10 Inpassen van Rekentuin in het onderwijs

Om *Rekentuin* op effectieve wijze te kunnen gebruiken is het belangrijk om na te denken over de inpassing van *Rekentuin* in het onderwijsprogramma. Het is belangrijk om alle kinderen de mogelijkheid te bieden om regelmatig in *Rekentuin* te oefenen. Alleen dan kunnen zij hun basisvaardigheden goed onderhouden en is het mogelijk om hun ontwikkeling goed te volgen.

Uit ervaring is gebleken dat leraren hiervoor verschillende manieren gebruiken. Er kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van een aftekenlijst bij de computers. Indien er sprake is van een weektaak dan kan *Rekentuin* ook hierop gezet worden. Er kan ook een specifiek moment op de dag of in de week voor *Rekentuin* ingepland worden. Tot slot kan men de kinderen motiveren om ook thuis te oefenen in *Rekentuin*. Zij kunnen ook thuis via de website inloggen in hun eigen tuin.

11 Programma-in-ontwikkeling

Rekentuin werkt via internet en dit heeft verschillende voordelen. Een groot voordeel is dat er geen installatie en onderhoud nodig is op de scholen. Als leraren en leerlingen ingevoerd zijn, kan een school direct aan de slag. Een ander voordeel is dat verbeteringen en uitbreidingen aan het programma makkelijk zijn door te voeren. Daarom noemen wij *Rekentuin* een programma-in-ontwikkeling. In dit hoofdstuk wordt dan ook geen specifieke instructie gegeven over het gebruik van het programma, aangezien dit aan (kleine) veranderingen onderhevig kan zijn. In het programma zelf zijn uiteraard altijd recente handleidingen te vinden.

Hoofdstuk 9

LEVEND REKENEN IN EEN RITMISCH WEEKPLAN

1 Korte inhoud van het voorafgaande

In het voorafgaande zijn stapsgewijs de contouren geschetst van een werkbaar alternatief voor methodegestuurd rekenonderwijs. Dat alternatief, Levend Rekenen, komt kort samengevat hierop neer: kinderen helpen gecijferd te worden. Dat wil zeggen dat ze in een rekenrijke leeromgeving en tijdens levensechte rekensituaties rekenen, wiskunde en wiskundetaal leren hanteren als multifunctioneel gereedschap:

1. Het klassenleven is aanleiding tot Levend Rekenen met de hele groep. Bijvoorbeeld de klassenkas (hoofdstuk 6 §5 en hoofdstuk 10).
2. Gesprekken en gezamenlijke Levend Rekenen-activiteiten monden uit in zelfstandig werken, oefening, training en instructie (hoofdstuk 7 en 8).
3. Gemeenschappelijke thema's worden soms uitgewerkt worden door kleinere werkgroepjes die hun uitkomsten presenteren aan de groep.
4. Reflecties op en samenvattingen van gezamenlijke activiteiten door individuele kinderen of kleine werkgroepjes.
5. Activiteiten in de werkhoeken met reken- en wiskundige aspecten: kookhoek, tuin, timmerhoek (deel IV).
6. De rekenwiskundige aspecten bij andere vakken worden benut om de gecijferdheid van de leerlingen verder te ontwikkelen (deel VI).

2 Levend rekenwiskundeonderwijs van dag tot dag

Hoe al die levensechte situaties een plaats krijgen in het onderwijsproces van dag tot dag en van week tot week, daarover gaat het in dit hoofdstuk, waarin drie ideaaltypische weekplannen[1] voor achtereenvolgens onder-, midden- en bovenbouw worden gepresenteerd. Daarin zijn zowel de gezamenlijke als de individuele activiteiten opgenomen.
Het spreekt voor zich dat de gepresenteerde weekplannen niet bedoeld zijn als voorschrift of richtlijn, maar als exempel en demonstratie: zo zou het kunnen, zo kan het lukken de diverse rekensituaties organisch op te nemen in het klassenleven van alledag.

[1] Deze weekplannen zijn afgestemd op die in hoofdstuk 6 van *Dat's andere taal*.

3 Persoonlijk werkplan binnen het ritmisch weekplan[2]

Levend Rekenen in een ritmisch weekplan houdt in dat er doelgericht en planmatig gewerkt wordt. Daarom is er een weekplan en daarom hebben kinderen ook hun persoonlijk werkplan, want ook plannen moet je leren.

Een ritmisch weekplan is echter geen dichtgetimmerd rooster dat de maat aller dingen is, nee, het klassenleven bepaalt het onderwijsritme. Van een ritmisch weekplan mag en moet je soms afwijken wanneer de omstandigheden, de actualiteit buiten, gebeurtenissen binnen de klas, een plotselinge ingeving van een van de kinderen daarom vragen.

Daarbij komt ook nog dat ieder kind een eigen ritme heeft. Er zijn kinderen die een vaardigheid na één keer oefenen onder de knie hebben. Anderen hebben meer oefening nodig. Naast het ritmisch weekplan zou het goed zijn dat ieder kind wekelijks, in samenspraak met de leraar, een persoonlijk werkplan opstelt. Om daaraan te kunnen werken zijn in het ritmisch weekplan ook blokperioden voor EIGEN WERK gereserveerd.

[1] Meer hierover in: FREEK VELTHAUSZ,*Uitgaan van verschillen: persoonlijk werkplan binnen ritmisch weekplan* (hoofdstuk 5 van *Dat geeft de burger moed*).

4 Weekplan onderbouw

0-1-2	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag
08:30 08:45	STARTKRING open kring (vertelkring)	STARTKRING observatiekring / actualiteitenkring	STARTKRING verteltekstenkring	STARTKRING filosoferen	KLASSENVERGADERING
09:00 09:15	WEEKOPENING	EIGEN WERK PLANBORD expliciet aandacht voor *REKENEN*	EIGEN WERK PLANBORD expliciet aandacht voor *TAAL*	EIGEN WERK PLANBORD expliciet aandacht voor *REKENEN*	EIGEN WERK PLANBORD expliciet aandacht voor *REKENEN*
09:30 09:45	EIGEN WERK PLANBORD keuzewerk in hoeken werken van het planbord	EIGEN WERK PLANBORD expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen	EIGEN WERK PLANBORD werken aan eigen weekplan	EIGEN WERK PLANBORD expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen
10:00	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze
10:15 10:30 10:45	BEWEGING (drama) buiten / speellokaal	BEWEGING (drama) buiten / speellokaal	BEWEGING (drama) buiten / speellokaal	BEWEGING (drama) buiten / speellokaal	VOORBEREIDEN WEEKSLUITING
11:00 11:15	TEKSTBESPREKING	VOORLEZEN prentenboek	EIGEN WERK PLANBORD expliciet aandacht voor LEVEND LEZEN	VOORLEZEN prentenboek	WEEKSLUITING
11:45	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	LEESKRING aansluitend: eindkring spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek
12:00			12.30 einde		
13:00 13:15 13:30	STARTKRING WERELDORIËNTATIE meester of juf vertelt	PLANBORD: 1. kunstzinnige vorming 2. constructiemateriaal 3. computer 4. klassendagboek 5. verteltekstenboek 6. knutselwerkje 7. briefschrijven 8. druktechnieken 9. puzzel 10. kleuren 11. vouwen 12. schrijfpatronen 13. bouwen constructiemateriaal 14. diverse hoeken		STARTKRING WERELDORIËNTATIE groepswerk en/of eigen werk	
13:45 14:00	WERELDORIËNTATIE groepswerk en/of eigen werk onderzoek experiment			onderzoek experiment verslaglegging	
14:15 14:30	BEWEGING (muziek en drama) buiten / speellokaal			BEWEGING (muziek en drama) buiten / speellokaal	
14:45	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek			EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	

5 Weekplan middenbouw

3-4-5	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag
08:30 08:45	STARTKRING open kring (vertelkring)	STARTKRING observatiekring / actualiteitenkring	STARTKRING verslagkring / spreekbeurten	GYM	KLASSENVERGADERING
09:00 09:15	WEEKOPENING	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* werken aan brevetten	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* spelling		EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* werken aan brevetten
09:30 09:45	EIGEN WERK 1. plannen eigen weekplan 2. werken aan eigen weekplan	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen	EIGEN WERK werken aan eigen weekplan	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen
10:00	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze
10:15	speelkwartier	speelkwartier	speelkwartier	speelkwartier	speelkwartier
10:30 10:45	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* werken aan leerlijnen	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* adaptief oefenen	LEVENSBESCHOUWELIJKE VORMING	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* werken aan leerlijnen	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* adaptief oefenen
11:00 11:15	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen	EIGEN WERK werken aan eigen weekplan	EIGEN WERK werken aan eigen weekplan	EIGEN WERK werken aan eigen weekplan	WEEKSLUITING
11:45	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	LEESKRING aansluitend: eindkring spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek
12:00			12.30 einde		
13:00	STARTKRING	STARTKRING		STARTKRING	STARTKRING
13:15 13:30 13:45	WERELDORIËNTATIE groepswerk en/of eigen werk onderzoek experiment verslaglegging	WERELDORIËNTATIE groepswerk en/of eigen werk onderzoek experiment verslaglegging		WERELDORIËNTATIE groepswerk en/of eigen werk onderzoek experiment verslaglegging	KUNSTZINNIGE VORMING beeldende vorming audio visuele vorming dans drukken drama muziek
14:00 14:15		GYM		LEVEND TAAL tekstbespreking Vrije Tekst	VOORLEZEN
14:30	METHODISCH SCHRIJVEN instructie en oefenen				
14:45	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek			EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek

6 Weekplan bovenbouw

6-7-8	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag	vrijdag
08:30 08:45	STARTKRING open kring (vertelkring)	STARTKRING observatiekring / actualiteitenkring	STARTKRING verslagkring / spreekbeurten	GYM	KLASSENVERGADERING
09:00 09:15	WEEKOPENING	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* werken aan brevetten	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* grammatica / spelling		EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* werken aan brevetten
09:30 09:45	EIGEN WERK 1. plannen eigen weekplan 2. werken aan eigen weekplan	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen	EIGEN WERK werken aan eigen weekplan	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen
10:00	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze	fruitpauze
10:15	speelkwartier	speelkwartier	speelkwartier	speelkwartier	speelkwartier
10:30 10:45	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* werken aan leerlijnen	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* adaptief oefenen	LEVENSBESCHOUWELIJKE VORMING	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* werken aan leerlijnen	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *REKENEN* adaptief oefenen
11:00 11:15	EIGEN WERK expliciet aandacht voor *TAAL* levend lezen	EIGEN WERK werken aan eigen weekplan tekst schrijven	EIGEN WERK werken aan eigen weekplan lezen	EIGEN WERK werken aan eigen weekplan	WEEKSLUITING
11:45	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	LEESKRING aansluitend: eindkring spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek
12:00			12.30 einde		
13:00	STARTKRING	STARTKRING		STARTKRING	STARTKRING
13:15 13:30 13:45	WERELDORIËNTATIE groepswerk en/of eigen werk onderzoek experiment verslaglegging	WERELDORIËNTATIE groepswerk en/of eigen werk onderzoek experiment verslaglegging		WERELDORIËNTATIE groepswerk en/of eigen werk onderzoek experiment verslaglegging	KUNSTZINNIGE VORMING beeldende vorming audio visuele vorming dans drukken drama muziek
14:00		GYM			
14:15				LEVEND TAAL tekstbespreking Vrije Tekst	VOORLEZEN
14:30	FILOSOFEREN				
14:45	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek			EINDKRING spel/zingen/klassendagboek	EINDKRING spel/zingen/klassendagboek

Deel IV

HET KINDER- & KLASSENLEVEN
ALS BRON VOOR LEVEND REKENEN

Levend onderwijs put uit het leven zelf,
het leven van de kinderen, buiten en binnen school en klas.

Het klassenleven, dat een voortzetting is van het leven buiten,
biedt tal van aanknopingspunten voor
levend rekenen.

De kinderen van je klas beheren gezamenlijk
het geld van de Klassenkas
(hoofdstuk 10).

Regelmatig wordt er gekookt
of iets lekkers gebakken
en dan valt er veel te wegen, te meten en uit te rekenen
(hoofdstuk 11).

Werken in de schooltuin betekent:
oppervlakten meten, zaad en plantjes kopen,
opbrengsten verkopen
(hoofdstuk 12),

En als klas dragen we ook een steentje bij
aan de instandhouding van de natuur.
We bouwen vogelhuisjes, voedertafels, nestkastjes.
Hoe maak en lees je een bouwtekening?
Hoeveel hout en spijkers hebben we nodig?
Hoeveel kost dat en hoe betalen we dat allemaal?
(hoofdstuk 13).

Hoofdstuk 10

DE KLASSENKAS

1 Een gelddoosje met muntstukken in fase 1

Bij de kleuters kan al met een Klassenkas gewerkt worden: een doosje met geld dat wordt gebruikt als er bijvoorbeeld zaadjes, cadeautjes, een plantje, speciaal papier moet worden aangeschaft. Een kleuterjuf gebruikt een 'europijp' in haar klas om met de kinderen te tellen en visualiseren wat er nog als 'kapitaal' beschikbaar is. Maar een gelddoosje met muntstukken werkt ook: een prachtige mogelijkheid tot tel- en sorteeroefeningen.

2 Het eerste kasboek in fase 2

Vanaf ongeveer groep 3 krijgt de groep ook een eerste kasboek. Iemand van de ouderraad of van de directie komt aan het begin van het jaar in de klassenvergadering met een gevuld geldkistje en legt uit wat de bedoeling is. De klas mag het geld zelf besteden, maar de ouderraad of directie wil wel kunnen zien hoe met het geld is omgegaan en waaraan het is uitgegeven. Daarvoor krijgt de klas een kasboekje. Daarin wordt getekend wat er gekocht wordt, eventueel ondersteund met een korte tekst. Met (geld-)stempels kunnen de bedragen zichtbaar worden gemaakt. De leraar en de kinderen overleggen intensief over aankopen.

Zodra kinderen zelf kunnen schrijven en lezen en ook grotere bedragen kennen, nemen ze het beheer van de Klassenkas in toenemende mate in eigen hand: iemand uit de klas wordt penningmeester, in een kasboek worden inkomsten en uitgaven genoteerd.

3 De penningmeester in fase 3

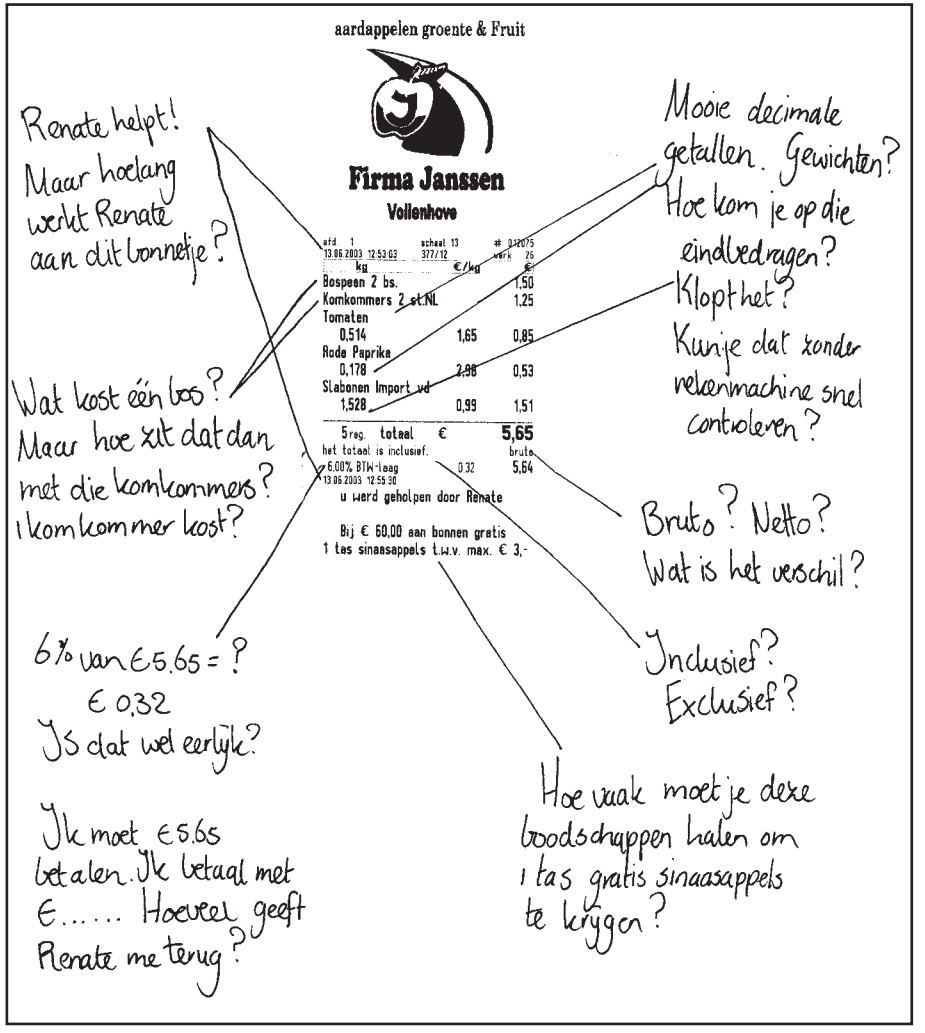
In het begin kunnen een paar kinderen samen het penningmeesterschap op zich nemen en zal de leraar nog helpen bij het overzichtelijk opzetten van het kasboek. In de rekenmethodes van de school staan veel opgaven over het rekenen met geld. Vaak wordt geld als model gebruikt om handig en snel te leren optellen, aftrekken, en om andere basisvaardigheden onder de knie te krijgen. Dat kan nu met de bedragen uit het kasboek.
De Klassenkas krijgt een structurele plek in de groep. Tijdens de kring of de klassenvergadering wordt besproken waaraan wel, waaraan geen geld wordt uitgegeven. De klassenkas is aanleiding voor levendige uitwisselingen tijdens

rekenlessen. Maar het is ook een techniek om te leren budgetteren en verstandig om te gaan met geld. Niet eenmalig, in de vorm van een project of een lessenserie, maar structureel, ingebed in het dagelijks reilen en zeilen van de groep.

4 Budgetteren in fase 4

In de bovenbouw van de school wordt ook met begrotingen gewerkt. Tegen de tijd dat kinderen elf, twaalf jaar worden, bestoken banken hen met de vele voordelen en gemakken van jeugd- en jongerenrekeningen. Hoe jonger de kinderen een rekening hebben, hoe beter lijkt het wel. In dat kader is het zinvol om voor de Klassenkas een bankrekening te openen en met elkaar de voor- en nadelen ervan te ervaren en vooral te bespreken. De penningmeester heeft een pasje waarmee de klas geld kan storten en opnemen. Het werken met 'plastic geld' biedt mogelijkheden om te discussiëren over wel/niet verantwoord lenen, de positie van banken in de (financiële) wereld.

Kinderen in Nederland rekenen als de beste. Tegelijkertijd neemt het aantal kinderen dat met financiële problemen worstelt toe. Een rare tegenstrijdigheid. Het werken met de Klassenkas biedt volop mogelijkheden voor leren budgetteren.



5 LEERLIJN *KLASSENKAS*

Werkdoelen

De kinderen nemen in gezamenlijkheid, democratisch besluiten over uitgaven.
Ze leren om verantwoorde bestedingen te doen.
Ze zijn in gezamenlijkheid verantwoordelijk voor hun omgeving en kunnen de klassenkas inzetten om gezamenlijk gestelde doelen te bereiken.
Ze besteden hun geld zorgvuldig en nemen in de afweging ook maatschappelijke en ecologische criteria mee.
De kinderen leren om hun inkomsten en uitgaven in een kasboek bij te houden.
Ze leren geld gebruiken als meetinstrument.
Ze leren bewerkingen met geld uitvoeren.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. Kinderen hebben in hun klas een doosje met geld dat wordt ingezet voor het kopen van: cadeautjes, spulletjes voor de klas	1. Kinderen hebben een klassenkas: gelddoosje, spaarpot. Er is een getekend/ geschreven kasboek.	1. Idem maar nu is de klassenkas geïntegreerd met het leven en werken in de klas.	1. Idem + opstellen van begrotingen. Zo mogelijk eigen bankrekening.
VERWANTE WERKVORMEN			Zie de Leerlijn Vergaderen (DaT).	
SOCIALE VAARDIGHEDEN	1. Leraar is penningmeester	1. Leraar en kinderen zijn samen penningmeester 2. Geldbedragen tellen, kassabonnen bewaren. 3. Plannen maken en klassenkas inzetten om ze te realiseren.	1. Kind is penningmeester. 2. Er is een echt kasboek. Kasboek bijhouden. 3. Plannens maken en nadenken over kosten.	1. Idem. Kinderen dragen ook verantwoording af aan schoolleiding/ouderraad. 2. Idem + resultaatrekening opstellen. 3. Budgetteren van excursies bijvoorbeeld.
TAALVAARDIGHEDEN			1. Kassabonnen en prijsetiketten lezen.	1. Idem + spreadsheets lezen en maken. 2. Begroting opstellen en lezen.
INHOUDELIJKE KENNIS	1. Euro, munt, papiergeld.	1. Kassabon, muntgeld, papiergeld, tekort, kasboek.	1. Idem + korting, verkoopbevordering, reclame. Dollar. 2. Duurzaamheid en eerlijkheid.	1. Idem + winst, verlies, rente, debet, credit, bankafschrift, lening, duurzaam ondernemen, wisselkoers, spreadsheet, prijskwaliteitsonderzoek, resultaatrekening, ondernemingsplan 2.Idem + prijskwaliteitsonderzoek met ecologische indicatoren.
KERNDOEL 23 wiskundetaal	1. Tellen en cijfers leren kennen.	1. Idem. 2. Geldbedragen uitspreken en toepassen.	2.Idem + notatie van geldbedragen.	2. Idem.

KERNDOEL 28 schatten	1.Schattend aantallen tellen	1. Schattend optellen, aftrekken	1. Idem + schattend vermenigvuldigen en delen door strategieën toe te passen. 2. Geldbedragen leren afronden.	1. Idem + kortingen en prijsverhogingen schattend bepalen.
KERNDOEL 29 handig rekenen		1.Optellen, aftrekken door strategieën toe te passen	1. Idem + vermenigvuldigen en delen door strategieën toe te passen.	1. Idem.
KERNDOEL 30 cijferen		1. Hele geldbedragen optellen, aftrekken	1. Idem + hele geldbedragen vermenigvuldigen en delen.	1. Idem + met decimalen.
KERNDOEL 31 rekenmachine			1.Met de zakrekenmachine kunnen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen	1. Kunnen gebruiken zakrekenmachine. 2. Spreadsheets kunnen maken.
KERNDOEL 33 meten	1. Sorteren van munten	1. Idem + papiergeld kennen. 2. Wisselen	1.Idem + weten dat er in buitenland soms ander geld wordt gebruikt (dollar). 2.Idem. 3. Waarde bepalen van dingen uit dagelijkse werkelijkheid.	1. Idem + omrekenen koersen.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. In dit geval niet voor fase 1, omdat het daar vooral gaat om globale verkenningen.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie.

Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

Ook kan de leraar in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval bijvoorbeeld: het gebruikmaken van de rekenmachine en het lezen van kassabonnen.

Het eindproduct in de vierde fase (een ondernemingsplan maken voor een project) kan beschouwd worden als *meesterstuk.*

BREVET LEVEND REKENEN

KLASSENKAS FASE 2

Ik kan geldbedragen tellen, de kas bijhouden

	datum	paraaf
1. Geldbedragen tot 10 euro uittellen.		
2. Geldbedragen tot 10 euro noteren.		
3. Geldbedragen optellen en aftrekken.		
4. Kascontroles uitvoeren door het geld te tellen en het kasboek te gebruiken.		
5. Met andere leerlingen plannen bedenken om geld te verdienen.		

BREVET LEVEND REKENEN

KLASSENKAS FASE 3

Ik kan penningmeester zijn

	datum	paraaf
1. Kassabonnen en prijsetiketten lezen.		
2. Het kasboek bijhouden (penningmeester zijn).		
3. Geldbedragen vermenigvuldigen en delen.		
4. Grote geldbedragen uittellen en noteren.		
5. Met de zakrekenmachine optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.		
6. Plannen bedenken om structureel geld te verdienen voor de groep.		

BREVET LEVEND REKENEN

KLASSENKAS FASE 4

Ik kan verantwoord omgaan met geld

	datum	paraaf
1. Een prijs-kwaliteit vergelijkend onderzoek opzetten en uitvoeren.		
2. Een digitaal kasboek bijhouden.		
3. Verantwoording afleggen van de bestedingen.		
4. Met de zakrekenmachine kortingen en prijsverhogingen uitrekenen.		
5. Een ondernemingsplan maken voor een project.		
6. Plannen bedenken om structureel geld te verdienen voor de groep.		

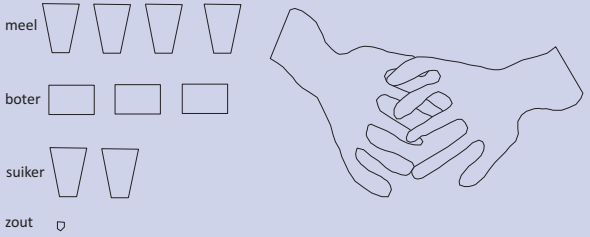
Hoofdstuk 11

LEKKERS BAKKEN

1 Zandkoekjes in fase 1

Het is goed om kinderen al heel jong met huishoudelijke zaken en taken als koken en bakken in aanraking te brengen. De leerlijn beperkt zich tot bakken van lekkernijen als koekjes, cake en pannenkoeken. Voor fase 1 is dit recept voor zandkoekjes heel geschikt.

Deeg maken voor zandkoekjes



Voor de leraar

Een goede verhouding voor het maken van deeg voor zandtaartjes is 4 delen bloem, 3 delen boter en 2 delen suiker. Aan het deeg wordt een beetje zout toegevoegd. Kristalsuiker maakt het gebak hard. Daarom wordt bij voorkeur basterdsuiker gebruikt. Dit doet het deeg tijdens het bakken iets uitvloeien. Voor het soepel kneden van het deeg kun je beter geen harde boter gebruiken.

Kneeddeeg kun je vaak met de hand in de vorm drukken, of je rolt het op een werkvlak tot een deeglap uit, waarna je het kunt uitsteken of in plakjes snijden. Leg het deeg eerst een tijdje in de koelkast. Dan kun je het makkelijker verwerken. Het houdt dan beter vorm tijdens het bakken.

2 Speculaas in fase 2

Dit heb je nodig:

200 gram zelfrijzend bakmeel
100 gram boter
100 gram bruine basterdsuiker
snufje zout
een half bekertje melk
15 gram speculaaskruiden
een bakkom
deegrol

Bereiding

1. Doe het zelfrijzend bakmeel met de boter in de beslagkom (beetje boter bewaren voor invetten van de bakplaat).
2. Doe de suiker, het zout, de speculaaskruiden erbij.
3. Voeg een scheutje melk toe en ga dan kneden tot er een mooi deeg ontstaat.
4. Laat het deeg 24 uren rusten onder een schone theedoek.
5. De volgende dag de bakplaat invetten en het deeg uitrollen. Je kunt originele speculaasvormpjes gebruiken of zelf vormpjes maken.
6. De oven voorverwarmen tot 150 graden en dan de bakplaat met speculaas in de oven plaatsen.
7. Na ongeveer 45 minuten is de speculaas klaar.
8. Even laten afkoelen en smullen maar.

3 Courgettecake in fase 3

Dit heb je nodig voor 1 courgettecake:

300 gr zelfrijzend bakmeel
1 theelepel (tl) zout
1 tl bakpoeder
3 tl kaneel
250 gr bastaardsuiker
¾ kop plantaardige olie
2 eieren
50 gr walnoot (fijngehakt)
1 tl vanillesuiker
1 vrij grote courgette
beetje boter

Bereiding

1. Schil de courgette. Daarna raspen.
2. Mix dan alle droge ingrediënten in een kom.
3.Voeg de eieren toe. Goed mengen
4. Voeg dan de olie toe. Goed mengen
5.Voeg nu de geraspte courgette toe. Goed mengen.
6. Doe nu alles in een met boter ingevette bakvorm
7. De oven 10 minuten voorverwarmen.
8. Zet de temperatuur op 175 °C.
9. Plaats de bakvorm in de oven.
10. Na 60 à 80 minuten is de courgettecake klaar.

4 Injera in fase 4

Injera is een plat brood, eigenlijk een soort pannenkoek. Het is een recept uit Ethiopië. Er worden vaak vleesgerechten bij gegeten.

Dit heb je nodig voor 3 injera's:

Daar kunnen 6 personen van eten. Eén kop is gelijk aan 2,4 dl.

1¾ kop witte bloem
½ kop zelfrijzend bakmeel
¼ kop tarwebloem
1 pakje droge gist
6 dl warm water
½ theelepel baksoda
½ theelepel zout
glazen mengkom
een anti-aanbak koekenpan van ca. 20 cm doorsnede

Bereiding

1. Doe de witte bloem, tarwebloem, zelfrijzend bakmeel en de gist in de kom.
2. Voeg het water erbij.
3. Mengen tot een tamelijk dun en glad deeg .
4. Het deeg 3 dagen op kamertemperatuur (ongeveer 20 graden) laten rusten, 1x per dag één keer doorroeren.
5. Na 3 dagen het baksoda toevoegen.
6. Nu het geheel nog 10 tot 15 minuten laten rusten.
7. Koekenpan verhitten.
8. ⅓ kop beslag in de pan gieten en de bodem van de pan hiermee bedekken .
9. Zodra het vocht verdampt is en er "gaten" in de injera komen, het brood uit de pan halen.
10. Injera wordt aan één kant gebakken en de onderkant mag niet bruin worden.

Bedenk zelf een gerecht dat je wil koken als beleg voor de injera.

5 LEERLIJN *LEKKERS BAKKEN*

Werkdoelen

De kinderen kunnen zelfstandig in de kookhoek een cake, taart of koekjes bakken.
Ze kunnen zorgvuldig meten in het bijzonder met inhoud en gewicht.
Ze leren om recepten om te vormen naar andere hoeveelheden.
Ze letten bij het koken en bakken op veiligheid, hygiëne en gezondheid.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. In de klas is een kookhoek. 2. In de boekenhoek liggen kleuterkook-boekjes. 3. Een aantal keren per jaar bakken ouders of juf met de kinderen. 4. In de kring worden de kookresultaten gepresenteerd, geproefd en besproken.	1. Idem. 2. Idem kinderkookboekjes. 3. Kinderen kunnen regelmatig bakken met hulp van ouders of leraar. 4. Idem	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem.	1. Idem. 2. Kookboeken. 3. Zelfstandig bakken. 4. Idem.
VERWANTE WERKVORMEN	1. Er worden ook gerechten bereid voor feesten en vieringen.	1. Idem. 2. Zo mogelijk worden hierbij de producten uit eigen tuin gebruikt.	1. Idem. Er wordt elke week gekookt. 2. Idem. Seizoensgebonden gerechten.	1. Idem 2. Idem. Streek- en cultuurgebonden gerech-ten.
SOCIALE VAARDIG-HEDEN	1. In kleine groepjes werken. 2. Producten delen met hele klas.	1. Idem. Samenwerken in de keuken. 2. Idem.	1. Idem. Gerichte taakverdeling. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.
TAAL-VAARDIG-HEDEN	1. Kleuterrecepten. 2. Gebruikmaking van pictogrammen. 3. Er wordt met de begeleiders een kookverslag gemaakt voor het dagboek of receptenboek.	1. Kinderrecepten. 2. Geen pictogrammen. Wel symbolen voor erbij, eraf, delen, pijlentaal. 3.Idem, maar de kinderen schrijven nu telkens zelfstandiger.	1. Idem. 2. Ook andere symbolen. 3. Recepten (her-)schrijven voor klassenkrant, kookverslag, correspondentie, kookboek van de klas, of deel op weblog of site.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. Recepten uit verschillende kook-boeken eventueel ook in streektaal en Engels.
WARENKENNIS	1. Spelenderwijs de namen van de ingrediënten en het keukengerei. 2. Aandacht voor veiligheid in de keuken.	1. Idem. 2. Idem + hygiëne: handen wassen, afwassen keukengerei. 3. De prijs van een gerecht: zie Leerlijn Klassenkas.	1. Idem. 2. Idem + calorieën, gezondheid, lezen van eti-ketten. 3. Idem.	1. Idem + begrippen als vetten, koolhydraten (suikers), voedingsvezels, calcium, zouten, eiwitten. 2. Idem + E-nummers (additieven), biologische producten, keurmerken. 3. Idem.

KERNDOEL 23 wiskundetaal	1. Taal voor tellen van hoeveelheden. 2. Cijfers gebruiken en getallen lezen van verpakkingen. 3. Lezen van pictogrammen in recepten. 4. Begrippen als: erbij, eraf, iets meer, minder, evenveel, lang, kort gebruiken bij het koken en bakken. Ook cirkel en driehoek en vierkant als bakvorm kennen.	1. Idem + grotere getallen en hoeveelheden. (100) 2. Idem. 3. Idem + symbolen (bij lezen en beschrijven) voor erbij, eraf, delen, pijlentaal. Vaker in grotere getallen uitdrukken: hoeveel, lang, zwaar iets is. cm, mm en gram en kg, liter worden gebruikt. Ook de tijd dat iets in de oven moet (uren, minuten). 4. Idem + rechthoek, ruit. Verdeelproblemen met hoeveelheden: is het wel gelijk verdeeld?	1. Idem tot 10000. Ook de benaming breuken. 2. Idem + notatie percentages en breuken kennen. Maten en maatsoorten: lengte, wegen, inhoud. Ook temperatuur, Celsius. 3. Idem. 4. Idem+ soorten driehoeken, stervormen, zeshoek, parallellogram, trapezoïde, vlieger.	1. Idem. 2. Idem. + eetlepel (el), theelepel (tl), mespuntje (mp) als natuurlijke maat. Maar ook promillages. Verhoudingen. Ook kilo-joule, Fahrenheit, andere maatsoorten. 3. Idem. 4. Idem.
KERNDOEL 24 problemen oplossen	Telproblemen met hoeveelheden: is er genoeg voor de hele groep?	Idem.	Eerlijk meten. Natuurlijke maten, standaardmaten, afspraken.	Verhoudingsproblemen. Evenredigheid bij vergroten van hoeveelheden ingrediënten.
KERNDOEL 25 onderbouwen	Luisteren en bespreken van oplossingen.	Idem + getallen tot 100 / 1000. Snel hoeveelheden (noten, koekjes, pakjes…..) kunnen tellen door groepjes te maken.	Idem.	Idem.
KERNDOEL 26 getalstructuur	1. Tellen van hoeveelheden in recepten. Lezen van de getallen. Basis tot 20, maar ook eventueel grotere getallen (tot 100). Besef van getallen in verschillende betekenis: prijs (3,75 euro), plek/volgorde: (3: voeg het zout toe) hoeveelheid (3 eetlepels)…. 2. Erbij en eraf. Verdubbelen en halveren van hoeveelheden die nodig zijn. 3. Voor geld: zie Leerlijn Klassenkas.	2. Idem + inzicht en oefening van snel (herhaald) optellen en aftrekken (vermenigvuldigen/delen) bij recepten voor grotere groepen. 3. Idem.	1. Idem + grotere getallen en breuken en kommagetallen kunnen lezen en toepassen bij lezen en schrijven van recepten. Bij verdelen van hele (koeken, taarten, pizza's etc) ontstaat de breuk. 2. Idem + verhoudingen in recepten + verhoudingstabel. 3. Idem	1. Idem. Nauwkeurigheid (van kommagetallen (maatgetallen), zoals bij: waarom staat op het etiket soms 1000 ml E? Nu ook delen (breuken) optellen, aftrekken en vermenigvuldigen, delen. 2. Idem. 3. Idem. 4. De voor- en nadelen van steekproeven nemen bij (prijs) kwaliteitsonderzoek.
KERNDOEL 27 basis-bewerkingen	1. Bij het koken 'Erbij en eraf' met + en – aangeven. (Beperken tot 10)	1. Idem + grotere getallen. Bij het koken voor situaties met vermenigvuldigen (we doen 3 x zo veel) het symbool x hanteren. Idem delen.	1. Idem.	1. Idem.

KERNDOEL 28 schatten	1. Schatten van hoeveelheden: hebben we genoeg? Raden en beargumenteren.	1. Idem + schatten van gewicht, inhoud, lengte, tijdsduur, temperatuur 2. Voor geldbedragen: Leerlijn *Klassenkas.*	1. Idem + beredeneerd schatten met gebruikmaking van ervaringen uit voorgaande activiteiten. 'Voor 32 pannenkoeken is die beslagkom te klein, want…'). 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.
KERNDOEL 29 handig rekenen		Hoe kunnen we handig en snel deze hoeveelheid (….) tellen? Kinderen wijzen op handig optellen en aftrekken: de noodzaak van tafels voor vermenigvuldigen en delen ervaren.	Idem. Bij koken en bakken voortdurend beroep doen op 'handig rekenen' Toepassing van rekenstrategieën: omwisselen, eentje-meer—eentje-minder, compenseren, verdubbelen, halveren.	Idem + alle bijzondere percentages kennen en kunnen toepassen: 1/8 kg is 125 gram….
KERNDOEL 30 cijferen	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.
KERNDOEL 32 meetkunde	1. Het werken met en benoemen van allerlei (steek)vormen (koekjes).	1. Idem. Plus: allerlei kenmerken van deze vormen ontdekken en verkennen. 2. Patronen ter versiering aanbrengen (regelmatige reeksen, symmetrie).	1. Idem. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.
KERNDOEL 33 meten	1. Werken met zelfbedachte maten voor inhoud (bekertjes), gewicht (blokjes). 2. Werken met diverse weegschalen, meetlatjes, maatbekers. Telkens nadruk op functionaliteit. 3. Aandacht voor eerlijk meten (afgesproken standaard).	1. Aflezen van maatkannen, (keuken)weegschalen, meetlatten. 2. Idem + meten (en schatten) met afgesproken standaardmaten voor: lengte, gewicht, inhoud.	1. Plus afspraken temperatuur. 2. Werken met de cultureel bepaalde standaardmaten.	1. Idem. 2. Idem + speciale maten uit de keuken (el, tl, mp) en maten uit andere landen.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Voor elke fase een brevet. Dat is niet bij alle leerlijnen het geval.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie.

Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

Ook kan de leraar kan in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval bijvoorbeeld: het heel nauwgezet afwegen met een (digitale) keukenweegschaal.

Het eindproduct in de vierde fase (in dit geval *injera*) kan beschouwd worden als *meesterstuk*.

BREVET LEVEND REKENEN

BAKKEN FASE 1

Ik kan zandkoekjes bakken

	datum	paraaf
1. Ik kan zandkoekjes bakken.		
2. Ik kan al goed tellen (tot 20) hoeveel koekjes ik maak.		
3. Ik kan tellen (tot 20) of ik genoeg koekjes heb voor de hele groep.		
4. Ik kan ingrediënten tellen en meten.		
5. Ik kan de vormen (cirkel, rechthoek, driehoek, vierkant) benoemen.		
6. Ik kan goed vertellen hoe de koekjes zijn gemaakt.		

BREVET LEVEND REKENEN

BAKKEN FASE 2

Ik kan speculaas koekjes bakken

	datum	paraaf
1. Ik kan niet alleen lekkere maar ook mooie speculaaskoekjes bakken: geometrische vormen, regelmatige versieringen.		
2. Ik kan daarvoor getallen tot 1000 lezen in de recepten en deze uitspreken.		
3. Ik kan met woorden en symbolen beschrijven voor het dagboek hoe de koekjes werden gemaakt.		
4. Ik maak de koekjes in verschillende vormen en kan die ook omschrijven in het verslag dat ik maak voor het dagboek. Ik beschrijf daarbij ook de kenmerken.		
5. Ik kan het deeg goed verdelen in gelijke porties. Ik bedenk daar zelf goede manieren voor.		
6. Ik verdeel het aantal koekjes in gelijke aantallen. Om ze te verdelen onder medeleerlingen of om ze te verpakken.		
7. Ik weet door optellen en vermenigvuldigen het recept om te zetten als ik meer koekjes wil bakken.		
8. Ik kan ingrediënten goed afwegen in grammen met de keukenweegschaal.		
9. Ik kan schatten hoeveel gram iets weegt.		
10. Ik gebruik de klok en kookwekker goed om de tijd te meten.		
11. Ik kan prijskaartjes maken om de koekjes tegen een eerlijke prijs te verkopen.		
12. Ik kan de inhoud in milliliters meten met een maatbeker.		

BREVET LEVEND REKENEN BAKKEN FASE 3		
Ik kan een cake bakken		
	datum	paraaf
1. Ik kan aan de hand van een recept een cake bakken.		
2. Ik kan hierbij goed tellen. Breuken en, kommagetallen vormen voor mij geen probleem.		
3. Ik kan alle standaardmaten gebruiken. Zowel inhoud als gewicht. En ik gebruik de juiste maatkannen en/of weegschalen.		
4. Ik kan de temperatuur van de oven goed instellen.		
5. Ook de tijd van de oven kan ik goed instellen.		
6. Ik kan goed inschatten hoeveel ik ergens voor nodig heb.		
7. Ik kan recepten omzetten in de juiste verhouding. Ik kan daarbij de verhoudingstabel gebruiken.		
8. Ik kan een gedetailleerd verslag maken van het recept / proces.		

BREVET LEVEND REKENEN BAKKEN FASE 4		
Ik kan een injera bakken		
	datum	paraaf
1. Ik kan zelfstandig een injera bakken.		
2. Ik kan daarbij ook gebruik maken van speciale maten die in de keuken worden toegepast zoals tl, el, mp.		
3. Ik kan het gerecht mooi opdienen.		
4. Gebruik maken van percentages en promillages vind ik geen probleem.		
5. Ik kan de etiketten lezen. Ook de speciale informatie daarop begrijp ik.		
6. Ik let op hygiëne en gezondheid.		
7. Ik kan de kostprijs berekenen van mijn product.		

Hoofdstuk 12

TUINWERK

In de schooltuin is veel werk te doen. Leerzaam werk. Gezond ook. En het werken in de tuin is aanleiding tot tal van activiteiten op het gebied van Levend Rekenen.

1 Met ouder of leraar in de tuin van de klas in fase 1

In de eerste fase spelen de volwassenen een belangrijke en grote rol bij het werken in de tuin. Ouders of leraren begeleiden de kinderen bij het zaaien, wieden en oogsten. Welke gereedschappen hanteren we? Welke beestjes komen we tegen? Welke gewassen poten, planten of zaaien we?

2 Zelf plannen maken voor de schooltuin in fase 2

Nu komen de kinderen ook zelf in toenemende mate met plannetjes. En ze worden uitgedaagd om zelf met een inrichtingsplan te komen voor hun tuin. Wat zullen we zaaien en wat gaan we met de oogst doen? Wat kunnen we gebruiken in de kookhoek? Zullen we chutney of jam maken en die verkopen? Weggeven? Of gaan we alle aardbeien eerlijk verdelen en meenemen naar huis?

3 Zelfstandig werken met begeleiding in fase 3

Schooltuintjes kunnen tijdens de zomervakantie een probleem vormen. Wie past er dan op de tuin? Wie gaat wieden? Wie zorgt er voor dat er geoogst wordt?

Daar moeten de kinderen bij het maken van de planning al rekening mee houden: geen kropsla na half mei planten, bijvoorbeeld. De verantwoordelijkheid voor de tuin komt nu bij de kinderen te liggen. Dat houdt in dat er heel andere gewassen worden gezaaid en geoogst. Dat er plotseling vijvertjes verschijnen en dat er muurtjes worden gemetseld of dat er heel bijzondere aanduidingen met plantennamen worden bedacht: allemaal laten gebeuren. Aanleiding voor prachtig buitenwerk… en rekenen!

4 Zelfstandig werken in fase 4

Met uitzondering van de zomervakantie wordt er in de periode van maart t/m half oktober elke week gewerkt in de schooltuin. De relatie met het werken in de kookhoek en de Klassenkas is vanzelfsprekend. Maar ook wordt er onderzoek verricht: hoeveel zaden levert een zonnebloem gemiddeld? Is er een relatie tussen de bemesting en het aantal aardbeien en de grootte daarvan? Kunnen we de groei van radijsjes beïnvloeden met koemest of kunstmest?

5 LEERLIJN *TUINWERK*

Werkdoelen

De kinderen richten zelfstandig een (deel van een) tuin in.
Ze kunnen de baten (oogstgegevens) en kosten (poot- en zaaigoed) bijhouden.
Ze onderhouden hun (deel van de) tuin.
Ze leren het zaai- en pootgoed en de plantjes goed te verdelen over de tuin.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. De groep heeft een groepstuintje of schooltuin 2. Een aantal keren per jaar werken de kinderen in de tuin met ouders of leraar. 3. Met de kinderen wordt besproken wat er geplant wordt. De volwassenen komen met voorstellen. 4. Resultaten en ervaring worden in de kring met elkaar besproken en bekeken.	1. Idem. 2. Idem + jaarlijks komen alle kinderen meerdere malen aan de beurt om in de tuin te werken 3.Idem. Het wordt gestimuleerd dat de kinderen komen met voorstellen. 4. Idem.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. Kinderen maken zelf een beplantingsplan. 4. Idem + bijhouden in tuinlogboek (of in deel van Klassendagboek).	1. Idem. 2. Zelfstandig werken in de tuin. Er wordt wel samengewerkt maar de volwassenen begeleiden op afstand. 3.Idem 4. Idem
VERWANTE WERKVORMEN	Werken in de kookhoek. Beheer Klassenkas.	Idem.	Idem.	Idem.
SOCIALE VAARDIGHEDEN	1. In kleine groepjes werken. 2. Ervaringen delen met de hele groep.	1. Idem + samenwerken in de tuin. 2. Idem.	1. Idem + gerichte taakverdeling. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.
LEESSCHRIJFVAARDIGHEID	1. Leraar of ouder maakt een verslag voor het Klassendagboek. 2. Gebruikmaking van pictogrammen.	1. Idem, maar de kinderen schrijven nu telkens zelfstandiger. 2. Idem + pictogrammen lezen op verpakkingen.	1. Kinderen houden in een tuinlogboek (of deel van Klassendagboek) bij wat er gebeurt in de tuin. 2. Idem + zelf pictogrammen ontwerpen.	1. Idem.
WARENKENNIS	1. Spelenderwijs planten- en bloemennamen leren. 2. Kennis van de verschillen tussen sierplanten en groenten.	1. Idem. 2. Idem. 3. Inzicht krijgen in hoe planten groeien en zich voortplanten.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. Ook kruiden en groenten.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem.
KERNDOEL 23 wiskundetaal	1. Taal voor tellen van hoeveelheden. 2. Ruimtelijke relaties: voor, achter, bij, naast. 3. Vergelijken van groottes en hoeveelheden. Sorteren en naamgeving van de soorten.	1. Idem + grotere getallen en hoeveelheden (tot 100). 2. Idem. 3. Idem. 4. Staafgrafiek. 5. Cijfers gebruiken en getallen lezen van verpakkingen.	1. Idem, tot 10000, ook de benaming van breuken, kommagetallen. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem. Nu ook cirkelgrafiek, tabel. 5. Idem.	1. Idem, ook de benamingen van percentages 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem + lijngrafieken om (groei-)verloop zichtbaar te maken. 5. Idem.

KERNDOEL 24 problemen oplossen	1. Lengte en gewichtsproblemen, welke zonnebloem is het grootst? Welke wortel het zwaarst? 2. Telproblemen met hoeveelheden: is er genoeg voor de hele groep?	1. Idem. Hoe weet je het zeker? 2. Idem. Grotere hoeveelheden. Zijn er genoeg aardbeien voor de hele school? 3. Verdeelproblemen met hoeveelheden: is het wel gelijk verdeeld? En hoe weet je dat?	1. Idem + eerlijk meten. Natuurlijke en standaardmaten, afspraken. 2. Idem. 3. Idem.	1. Idem. Hier ook oude benamingen uit de landbouw: ons, pond, mud, bunder. Wat is eerlijk? 2. Idem. 3. Idem.
KERNDOEL 25 onderbouwen	Bespreken van oplossingen van (rekenwiskundige) problemen n.a.v. van tuinwerk: die grote pompoen kunnen we niet wegen.	Idem. Voorbeeld: hoe zwaar zijn de pompoenen samen?	Idem. Voorbeeld: hoe verdelen we 8 pootaardappelen eerlijk over ons tuintje ?	Idem. Voorbeeld: is er een verband tussen de hoogte van en het aantal zaden in een zonnebloem ?
KERNDOEL 26 getalstructuur	1. Hoeveelheden vergelijken: zaden, steentjes, vruchten. Bepalen meer, minder, evenveel. 2. Ook de hoeveelheden tellen. Getallen beneden de tien noteren, stempelen. Eerst nog met hulp, later meer en meer zelfstandig. 3. Ook met de oogst, pootgoed, rekensommen maken: optellen, herhaald optellen, aftrekken, herhaald aftrekken. Voorbeeld: in elke zak zitten 3 aardappels. Hoeveel hebben we dan samen?	1. Idem + gestructureerd tellen. 2. Idem maar nu ook grotere aantallen: hoeveel peulen hebben we geplukt vandaag? 3. Idem + notatie optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. 4. Breuken komen soms aan de orde bij verdeelsituaties: wat doen we met de courgette die overblijft?	1. Idem + meten en wegen om grotere aantallen te tellen: hoeveel noten zitten r in deze mand? Dit bepalen door te wegen. 2. Zie ook hierboven. 3. Idem + sommen met breuken en kommagetallen. 4. Breuken en de tuin: bonenstaken, bonen, courgettes, komkommers leveren strookmodellen op. Verdeling tuin: rechthoekmodel. 5.Kommagetallen: zie Leerlijn Klassenkas. Via werken met meetlint ook kommagetallen.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem. 5. Idem. 6. Verhoudingen: opbrengstvergelijkingen. 7. Procenten: opbrengstpercentages.
KERNDOEL 27 basis-bewerkingen	1. Voor geldbedragen; zie Leerlijn Klassenkas.	1. Idem 2. Betekenis geven aan vermenigvuldigingen.	1. Idem. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.
KERNDOEL 28 Schatten	1. Schatten van hoeveelheden; hebben we genoeg? Hoeveel, hoe groot, hoe zwaar zou het zijn?	1. Idem. Plus: schatten van gewicht, inhoud, lengte, tijdsduur, temperatuur. 2. Voor geldbedrag; zie Leerlijn Klassenkas.	1. Idem. Plus: beredeneerd schatten met gebruikmaking van ervaringen uit voorgaande activiteiten. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.
KERNDOEL 29 handig rekenen		Handig en snel een hoeveelheid tellen. Handig optellen en aftrekken: de noodzaak van tafels voor vermenigvuldigen en delen ervaren. Ook bij het verdelen van pootgoed over een veldje.	Idem.	Idem.
KERNDOEL 30 cijferen	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.	Zie Leerlijn Klassenkas.
KERNDOEL 31 rekenmachine				De rekenmachine: berekenen van opbrengsten.

KERNDOEL 32 meetkunde	1. Plaatsbepaling en oriënteren in de tuin. Aandacht voor patronen en vormen.	1. Idem. Door het maken van een plattegrond. (zie ook Leerlijn Kaartlezen). 2. Ervaren thema licht, schaduw.	1. Idem. Maar nu gedetailleerde en met legenda. 2. Idem.	1. Idem + gebruiken van schaallijn en schaal. 2. Experimenteren, voorspellen en redeneren rond het thema licht, schaduw: welk deel van de tuin zit in de schaduw om 8.00 uur en om 12.00 uur?
KERNDOEL 33 meten	1. Verkenning natuurlijke maten voor lengte, gewicht. Stimuleren van het gebruik van begrippen als grootste, langste, kortste, even lang, …. 2. Herkenning van de meter als officiële maateenheid, koppeling van de maat aan de stap. Gebruik van de meterlat om de lengte van iets op te meten. 3. Meten van oppervlakte: hoeveel passen er op? 4. Wegen en inhoud. Bepalen op allerlei manieren: wegen van …., spelen met water, vullen van emmers, kruiwagens. 5. Geld: zie Leerlijn Klassenkas. 6. In het Klassendagboek steeds data vermelden.	1. Idem. + gebruiken van verschillende maateenheden. 2. Idem+ gebruik van meetlint, liniaal. 3. Idem. 4. Idem + steeds meer aandacht voor standaardmaten. 5. Idem. 6. Inzicht krijgen in jaarkalender, maanden en jaargetijden. Alles koppelen aan groei, zaaien.	1. Idem. 2. Idem + cm, dm, mm gebruik rolmaat. 3. Idem + introductie van vierkante meter als standaardmaat voor oppervlakte. 4. Idem + grammen, kg, liters en de kubieke maten. 5. Idem. 6. Idem.	1. Idem. 2. Idem + andere lengtematen 3. Idem. Maar nu ook andere oppervlaktematen gebruiken. Zie ook kerndoel 24 hierboven) 4. Idem. Alle maten. 5. Idem. 6. Idem. Zie Leerlijn Klok, Kalender, Tijdbalk.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Voor elke fase een brevet. Dat is niet bij alle leerlijnen het geval.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie.

Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

Ook kan de leraar in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval bijvoorbeeld bij fase 3: handige manieren verzinnen om zaden te tellen. Hierbij gebruikmaken van weegschaal en verhoudingstabel.

Het eindproduct in de vierde fase (het zelfstandig beheren van een tuintje) kan beschouwd worden als *meesterstuk.*

BREVET LEVEND REKENEN

TUINWERK FASE 1

Ik kan bij het werken in de tuin goed tellen en meten

	datum	paraaf
1. Ik kan goed hoeveelheden tellen (tot 20).		
2. Ik kan goed sorteren op grootte, dikte, lengte en gewicht.		
3. Ik kan hoeveelheden (appels, bieten, wortels, radijsjes…) bij elkaar optellen (tot 10).		
4. Ik kan wegen met de balans (standaardgewichten).		
5. Ik kan goed vertellen waar de plantjes in de tuin staan.		
6. Ik kan de tuin goed tekenen.		
7. Ik kan vertellen/meten hoe lang en breed de tuin is.		

BREVET LEVEND REKENEN

TUINWERK FASE 2

Ik kan bij het planten, poten en zaaien de oppervlakte goed verdelen

	datum	paraaf
1. Ik kan een goede schatting maken van de hoeveelheid zaai- of pootgoed die ik nodig heb. Ik kan deze schatting uitleggen aan anderen.		
2. Ik kan de afstand tussen het pootgoed en/ of de plantjes gelijkmatig verdelen.		
3. Ik maak handig gebruik van het roostermodel bij het snel uitrekenen van de hoeveelheden.		
4. Ik kan de oppervlakte gelijkmatig verdelen bij het zaaien, poten en planten. Ik maak daarbij goed gebruik van een meetlint.		
5. Ik kan goed tekenen hoe de planten verdeeld zijn over de tuin.		

BREVET LEVEND REKENEN

TUINWERK FASE 3

Ik kan bij het planten, poten en zaaien de oppervlakte goed verdelen

	datum	paraaf
1. Ik kan het gewicht van de producten uit onze tuin goed schatten.		
2. Ik kan het gewicht van de producten uit onze tuin wegen met de (grote) weegschaal. Ik gebruik daarbij de maten gram en kilogram.		
3. Ik kan zelf handige manieren verzinnen om zaden, vruchten (schattend) te tellen.		
4. Ik kan zorgvuldig metingen met lengte en inhoud uitvoeren. Ik ken alle gangbare lengte en inhoudsmaten.		

BREVET LEVEND REKENEN

TUINWERK FASE 4

Ik kan zelfstandig de tuin beheren

	datum	paraaf
1. Ik kan een goede schatting maken van de hoeveelheid zaai- of pootgoed die ik nodig heb. Ik kan deze schatting uitleggen aan anderen.		
2. Ik kan de afstand tussen het pootgoed en/ of de plantjes gelijkmatig verdelen.		
3. Ik maak handig gebruik van het roostermodel bij het snel uitrekenen van de hoeveelheden.		
4. Ik kan de oppervlakte gelijkmatig verdelen bij het zaaien, poten en planten. Ik maak daarbij goed gebruik van een meetlint.		
5. Ik kan goed tekenen hoe de planten verdeeld zijn over de tuin.		

Hoofdstuk 13

VOGELHUISJE / NESTKASTJE MAKEN

1 Voedertafel voor de winter in fase 1

Met de kinderen in de klas een voedertafel maken kan zo: zorg voor een plank van minimaal 30 x 40 cm, latjes van ongeveer 2 cm breed, een paal van ongeveer 2 meter en gaas.

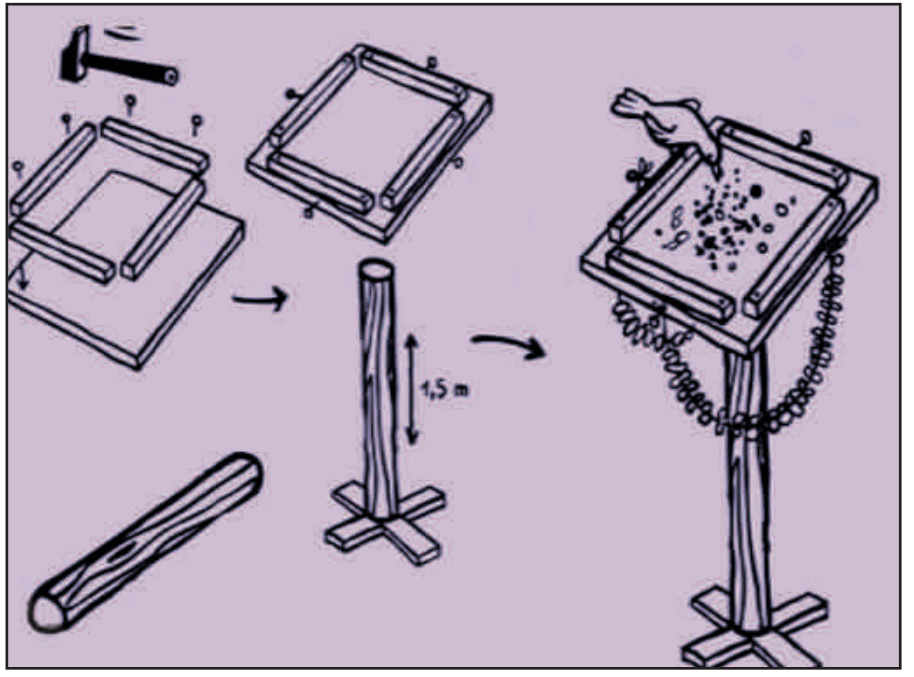
Gaan we een rechthoekige of vierkante voederplank maken? Rondom de plank moet een rand van latjes komen. Het voer waait er dan minder gemakkelijk af. Hoe lang moeten die latjes worden? Past het wel? Hoe kunnen we dat meten? Laat de kinderen vooral meedenken en doen. De latjes hoeven op de hoeken niet aan te sluiten. Dat is handiger bij het schoonmaken. Bovendien loopt smelt- en regenwater beter van de plank af. Boor eventueel nog een paar gaten in de bodem van de plank, zodat het water ook daarlangs kan weglopen.

Wat zetten we op de voederplank? Hoeveel vogels passen er op? Wie weet en handige manier om dat te tellen?

Rondom de paal kan eventueel een stukje kippengaas aangebracht worden. Katten kunnen er dan niet bij.

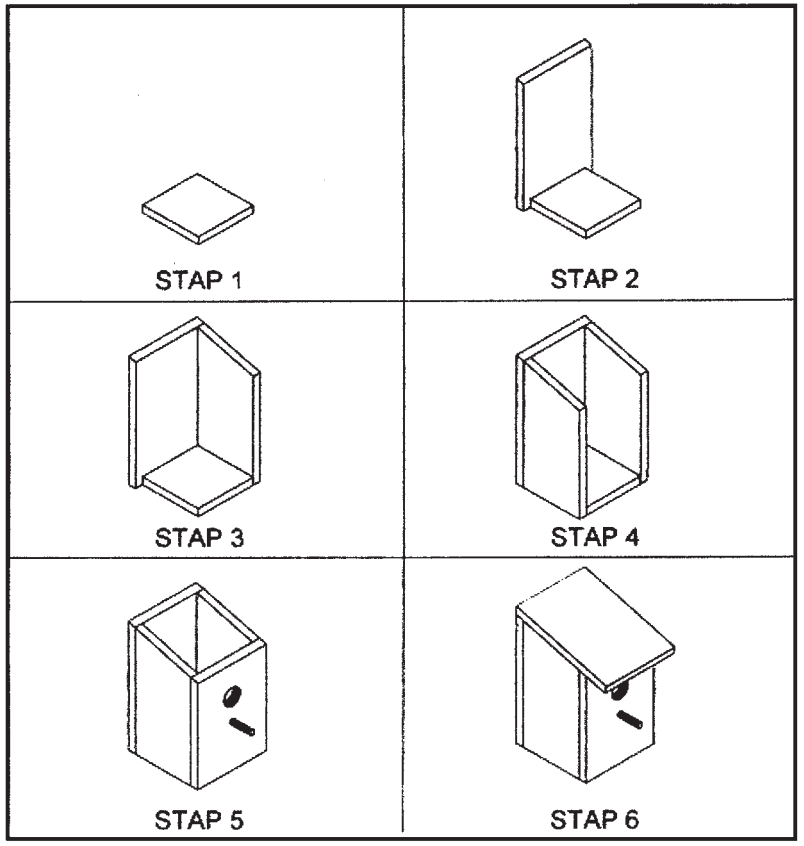
2 Handleiding bouwpakket lezen in fase 2

Bouwpakketten voor nestkasten zijn op verschillende manieren te verkrijgen: via internet, via groene winkels. Bijgaande bouwtekening hoort bij het bouwpakket van de heer Zwols uit Sleen. De bouwpakketten zijn ook te koop via De Freinetwinkel. Kinderen kunnen deze eenvoudige nestkastjes zelf in elkaar zetten.



3 Zelf een nestkastje maken van een bouwtekening in fase 3

Een nestkastje maken met een bouwpakket, zoals in fase 2, is veel makkelijker dan zelf een kastje maken, waarbij je van een tekening moet aflezen hoe groot de afmetingen moeten zijn.



Dat is echter wel de opdracht in fase 3. Maar met hulp van leraar of onderwijsassistent moet het lukken. Vooral als de kinderen vooraf zelf al eens een bouwpakket hebben gemaakt.

Advies: kies geen al te ingewikkelde bouwtekening. Foto's kunnen hulp bieden om verbindingen en tussenproducten te verduidelijken.

4 Zelf een bouwtekening maken in fase 4

Als kinderen eenmaal zelf een bouwtekening kunnen lezen, is de volgende uitdaging: er zelf eentje maken. Dat is behoorlijk pittig: op schaal tekenen is geen eenvoudige zaak. Uiterst gebruikersvriendelijke (en gratis verkrijgbare) computerprogramma's kunnen echter hulp bieden. Het (leren) werken met sketchup (*http://sketchup.google.com*) is bijzonder zinvol.

Voor kinderen uit de bovenbouw een mogelijkheid om hun *klasse!kas* te spekken: ontwerp zelf een bouwpakket en biedt dat te koop aan.

5 LEERLIJN *VOGELHUISJE/NESTKASTJE MAKEN*

Werkdoelen

De kinderen kunnen met hulp een voedertafel timmeren.
Ze kunnen met hulp van stappenplan en bouwtekening een bouwpakket van een nestkast in elkaar zetten.
Ze kunnen vanaf een bouwtekening (op schaal) een vogelhuisje (of nestkastje) maken.
Ze kunnen een bouwtekening (op schaal) maken voor een vogelhuisje (of nestkastje).

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	Rond de school zijn verschillende nestkasten en vogelhuisjes. In de winter maken de kinderen een voedertafel.	Kinderen maken van een eenvoudig bouwpakketje een nestkastje of vogelhuisje.	Kinderen maken een nestkastje of vogelhuisje aan de hand van een eenvoudige bouwtekening. Met foto's en tekeningen worden tips en aanwijzingen gegeven.	Kinderen maken een bouwtekening van een vogelhuisje/nestkastje, bedenken welk materiaal ze nodig hebben en maken het vogelhuisje. Behalve eigen ontwerpen nu ook aandacht voor verschillende typen kasten.
VERWANTE WERKVORMEN	Relatie met wereldverkenning. Vogels in de winter: voedertafel installeren.	Idem + vogels observeren in voorjaar.	Idem + nestkasten project.	Idem + uitwisseling tellingen met correspondentieklassen.
SOCIALE VAARDIGHEDEN	Samen zorgen voor de natuur. Samen iets maken.	Idem.	Idem.	Idem.
LEESSCHRIJFVAARDIGHEID	1. Ervaringen komen (met hulp van de leraar) in het klassendagboek.	1. Idem, nu meer zelf geschreven. 2. Lezen van een bouwbeschrijving met foto´s.	1. Lezen van een bouwtekening op schaal.	1. Lezen en maken van bouwtekeningen op schaal.
VAKKENNIS	1. Namen van vogels. 2. Geschikt voedsel voor vogels in de winter	1. Idem. 2. Benaming timmergereedschap. Duimstok. Rolmaat.	1. Idem. 2. Idem , maar ook winkelhaak zweihaak, verstekbak. 3. Bouwmaterialen (plaatmateriaal).	1. Idem. 2. Idem + schuifmaat.
KERNDOEL 23 wiskundetaal	Ruimtelijke begrippen als; vierkant, rechthoek, rond, rechthoek, erin, eruit, ernaast, links, rechts, midden, hoogte, lang, kort, te lang, te kort, breedte, lengte.	Idem + plattegrond, bouwtekening.	Idem + maateenheden en kommagetallen	Idem.
KERNDOEL 25 onderbouwen	Kinderen bespreken met elkaar hoe ze het best een stevige voedertafel kunnen maken. Kritisch luisteren naar oplossingen van de ander. Goed formuleren.	Idem + leren en toepassen goed meetkundig taalgebruik door aan elkaar te vertellen hoe het bouwpakket (het beste) kan worden gemaakt. Constructief kritisch reageren op elkaars oplossingen.	Idem + zagen, meten, construeren, boren.	Idem + materiaalkeuzen, schaal, duidelijkheid van de bouwtekening.

KERNDOEL 26 getalstructuur	1. Bij het maken van de voedertafel wordt veel gemeten (en dat roept getallen en tellen op). 2. Veel tellen bij het werken met de voedertafel. Idem het tellen van de nestkasten, vogels, eieren.	1. Idem + grotere getallen, vermenigvuldigen met … 2. Idem + verschil nummers en aantallen.	1. Idem + schaalberekeningen aan de hand van een plattegrond. 2. Idem + nu ook kommagetallen, om de precieze maat weer te geven. 3. Berekeningen van materiaalkosten.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem
KERNDOEL 32 meetkunde	1. Construeren met hout (met hulp van oudere leerling of assistent). 2. Verkennen van de vormen rond, vierkant, rechthoek, driehoek	1. Zelfstandig construeren met hout aan de hand van voorbeelden en beschrijvingen (mondeling, foto's en plattegronden). 2.Idem + andere vormen	1. Lengten en afstanden bepalen met behulp van een schaallijn/schaal. 2. Idem + aandacht voor de kenmerken en eigenschappen. 3. Berekenen: heb ik voldoende materiaal voor het vogelhuisje? 4. Maken van rechte, stompe en scherpe hoeken met een winkelhaak, zweihaak en verstekbak.	1.Idem + maar nu voor het maken van bouwplaten. 2. Idem. 3.Tekenen van uitslagen en construeren van een vogelhuisje inclusief materiaalberekeningen. Ook schetsen verschillende aanzichten. 4. Idem. 5. Vergroten/verkleinen van twee- en driedimensionale vormen en nadenken over het verband met verhoudingen (lengte, oppervlakte, inhoud).
KERNDOEL 33 meten	1. De lengte (= hoogte) en de grootte (= oppervlakte) van de voedertafel. 2. Meten van de lengte (vergelijkend, maar ook met een eenheid). 3. Meten van de oppervlakte (hoeveel passen er op?)	1. Idem + de liniaal, duimstok. 2. Introductie van de centimeter en millimeter, de meter. 3. Idem.	1. Introductie rolmaat. 2. Idem + andere maten, en oude maten. 3. Idem + de oppervlaktematen.	1. Herleidingopgaven: hoeveel vogelhuisjes kan ik uit deze plank halen? 2. Gebruik van de diameter 3. Oppervlaktebepaling. Ook van ronde vormen. 4. Inhoudsbepaling (l x b x h).
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Voor elke fase een brevet. Dat geldt niet voor alle leerlijnen.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie. Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

De leraar kan in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval bijvoorbeeld: nauwgezet werken met de winkelhaak en zweihaak

Het eindproduct in de vierde fase (zelf een bouwtekening maken) kan beschouwd worden als *meesterstuk*.

BREVET LEVEND REKENEN

VOGELHUISJE MAKEN FASE 1

Ik kan met hulp een voedertafel maken

	datum	paraaf
1. Ik kan met hulp van iemand een voederplank maken.		
2. Ik kan de lengte van de latjes meten met een natuurlijke maat, en door ze met elkaar te vergelijken.		
3. Ik kan een de vorm van de voederplank benoemen.		
4. Ik gebruik woorden als: lang, kort, te lang, te kort, breedte, lengte, vierkant, rechthoek, driehoek.		
5. Ik denk goed na over stevigheid en het materiaal.		

BREVET LEVEND REKENEN

VOGELHUISJE MAKEN FASE 2

Ik kan van een bouwpakket een vogelhuisje maken

	datum	paraaf
1. Ik kan een eenvoudige bouwtekening lezen en aan de hand daarvan een nestkast maken.		
2. Ik gebruik de volgende begrippen: liniaal, duimstok, centimeter, millimeter, meter, bouwtekening.		
3. Ik kan goed vertellen hoe een nestkast wordt gemaakt en gebruik daarbij woorden als: voorkant, zijkant, zijde, onderzijde, bovenzijde, schuine zijde.		
4. Ik gebruik deze meetgereedschappen: liniaal, duimstok, rolmaat.		

BREVET LEVEND REKENEN

VOGELHUISJE MAKEN FASE 3

Ik kan een vogelhuisje maken aan de hand van een bouwtekening

	datum	paraaf
1. Ik kan aan de hand van een bouwtekening op schaal zelf een nestkastje timmeren.		
2. Ik kan werken met schaallijnen en schaal berekenen vanuit de notatie 1 : ……		
3. Ik kan werken met een winkelhaak, zweihaak, verstekbak en weet de verschillen tussen stompe, rechte en scherpe hoek.		
4. Ik kan nauwkeurig meten (met een rolmaat). Noteren in kommagetallen kan ik ook: 11 mm = 1,1 cm.		
5. Ik kan de oppervlakte van het plaatmateriaal berekenen en aan de hand van die uitkomsten de kostprijs bepalen.		

BREVET LEVEND REKENEN

VOGELHUISJE MAKEN FASE 4

Ik kan voor een vogelhuisje een bouwtekening maken

	datum	paraaf
1. Ik kan een nestkast ontwerpen (voor een bepaalde vogelsoort).		
2. Ik kan van mijn ontwerp een bouwtekening op schaal maken.		
3. Ik kan ook werken met passer, schuifmaat.		
4. Ik kan een beschrijving maken van het materiaal dat nodig is om de nestkast te maken.		
5. Ik kan werken met diameters om de grootte van vlieggaten te bepalen.		
6. Ik kan een begroting maken van de kostprijs.		

Deel V
DE ACTUALITEIT
ALS BRON VOOR LEVEND REKENEN

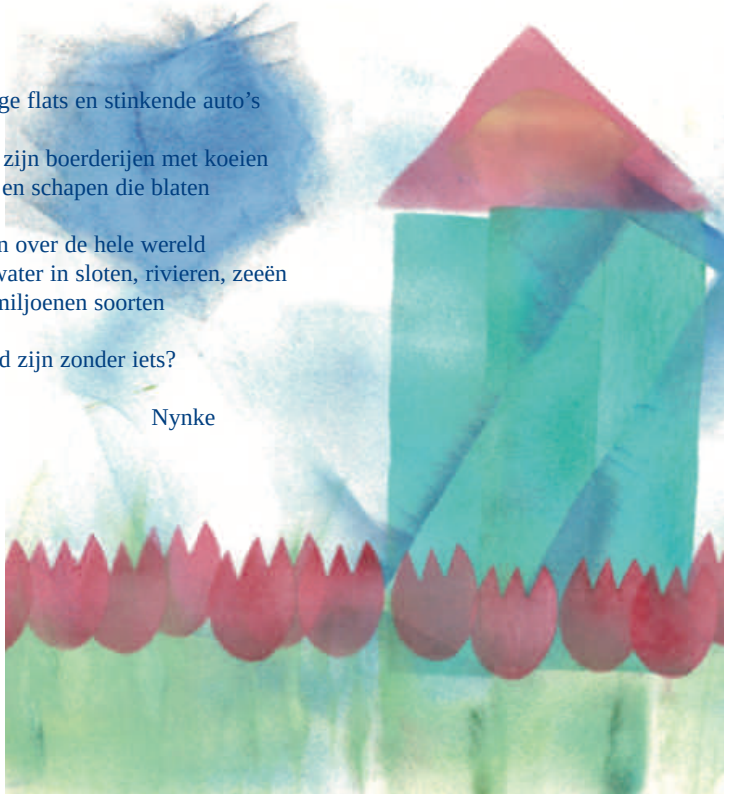
In de kring (hoofdstuk 14) van de onderbouw
brengen de kinderen hun persoonlijke ervaringen en belevenissen in.
Juf noteert die in het VERTELTEKSTENBOEK.
Zo wordt deze zogeheten kleine actualiteit vastgelegd
als uitgangspunt voor allerlei activiteiten
rond Taal, Tijd en Tellen.

Vertelkring en verteltekstenboek
hebben allereerst hun eigen waarde en betekenis,
maar zijn daarnaast voorlopers van de ACTUALITEITENKRING.
De leerlijn van hoofdstuk 15 laat zien
hoe gaandeweg
de belangstellingssfeer zich uitbreidt
naar de grote actualiteit,
die aanleiding vormt voor Levende Taal,
Burgerschapsvorming, Wereldverkenning
en Levend Rekenen

Iets

In de stad zijn hoge flats en stinkende auto's
Overal is iets
Op het platteland zijn boerderijen met koeien
lachende mensen en schapen die blaten
Overal is iets
Miljoenen mensen over de hele wereld
Miljoenen liters water in sloten, rivieren, zeeën
Allemaal dieren miljoenen soorten
Overal is iets
Wat zou de wereld zijn zonder iets?

Nynke



Hoofstuk 14

VERTELTEKSTENBOEK

1 De geboorte van het Vertelboek[1]

Juf Mieke liet een heel groot en dik kasboek zien met zo'n mooi ouderwets gemarmerd omslag, linnen rug en een etiket met kartelrand met daarop:

Vertelboek van groep 1 & 2

Op elke dubbele bladzijde stonden vier kindertekeningen, telkens onder een door de juf geschreven stukje tekst. En dat bestond telkens uit drie onderdelen: eerst dag en datum, daaronder een of meer zinnetjes, en daaronder de naam van een kind. Bijvoorbeeld:

> *Donderdag 13 januari*
>
> *Bij ons zijn gisteren 5 jonge poesjes geboren.*
>
> *Twee zijn rood, twee zwart met wit en een wit met zwart.*
>
> *Erik*

Zo was het vertelboek ontstaan. Elke ochtend hield juf Mieke een vertelkring: 25 kinderen die allemaal hun verhaaltje deden of iets lieten zien dat ze hadden meegebracht of allebei. Na vijf kinderen luisterde niemand meer, juf zelf ook niet. Op zeker moment was de maat vol. Dit kon zo niet langer. Er moesten stappen ondernomen worden, en wel de volgende:

- Stap 1: Vanaf vandaag mogen maar vier of vijf kinderen iets vertellen. De anderen komen vanmiddag of morgen aan de beurt. Er werd veel beter geluisterd. De kinderen wilden reageren. Ze wilden meer weten.
- Daarom stap 2: Als iemand iets verteld had, mochten er vragen gesteld worden. Of juf Mieke vroeg: wie kan dat ook? Wie heeft dat ook wel eens gezien? enzovoorts. De kinderverhalen werden hierdoor steeds belangrijker: er werden ervaringen gedeeld, er was sprake van uitwisseling.
- Stap 3 was nu een logisch vervolg: We gaan iets met de verhalen doen. We gaan erover werken. Bijvoorbeeld over het verhaal van Erik. Daar was van alles mee te doen (dat vond Erik natuurlijk zelf ook): poezen, kleuren, tellen, geboren worden.
- Stap 4: Juf Mieke schreef van alle verhalen de kern op, in een schriftje met naam en datum erbij. Ze las die voor aan de groep en zei: vind je het zo goed Erik, was dit jouw verhaal?
- Stap 5: Vervolgens bedacht ze dat de verteller het eigenlijk ook op papier kon vertellen, dus tekenen. En toen voldeed het kleine schriftje niet meer. Ze had nog ergens een ongebruikt kasboek liggen en ziedaar… het vertelboek, het Verteltekstenboek was geboren.

[1] Dit hoofdstuk is een (bewerkte) samenvatting van hoofdstuk 13 van R. BROERSMA / J. NICOLAI / J. TANS, *Levend lezen, dat's de kunst*, Valthe 2002, De Reeks 3.

2 Ontluikende geletterdheid

Met het Verteltekstenboek bleek nog veel meer te doen.

- Stap 6: Aan het eind van de week leest juf de verhaaltjes nog eens voor en worden samen de tekeningen bekeken. Ze zien eerst dat juf, iets wat zij verteld hadden, iets wat echt gebeurd was, opschreef. Dat kon die! En als je erom vroeg, dan kon ze het oplezen, voorlezen – en dan was het net of het weer gebeurde. 'O', dachten sommigen, 'als ik dat ook eens kon ….'
- Stap 7: Vervolgens besefte juf Mieke dat ze het proces van ontluikende geletterdheid op tal van andere manieren kon oprakelen en voeden: er komt een *taalhoek* in de klas, een planningsbord van de week met pictogrammen en woorden, idem van de dagindeling.
- Stap 8: Ach, er gaat nog veel meer veranderen. Langzamerhand verandert het lokaal tot een stimulerende *leesomgeving*.
- Stap 9: En sommige kinderen gaan de tekstjes naschrijven of stempelen en dan…

3 Ontluikend tijdsbesef

Terug naar Erik's tekst. Toen juf Mieke Erik's tekst aan de groep had voorgelezen, had Marjolein geroepen, dat er laatst bij hen thuis jonge hondjes waren geboren. En dat had juf ook opgeschreven, herinnerde ze zich.

- Stap 10: Ze bladerde terug, een heel eind, en ja, daar stond het:

> Maandag 12 november
>
> Onze hond heeft jongen.
> Ze zijn zondag geboren.
> Vier vrouwtjes en drie mannetjes.
>
> Ik mag er een houden.
>
> Marjolein

Hoe lang is dat al niet geleden? vroegen ze zich samen af. Nog voor de kerstvakantie. Marjolein wist het preciezer: één dag na Sint-Maarten.

- Stap 11: En vanaf dat moment vroeg juf Mieke steevast bij het opschrijven of bij het voorlezen van de verhaaltjes: hebben we zoiets al eerder meegemaakt? Is er een verhaal dat daar op lijkt?
- Stap 12: Naast alle andere klassenactiviteiten om de ontwikkeling van het tijdsbesef te bevorderen, hebben ze er een prachtig instrument bij: het Verteltekstenboek. Nu, vroeger, lang geleden, kort geleden, voor de kerstvakantie, zondag, vandaag en gisteren, vorige week, enzovoorts komen op een authentieke en (naarmate je meer handigheid krijgt) ook ongedwongen wijze ter sprake. Dit is het eerste *geschiedenisboek* van de kinderen.

4 Ontluikende gecijferdheid

Donderdag 13 januari Bij ons zijn gisteren vijf jonge poesjes geboren. Twee zijn rood, twee zwart met wit en een wit met zwart. Erik	Maandag 22 november Onze hond heeft jongen. Ze zijn zondag geboren. Vier vrouwtjes en drie mannetjes. Ik mag er een houden. Marjolein

- Stap 13: Zet de twee tekstjes van Erik en Marjolein nog eens naast elkaar. Je ziet meteen dat ze vol zitten met getallen: 13, 5, 2, 2, 1, 22, 4, 3, 1. Dat kun je niet zomaar laten liggen. Zoals de woorden donderdag, gisteren, maandag, zondag gebruikt kunnen worden voor de ontwikkeling van het ontluikend tijdsbesef, zo zijn die getallen aanleiding tot ontwikkeling van de ontluikende gecijferdheid.

Van de 44 woorden zijn er 9 die een aantal noemen. *Taal* is een heel oud woord en heeft van oorsprong zowel met *tellen* als met spreken (*vertellen*) te maken. Vergelijk ook woorden als: tellen en *ver*tellen, *be*talen en *ve*rtalen. Misschien raken we hier aan de oerbron van de communicatie tussen mensen, misschien is praten (vertellen) wel begonnen met tellen:

- Hoeveel gevangen? Zoveel: twee handen, één hand, twee handen en één hand.
- Hoever? Twee zonnen, twee handen vol zonnen, één maan, twee manen, drie.
- Hoe zwaar? Vier mannen om te tillen.
- Hoe vaak. Hoe hoog. Hoe diep. Hoe breed? Enzovoorts.

Iets wat je kwijt bent terughalen. Maar ook: terughalen van iets dat gebeurd is, iets belangrijks, dat niet zoek mag raken. Verhalen (vertellen) is voor verdwijnen behoeden door het door te vertellen, door er verslag van te doen. En dat is wat we doen met het Verteltekstenboek.

- Stap 14: Juf Mieke nam zich voor vanaf nu alle getalsmatige aspecten van de kinderverhalen even serieus te nemen als de tijdsaanduidingen. Daar valt genoeg mee te doen. Ook gesprekken en verhalen van kleine kinderen bevatten heel vaak wiskundige elementen: wie het grootst is, het oudst, wie de meeste knikkers heeft, wie het verst van school woont, wie het hardst kan lopen. Kinderen is niets menselijks vreemd.
- Stap 15: Juf Mieke las eens terug in haar eigen dagboek, waarin ze de veertien stappen had beschreven. Bij de stappen 7 en 8 gekomen dacht ze: ‘Zou ik naar analogie van stap 7 een tel-, cijfer-, wiskunde-, ontdekhoek kunnen inrichten? En kan ik naar analogie van stap 8 van mijn lokaal ook niet een stimulerende rekenomgeving maken?’

5 Verteltekstenboek & Actualiteitenkring

We doen er goed aan werkwijzen te ontwikkelen waarin taal, tijd en tellen oftewel ontluikende geletterdheid, ontluikend tijdsbesef en ontluikende gecijferdheid elkaar weten te vinden. Het Verteltekstenboek is zo’n werkwijze.

Het Verteltekstenboek, waarin de *kleine actualiteit* uit het kinderleven wordt vastgelegd, is bovendien te beschouwen als een voorloper voor de bespreking van gebeurtenissen, feiten en meningen uit de *grote actualiteit* in de Actualiteitenkring (hoofdstuk 15).

Hoofdstuk 15

ACTUALITEITENKRING

1 De actualiteitenkring in de bovenbouw

In *Dat's andere taal* staat te lezen:
In sommige middenbouw-, maar vaker nog in bovenbouwgroepen, staat eenmaal per week, met vaak een krantenbericht als uitgangspunt, de actualiteit ter discussie. Of er komt iemand (een ouder, een politieagent) iets vertellen over een actuele gebeurtenis, beroep of hobby. Meestal wordt de Actualiteitenkring bij toerbeurt voorbereid door twee of drie leerlingen. Centraal staan: informatie-uitwisseling, meningen formuleren, argumenteren[1].

Het is de kunst om kinderen oog te laten krijgen voor de mathematische aspecten in de wereld om hen heen, ook in de grote wereld die zich via de media aan hen opdringt. De gecijferde leraar geeft daarbij het goede voorbeeld, toont zijn nieuwsgierigheid en leergierigheid door vragen te stellen: hoe zit dat in elkaar, hoe ver zou dat zijn, hoe lang duurt dat, hoe weten ze dat, hoe berekenen ze dat?

2 Eigen onderzoek en het aandeel van de leraar

Het goede voorbeeld vindt navolging. Radio, tv en het Dagblad van het Noorden hadden uitvoerig bericht over Roswinkel, een dorpje niet ver van onze school. Daar was een stevige aardschok geweest. Verschillende kinderen weten er over mee te praten, ze hebben ook nieuws en meningen uit de eerste hand van ooms en tantes, neefje en nichtjes. Het zou wel eens de schuld van de NAM kunnen zijn, die haalt immers gas uit de bodem.

En onvermijdelijk komt de Schaal van Richter[2] ter sprake. Daarmee wordt de kracht van zo'n aardschok uitgedrukt. Dat zeggen ze altijd in het journaal als het over aardbevingen gaat: zoveel op de Schaal van Richter. Maar wat is dat dan? Daar willen we meer van weten.

Een paar kinderen zoeken tijdens werkplantijd om informatie:

'Richter was een Amerikaanse onderzoeker die zich bezig hield met de kracht van aardbevingen. Hij bestudeerde de kracht van aardbevingen met een speciaal apparaat: een seismograaf. Hoe meer 'de wijzer' op de seismograaf uitslaat, hoe sterker de aardbeving. Richter zette die scores op een rijtje en dat noemen we de Schaal van Richter'.

[1] *Dat's andere taal, 37.*
[2] Dit voorbeeld is ontleend aan *www.rekenhoek.nl*, een site om Levend Rekenen te stimuleren en faciliteren. Leraren geven korte beschrijvingen van hun activiteiten en wisselen voorbeelden van materialen uit.

Als dit aan het eind van de dag wordt gepresenteerd in de kring, voegt de leraar, die zijn huiswerk goed heeft gedaan, toe dat er is wel iets bijzonders met die schaal aan de hand is: de eerste score is een 0, de volgende de 1, dan de 2, enzovoort.

Als je denkt dat een aardschok met de kracht van 2 op de Schaal van Richter twee maal zo sterk is als die met de kracht van de 1, heb je het mis. Elke volgende stap is 10 keer zo sterk. Dus als je een schok hebt met de kracht van 3, is die 10 keer zo sterk als een schok met de kracht 2.

Als je een schok hebt van 5, is die 100 keer (10 x 10) zo sterk als een schok van 3 ($10 \times 10 = 10^2$).
Als je een schok hebt van 7, is die 1000 (10 x 10 x 10) keer zo sterk als een schok van 4 ($10 \times 10 \times 10 = 10^3$).

Tussen al die bevingen en schokken zitten grote verschillen.

Jaartal	Plaats	Kracht op de Schaal van Richter
1988	Nepal	7
1978	Iran	8
1997	India	6
1999	Roswinkel (!)	3
1989	Australië	5

3 Rekenwerk en rekenmachine

De volgende dag berekenen de kinderen in groepjes de verschillen tussen
1. Nepal en Iran ……
2. India en Iran …….
3. Australië en Iran …….
4. Roswinkel en Australië ……..
5. Roswinkel en Iran ……..

Dat is een heel gedoe, maar het lukt.
'Het verschil tussen Nepal (7) en Roswinkel (3) is dus $10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10.000$'.

Bij de nabespreking ontstaat de vraag hoe je deze sommen ook handig op de rekenmachine kunt uitrekenen. Want vaak is het verschil tussen aardbevingen niet zo groot. Hier een aantal zware bevingen, die weinig verschillen op de Schaal van Richter.

Jaartal	Plaats	Kracht op de Schaal van Richter
1906	Chili	8,6
1920	China	8,5
1929	Alaska	8,9
1941	Portugal	8,4
1950	India	8,3

Hoe groot is bijvoorbeeld het verschil tussen 8,6 en 8,5 op de Schaal van Richter? Het verschil tussen 8,6 en 8,5 is 0,1. Maar hoeveel is dat?

En zo ontstaat een uitdagend rekenprobleem. De oorspronkelijke aanleiding uit de actualiteit is nu een echt rekenprobleem geworden, dat niet één-twee-drie van een antwoord kan worden voorzien. Ook zijn niet alle leerlingen daartoe in staat. Maar doordat er een gemeenschappelijk probleem is, wordt de betrokkenheid groot en luisteren ze aandachtig naar de presentatie van de kinderen die dit uitzochten:

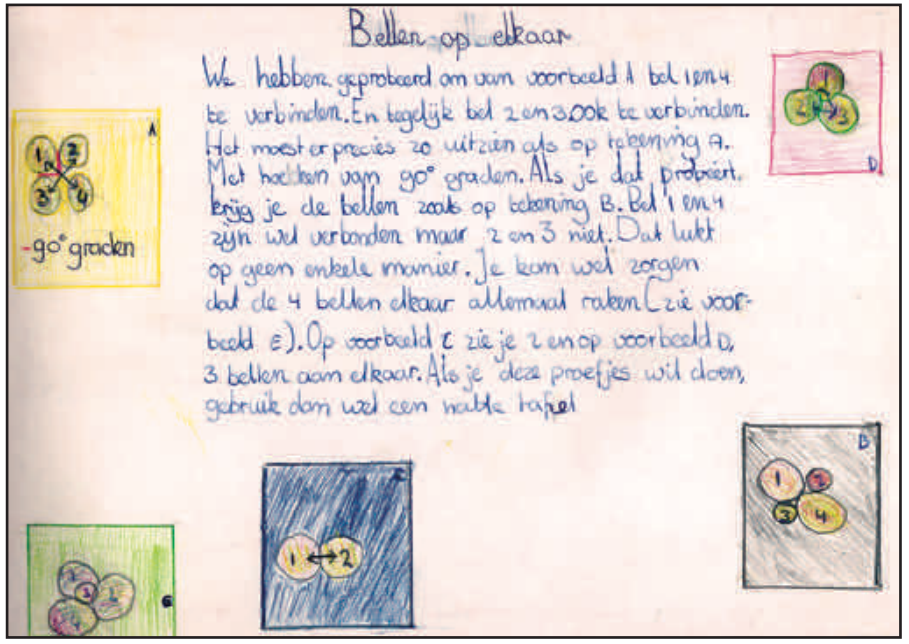
Als je van 8 naar 9 gaat is dat $10 \times (10^1) = 10$
Dan is van 8 naar 10 gaat is dat 10×10 (10^2) = 100
Dan is van 8 naar 8,1 ($10^{0,1}$) = $10 \times 0,1 = 1$

Niemand durfde te twijfelen aan zo'n stevig bewijs. Jij wel?
Toets maar eens in op je rekenmachine.

$10^{0,1}$ = 1,258925412 (bij mij toets je dat in als 10^(0,1)

4 Het rekendagboek

De activiteiten en de ontdekkingen worden in de klas afgesloten met de beantwoording van de vraag: ‘En wat hebben we geleerd en ontdekt?’



Vaak worden er op het bord een paar kernwoorden genoteerd. In dit geval kan dat zijn: *Schaal van Richter, kwadraten, machtsverheffen*.

Soms wordt er gezamenlijk een begin van een verslag gemaakt: *In Roswinkel was een aardbeving met de kracht van 3 op de Schaal van Richter. Richter was een onderzoeker die de kracht van aardbevingen ging meten. We hebben ontdekt dat het verschil tussen 3 en 6 op de schaal van Richter 10 x 10 x 10 = 1000 keer is.*

Eén of meer kinderen werken aan de hand van die woorden of de startzinnen een verslag uit. Dat presenteren ze aan de klas. In het gezamenlijke rekendagboek, dat onderdeel kan zijn van het totale klassendagboek, worden de verslagen bewaard. Aangevuld met illustraties en werkbladen is dit onderdeel van het dagboek een belangrijk dossier van deze groep. Het verslag kan een plek krijgen op de website of (digitale) krant van de klas, maar kan ook worden opgenomen in het portfolio van een kind.

Correspondentieklas, ouders, stagiaires, allemaal kunnen ze zo volgen wat er gedaan is. Het verslag levert suggesties voor vervolgonderzoek op, nu en later. Levend Leren houdt nooit op. Voor de leerlingen en de leraar is dit belangrijke documentatie. Er kan in volgende lessen weer uit geput worden. (Zie voor het rekendagboek ook hoofdstuk 6 §7.4)

Broodschotel.
Jetteke en Jopje hebben gisteren een overheerlijke broodschotel gemaakt. Sommigen van ons vonden dat ze maar een klein stukje kregen. Zij hadden best wat meer gelust. Speciaal voor deze ‘zeurkousen’ gingen we uitrekenen hoeveel we nodig zouden hebben voor de hele klas en wat het zou kosten.

Ingrediënten 4 pers.	Prijs 4 pers.	Voor 28 pers.	Prijs 28 pers.
300 gr brood	0,75	2100 gr	5,25
40 gr boter	0,15	280 gr	1,05
6 dl melk	0,60	42 dl	4,20
2 eieren	0,50	14 eieren	3,50
60 gr suiker	0,09	420 gr	0,63
2 tl kaneel	0,02	14 tl	0,14
100 gr rozijnen	0,42	700 gr	2,94
Totaal			17,71

5 LEERLIJN *ACTUALITEITENKRING*

Werkdoel

In fase 1 ervaren de kinderen wat een actuele gebeurtenis is: iets wat je gehoord, gezien of meegemaakt hebt en wat je wilt delen met je klasgenootjes in de kring.
Vanaf fase 2 ervaren ze gaandeweg duidelijker dat nieuws niet alleen uit de directe omgeving komt, maar ook uit andere plekken in de buurt. De tv (jeugdjournaal) en de krant vormen nieuwe bronnen. Daarnaast komt het aspect meningsvorming aan bod; vooral uitwisseling en naar elkaar leren luisteren: je kunt verschillend denken over dezelfde zaak en je eigen mening mag er zijn.
Vanaf fase 3 zal het nieuws steeds vaker uit heel Nederland en daarbuiten komen. De kinderen leren dat internet, de krant en de radio ook belangrijke bronnen kunnen zijn. Ze leren discussiëren over verschillende meningen. Daarbij wordt de rol van de voorzitter belangrijk: leiding nemen en beurten geven.
In fase 4 leren de kinderen dat bij discussiëren belangrijk is om argumenten te gebruiken om een ander te overtuigen. De voorzitter kapt discussies af als dat nodig is en houdt de tijd in de gaten.
Voor alle fasen geldt: de actualiteitenkring is het startpunt voor andere onderwijsactiviteiten, waaronder levend rekenen.

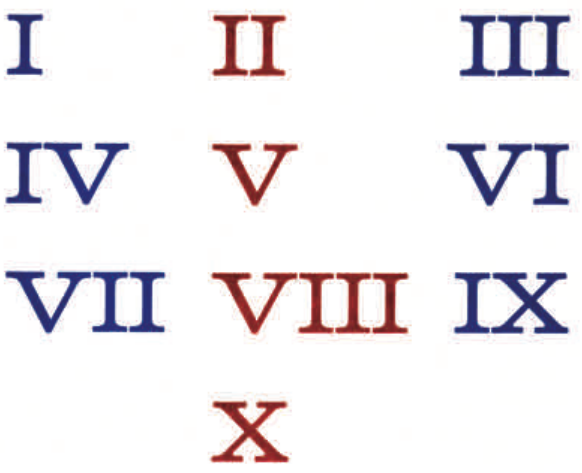
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. In de kring vertellen kinderen over wat ze hebben meegemaakt of bezighoudt.	1. Idem + wat in het nieuws is (krant, jeugdjournaal), vooral in de directe omgeving. 2. Uitnodiging gastspreker over het onderwerp.	1. Idem + uitbreiding naar nieuwsonderwerpen uit heel Nederland. 2. Idem.	1. Idem + uitbreiding naar wereldnieuws. 2. Idem.
VERWANTE WERKVORMEN	1. Start-, eind-, open, vertelkring 2. Filosofiekring. 3. Werkoverleg (wereldoriëntatie). 4. Klassenvergadering. 5. Zie Leerlijn Vergaderen (DaT) en Leerlijn Klassenkas (hoofdstuk 10).	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem. 5. Idem.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem. 5. Idem.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem. 5. Idem.
LUISTER-/ SPREEK-VAAR-DIGHEID	1. Leren meedoen, spreek- en taaldurf ontwikkelen in kringen. 2. Leren bij één onderwerp te blijven. 3. Accent op betrokkenheid en naar elkaar luisteren.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem + uitwisseling van info & meningen. 4. Verschillen van mening positief ervaren..	1. Idem. 2. Je kunt een ander thema inbrengen als dat verband houdt met de besproken actualiteit. 3. Idem + daarover discussiëren. 4. Idem.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem + argumenteren. 4. Uitwisseling van standpunten. Elkaar proberen te overtuigen.
VOORZITTERS-ROL	1. Juf of meester leidt de kring.. 2. Juf, meester introduceert de actualiteit, geeft beurten, vat samen en stelt vragen 3. Juf, meester maakt notities in afspra-kenschrift, of klassendagboek of apart rekendagboek (zie §4 hierboven) die in een later stadium weer ter sprake kun-nen komen.	1. Een kind is voorzitter: leidt dus, eventueel samen met juf, meester de Actualiteitenkring. 2. Een kind introduceert de actuele gebeurtenis, geeft beurten. Vragen stellen en samenvatten door de leraar. 3. Idem, zo mogelijk met inschakeling van kinde-ren (notulist, secretaris, zie Leerlijn Vergaderen).	1. Een kind (voorzitter) leidt zelfstandig de Actualiteitenkring. 2. Idem + samenvatten en vragen stellen, nu steeds meer door de voorzitter. 3. Idem. Secretaris noteer. 4. De voorzitter sluit af.	1. Idem. 2. Idem + vraagt door en kapt de discussie af indien nodig. 3. Idem. 4. Idem.

LEESSCHRIJF-VAARDIGHEID	1. Ontluikend. 2. Juf, meester maakt notities in afspra-kenschrift of klassendagboek. Kinderen tekenen daar bij. 3. Juf, meester leest de noties later weer voor. Kinderen vertellen over de teke-ning. 4. Kinderen vertellen over hun actuele vrije tekst = tekening met bijschrijft van de leraar.	1. Beginnend. 2. Idem. 3. Idem + voorlezen van meegenomen actuele (kranten)berichten. 4. Idem + steeds meer eigen tekst.	1. Gevorderd. 2. De secretaris legt de afspraken vast en vat samen in het klassendagboek of afspraken-schriftje (of rekenregels op het prikbord, zie hoofdstuk 26). 3. Kinderen lezen een actueel of m.b.v. van de leraar of een ander kind voor. 4. Schrijven, voorlezen en bespreken van eigen teksten die betrekking hebben op actualiteit en/of bedoeld zijn voor schoolkrant of weblog.	1. Geoefend. 2. Idem. 3. Idem maar zelfstandig. 4. Idem + samenstellen van een klassenkrant naar aanleiding van een of meer actualiteiten-kringen.
KERNDOELEN	Zie §6 hieronder.			

6 Kerndoelen en brevetten voor Levend Rekenen

Wat de kleine en de grote actualiteit aan rekenwiskundesituaties oplevert, is onvoorspelbaar. Daarom is het niet mogelijk aan te geven welke kerndoelen voor rekenwiskundeonderwijs aan de orde komen. Om dezelfde reden bevat deze leerlijn geen *brevetten voor levend rekenen*.

De rekenonderwerpen en wiskundethema's die tijdens de actualiteitenkring opborrelen, worden behandeld zoals beschreven in §1-4 van dit hoofdstuk, of worden opgenomen in een van de andere rekenwiskundegenres (deel VI en VII).



Romeinse cijfers worden nog steeds veelvuldig gebruikt in de typografie: inhoudsopgave, sprekende hoofdregels en hoofdstukken, maar ook op gevelstenen, zonnewijzers en zelfs op moderne klokken en horloges.

Illustratie uit: R. van DIJK, De Macht en Onmacht van het Getal, Presse D'Escargot, Leiden

Deel VI

DE ANDERE VAKKEN
ALS BRON VOOR LEVEND REKENEN

Levend Leren put uit het leven zelf,
het leven van de kinderen, buiten en binnen school en klas.
De andere schoolvakken
bieden tal van aanknopingspunten voor
Levend Rekenwiskundeonderwijs.
Daarover gaat het in deel VI van DAT TELT.

Achtereenvolgens zijn hoofdstukken gewijd aan de volgende genres:
Engelse kring (16),
Onderzoek & experiment (17)
Weerstation (18),
Klok, kalender, tijdbalk (19,
Kaartlezen (20),
Sport- & Spelletjesdag (21),
Werken in de muziekhoek (22).

In grote trekken hebben alle hoofdstukken dezelfde opbouw: voor-
beelden van de aanpak in de vier fasen,
een uitgewerkte leerlijn
met de bijbehorende rekenwiskundekerndoelen,
brevetten voor Levend Rekenen.

Bij de keuze van de genres
hebben we ons laten leiden door de vraag:
welke kerndoelen uit de andere vakken & vormingsgebieden
laten zich op natuurlijke wijze
verbinden
met Levend Rekenwiskundeonderwijs?

Verrassenderwijs blijkt dat voor de meeste te gelden:
taal, Engels,
consumentengedrag, burgerschapsvorming,
natuurkunde, weer & klimaat, invloed van zon & maan,
aardrijkskundige thema's, historisch tijdsbesef,
bewegingsactiviteiten, cultuureducatie.

Het schema op pagina 133 toont
welke kerndoelen ons in het bijzonder hebben geïnspireerd
tot het kiezen en uitwerken van rekenwiskundegenres.

Ze hebben overigens niet allemaal een plaats in dit deel gekregen:
het VERTELTEKSTENBOEK *verbindt Taal, Tijd en Tellen*
met Actualiteit en past daarom beter in
deel IV:
De actualiteit als bron voor Levend Rekenwiskundeonderwijs.
En het werken in schilder- & tekenatelier
heeft zoveel raakvlakken met wiskunde
dat het onder de naam WISKUNST
beter op zijn plaats is in
deel VII:
Rekenen & Wiskunde als bron voor Levend
Rekenwiskundeonderwijs.

Twee andere genres vonden eerder al een plek
in vroegere publicaties over Levend Leren:
Vergaderen in DAT´S ANDERE TAAL *en*
de Klassenkas in DAT GEEFT DE BURGER MOED.

KERNDOELEN ANDERE VAKKEN	REKENWISKUNDEGENRES	VINDPLAATS	REKENWISKUNDEACTIVITEITEN	KERNDOELEN REKENWISKUNDE
§2 Taal (kerndoelen 5, 6, 7, 8, 12)	**Verteltekstenboek**	*Hoofdstuk 14 DAT TELT*	TAAL-TIJD-TELLEN / WISKUNDETAAL RIJMSCHEMA'S	
§3 Engels spreken (13 t/m 16)	**Leerlijn Engelse kring**	*Hoofdstuk 16 DAT TELT*	REKENBEWERKINGEN / DECIMALE STELSEL / STANDAARDMATEN	23, 27, 33
§4 Consumentengedrag (35)	**Leerlijn Klassenkas**	*Hoofdstuk 6.§5 en 10 DAT TELT* *Hoofdstuk 9 DAT GEEFT DE BURGER MOED*	REKENBEWERKINGEN / INKOPEN EN VERKOPEN / BOEKHOUDEN / ARCHIVEREN BANKZAKEN / BEGROTING / PRIJS-KWALITEIT	23, 28, 29, 30, 31, 33
§5 Burgerschapsvorming: kiezen, stemmen (36)	**Leerlijn Vergaderen** **Leerlijn Klassenkas**	*Hoofdstuk 7 DAT's ANDERE TAAL* *Hoofdstuk 6.§5 en 10 DAT TELT* *Hoofdstuk 9 DAT GEEFT DE BURGER MOED*	TELLEN / VERHOUDINGEN / KIESDELER	23, 28, 29, 30, 31, 33
§6 Natuurkunde: licht, geluid, elek-triciteit, kracht, magnetisme (37)	**Leerlijn Onderzoek & Experiment**	*Hoofdstuk 17 DAT TELT*	WERKEN MET EENHEDEN ALS DECIBEL, VOLTAGE, ETC	23, 32, 33
§7 Weer en klimaat: temperatuur, neerslag, wind, zonne-uren (38)	**Leerlijn Weerstation**	*Hoofdstuk 18 DAT TELT*	TEMPERATUUR, LUCHTDRUK METEN / WERKEN MET THERMOMETER, BAROMETER, WINDKRACHT	23, 24, 25, 26, 32, 33
§8 Invloed van zon en maan: dag / nacht, maanden, getijden, seizoenen (46)	**Leerlijn Klok, Kalender, Tijdbalk**	*Hoofdstuk 19 DAT TELT*	DAGINDELING: UREN, MINUTEN, SECONDEN / WEKEN MAANDEN SEIZOENEN	23, 26, 33
§9 Aardrijkskundige thema's (49), atlas (50)	**Leerlijn Kaartlezen**	*Hoofdstuk 20 DAT TELT*	PLATTEGROND / SCHAAL VERHOUDINGEN / TABELLEN / GRAFIEKEN	23, 25, 26, 32, 33
§10 Historisch tijdsbesef (51)	**Leerlijn Klok, Kalender, Tijdbalk**	*Hoofdstuk 19 DAT TELT*	JAREN / EEUWEN TIJDVAKKEN	23, 26, 33
§11 Bewegingsactiviteiten (58)	**Leerlijn Sport- en spelletjesdag**	*Hoofdstuk 21 DAT TELT*	METEN: AFSTANDEN, TIJDEN / VERGELIJKEN / SCHATTEN	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33
§12 Cultuureducatie	**Wiskunst** **Leerlijn Werken in de Muziekhoek**	*Hoofdstuk 25 en 27 DAT TELT* *Hoofdstuk 22 DAT TELT*	TEKENEN EN SCHILDEREN PERSPECTIEF, VLAKVERDELING) VORMEN 2- EN 3 DIMENSIONAAL NOTEREN (MAAT EN RITME, NOTATIEVORMEN)	25, 26, 32, 33

Hoofdstuk 16

ENGELSE KRING

1 Karakteristiek van de kerndoelen Engels[1]

Enkele citaten uit de karakteristiek die aan de kerndoelen Engels voorafgaat:

a De plaats van Engels in het basisonderwijs wordt gefundeerd door Europees beleid en door het uitgangspunt dat een redelijke beheersing van die taal bereikt wordt wanneer vroeg met het onderwijs in Engels begonnen wordt.
b Het doel van Engels is om een eerste basis te leggen om te kunnen communiceren met moedertaalsprekers of anderen die buiten de school Engels spreken.
c In de basisschool wordt het onderwijs in de Engelse taal waar mogelijk in samenhang gebracht met inhouden van andere vakken.
d In het basisonderwijs gaat het bij het onderwijs in de Engelse taal vooral om mondelinge communicatie
e en om het lezen van eenvoudige teksten.
f Het schrijven beperkt zich tot het kennismaken met de schrijfwijze van een beperkt aantal vaak voorkomende Engelse woorden.
g Voorts leren kinderen om woordbetekenissen en schrijfwijzen van woorden op te zoeken met behulp van het woordenboek.

De hier verwoorde uitgangspunten kunnen heel goed gerealiseerd worden binnen Levend Taalonderwijs[2], meer in het bijzonder binnen Levend Engels, samen te vatten als de *Engelse kring*:

a De Engelse kring begint bij de kleuters.
b Door uitwisseling met andere scholen en gastsprekers (native speakers).
c Samenhang met rekenen bijvoorbeeld. Maar er is meer mogelijk.
d Vandaar: de Engelse kring.
e Een sterk accent op context-luisteren en context-lezen.
f Creatief schrijven en correspondentie.
g Functioneel woordenboekgebruik.

2 Engels en rekenen in fase 1 en 2

In de kring delen kinderen hun ervaringen, hun kennis, hun vaardigheden, hun vragen en problemen. De kring veronderstelt gelijkwaardigheid en biedt veiligheid. Die veiligheid is nodig om je te durven uiten, zeker in een andere taal. De bedoeling is immers dat in de Engelse kring het Engels langzaam maar zeker de voertaal wordt.

In fase 1 en 2 nog geen wekelijkse Engelse kring, maar allerlei activiteiten kunnen in andere kringen en op andere, toevallige momenten een plaats krijgen:

- Bij verjaardagen in fase 1 het zingen van *Happy Birthday*, in fase 2 daarbij ook *For he's a jolly good fellow*.
- In de boeken-, luister- en rekenhoek (als die laatste er is) boekjes en andere materialen.
- De juf laat zo nu en dan Engelse prentenboeken zien en leest voor uit het voorleeswoordenboek *My First English Van Dale*.
- Thema 'IK' in fase 1: naam, leeftijd, het hoofd. Uitbreiding in 2: lichaam, gezins- en familieleden. Eerste huis-, tuin- en keukenwoorden.
- Tel- en abc-liedjes die in fase 2 gezongen en geleerd worden.
- Fase 1 tellen tot 10, in fase 2 tot 20.

[1] *Kerndoelen Primair Onderwijs*, Ministerie O, C & W, Den Haag 2006 (pagina 21)
[2] Zie hoofdstuk 5 van *Dat's andere taal*.

3 Engels en rekenen in fase 3 en 4

In fase 3 vindt tweewekelijks, in fase 4 wekelijks op een vast tijdstip de Engelse kring plaats:

- Uitbouw van fase 1 en 2: telliedjes. Voorts popsongs beluisteren, daarna de tekst lezen, proberen vanuit bekende woorden te achterhalen: contextluisteren en contextlezen.
- Thema's in fase 3: woonomgeving, klas, het weer. In 4: hobby, sport, vriendschap.
- Tellen tot 100. Eenvoudige geldsommetjes.
- In fase 4 gaan de aardrijkskundelessen over Engeland en de VS (met informatie over geld en maten) zo veel mogelijk het Engels (met, waar nodig, samenvattingen in het Nederlands).
- De boekenhoek bevat eenvoudige verhalen en informatieve Engelse boeken, waaronder telboeken.
- Tellen tot 1000 en veelvouden van 1000. Jaartallen? Geldsommen.
- Korte boekpresentaties over Engelstalige en (informatieve) (prenten)-boeken, waaronder telboeken.
- Schoolcorrespondentie in het Engels. Uit een oogpunt van gelijkwaardige verhoudingen, met een school in een niet-Engelstalig land. Het kan gaan om een uitwisseling van: brieven; producten (zelfgemaakte boekjes, poëzie, kinderkunst, foto's, filmpjes); e-mail-contacten; weblog-correspondentie.
- Een en ander kan uitlopen op wederzijds bezoek met gezamenlijke excursies. Dan is contact over de kosten nodig. Hier ligt tevens een verbinding met de Klassenkas.

The name of my school is Radar.
It's a funny name.
You can read it backwards

Femke

4 LEERLIJN *ENGELSE KRING*

Werkdoelen voor levend rekenen in het Engels

Fasegewijs leren de kinderen tellen, optellen en aftrekken tot duizend.
Ze leren Engelse telliedjes zingen en telboeken lezen.
Ze kunnen rekenen met geld in euro's en met Engels geld.
Ze kunnen lengtematen hanteren volgens het decimaal en volgens het Engelse stelsel.
Ze kunnen eenvoudige tijdberekeningen uitvoeren.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. Nog geen wekelijkse kring. 2. Jarigen toezingen Happy Birthday. 3. Juf leest zo nu en dan uit woordenboek voor. Zie thema's WOORDENSCHAT. 4. ---- 5. (Informatieve) prenten- en telboeken in boekenhoek. 6. In de luisterhoek: liedjes, kijkluisterboeken.	1. Idem. 2. Idem + He/she's a jolly good fellow. 3. Idem. 4. ---- 5. Idem. 6. Idem.	1. Tweewekelijkse kring. 2. Idem. 3. Functioneel woordenboekgebruik. 4. Juf of meester leest voor en/ of vertelt een verhaal. 5. Idem + eenvoudige tekstboeken. 6. Idem + popsongs en filmpjes.	1. Wekelijks. Maandelijks een dagdeel met Engels als voertaal. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem. 5. Idem. 6. Idem. 7. Tweewekelijks: korte boekpresentaties. 8. Maandelijks Engelse correspondentie.
VERWANTE WERKVORMEN	1. Diverse kringen.	1. Idem. 2. Levend Rekenen.	1. Idem. 2. Idem. 3. Gedichten lezen en schrijven.	1. Idem. 2. Idem + werken met klassenkas. 3. Idem. 4. Schoolcorrespondentie.
SOCIALE VAARDIG-HEDEN	1. Actieve luisterhouding.	1. Idem + imitatie en eigen inbreng.	1. Idem + groeiende taaldurf. 2. Gesprekjes.	1. Idem + toenemende spreekvaardigheid. 2. Idem + korte spreekbeurten: boekpresentaties.
LEESSCHRIJF-VAARDIG HEDEN	1. Algemeen: ontluikende geletterdheid.	1. Algemeen: beginnende geletterdheid.	1. Algemeen: gevorderde geletterdheid. 2. Zelf lezen: eenvoudige verhalende en informatieve boeken, liedteksten, poëzie.	1. Algemeen: geoefende geletterdheid. 2. Idem. 3. Zelf gedichten en briefjes (email, weblog, twitteren) schrijven. Klassikaal, in groepjes, individueel.
ENGELSE WOORDEN-SCHAT	1. Getallen 1 – 10. 2. Ik: naam, leeftijd, geslacht, hoofd.	1. Idem tot 20. 2. Idem + lichaam, familie, huis/tuin/keuken. 3. Tijd: dag, nacht, eten, slapen.	1. Idem tot 100. 2. Idem + woonomgeving, klas, weer. 3. Idem + gisteren, vandaag, morgen, dagen van de week. 4. Geld: in euro's. 5. Lengtematen metriek.	1. Idem tot 1000 + jaartallen tot 2100. 2. Idem + wijk, dorp, stad, streek, schoolvakken, hobby, sport, vriendschap. 3. Idem + maanden van het jaar, seizoenen, eeuw. 4. Idem + Engels geld. 5. Idem + Engels.

KERNDOEL 23 wiskundetaal	1. One…….. . ten.	1. Idem + eleven …… twenty.	1. Idem + counting from twenty one ….. hundred. 2. Second, minute, hour, day, week, month, year. 3. Coins: cent, five - ten – twenty – fifty cent, one euro, two. Notes: five, ten, twenty, fifty, hundred.	1. Idem + from hundred and one ….. thousand. 2. Idem + jaartallen. 3. Idem + pence, shilling, pound.
KERNDOEL 27 basis-bewerkingen	Tellen.	Idem.	Idem + optellen en aftrekken.	Idem + toepassen bij begroting excursiekosten.
KERNDOEL 33 meten			1. GELD: bewerkingen in eurogeld. 2. Denken in TIJD: van seconde tot jaar. 3. Denken en praten in LENGTE-eenheden: in metriek stelsel.	1. Idem + omrekenen in Engels geld. 2. Idem + naar eeuw, in jaartallen leren denken en praten. 3. Idem + inch, foot, yard, mile, acre.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

5 Brevetten Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Voor elke fase een brevet. Dat geldt niet voor alle leerlijnen.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie. Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

De leraar kan in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen.

In centimeters of inches?

BREVET LEVEND REKENEN

ENGELSE KRING FASE 1

Ik kan tellen tot tien en vertellen wie ik ben

	datum	paraaf
1. Ik kan *Happy Birthday* meezingen.		
2. Ik heb goed geluisterd en meegedaan als juf met ons een telliedje zong of een telboek liet zien.		
3. Ik kan in het Engels tot tien tellen.		
4. Ik kan zeggen: *I am Jimke, I am 4 years old and I am a boy*.		

BREVET LEVEND REKENEN

ENGELSE KRING FASE 2

Ik kan tellen tot twintig, vertellen wie ik ben en waar ik woon

	datum	paraaf
1. Ik kan *He/she's a jollly good fellow meezingen*.		
2. Ik heb in de boekenhoek telboeken bekeken.		
3. Ik heb in de luisterhoek tel- en abc-liedjes gehoord.		
4. Ik kan tot twintig tellen in het Engels.		
5. Ik kan zeggen: *I am Jimke, I am 4 years old and I am a boy. I live in Valthe, in the Vlintstreet, number 7*.		

BREVET LEVEND REKENEN

DE ENGELSE KRING FASE 3

Ik kan optellen en aftrekken tot 100 in euro's en ik kan meten (tijd en lengte)

	datum	paraaf
1. I 've read the (counting) book ….		
2. I can do sums from one till 100.		
3. I can buy things and pay with coins and notes till €100		
4. I can tell how tall I am and measure how long our classroom and our play ground are.		
5. I can tell what day, what time and how the weather is.		

BREVET LEVEND REKENEN

DE ENGELSE KRING FASE 4

Ik kan rekenen tot 1000 en kan met Engels geld en Engelse maten werken

	datum	paraaf
1. I 've told about the (counting) book …….		
2. I can do sums from one till 1000.		
3. I can buy things and pay with English money.		
4. I can tell you the length of our classroom and of our football pitch are in English measures.		
5. I can find out in what year the Olympics took place in Amsterdam and tell you how long ago that was.		

Hoofdstuk 17

ONDERZOEK & EXPERIMENT

1 Een stappenplan in fase 1

Werken in de experimenteerhoek en daar allerlei (ook rekenwiskundige) ontdekkingen doen, gebeurt al met de jongsten. Dat kan op verschillende manieren. Hier volgt een voorbeeld van een door de juf geleid en begeleid onderzoek dat uitmondt in een presentatie.

STAPPENPLAN

1. Kijk goed.
2. Ruik, luister, voel, proef.
3. Teken het na.
4. Maak een tekst samen met de juf.
5. Laat het zien in de kring.
6. Verder onderzoek: bijvoorbeeld meten, wegen, plaatjes zoeken.
7. Presenteren in de kring.

2 Wormpjes bestuderen in fase 2

Werken in de experimenteerhoek kan in groepjes, in tweetallen en individueel plaatsvinden. Het is het begin van zelfstandig onderzoek doen, zoals in het voorbeeld hieronder. Ook zo'n individueel onderzoekje mondt uit in een presentatie. In dit geval niet alleen in de kring, maar ook in de vorm van een verslagtekst, die zelf ook weer uitgangspunt kan vormen voor vervolgactiviteiten door Tobias of andere kinderen uit de groep.

Wormpjes

In de vakantie hadden we snijbonen in de klas, maar toen we weer op school kwamen, waren ze verrot en er zaten kleine wormpjes op. Ik heb er een klein onderzoekje over gedaan.

Het is een soort klein wormpje, die ongeveer 3 millimeter is. Hij kruipt en springt soms, maar niet ver. Hij trekt zich soms in elkaar als je hem onder de microscoop houdt en het lichtje aan, uit, aan, uit doet. Als je hem een beetje te hard knijpt, dan gaat hij dood. Hij heeft achteraan zijn lijf (het puntige stuk) twee stipjes die heen en weer gaan. Waarom weet ik niet. Het beestje heeft geen haar, behalve puntjes aan zijn zijkanten. Ik schat ongeveer 24 puntjes. Het is een lichtbruin en donkerbruin wormpje.

Tobias

3 Een vreemde fles in fase 3

Kinderen kunnen zelf hun onderzoekthema's bedenken of ze komen voort uit ander werk of uit de kleine en de grote actualiteit (zie DEEL V). Maar het kan ook geen kwaad om kinderen op gang te helpen of op ideeën te brengen, bijvoorbeeld met behulp van werkkaarten.

Dit is zo’n werkkaart:

4 De brandbare Ajax-sjaal in fase 4

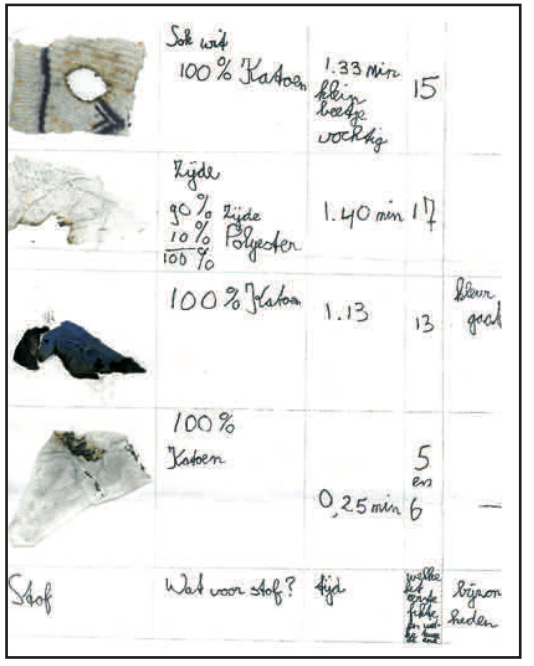
Ajax-fan Vincent leest in de kring zijn tekst voor:

Zo begon het

Het begon zo. Ik hing mijn sjaal (van Ajax) over mijn lamp heen. Omdat het mooi leek. Een paar minuten later begon ik iets te ruiken. Ik liep naar mijn zus om te vragen wat het was. Zij wist het niet, maar ze zei: “Het komt vast van het eten, het ruikt wel vaker zo.” Toen ik weer terugkwam op mijn kamer, zag ik dat er een groot gat zat in de sjaal. Ik schrok hartstikke. Ik nam de sjaal mee naar school. Toen ging ik er een proef over doen.

Vincent

Dit leidt tot een onderzoek naar de brandbaarheid van textiel. Een of andere textielsoort wordt (buiten!) op één centimeter boven een brandend waxinelichtje gehouden. Eerst wordt voorspeld hoe lang het zal duren voordat de het textiel zal gaan branden. Daarna volgt het onderzoek, wordt het resultaat beschreven en worden conclusies getrokken.



5 LEERLIJN *ONDERZOEK & EXPERIMENT*

Werkdoelen

Kinderen kunnen proefondervindelijk, 'eerlijk' onderzoek opzetten en uitvoeren.
Kinderen durven te experimenteren.
Ze kunnen de resultaten van hun onderzoek beschrijven en in grafieken visualiseren.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. Een hoek in de klas of school waar kinderen ONDERZOEKEN en ONTWERPEND actief kunnen zijn. Kinderen verwonderen zich over verschijnselen die ze bestuderen. ERVAREN EN ORIËNTEREN staan centraal. 2. Stuur- en WERKKAARTEN en een STAPPENPLAN kunnen kinderen aanmoedigen en ondersteunen bij de activiteiten.	1. Idem + zoeken naar VERKLARINGEN. De leraar speelt hierbij een grote rol. Kinderen gaan eerst VOORSPELLINGEN doen, voordat ze experiment uitvoeren. 2. Idem.	1. Idem. Maar het is nu gewoonte geworden om te zoeken naar verklaringen. Kinderen leren om ONDERZOEK te gaan doen. 2.Idem.	1. Idem. Zelfstandig(er) onderzoeken. Gevoelig worden voor de EERLIJKE PROEF, waarbij slechts één variabele wordt onderzocht. 2. Idem.
VERWANTE WERKVORMEN	1. Relatie met Leerlijn Weerstation. 2. Relatie met studie en de Leerlijn Werkstuk Maken. (*Dat's andere taal*).	1. Idem. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem. 3. Zie ook Leerlijn Klassenkas.
SOCIALE VAARDIGHEDEN	1. Presentatie resultaten aan de groep.	1. Idem. 2. Met hulp van de leraar en medeleerling bij zoeken naar verklaringen.	1. Idem. 2. Met hulp van medeleerlingen en leraar bij opzetten onderzoek.	1. Idem. 2. Idem.
LEESSCHRIJFVAARDIGHEID	1. Gebruik van tekeningen, aangevuld met teksten en getallen.	1. Kinderen beschrijven hun onderzoek en ervaringen. Er wordt gebruik gemaakt van (staaf)grafieken.	1. Ook andere grafieken: cirkeldiagram, lijndiagram. Met legenda.	1. Aandacht voor schaalverdeling bij maken van grafieken. 2. Ook aandacht voor mogelijkheden en beperkingen van statistiek. 3. Inschakeling computer bij maken grafieken.
VAKKENNIS	Meetinstrumenten en onderzoeksapparatuur: vergrootglas, meetlint, centimeter.	Meetinstrumenten en onderzoeksapparatuur: microscoop duimstok, rolmaat, weegschalen, klok.	Meetinstrumenten en onderzoeksapparatuur: digitale microscoop, diktemeter, schuifmaat, thermometer, chronometer, (ook digitaal), dieptemeters, boomhoogtemeter, waterpas.	Meetinstrumenten en onderzoeksapparatuur: hygrometer, decibelmeter, ampèremeter, gradenboog.
KERNDOEL 23 wiskundetaal	Taal voor volgordes, processen, als–dan redenering. Begrippen als meer, minder, evenveel. Lengte, afstand, ruimtelijke figuren.	Taal voor redeneerpatronen. Bijvoorbeeld: als mijn zeepbel groter is dan die van jou en die van jou is groter dan die van Kees, dan is die mij ook …	Modellen, schema's en grafieken: tabel, cirkeldiagram, lijndiagram.	Taal om verbanden aan te geven. Bijvoorbeeld: verbanden tijd, afstand, groei, verkleuring.

KERNDOEL 32 meetkunde	1. Construeren, onderzoeken en opereren met vormen en figuren, schaduwen, spiegels, patronen. 2. Verkennen en onderzoeken van meetkundige basisvormen.	1. Idem. Experimenteren met vormen en symmetrie, spiegelen, licht en schaduw . 2. Idem.	1. Idem. Onderzoeken ruimtelijke figuren. 2. Idem.	1. Idem. Experimenteren met viseerlijnen. 2. Idem. 3. Het werken met steekproeven en gemiddelden.
KERNDOEL 33 meten	1. Zie ook Leerlijn Weerstation, Leerlijn Sportdag. 2. Natuurlijke maten (kopjes, handen, lichaamsmaten, knikkers, zaden).	1. Idem. 2. Idem. Maar nu ook voor tijd. In toenemende mate standaardmaten voor tijd, lengte, oppervlakte , inhoud, gewicht.	1. Idem. 2. Idem. Standaardmaten. Met telkens meer verfijning. En ook warmte. Ook samengestelde maten: snelheid.	1. Idem. 2. Idem. Verfijnde maten (totale metrieke stelsel). Ook meten stroomsterkte, geluid.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Voor elke fase een brevet. Dat is niet bij alle leerlijnen het geval.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie.

Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

De leraar kan in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval bijvoorbeeld: het werken met een digitale microscoop.

Het eindproduct in de vierde fase (in dit geval het uitvoeren van een onderzoek waarbij met een steekproef wordt gewerkt) kan beschouwd worden als *meesterstuk*.

BREVET LEVEND REKENEN
ONDERZOEK & EXPERIMENT
FASE 1

Ik kan een voorwerp bestuderen door kijken, meten en tekenen

	datum	paraaf
1. Ik kan een voorwerp, plant of dier zorgvuldig bekijken en vertellen hoe het eruit ziet.		
2. Ik kan een voorwerp, plant of dier zorgvuldig bekijken en natekenen.		
3. Ik kan de lengte van een voorwerp, plant of dier meten met natuurlijke maten.		
4. Ik kan de lengte van een voorwerp, plant of dier meten met een centimeter.		
5. Ik kan de oppervlakte (grootte) van een voorwerp, plant of dier meten met natuurlijke maten.		
6. Ik kan de inhoud van voorwerpen bepalen met natuurlijke maten.		
7. Ik kan het gewicht van een voorwerp, plant of dier meten met natuurlijke maten.		

BREVET LEVEND REKENEN
ONDERZOEK & EXPERIMENT
FASE 2

Ik kan een experiment doen waarbij ik mijn voorspelling onderzoek

	datum	paraaf
1. Ik kan voorspellen wat de uitkomst van mijn proef is (voor ik deze uit ga voeren.)		
2. Ik kan een onderzoekje uitvoeren over mijn voorspelling.		
3. Ik kan vertellen of mijn voorspelling juist of onjuist was.		
4. Ik ga op zoek naar verklaringen.		

BREVET LEVEND REKENEN
ONDERZOEK & EXPERIMENT
FASE 3

Ik kan de resultaten van mijn onderzoek weergeven in grafieken

	datum	paraaf
1. Ik kan van (mijn) onderzoeksresultaten een staafgrafiek maken.		
2. Ik kan van (mijn) onderzoeksresultaten een cirkeldiagram maken.		
3. Ik kan van (mijn) onderzoeksresultaten een lijngrafiek maken.		
4. Ik weet wanneer ik welke grafiek het beste toe kan passen.		

BREVET LEVEND REKENEN
ONDERZOEK & EXPERIMENT
FASE 4

Ik kan een onderzoek uitvoeren waarbij ik een steekproef neem

	datum	paraaf
1. Ik kan een onderzoek uitvoeren waarbij ik een steekproef neem.		
2. Ik weet wat de beperkingen zijn van een (kleine) steekproef.		
3. Ik ken de beperkingen van gemiddelden.		

Hoofdstuk 18

WEERSTATION

1 Aandacht voor het weer in fase 1

Het weer bijhouden in je klas is vooral interessant als dat een functie heeft. Bijvoorbeeld in het kader van een onderzoek met de correspondentieklas of om te bepalen of je wel of niet buiten kunt spelen tijdens de pauze. Als de school of groep een schooltuin heeft, is het belang van goede weerwaarneming ook een vanzelfsprekende zaak: we kunnen alleen stokbonen poten als er geen nachtvorst meer is. Als er geen regen is gevallen, moeten we gaan beregenen of sproeien.

Voor de jongste kinderen kan er elke dag even stilgestaan worden bij het weer. Het gaat om de vorming van tijdsbesef, de bewustwording van de wereld buiten school en de natuurlijke taalontwikkeling, de aandacht voor het weer. Een belangrijke opstap naar meer gerichte activiteiten later.

2 Meten en registreren in fase 2

In fase 2 zal er ook sprake zijn van metingen verrichten: de kinderen gaan de temperatuur meten met een gewone (niet-digitale) thermometer. Door dit langere tijd te doen en de resultaten bij te houden, ervaren ze veranderingen op de langere termijn. Ook kan zo nu en dan de neerslaghoeveelheid gemeten en geregistreerd worden. In de klas is een speciale plek waar de materialen liggen om deze metingen te verrichten en er is een speciale plek waar alles wordt geregistreerd: het kan heel goed een vast onderdeel van het Klassendagboek worden.

3 Een echt weerstation in fase 3

Er wordt nu een echt Weerstation gemaakt. Kinderen werken eraan mee en denken mee over het instrumentarium en de inrichting. Het gaat nu niet enkel om temperatuur en hoeveelheid neerslag, want ook kunnen windrichting en windkracht worden gemeten. De laatste twee zijn niet van direct belang voor het tuinwerk, maar de wind is wel een belangrijke factor bij fietstochten en buitenspel.

Vooral bij storm wordt het interessant ook de windkracht te meten. Hoe doen we dat en hoe doen we dat op een betrouwbare (eerlijke) manier? In toenemende mate zijn de kinderen nu ook in staat om waarnemingen zorgvuldig te registreren: overzichtelijke tabellen en mooie lijngrafieken. Buiten de klas, het liefst zichtbaar vanuit de klas, staat een weerstation met een regenmeter, thermometer, windvaan en windmeter opgesteld.

4 Digitale apparatuur in fase 4

In toenemende mate wordt nu ook gebruik gemaakt van digitale apparatuur om te meten. De kinderen oefenen het aflezen, ze bepalen het gemiddelde en… we dagen ze uit om beredeneerde voorspellingen te doen. In combinatie met informatie van anderen (*www.buienradar.nl* bijvoorbeeld) kunnen de leerlingen hun voorspelingen onderbouwen.

5 LEERLIJN *WEERSTATION*

Werkdoelen

De kinderen kunnen weermetingen verrichten: temperatuur, luchtdruk, luchtvochtigheid, neerslag.
Ze leren om resultaten van metingen zorgvuldig weer te geven in tabellen en grafieken.
De kinderen leren de beperkingen en mogelijkheden van voorspellen op basis van eigen waarnemingen en/of die van anderen.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	Iedere dag kijken we samen naar het weer en stellen de (zelfgemaakte) weerkalender bij: bewolkt of droog, regen of sneeuw, mist, ijzel? Schijnt de zon? Warm/koud? Welk seizoen?	Idem + aflezen van de thermometer buiten en de afgemeten temperatuur weergeven op een thermometer in de klas.	Eigen weerstation maken met een regenmeter, luchtvochtigheidsmeter (dennenappel) en windvaan. Windrichting en snelheid bepalen met eigen ontwikkeld instrumentarium.	Idem + weerberichten lezen, zelf weersvoorspellingen doen. Maar nu ook gebruik van digitale instrumenten en informatie van krant en internet.
VERWANTE WERKVORMEN	1. Dit maakt deel uit van de kring waarmee de dag wordt begonnen.	1. Idem + in het Klassendagboek opnemen welk type weer het was.	1. Gegevens in een logboek of een weblog. 2. Uitwisseling van gegevens met correspondentieklassen.	1. Idem + zelf weerberichten schrijven. Bijvoorbeeld als voorbereiding op excursies of schoolkampen. 2. Idem.
SOCIALE VAARDIGHEDEN	Spreek- en luistervaardigheid. Met elkaar over het weer leren praten.	Idem.	Idem	Idem.
LEESSCHRIJF-VAARDIGHEID	1. Woorden en symbolen leren lezen en herkennen. 2. Gebruikmaken van pictogrammen.	1. Het zelfstandig lezen van de benamingen op het weerstation. 2. Het schrijven van een verslag.	1. (Het lezen van) notatie van gegevens in tabellen. 2. Idem. Nu systematisch.	1. Idem. 2. Het schrijven en lezen van weerberichten.
BEGRIPPEN-KENNIS	1. De seizoenen met hun kenmerkende weersomstandigheden. 2. Begrippen: regen, hagel, mist, sneeuw, ijzel, bewolkt, onbewolkt, zon, temperatuur.	1. Idem + de verbanden tussen seizoen, temperatuur en weersomstandigheden: waarom sneeuwt het zomers niet? 2. Idem + dauw, rijp, onweer.	1.Idem + luchtvochtigheid, windrichtingen. 2. Idem + windkracht, hogedrukgebied, lagedrukgebied.	1. Idem + hogedrukgebieden, lagedrukgebieden, windkrachten. 2. Idem.
KERNDOEL 23 wiskundetaal		1. Getallen schrijven en lezen. 2. Tijd en datum lezen en schrijven. 3. Taal voor redeneerpatronen: bijvoorbeeld: als… dan …	1. Idem. 2. Idem + digitaal. 3. Idem. 4. Gebruik van namen van maten. 5. Grafieken/tabellen kennen en toepassen.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem + samengestelde maten (km/h). 5. Idem.
KERNDOEL 24 problemen oplossen	1. Keuzen verantwoorden en beredeneren: wanneer is het koud?	1. Idem + het beredeneren van negatieve getallen, i.v.m. temperaturen onder nul.	1. Idem: wat is eerlijk meten? Relativiteit en referentie. 2. Voorspellingen doen en controleren of ze uitkomen.	1. Idem. Schaalindeling. 2. Idem, maar nu vooral op basis van de redeneringen. Wanneer en waarom kloppen onze voorspellingen van het weer (windkracht, zonneschijn, neerslag, temperatuur, schaduw, verdamping) wel /niet?

KERNDOEL 25 onderbouwen	Voorstellingen en gedachten onder woorden brengen en kritisch luisteren naar elkaars uitleg.	Idem.	Idem.	Idem. 2. Onderbouwen en beoordelen van redenerin-gen over het weer naar aanleiding van eigen metingen.
KERNDOEL 26 getalstructuur		1. Getallen vergelijken: is het vandaag warmer of kouder dan gisteren? De thermometer als context en rekenmodel: van 5 graden naar 10 graden = ….	1. Idem + grotere en ook negatieve getallen. Niet enkel temperatuur, maar ook inhouden (regenmeters), windsnelheden. 2. Rekenen naar aanleiding van de gegevens uit grafieken en tabellen over het weer.	1. Idem, maar nu ook met breuken en decimale getallen. 2. Idem.
KERNDOEL 32 meetkunde			1. Windrichtingen. Windroos kennen NZOW	1. Idem, maar nu ook de windrichtingen zoals NW, ZO, etc. 2. Onderzoek naar het zonnestelsel, het draaien van de aarde om zijn as en de zon, verschillen in dag en nacht en seizoenen.
KERNDOEL 33	1.Verkenning van de dagindeling en de weekindeling.	1. Idem + leren van ankergetallen, 1 jaar heeft 12 maanden, 52 weken, een week 7 dagen, een seizoen 3 maanden etc.	1. Oefenen van het werken met een kalender en met de indeling van een jaar; dagen, maan-den, seizoenen. 2. Gebruik van meetinstrumenten met stan-daardmaten voor inhoud, temperatuur. 3. Diverse notatiewijzen van datumaanduiding.	1. Idem. 2. Met verfijning. Ook schalen voor windsnel-heid. Samengestelde maten (km per uur). 3. Idem. 4. Toepassen van het begrip gemiddelde.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

Er is 6 mm regen gevallen.

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Niet voor de eerste fase omdat het daar vooral gaat om de beleving en verwoording van de waarnemingen.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie. Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

De leraar kan in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval bijvoorbeeld: het zelf maken van goed werkende instrumenten om metingen te verrichten, waarbij een accent wordt gelegd op het construeren van zorgvuldige schalen.

Het eindproduct in de vierde fase (beredeneerde weersvoorspellingen doen) kan beschouwd worden als *meesterstuk*.

BREVET LEVEND REKENEN

WEERSTATION FASE 2

Ik kan weermetingen verrichten

	datum	paraaf
1. Ik kan de temperatuur aflezen van een gewone thermometer.		
2. Ik kan de temperatuur aflezen van een digitale thermometer.		
3. Ik kan de neerslaghoeveelheid aflezen.		
4. Ik kan de resultaten van de metingen opschrijven/bijhouden en de datum noteren.		
5. Ik kan verschillen in temperatuur uitrekenen.		
6. Ik kan verschillen in neerslaghoeveelheden uitrekenen.		

BREVET LEVEND REKENEN

WEERSTATION FASE 3

Ik kan weermetingen weergeven in tabellen en grafieken

	datum	paraaf
1. Ik kan resultaten van metingen noteren in tabellen.		
2. Ik kan zelf tabellen ontwerpen en die gebruiken om meetresultaten te noteren.		
3. Ik kan staafgrafieken goed lezen, er rekenbewerkingen mee uitvoeren en uitspraken doen als: vorige week viel er …. meer neerslag dan deze week.		
4. Ik kan lijngrafieken lezen, er rekenbewerkingen mee uitvoeren en uitspraken doen als: deze maand was het ….kouder/warmer dan de vorige maand.		
5. Ik kan met staafgrafieken maken de meetresultaten weergeven.		
6. Ik kan lijngrafieken maken om de meetresultaten weer te geven.		

BREVET LEVEND REKENEN WEERSTATION FASE 4		
Ik kan voorspellingen over het weer analyseren		
	datum	paraaf
1. Ik kan zelf een voorspelling doen over het weer. Ik baseer mij daarbij op waarnemingen van anderen en mijzelf. Ik kan mijn voorspelling beredeneren.		
2. Ik kan controleren of voorspellingen uitkomen en kan op basis daarvan uitspraken doen over redeneringen.		
3. Ik kan werken met gemiddelden van metingen.		
4. Ik kan de beperkingen van voorspellingen in de trant van *morgen is het mooi weer* verwoorden.		
5. Ik kan zelf instrumenten maken om mijn voorspellingen te onderbouwen.		

Hoofdstuk 19

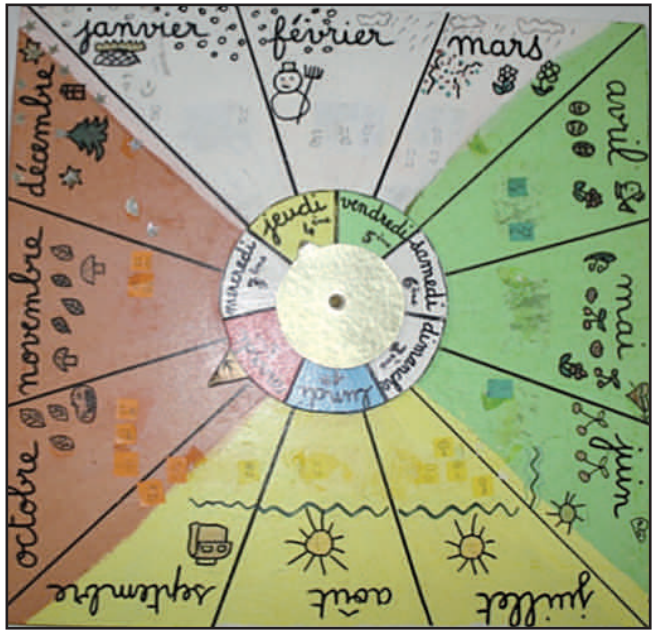
KLOK, KALENDER, TIJDBALK

1 Het datumbord in fase 1

Bij jonge kinderen is ook de terugblik op het werk van de dag ervoor van belang om tijdbegrip te ontwikkelen. Mooie voorbeelden daarvan en van het gebruik van het datumbord zijn te vinden op de dvd *Leven Lezen Leren in de schakelklas*[1].

2 Een cyclische kalender in fase 2

Datumborden, kalenders zijn er in verschillende vormen. Onderstaand voorbeeld komt uit de Freinetschool in Vence: kinderen maakten samen een cyclische kalender, waarop seizoenen, maanden en dagen zijn aangegeven. De datum is niet zichtbaar.



[1] M. SMEETS e.a. *Levend Lezen Leren in de schakelklas. (*Inclusief *Levend Lezen, het werkt!)* Valthe 2009

3 Een vreemde klok in fase 3

Een leraar ontdekte in een museum deze klok en bracht een foto ervan mee naar zijn klas. Het levert stof op voor een interessante wiskundig, maar ook wel filosofisch getint vraagstuk.

Tijd is er altijd en het roept ook altijd vragen op als je er even de tijd voor neemt.

- Waarom duurt een dag 24 uren?
- Waarom is de klok verdeeld in 12 uren?
- Waarom niet in 10 of 15 uren?

4 Een kalender maken in fase 4

Op *www.rekenhoek.nl* staat de uitwerking van een aantal rekenlessen over het maken van een kalender. Deze rekenactiviteit vond plaats in een groep van 10- en11-jarige kinderen. De leraar heeft nog niet veel ervaring met Levend Rekenen, maar probeert het uit. Centrale vraag is: Hoeveel blaadjes krijgt onze kalender?

Een bladzijde uit de kalender van de bovenbouwgroep.

5 LEERLIJN *KLOK, KALENDER EN TIJDBALK*

Werkdoelen

De kinderen kunnen klokkijken, zowel digitaal als analoog.
Ze leren de kalender te gebruiken.
Ze leren een tijdbalk te gebruiken bij het visualiseren van een (lang durende) periode.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. Juf bespreekt regelmatig kloktijden aan de hand van de analoge klassenklok. De DUUR van buitenspelen en werken worden op 'tijd' gezet. 2. De kinderen maken jaarlijks een jaarkalender. Juf noteert bijzonderheden. 3. Iedere ochtend datum en dag benoemen en bespreken. Data voor verzending schoolcorrespondenties, planningen. 4. Tijdens kringen aandacht voor TIJDvolgorde: wat eerst en wat daarna? en dagritmes	1. Idem + door regelmatig oefeningen te doen langs natuurlijke weg leren klokkijken. 2. Idem + kinderen beheren zelf de kalender: feestdagen en schoolreisjes, verjaardagen. 3. Idem. 4. Idem. 5. Kinderen maken een tijdlijn van eigen leven: geboortedatum, peuterspeelzaal, etc. 6. Zelf leren, ondersteund door juf of meester, je tijd indelen: blokperiode of zelfstandig werktijd.	1. Idem+ digitale klok. 2. Idem. 3. Idem. 4. Notatie van tijd: uren, data, etc. 5. Samen gaandeweg de grote tijdbalk invullen: kindertekeningen illustreren elke behandelde gebeurtenis of periode. 6. Zelfstandig elke maandag persoonlijk werkplan invullen en vrijdags evalueren.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem. 5. Idem. 6. Idem.
VERWANTE WERKVORMEN	1. Verteltekstenboek/Klassendagboek. 2. Schoolcorrespondentie. 3. Klassenvergaderingen.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Zie geschiedenis, wereldoriëntatie.	1. Idem. 2. Idem. 3. Idem. 4. Idem.
LEESSCHRIJF-VAARDIGHEID	Ontluikende geletterdheid.	Beginnende geletterdheid.	Gevorderde geletterdheid.	Geoefende geletterdheid.
KERNDOEL 23 wiskundetaal	1. Leren van de telrij. 2. Het dagverloop leren kennen. 3. Minuut, (half) uur, dag/nacht, ochtend, middag, avond, namen van dagen. 4. Week, namen van de week, maand, jaar. 5. Vandaag, gisteren, morgen, lang geleden, nog .. nachtjes slapen.	1. Idem: getallen en getalnotaties. 2. Aanduiding van uren, minuten, datum, tijdsduur. 3. Idem + seconde , kwartier. 4. Idem + namen van maanden, + seizoen, kwartaal. 5. Idem + eergisteren, overmorgen, eerder, vroeger, nu, later. 6. Tijdbalk om tijdverschillen en periodes aan te geven.	1. Idem ook notaties van tijd 1:33 is 1 uur en 33 minuten 2. Idem + 24 uur, uur = 60 minuten, minuut = 60 seconden. 3. Idem + etmaal. 4. Idem 5. Idem + decennium, eeuw. 6. Verleden, heden, toekomst.	1. Idem + notaties uren, minuten seconden 6:30:25 2. Idem 3. Idem 4. Idem 5. Idem + millennium. 6. Idem

KERNDOEL 26 getalstructuur	1. Getallen vergelijken: wat duurt langer 1 minuut of 10 minuten? 2. Betekenissen onderscheiden van getallen: wat duurt langer 1 minuut of 1 uur?	1. Relaties tussen ankergetallen en kloktijden (1 uur = 4 kwartier, 1 uur = 60 minuten etc.). 2. Idem bij: gebruik van getallen op de klok, de kalender, tijd en data, leeftijd.	1. Cyclische klokgetallen leren gebruiken: ná 24 (of 12), en ná 60 begin je met een nieuw(e) dag(deel), uur of minuut. 2. Digitale kloktijden lezen en hanteren.	1. Idem. 2. Idem.
KERNDOEL 33 meten	1. Verkenning van de dagindeling in ochtend, middag, avond en nacht; en van de weekindeling in dagen. 2. Tijdsbesef: verstrijken van tijd door gebeurtenissen in de tijd te ordenen en interpreteren. 3. Tijdsbesef: (verschillen in het) ervaren hoe lang een minuut kan duren. 4. Kennismaking met jaarkalender.	1. Introductie van de (analoge) klok als hulpmiddel om vast te stellen hoe laat het is. 2. Aflezen van hele en halve uren en kwartieren op een analoge klok. 3. Idem. 4. Verkenning van kalenders en hun functies: jaar-, dag-, verjaardagskalender, agenda. En volgorde oefenen: namen van de dagen van de week en de maanden van het jaar. 5. Verkenning van de kalender als hulpmiddel: datum aflezen, hoeveel nachtjes slapen tot je verjaardag of de vakantie?	1. Idem + inoefening van het aflezen en aanwijzen van alle analoge kloktijden. En verkenning en oefening in het aflezen van digitale kloktijden met koppeling aan analoge kloktijden. 2. Inventarisatie van maateenheden voor klokkijken en tijdmetingen: seconde, minuut, kwartier en uur; dag, week en maand; jaar, eeuw en millennium. 3. Verkenning en oefening in aflezen en bepalen van tijdsduur tussen twee tijdstippen en tijden bepalen op basis van gegeven tijdsduur. 4. Idem + werken met de kalender en met de jaarindeling in maanden, weken en dagen, en tijdsduur berekenen op basis van data en/of jaartallen 5. Verschillende notatiewijzen voor datums. Ontwikkeling van (eigen) referentiematen voor tijd (bijvoorbeeld: je loopt ongeveer 5 km per uur). 6. Omzetten van tijdmaten: uren in minuten, minuten in seconden en omgekeerd. maanden in dagen.	1. Idem + het rekenen met digitale kloktijden in situaties waarin analoge en digitale kloktijden door elkaar gebruikt worden. 2. Door gebruik van tijdbalken besef ontwikkelen voor het verstrijken van eeuwen en jaren in het eigen leven en de geschiedenis,. 3. Verkenning van de indeling in tijdzones en de daarmee te bepalen tijdsverschillen tussen verschillende plaatsen op aarde. 4. Idem. 5. Verkenning van en rekenen met tijd in relatie tot snelheid (km/u). Gebruik chronometer. 6. Idem.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Voor elke fase een brevet. Dat is niet bij alle leerlijnen het geval.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie.

Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

De leraar kan in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval: voor fase 3 bijvoorbeeld instrumenten ontwikkelen om tijd te meten ('kaarsklok', waterklok, zandlopers).

Het eindproduct in de vierde fase (bijvoorbeeld het maken van een overzichtelijke tijdbalk) kan beschouwd worden als *meesterstuk*.

BREVET LEVEND REKENEN

KLOK, KALENDER, TIJDBALK FASE 1

Ik kan het dagplan voor de groep bijhouden

	datum	paraaf
1. Ik kan aangeven welke dag het is.		
2. Ik kan het planbord bijhouden.		
3. Ik kan de dagritmekaarten in goede volgorde zetten.		
4. Ik kan zeggen wanneer we overstappen naar de volgende activiteit.		

BREVET LEVEND REKENEN

KLOK, KALENDER, TIJDBALK FASE 2

Ik kan een kalender maken

	datum	paraaf
1. Ik ken alle namen van de maanden.		
2. Ik weet hoeveel dagen elke maand heeft.		
3. Ik kan een kalender maken.		
4. Ik kan de kalender gebruiken.		

BREVET LEVEND REKENEN KLOK, KALENDER, TIJDBALK FASE 3		
Ik kan klokkijken		
	datum	paraaf
1. Ik kan zeggen hoe laat het is, zowel bij een digitale als bij een gewone klok.		
2. Ik kan opschrijven hoe laat het is.		
3. Ik kan goed schatten hoe lang een activiteit duurt.		
4. Ik kan uitrekenen hoe lang iets duurt.		

BREVET LEVEND REKENEN KLOK, KALENDER, TIJDBALK FASE 4		
Ik kan een tijdbalk maken en gebruiken		
	datum	paraaf
1. Ik kan een tijdbalk maken om te laten zien wanneer iets in de geschiedenis gebeurde.		
2. Ik kan een tijdbalk maken van een bepaalde periode en deze plaatsen in de totale tijdlijn.		

Werken aan de tijdbalk

Hoofdstuk 20

KAARTLEZEN

Kinderen en hun leraren maken gedurende het jaar regelmatig uitstapjes naar het bos, een museum, de correspondentieklas, een winkel, andere scholen, de dierentuin. De kinderen bereiden deze uitstapjes vaak samen of samen met een ouder of leraar voor.

1 Rondjes voor plakselpotjes in fase 1

Ook onze jongste kinderen hebben te maken met kaartlezen. Kaarten en plattegronden spelen een rol in onze klassen. Vaak zijn de kaarten in het begin nog simpel: de omtrek van de gereedschappen in de timmerhoek, de rondjes in de kast waar de plakselpotten op geplaatst worden, zijn de start.

2 Blokkenbouwsels bewaren in fase 2

Maar er kan veel meer. Ook jonge kinderen maken tekeningen van hun tuintje, een stuk van het schoolplein of visualiseren met lijnen de route die ze hebben afgelegd om van de school naar het zwembad te lopen. En wat te denken van de klas die met de leraar bedacht om de blokkenbouwsels te bewaren middels foto's en tekeningen? Op een rooster werd exact aangegeven op welke plek de blokken gestapeld werden. Met hoogtecijfers werd aangeven hoeveel blokken op elkaar geplaatst moesten worden. Het was nu minder erg als de schoonmaker de bouwsels had omgestoten tijdens zijn werk: op de kaarten was immers vastgelegd hoe het bouwwerk gereconstrueerd kon worden.

3 Echte kaarten in fase 3

De kinderen leren nu te werken met echte kaarten. Gevoel krijgen voor schaal ontstaat door het maken van kaarten voor diverse toepassingen. De plattegrond van het nestkastje vereist heel andere afmetingen dan de plattegrond van schoolomgeving, dorp of wijk. De kinderen leren nu ook op internet een positie of plaats opzoeken en ze zien op het scherm hoe het veranderen van de schaal de kaart meer of minder exact maakt. Zelf kaarten maken wordt nu meer en meer functioneel toegepast: voor werkstukken, om anderen uit te leggen waar iets is. Het hebben van een correspondentieklas wakkert op natuurlijke wijze het gebruik van kaarten en plattegronden aan.

De curvimeter

4 Van kaarten maquettes maken in fase 4

Nu wordt het werk telkens preciezer, exacter. De kinderen kunnen alleen of in tweetallen kaarten op schaal maken en ze kunnen met behulp van kaarten maquettes maken en omgekeerd. Soms is dat voor een studie of werkstuk, een tentoonstelling voor ouders of andere belangstellenden, maar soms is het om iets te verduidelijken voor een correspondentieklas of een andere groep. Gebruik maken van digitale tekenprogramma's (zoals *http://sketchup.google.com/*) behoort tot de mogelijkheden.

Maquettes maken: een secuur tijdrovend werkje!

Maar wel een prachtig resultaat.

5 LEERLIJN *KAARTLEZEN*

Werkdoelen

De kinderen lezen plattegronden en kaarten voor het uitzetten van een tocht of reis.
Ze werken met schaal en rekenen afstanden op de kaart om naar de werkelijkheid.
Ze kunnen (bijvoorbeeld voor de correspondenten) een plattegrond (van de eigen klas en schoolomgeving) tekenen op schaal.
Ze kunnen werken met een routeplanner, GPS en digitale kaarten en luchtfoto's en met behulp daarvan kunnen ze hun positie bepalen en doorgeven aan anderen.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. Regelmatig wandelingen met de groep of in groepjes in de buurt. Worden beschreven en getekend in het klassendagboek. 2. In de bouwhoek plattegronden nabouwen van met hoogtegetallen van blokken.	1. Idem + routekaarten en plattegronden. 2.Idem + tekenen van het bouwwerk met hoogtecijfers. 3. Plattegronden maken van bouwwerken en tweedimensionale werkstukken.	1. Idem + zelf maken van kaarten en plattegronden op schaal van een eigen thuis- en schoolomgeving: klas, eigen kamer, tuin. 2. Idem. 3. Idem + drie- dimensionale vormen en bouwplaten maken	1. Idem + grotere omgeving, bijvoorbeeld buurt, dorp, gemeente. 2. Idem. 3. Idem.
VERWANTE WERKVORMEN	1. Werken met het dagboek. Beschrijven van uitstapjes, werken in de tuin.	1. Plattegronden maken voor het indelen van de schooltuin. 2. Kinderen verkennen het vergroten en verkleinen van figuren.	1. Gymles: zelf plattegronden voor plaatsen van toestellen maken. 2. Idem + toepassen. 3. Atlas hanteren met instructie van de leraar. Ook punten als legenda, kleuren, projecties.	1. Idem. 2. Idem. 3. Bij thema's, onderzoek en studies regelmatig de kaart en schaal gebruiken.
SOCIALE VAARDIGHEDEN	Hier speelt ook het repertoire aan ruimtelijke begrippen een rol. De kinderen vertellen aan elkaar waar ze stonden, hoe ze gelopen zijn, waar iets gebeurde… En als dat helpt, tekenen ze dat.	Het uitleggen, vertellen aan anderen is belangrijk. Tekenen als middel om iets te verduidelijken.	Ook streven naar eenduidigheid. Gebruik van legenda. Afspraken over projectie.	Ook het werken met positionering, met behulp van GPS en coördinaten wordt toegepast om aan derden (bijvoorbeeld de correspondentieklas) uit te leggen waar iets staat.
LEESSCHRIJFVAARDIGHEID	Lezen van kaarten/tekeningen van andere kinderen, de correspondentieklas.	Idem + schaalbegrip.	Idem + diverse soorten kaarten, legenda's lezen.	Idem + digitale kaarten: gebruik van GPS en digitale cartografische (luchtfoto) toepassingen.
KERNDOEL 23 wiskundetaal	1. Meetkundetaal: lang, kort, ver, dichtbij, rond, recht, etc.) 2.Taal voor ruimtelijke relaties: voor, achter, naast, bij, maar ook: kaart. 3. Cijfers lezen. 4. Hoeveelheden tellen.	1. Idem + plattegrond en vormen: vierkant, cirkel, rechthoek, plattegrond. 2. Idem + atlas, hoogtecijfer, plattegrond, schaal, schaallijn. En plattegrond met hoogtegetallen om (blokken)bouwsels voor te stellen en door te geven. 3. Idem, maar nu ook grotere getallen 4. Idem, maar ook grotere hoeveelheden.	1. Idem + taal voor lengte, lengtematen, taal om gelijkwaardige maten te beschrijven (1km = 1000 m). 2. Idem. 3. Idem + grote en kommagetallen noteren. 4. Idem + taal om nauwkeurig meetresultaten te benoemen (kommagetallen) 5. Ook windrichtingen en legenda.	1. Idem + berekeningen met maten. 2. Idem + verhoudingen (1:100) (schaal) 3. Idem. 4. Idem. 5. Idem + projectie, windroos, GPS, coördinaten.

KERNDOEL 25 onderbouwen	1. Voorstellingen en gedachten onder woorden brengen. 2. Kritisch luisteren naar elkaars uitleg.	1. Idem + ontwikkelen van meetkundig taalgebruik. 2. Idem.	1. Idem + onderbouwen en beoordelen van meetkundige redeneringen in de context van het leren en leven in de klas en buiten. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.
KERNDOEL 26 getalstructuur	1. Tellen en getallen bij het lezen en maken van de kaarten en plattegronden: hoeveel stappen was het? Hoeveel blokken stonden er op elkaar? Opa woont op nummer 3.	1. Idem, grotere getallen. 2. Vergroten en verkleinen van figuren. 3. Gebruik van eenvoudige schaallijn.	1. Idem + begrip van het kommagetal vanuit maatverfijning. 2. Idem + verhoudingen bij schaal. 3.Idem + berekeningen aan de hand van een plattegrond.	1. Idem + afronden van (komma)getallen en redeneren over nauwkeurigheid van kommagetallen. 2. Idem + verhoudingen bij vergrotingsfactor en inzicht in lineaire en niet-lineaire maten, lineaire vergroting, oppervlakte- en inhoudsvergroting. 3. Idem.
KERNDOEL 32 meetkunde	1. Oriënteren en plaats bepalen in de bekende eigen omgeving 2. Beschrijven van routes. 3. Construeren met blokkenbouwsels, papier en ander constructiemateriaal.	1. Idem + representaties daarvan als maquettes en eenvoudig getekende plattegronden. 2. Idem + verbinding leggen met het vervoer. 3. Idem + op basis van voorbeelden en beschrijvingen (mondeling, via foto's en plattegronden). 4. Werken met eenvoudige schaallijn. 5.Vergroten en verkleinen van figuren.	1. Idem + werken met coördinatenstelsels. 2. Idem + routes met het openbaar vervoer, wegennet op de landkaart 3. Idem. 4. Idem + lengten en afstanden bepalen met behulp van een gegeven schaallijn en schaal. 5. Idem + van tekeningen en het verband met verhoudingen onderzoeken 6. Het ontwikkelen van taal bij bovenstaande. Nadruk op: onderzoeken, experimenteren, verklaren en redeneren.	1 .Idem + zelf meer complexe kaarten ontwerpen. 2. Idem+ ook andere kaarten. 3. Idem. 4. Idem + zelf maken van kaarten met schaallijn en schaal. 5. Idem + twee- en driedimensionale vormen, nadenken over het verband met verhoudingen (lengte, oppervlakte, inhoud). 6. Idem.
KERNDOEL 33 meten	1. Werken met de begrippen als lang(ste), kort(ste), groot(ste), klein(ste), even lang. Leren dat groot behalve lengte of gewicht ook oppervlakte kan betreffen. 2. Verkenning van de meter als officiële lengtemaat. Koppeling de eigen lengte en de stap als referentiemaat. 3. Onderzoeken hoe je een meterlat gebruikt om de lengte van het lokaal te bepalen.	1. Idem. 2. Idem + met de meterlat via afpassen de lengte van grotere objecten zoals de deurhoogte en lokaalbreedte op te meten. 3. Idem + het zelf construeren van een eenvoudig meetinstrument als een vijf meterlint. Voorts: - Toepassen liniaal voor kleinere objecten + de introductie van cm en mm. - Toepassen bordliniaal en duimstok.	1. Idem. 2. Idem + andere gangbare meetinstrumenten als huishoudcentimeter, rolmaat, klikwiel, curvimeter. 3. Idem+ zelf bedenken van passende meetstrategieën zoals bij de hoogte van een deur m.b.v. een duimstok. Voorts: - Introductie van de decimeter als lengtemaat-eenheid.	1. Idem. 2. Idem + decameter en hectometer. Later uitbouwen tot het metriek stelsel voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht. 3. Idem + oefenen: - Elementaire herleidingsopgaven in een context op basis van kennis van het maatstelsel.

KERNDOEL 33 meten		- Relatie meter, cm en mm. - Bewustwording: kiezen passende maateenheid, schatten van de grootte van afmetingen, afronden en beschrijven van meetresultaten. - Verkenning van het begrip omtrek.	- Ordening van de kleine maateenheden m, dm, cm en mm in één samenhangend stelsel. - Introductie van de km + koppeling aan andere standaardmaten (vooral meter) en een eigen referentiemaat (afstand school tot…) 4. Introductie van m² als standaardmaat voor oppervlakte. Verder: - Koppeling aan referentiematen (zijluik van een schoolbord). - Onderzoeken of de oppervlakte groter of kleiner dan 1 m² is. - Kennen kleine oppervlaktematen dm², cm², mm². - Verkenning van de onderlinge relaties tussen deze maten	- In het kaal herleiden op basis van inzicht in de onderlinge relaties: 2 meter is ....cm, 0,5 dm = ...cm. 350 cm is 3,5 meter. (alleen veel voorkomende maten). 4. Idem + verkenning en oefening van het werken met de formule oppervlakte= l x b - - Kennen van de hectare. - Koppeling hm² en referentiematen (twee voetbalvelden). - Herleidingsopgaven in een context: een bos van 6 hectare, hoeveel m² is dat? - Verkennen relaties tussen oppervlaktematen + eenvoudige, veel voorkomende omzettingen maken (1 m² is ....dm² of ....cm²). 5. Introductie van het begrip dichtheid in de vorm van bevolkingsdichtheid.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Voor elke fase een brevet. Dat is niet bij alle leerlijnen het geval.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie. Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

De leraar kan in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval: bij het vergroten en verkleinen van figuren (fase 2) kan ook het kopieerapparaat worden gebruikt.

Het eindproduct in de vierde fase (een plattegrond op schaal maken) kan beschouwd worden als *meesterstuk*.

Op www.rekenhoek.nl zijn bij alle leerlijnen van DAT TELT voorbeelden en werkkaarten beschikbaar.

BREVET LEVEND REKENEN

KAARTLEZEN FASE 1

Ik kan de route van een uitstapje weergeven en lezen

	datum	paraaf
1. Ik kan een route navertellen die ik heb gelopen of gereden.		
2. Ik gebruik daarbij woorden zoals: rechtdoor, afslaan, naar links, rechtsaf, lang, kort, naast, in de buurt van, ver, dichtbij.		
3. Ik gebruik daarbij ook woorden om te tellen bijvoorbeeld: twee keer links af, het derde huis, nummer 12.		
4. Ik gebruik daarbij de begrippen: lengte, meter.		
5. Ik kan een route tekenen die ik heb gelopen of gereden.		
6. Ik kan een route volgen die een ander heeft getekend.		

BREVET LEVEND REKENEN

KAARTLEZEN FASE 2

Ik kan figuren vergroten en verkleinen

	datum	paraaf
1. Ik kan figuren, tekeningen vergroten door gebruik te maken van een rooster.		
2. Ik kan figuren, tekeningen verkleinen door gebruik te maken van een rooster.		
3. Ik kan figuren, tekeningen vergroten door gebruik te maken van een pantograaf.		
4. Ik kan figuren, tekeningen verkleinen door gebruik te maken van een pantograaf.		
5. Ik kan daarbij begrippen gebruiken zoals: keer zo groot/klein, verkleinen, vergroten, schaal.		

BREVET LEVEND REKENEN

KAARTLEZEN FASE 3

Ik kan een route uitstippelen op de kaart

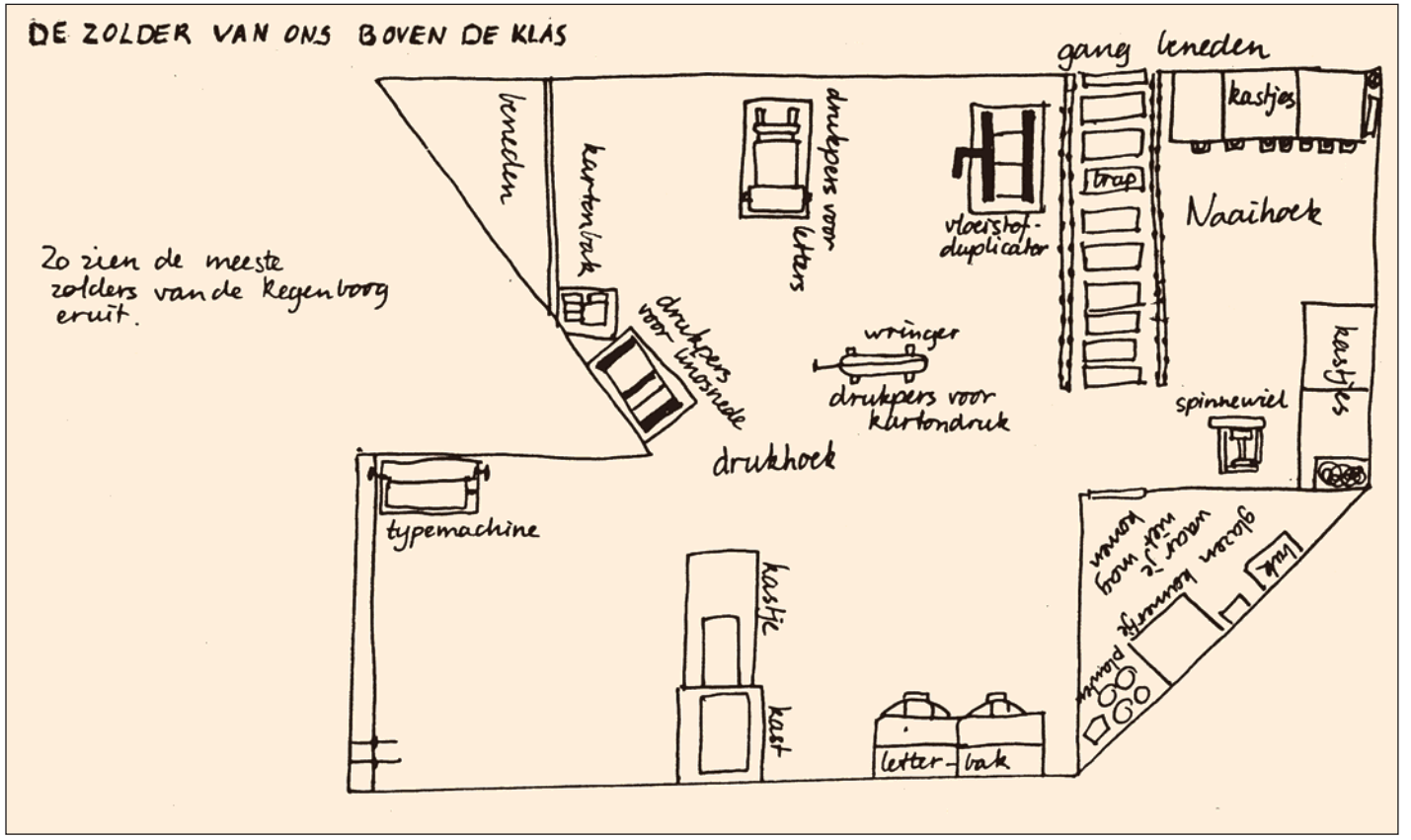
	datum	paraaf
1. Ik kan op internet een passende routekaart vinden.		
2. Ik kan op een routekaart uitstippelen welke weg we kunnen volgen om ons doel te bereiken.		
3. Ik kan met behulp van de schaal de werkelijke afstand bepalen.		
4. Ik kan met behulp van de schaallijn de werkelijke afstand bepalen.		
5. Ik kan werken met een curvimeter.		

BREVET LEVEND REKENEN

KAARTLEZEN FASE 4

Ik kan een plattegrond op schaal maken

	datum	paraaf
1. Ik kan bij het maken van een plattegrond een schaallijn tekenen.		
2. Ik maak daarbij gebruik van deze lengtematen: meter, millimeter, centimeter, decimeter, decameter, hectometer, kilometer.		
3. Ik gebruik daarbij met liniaal, tikwiel, meetlint, rolmaat, meetlat.		
4. Ik kan een goede legenda ontwerpen.		
5. Ik kan de kaart combineren met een luchtfoto van internet.		
6. Ik kan bij de kaart een register maken, waarin met coördinaten de positie van bepaalde gebouwen, wijken, wordt aangegeven.		



Steven maakte een plattegrond van de zolder van de bovenbouwklas van freinetschool De Regenboog in Malden. Op welke schaal heeft hij deze getekend?

Hoofdstuk 21

SPORT- & SPELLETJESDAG ORGANISEREN

Kinderen kunnen veel plezier beleven aan sport en spel. Dat in de eerste plaats, natuurlijk. Maar er valt daarbij ook op het terrein van rekenen en wiskunde het nodige te ervaren, te ontdekken en te leren. Vooral als we kinderen in de gelegenheid stellen om een sport- & spelevenement zelf te organiseren.

In dit hoofdstuk gaat het vooral om sport en beweging. Specifieke rekenspelletjes, die heel goed zijn te integreren op een sport- & spelmiddag, zijn te vinden in hoofdstuk 23.

1 Op je tellen letten in fase 1

Een sport- & spelmiddag biedt gelegenheid om de prestaties van de kinderen nauwkeurig te meten en op te schrijven. Daar komt heel wat bij kijken: hoe tellen we, hoe noteren we de scores, hoe meten we?

Dat kunnen oudere kinderen bijhouden, maar we stimuleren ook jongere kinderen om dit te doen. Ze kunnen gewoon tellen, maar ook het turven kan goed worden ingezet.

2 Kinderen zelf laten organiseren in fase 2

Ook voor deze kinderen telt dat ze van het meten en noteren veel kunnen leren.

Alleen al het bespreken van deze opties en het nemen van de beslissingen daarover zijn even relevant als de uitvoering en de notatie.

Maar voor deze fase is het ook belangrijk kinderen mee te laten denken bij de indeling van de zaal, het veld of het plein. Hoeveel ruimte hebben nodig? Wat is de volgorde? Hoe lang duurt een activiteit? Hoe zetten we dat in een schema?

3 Nauwkeurig meten in fase 3

Als bijvoorbeeld aan het eind van het spelletje flesvoetbal de resterende hoeveelheid water per fles gemeten moet worden, kan dat op verschillende manieren: je kunt de hoogte van het waterpeil te meten, of de fles wegen of de restende inhoud in milliliters of deciliters meten. Die verfijning van de maten wordt relevant. De kinderen leren gebruik te maken van passende instrumenten (stopwatch bijvoorbeeld) om metingen nauwgezet uit te voeren. En de resultaten goed te noteren.

4 Moeilijke wedstrijdschema's maken en toepassen in fase 4

Oudere kinderen kunnen heel goed wedstrijdschema's en organisatiemodellen ontwerpen bespreken en vervolgens toepassen. Hieronder staan een paar schema's die de kinderen kunnen ondersteunen bij hun ontwerpwerk.

	Team A	Team B	Team C	Team D	Team E	Team F
Team A						
Team B						
Team C						
Team D						
Team E						
Team F						

Alleen spelen van de wedstrijden onder of boven de diagonale lijn: halve competitie. Als zowel de wedstrijden boven als beneden de diagonale lijn worden gespeeld: hele competitie.

Basisschema poulesysteem
Bij een poulesysteem worden de deelnemende teams (of spelers) in minimaal 2 poules verdeeld. Binnen elke poule wordt een competitie gespeeld.

Poule 1	*Poule 2*
Team A	Team D
Team B	Team E
Team C	Team F

Bijvoorbeeld:
Vervolgens wordt op basis van de wedstrijduitslagen de rangorde bepaald

Poule 1	*Poule 2*
1 Team B	1 Team F
2 Team A	2 Team E
3 Team C	3 Team D

per poule:
Daarna kunnen eventueel winnaars tegen winnaars spelen uit de andere poule. In dit geval B tegen F. Zo worden de 1e en de 2e plaats bepaald. Op deze wijze kunnen ook de andere plekken worden bepaald door A en E en C en D tegen elkaar te laten spelen.

<table>
<tr><th></th><th>1e ronde</th><th>2e ronde</th><th>3e ronde</th></tr>
<tr><td>Team A</td><td rowspan="2">Winnaar = B</td><td rowspan="4">Winnaar = B</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Team B</td></tr>
<tr><td>Team C</td><td rowspan="2">Winnaar = D</td><td rowspan="4">Winnaar = E</td></tr>
<tr><td>Team D</td></tr>
<tr><td>Team E</td><td rowspan="2">Winnaar = E</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Team F</td></tr>
</table>

Nadeel is dat er direct al spelers /teams afvallen. Maar een voordeel is dat er snel naar een finale wordt toegewerkt.

Rust!

5 LEERLIJN *SPORT- & SPELLETJESDAG ORGANISEREN*

Werkdoelen

De kinderen leren voor een sport- en/of speldag wedstrijdschema's ontwerpen.
Ze leren voor een sport- en/of speldag de resultaten overzichtelijk noteren en weergeven.
Ze kunnen bij sport- en of speldag zorgvuldig metingen verrichten in tijd, lengte, en snelheid.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. Voor de jongsten geldt vooral: deelname. Maar behalve dat kunnen ze ook echt participeren in de organisatie, door bijvoorbeeld scores bij te houden.	1. Idem + scores bijhouden bij de jaarlijkse sport- en/of spelmomenten. 2. Ze zijn betrokken bij de voorbereidingen.	1. Zorgen voor eerlijke en consequente tellingen zorgen, eventueel gesteund door oudere leerlingen. 2. Meewerken bij het uitzetten van parkoersen en inrichten van velden en zalen.	1. Jaarlijks zelfstandig een sport- en/of spelevenement organiseren in overleg met andere klassen, al dan niet tijdens een schoolkamp en/of uitwisseling met een correspondentieklas. 2. De zorg voor eerlijke beurtverdeling en gelijke kansen. De indeling in poules. Het maken van wedstrijdschema's en circuits.
VERWANTE WERKVORMEN	Tijdens sport- en spelmomenten in klas, speelzaal of buiten zijn de kinderen betrokken bij de organisatie, het klaarzetten en opruimen.	Idem + gymlessen.	Idem + klassenvergadering.	Idem + Schoolraad.
SOCIALE VAARDIGHEDEN	De kinderen overleggen met elkaar over de vorming van groepjes en de organisatie.	Eerlijkheid, zorgvuldigheid, sportiviteit, duidelijk noteren zijn belangrijk en worden besproken tijdens de klassenvergadering.	Idem.	Idem + overleggen met andere groepen via schoolraad. Aandachtspunt: veiligheid en deugdzaamheid van het materiaal. Hoe stel je de spelers op?
LEESSCHRIJFVAARDIGHEDEN	1. Aandacht voor notatie: cijfers en turven.	1. Het noteren van punten en uitslagen lijstjes en schema's op zo'n wijze dat een ander het terug kan lezen.	1. Idem + nauwgezette notatie van de maten (lengte, gewicht, snelheid) Ook de notatie in kommagetallen of in kleinere/grotere maateenheden. 2. Weergeven in heldere grafieken.	1. Idem + basisschema's ontwerpen die ieder kan begrijpen. 2. Idem.
KERNDOEL 23 wiskundetaal	1. Taal voor tellen van uitkomsten en resultaten: eerste, tweede, hoeveel stappen, hoeveel keer. En volgordes: wie eerst, daarna en dan, laatst.	1. Idem + grotere getallen. 2. Notatieschema's: tabellen, staafgrafieken	1. Idem + taal voor de maten. Ook in kommagetallen of in kleinere/grotere maat. 2. Idem + meer complexe tabellen en grafieken: lijngrafiek, cirkeldiagram.	1. Idem + verfijningen. Verschillen uit kunnen drukken. Ook (verschillen in) gemiddelden en records. 2. Idem.
KERNDOEL 24 problemen oplossen	Tellen van aantallen (aantal omgegooid, aantal worpen, aantal punten).	Idem + vraagstukken met eerlijk verdelen.	Idem + met eerlijk tellen. Gelijke kansen.	Idem + problemen met afrondingen. Gemiddelden. Is de (wedstrijd) indeling wel eerlijk? Loting.
KERNDOEL 25 onderbouwen	Luisteren naar en bespreken van oplossingen.	Idem.	Idem.	Idem.

KERNDOEL 26 getalstructuur	1. Tellen van gescoorde hoeveelheden. Lezen van de getallen en visualisaties daarvan: turven, dobbelsteennotaties. Tellen tot 20 maar ook eventueel grotere getallen (tot 100) 2. Getalbesef in verschillende betekenis: orde (eerste), hoeveelheid (12 ballen), nummer 6 mag eerst. 3. Ook erbij en eraf.	1. Idem + getallen tot 100 / 1000 en snel hoeveelheden kunnen tellen door groepjes te maken. 2. Idem + inzicht en oefening van snel (herhaald) optellen en aftrekken vermenigvuldigen en delen. 3. Idem + verdubbelen en halveren van benodigde hoeveelheden.	1. Idem. Plus: grotere getallen en breuken en kommagetallen kunnen lezen en toepassen. 2. Idem + verhoudingen, verhoudingtabel. 3. Idem.	1. Idem. Nauwkeurigheid van kommagetallen (maatgetallen). 2. Idem. 3. Idem.
KERNDOEL 27 basis-bewerkingen	1. Uit het hoofd optellen van resultaten.	1. Bewerkingen: optellen van resultaten, aftrekken van strafpunten. Vermenigvuldigen als herhaald optellen. 2. Aantallen verdelen over groepjes.Telkens uit het hoofd.	1. Idem + grote getallen. 2. Idem maar grotere getallen.	1. Idem + uit het hoofd: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van breuken, procenten en kommagetallen, verhoudingen. 2. Idem.
KERNDOEL 28 schatten	Schatten hoe ver je zult komen, of iets wel of niet past. Hoeveel passen er op? Hoeveel gaan ernaast, erin?	Werken met ramingen en schattingen van aantallen en prestaties. Werken met mooie ronde getallen.	Ook schatten vanuit gemiddelden en beredeneren waarom je er naast zit. Zowel wat betreft aantallen, groottes, afstanden, tijd als records.	Tellen vanuit steekproeven. Grote hoeveelheden: past dat wel niet?
KERNDOEL 29 handig rekenen	Zie kerndoel 27 en 28, maar nu ook met gebruik van strategieën voor handig rekenen bij het optellen.	Idem: nu ook aftrekken en vermenigvuldigen en delen.	Idem.	Idem.
KERNDOEL 31 rekenmachine				De zakrekenmachine en spreadsheets worden zinvol toegepast om tellingen te totaliseren, overzichten te maken.
KERNDOEL 32 meetkunde	1. Oriënteren en plaatsbepalen in minder bekende omgeving: assistentie bij het inrichten van het veld, uitzetten parkoers.	1. Idem maar nu ook meer zelfstandig. 2. Vlakken, velden eerlijk verdelen.	1. Idem, maar nu zelfstandig. 2. Idem, ook cirkels 3. Plattegronden tekenen van velden en opstellingen.	1. Idem, maar nu meer de regie over het geheel. 2. Idem. 3. Idem.
KERNDOEL 33 meten	Begrippen op basis van ervaringen met: lengte (ik heb een hele verre sprong gemaakt), inhoud (onze emmer zat half vol), gewicht (hij kon 2 jerrycans dragen), tijd (het duurde 1 minuut lang) snelheid (ik was er het eerst).	1 Idem + meten van lengte met meetlinten en latten. Meten van inhoud in vaste maten (kopjes, kannen maar ook liters bij spelletjes). Meten van gewicht met unsters en weegschalen. Meten van tijd met de klok met secondewijzer.	Idem + meten van lengte met meetlinten en latten, maar ook met rolmaten en linialen. Meten van inhoud in vaste maten, ook verfijnde maten. Meten van gewicht ook in ander maten dan kilo's. Meten van tijd met de chronometer. Ook snelheid: km per uur.	Idem + herleidingen waarbij metriek stelsel wordt toegepast. Analoge en digitale tijden worden door elkaar gebruikt. Ook omrekenen km/h naar m/s.

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. In dit geval niet voor de eerste fase: bij deze kinderen staat vooral deelname centraal.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie. Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

De leraar kan in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. Een aanvulling op het brevet in de vierde fase zou kunnen zijn: het maken van uitnodigingen en affiches alsmede het zorgen voor de catering, inclusief het opstellen van de begroting.

Het eindproduct in de vierde fase (het organiseren van een sportdag of spelletjesmiddag) kan beschouwd worden als *meesterstuk*.

BREVET LEVEND REKENEN
ORGANISEREN SPORT- & SPELLETJESDAG FASE 2

Ik kan zorgvuldig resultaten noteren voor een sport- en of speldag

	datum	paraaf
1. Ik kan tellen wat de resultaten zijn.		
2. Ik kan de scores noteren, zo dat een ander ze ook kan lezen.		
3. Ik kan zelf een schema of lijstje maken waarop scores of uitslagen staan.		
4. Ik kan resultaten in een staafgrafiek weergeven.		

BREVET LEVEND REKENEN
ORGANISEREN SPORT- & SPELLETJESDAG FASE 3

Ik kan zorgvuldig metingen verrichten bij sport en spel

	datum	paraaf
1. Ik kan lengtes meten bij verspringen, hoogspringen, werpen, gooien.		
2. Ik kan de tijd meten (met een chronometer) .		
3. Ik kan het gewicht meten bij tillen door gebruik te maken van geschikte weegschalen.		
4. Ik kan de inhoud meten bij spelletjes.		
5. Ik kan lengtes noteren in meters, centimeters.		
6. Ik kan de tijd noteren in uren, minuten en seconden.		
7. Ik kan het gewicht noteren in kilo's en grammen.		
8. ik kan de inhoud noteren in liters en centiliters.		
9. Ik kan de snelheid bepalen door afstand en tijd te combineren.		

BREVET LEVEND REKENEN
ORGANISEREN SPORT- & SPELLETJESDAG FASE 4

Ik kan wedstrijdschema's maken

	datum	paraaf
1. Ik kan een schema maken waarbij iedereen tegen iedereen speelt.		
2. Ik kan een schema maken waarbij op meer velden tegelijk wordt gespeeld.		
3. Ik kan een poule-indeling maken, waarbij winnaars tegen winnaars spelen en verliezers tegen verliezers.		
4. Ik kan de schema's ook helder presenteren aan mede-leerlingen. Ik leg het systeem dat ik volg goed uit.		
5. Ik houd rekening met eerlijke verdelingen.		

Hoofdstuk 22

WERKEN IN DE MUZIEKHOEK

Er zit rekenen in muziek

Heeft elke klas een muziekhoek? Helaas niet, want daarvoor is vaak te weinig ruimte beschikbaar. Bovendien levert werken in de muziekhoek de nodige decibels op die zelden goed combineren met de noodzakelijke rust in de school.

Toch is het belangrijk dat kinderen in de school een plek hebben om hun muzikaliteit te ontwikkelen. Een ruimte waar geëxperimenteerd geoefend kan worden. Een oefenplaats waar ook de noodzakelijke instrumenten en apparatuur aanwezig zijn. Vanzelfsprekend beperkt het muziekonderwijs zich niet tot deze ene plek: in de klas wordt ook gemusiceerd.

Er zit rekenen in muziek. Zoveel, dat lang niet alle reken- en wiskundige mogelijkheden in de leerlijn konden worden opgenomen. Een aantal belangrijke aspecten kregen een plek, zoals de volgende voorbeelden laten zien.

1 Een mand met noten in fase 1

Een van de kinderen heeft een mand vol noten meegebracht naar school. De juf vraagt een paar kinderen om ze tijdens het werken in groepjes van vier te verdelen.

Aan het eind van de ochtend zitten alle kinderen in de kring en er wordt druk geteld. Alle kinderen krijgen een bakje met noten en er wordt een tellied gemaakt door de juf: ‘mand met no-ten, mand met no-ten, mand met no-ten’. Er wordt meegeklapt, er wordt meegezongen, en er wordt gelopen in een vierkwartsmaat.

En aan het eind van de dag lopen de kinderen nog zingend door de school: de basis voor de tafel van 4 is gelegd.

2 Een werkkaart voor fase 2

Om kinderen te ondersteunen bij het werken in de muziekhoek is het handig om over werkkaarten te beschikken. Hier een voorbeeld van een eenvoudige werkkaart, die overigens ook voor oudere kinderen kan worden gebruikt.

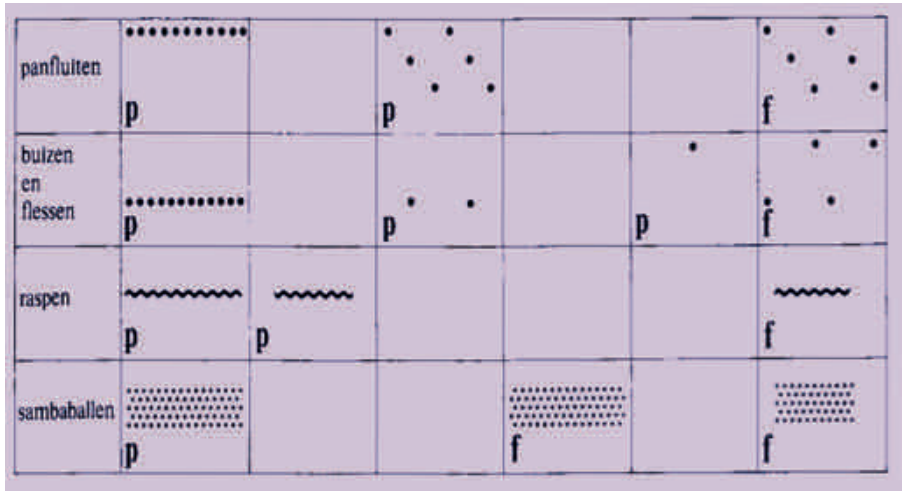
Deze kaart samen doen

Pak allebei een instrument.
Ga naast elkaar staan.
De één speelt een eerste regel.
De andere de tweede.
De eerste dan weer de volgende enzovoort

3 Eigen muzieknotatie in fase 3

Muziek noteren kan op de bekende manier met noten en notenbalken. Maar kinderen kunnen ook experimenteren met andere notatiesystemen en deze zelf optimaliseren. Bij het naspelen van zo’n zelf bedacht systeem blijkt of de notatie en de afspraken voldoende duidelijk waren: hoe geven we verschil in hoogte weer? Hoe lang duurt een toon? Hoe wordt het tempo gevisualiseerd?

Het werken met zo'n systeem daagt uit tot het ontwikkelen en toepassen van symbolen. Dit proces van symbolisatie doet een beroep op het abstract denken. Taal, rekenen en muziek raken elkaar.



Voorbeeld uit *Met de muziek meedoen* NOT-schooltelevisie.

4 Muziek maken bij een gedicht in fase 4

Poëzie en muziek is een voor de hand liggende combinatie. Het gedicht hiernaast nodigt uit om:

- gezongen te worden,
- een dans bij te bedenken,
- voorgelezen te worden tegen een achtergrond van muziek, waarbij vooral maat en ritme een grote rol spelen,
- zelf een compositie bij te verzinnen,
- daar een goede notatie van te maken die door een ander nagespeeld kan worden. De traditionele notatievormen kunnen daarbij ook toegepast worden.

Wat dat met rekenen te maken heeft? Wiskundigen en filosofen zochten of zijn op zoek naar het verband tussen wiskunde en muziek[1]. Het verkennen en toepassen van ritme en maat, het werken met reeksen en patronen zijn voor kinderen op de basisschool niet eenzijdig één-op-één te koppelen aan hogere opbrengsten voor rekenen & wiskunde, maar dat muziek, en het in beeld brengen ervan, een bijdrage levert aan de taal- en aan de rekenontwikkeling van kinderen, staat al langer als een paal boven water[2].

HERFST VAN VIVALDI[3]

Bladeren dansen in de wind
op de maat
van de herfst van Vivaldi,
dansen van hoog naar laag.

Vogels vertrekken naar Afrika
op de maat
van de bruingele herfst
van Vivaldi.

Oranje bladeren waaien,
waaien op aarde.
Kleuren in de bomen
op weg naar beneden.

Het fluiten
van de woeste wind,
huilerig weer in de herfst
van Vivaldi.

[1] http://www.math.niu.edu/~rusin/uses-math/music/

[2] H. G.BASTIAN, *Muziek maakt slim*, Pantha Rei, Katwijk 2003. L de JONG, *Gevangen in een schelp. Ontwikkelingsgericht muziekonderbouw*, Noordhoff, Groningen 2005. R. VROLIJK, *Nieuw geluid*, Noordhoff, Groningen 2009.

[3] Een groepsgedicht uit: *De voet van Picasso*, gedichten van de groep van meester Arjen Boswijk, Nassauschool, Groningen 2002.

5 LEERLIJN *WERKEN IN DE MUZIEKHOEK*

Werkdoelen

De kinderen leren musiceren, alleen en met anderen.
Ze kunnen experimenteren met muziek en geluid.
Ze oefenen het bespelen van één of meer instrumenten.
Ze componeren zelf muziekstukken.
Ook het maken/bedenken van dansjes vindt in de muziekhoek plaats.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
LEVENSECHTE SITUATIES	1. Kinderen maken muziek tijdens werk en spel. 2. De klas/school heeft een muziekhoek waarin muziek gemaakt kan worden.	1. Idem. 2. Idem + kinderen worden gestimuleerd hun ontdekkingen en producties te presenteren aan de groep.	1. Idem. 2. Werken aan het leren componeren van liedjes en het ontwerpen van dansjes. Het experiment staat voorop.	1. Idem. 2. Toewerken naar eindproducties en presentaties. Het kunnen spelen of zingen van zelfgecomponeerde liedjes.
VERWANTE WERKVORMEN	1. Vieringen: bijvoorbeeld weekopening en -sluiting.	1. Idem. 2. Combinatie met dans en drama (toneel).	1. Idem. 2. Idem.	1. Idem. 2. Idem.
SOCIALE VAARDIGHEDEN	Stimuleren van het samenspel.	Ook weekopeningen en sluiting.	Veel aandacht voor afstemming.	Ook aandacht voor publiek: presentatievormen, aanspreken.
LEESSCHRIJF-VAARDIGHEID	Versjes oefenen.	Versjes lezen.	Zelf bedenken van notatievormen	Notatie van muziek in noten en in andere notatievormen.
VAKKENIS	1. Namen van instrumenten.	1. Idem + soorten instrumenten: ritme, melodie. 2. Vormen van composities, verzen, dansen kennen: ABA, ABC.	1. Idem + soorten slag- en melodie-instrumenten en deze weer ingedeeld in categorieën. 2. Idem + complexere vormen.	1. Idem. 2. Idem + notenschrift.
KERNDOEL 25 onderbouwen	1. Ervaren van langzaam, snel. Dit benoemen.	1. Idem.	1. Idem. 2. Ervaren en beredeneren dat tijd en snelheid relatieve begrippen zijn: wat langzaam is voor mij, is snel voor jou.	1. Idem. 2. Idem.
KERNDOEL 26 getalstructuur	1. Akoestisch tellen. Telversjes leren. 2. Aandacht voor ritme en maat: veel klappen, lopen, springen op de maat.	1. Idem, maar nu grotere aantallen, ook getallen overslaan. 2. Ritmes worden complexer.	1. Idem. Ook bij inoefenen van tafels van vermenigvuldiging. 2. Maatsoorten ervaren. Hierbij aandacht voor hele en halve noten.	1. Idem. 2. Idem. Ook kwarten, zestienden. 3. Ook de notatie van noten in helen, halven, kwarten en zestienden.
KERNDOEL 32 meetkunde	1. Beleven van herhaling, patronen, symmetrie. 2. Dansen: ervaren van vorm en regelmaat.	1. Idem + de opbouw van een compositie: bijvoorbeeld ABA, aandacht voor symmetrie, spiegeling, herhaling, vaste patronen. 2. Idem: maar nu ook zelf een dansje bedenken in bijvoorbeeld ABA vorm.	1. Idem, maar nu complexer. 2. Idem. Ook volksdansen.	1. Idem. 2. Idem + zelf ontwerpen, tekenen, beschrijven.

KERNDOEL 33 meten	1. Ervaren langzaam, snel, kort, lang, hard en zacht. 2. Bespelen diverse blaas-, snaar- en slaginstrumenten om basiservaringen op te doen met bovengenoemde begrippen.	1. Idem. Ook zoeken naar een maatsoort en het kweken van behoefte aan afstemming over lengte en hoogte van een toon. 2. Experimenteren met snaarinstrumenten: dik-laag, dun-hoog, lang, kort. Blaasinstrumenten: relatie toonhoogte en vorm (lengte/dikte). Slaginstrumenten: groot, klein	1. Idem. Werken met metronoom: tijd, regelmaat, aantal tellen per minuut. 2. Idem.	1 Idem. Metingen met decibelmeter. 2. Idem.
SCHOOLEIGEN AANVULLINGEN				

6 Brevetten en meesterstuk voor Levend Rekenen

Ook voor deze leerlijn zijn brevetten beschikbaar. Voor elke fase een brevet. Dat is niet bij alle leerlijnen het geval.

De brevetten kunnen in overleg tussen kinderen en leraren bijgesteld en aangepast worden aan de eigen situatie.

Zo kunnen bijvoorbeeld onderdelen van een bepaald brevet worden weggelaten of vervangen door andere. Aspecten toevoegen kan natuurlijk ook.

Ook kan de leraar in overleg met de klas bepaalde accenten aanbrengen. In dit geval bijvoorbeeld: als de school of klas *boomwhackers*[1] krijgt, kan een speciaal brevet voor boomwhackercomposities opgesteld worden. De gekleurde staven geven aanleiding tot mooie notatievormen.

Het eindproduct in de vierde fase (hier het componeren van een eigen compositie) kan beschouwd worden als *meesterstuk*.

[1] Boomwhackers zijn gekleurde staven in diverse lengte; te gebruiken als slagwerk instrument met toonhoogte.

BREVET LEVEND REKENEN

MUZIEK FASE 1

Ik kan muziek maken met (tel)liedjes

	datum	paraaf
1. Ik kan (tel-)liedjes opzeggen en zingen.		
2. Ik kan klappen en lopen op de maat.		
3. Ik kan ritmes klappen en lopen.		
4. Ik kan bewegingen bedenken bij liedjes.		
5. Ik kan het verschil horen tussen hoog en laag, lang en kort.		

BREVET LEVEND REKENEN

MUZIEK FASE 2

Ik kan experimenteren met muziek en instrumenten

	datum	paraaf
1. Ik kan reeksen en (regelmatige) patronen klappen, lopen, dansen, waarbij ik goed op mijn tellen let.		
2. Ik kan liedjes en klankstukjes maken in gestructureerde vorm (ABA).		
3. Ik kan experimenteren met instrumenten (dikte, hoogte, lengte van snaren, buizen, trommels en bijhorende klanken).		

BREVET LEVEND REKENEN

MUZIEK FASE 3

Ik kan muziek noteren

	datum	paraaf
1. Ik kan een helder notatiesysteem lezen bij het spelen van klankstukken.		
2. Ik kan een helder notatiesysteem voor (partituren van) klankstukken maken.		
3. Ik kan werken met een metronoom.		
4. Ik kan werken met hele en halve noten.		

BREVET LEVEND REKENEN

MUZIEK FASE 4

Ik kan instrumenten .....

	datum	paraaf
1. Ik kan een compositie maken.		
2. Ik kan muzieknoten lezen en spelen (ook kwarten, achtsten en zestienden).		
3. Ik kan dit instrument (.....) bespelen.		
4. Ik kan werken met een decibelmeter.		
5. Ik kan solo een lied/compositie spelen of zingen (voor publiek).		
6. Ik kan met anderen een lied /compositie spelen of zingen (voor publiek).		

Deel VII
REKENEN & WISKUNDE
ALS BRON VOOR LEVEND REKENEN

Gecijferdheid:
niet alleen een kwestie van verstand, maar ook van gevoel,
niet alleen van inzicht, ook van intuïtie,
niet alleen van wetenschap, ook van kunst.

Rekenen & wiskunde
zijn niet alleen nuttig, ze zijn ook leuk en mooi.
Het gaat niet alleen om nut en noodzaak,
ook om spel en spanning, om inspanning en plezier.

Een gecijferd mens
weet zich te redden in een wereld
die niet alleen in taal, maar ook in termen van tijd en tellen
wordt beschreven.

Een wiskundig geletterd mens
weet die tekens te lezen,
heeft oog en oor voor de telbare en meetbare elementen
in de natuur en in cultuuruitingen.

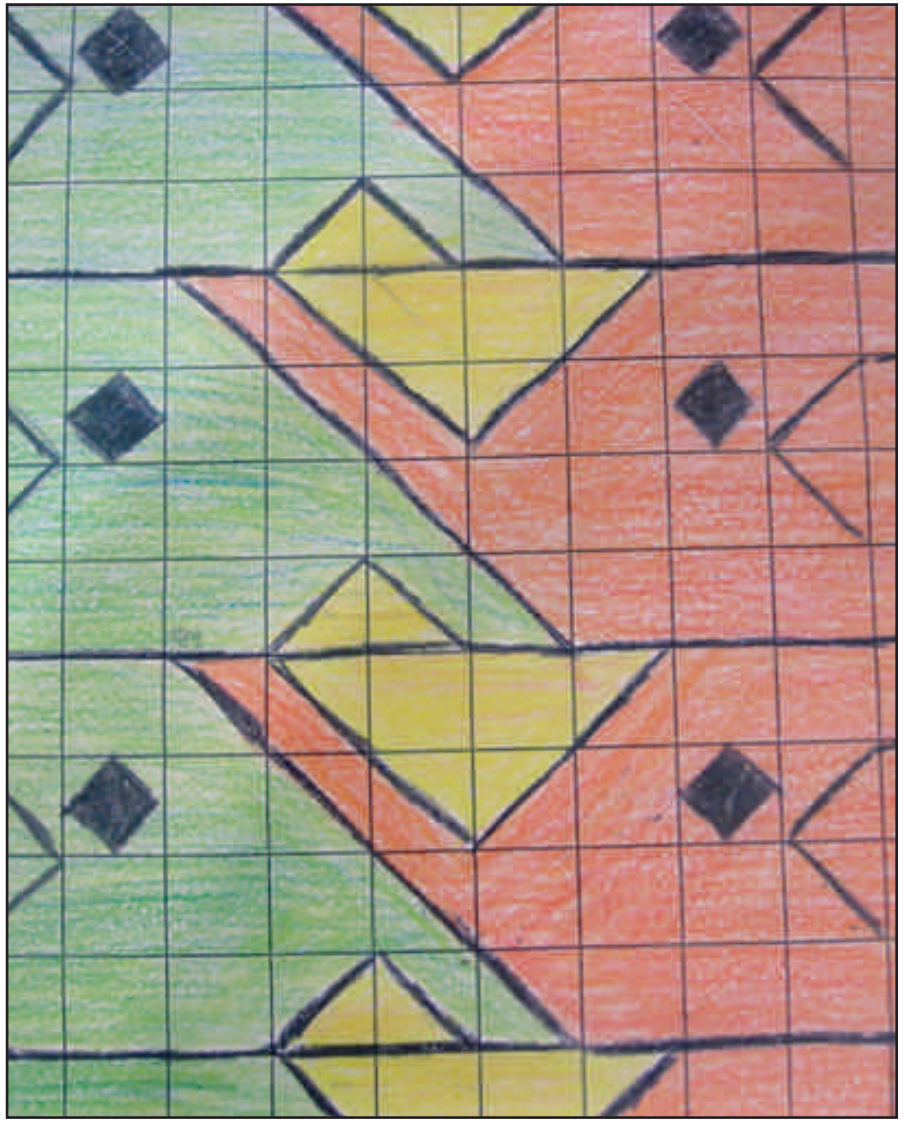
Deze noties vormen de voedingsbodem
voor Levend Rekenwiskundeonderwijs.
Dat valt af te leiden uit het werk van de pioniers
van Levend Rekenen,
zoals Célestin Freinet en Paul le Bohec.

Uit hun pedagogie spreekt liefde
voor kinderen, voor de natuur, voor het onderwijsberoep –
vanzelfsprekend.
Maar ook voor de schoonheid van meetkundige figuren
en de elegantie van rekenkundige reeksen.

Diezelfde intense belangstelling en liefde voor wiskunde,
wilde Paul le Bohec (1921-2009)
opwekken bij kinderen
toen hij, naar analogie van Freinet's vrije (taal)tekst,
de VRIJE WISKUNDETEKST *lanceerde:*

laat kinderen in vrijheid spelen en experimenteren
met getallen, vormen, patronen, figuren.
Laat ze proefondervindelijk
regel- en wetmatigheden ontdekken.

Franse, Vlaamse en Nederlandse onderwijsmensen
volgden zijn voorbeeld.
Daarover gaat dit deel van DAT TELT*:*
Rekenen & wiskunde
als inspiratiebron
voor Levend Rekenen.



Kinderkunst

Rekenen kan spel zijn,
hersengymnastiek, een leuk tussendoortje.
De populariteit van de sudoku is daarvoor het bewijs.
En omgekeerd kan spel kan ook rekenen zijn.
Zie hoofdstuk 23.

Als je zelf op zoek gaat en experimenteert
met voorstellingen, vormen en figuren
en als je daarbij allerlei meetkundige ontdekkingen doet,
zoals Michaël in hoofdstuk 24,
dan kan wiskunde heel spannend zijn.

Meetkundig experimenteren en onderzoeken
kan ook een openbaring zijn,
zoals James (hoofdstuk 25) te horen kreeg van klasgenoten:
'Dat is geen wiskunde meer,
dat is kunst.'

Uit individuele wiskundecreaties,
maar ook uit gezamenlijke rekenontdekkingstochten
(hoofdstuk 26)
worden in de klas van Kathleen Hermans
rekenregels afgeleid en vastgelegd,
om toe te passen bij vervolgonderzoek en nieuwe wiskundecreaties.

Hoe Levend Rekenen en kunst
elkaar wederzijds inspireren en bevruchten,
dat kunst- en tekenonderwijs volop mogelijkheden bieden
voor reken- en wiskundeactiviteiten,
hoe rekenen en wiskunde tot kunstuitingen leiden,
laat Jimke Nicolai zien in hoofdstuk 27
WISKUNDE & WISKUNST.

Hoofdstuk 23

TUSSENDOORTJES & REKENSPEL

Spellen en spelletjes zijn een geschikte invulling van het rekenprogramma. Je kunt ze doelgericht inzetten, maar ook als meer of minder gericht tussendoortje aanbieden. In de spelletjeshoek van de klas mogen oude en nieuwe rekenspelletjes niet ontbreken.

1 Uitdagen tot wiskundige activiteiten

Ganzenborden, bingo, mikado, schaken, stratego, knikkeren, kaarten, …leuk! En van deze spellen is veel te leren, ook op het terrein van rekenen en wiskunde. Trouwens, dat geldt niet alleen voor deze bekende spelen.
Ook voor games als Airport, Rush Hour, Mindreader, Choice, Da Vinci Code en 24Game - al behoorlijk ingeburgerd overigens - geldt dat er volop rekenplezier te beleven is en dat er veel wiskunde en rekenen geoefend wordt.

Leuke en leerzame spelletjes en puzzels stimuleren het logisch denken en redeneren. Dat kunnen we niet genoeg aanmoedigen in de school. En als dat ook nog in een leuke sfeer kan is het geweldig. Voorwaarde is wel om met de kinderen te reflecteren op het spelproces en op de slimmigheden die worden toegepast. Het verwoorden is belangrijk, ook bij denkspelletjes. Het kan leiden tot mooie 'aan-elkaar–uitleggen-situaties'.

In de kerndoelen worden rekenspelen niet specifiek benoemd. Spelletjes en tussendoortjes zijn dan ook geen doel op zich, maar moeten kinderen uitdagen *tot wiskundige activiteit zodat ze op eigen niveau, met plezier en voldoening, zelfstandig en in de groep uit eigen vermogen wiskunde doen: wiskundige vragen stellen en problemen formuleren en oplossen.* En ook zal het spelen van deze spelletjes ertoe bijdragen dat in *de loop van het primair onderwijs kinderen zich - in de context van voor hen betekenisvolle situaties - geleidelijk vertrouwdheid met getallen, maten, vormen, structuren en de daarbij passende relaties en bewerkingen verwerven. Ze leren 'wiskundetaal' gebruiken en worden 'wiskundig geletterd' en gecijferd*[1].

2 Een voorbeeld: Canadees vermenigvuldigen[2]

Dit spel speel je één tegen één, één tegen twee of twee tegen twee. In de 6x6-tabel wordt gespeeld met zo'n twaalf munten van 2 en 10 cent. De ene partij speelt met de munten van 2 cent, de andere met de muntjes van 10 cent. Maar witte en zwarte damstenen zou ook kunnen.

Onder de tabel staan de getallen 1 tot en met 9 in hokjes. Daarbij horen twee pionnen. Je wint het spel als je in de 6x6-tabel als eerste vier hokjes op een rij hebt veroverd. De richting van de rij mag horizontaal, verticaal of diagonaal zijn.

Als je aan de beurt bent, probeer je een hokje van de 6x6-tabel te veroveren met een vermenigvuldiging van twee getallen. Die getallen staan in de hokjes onder de tabel en worden bedekt door de twee pionnen. Op een veroverd hokje in de 6x6-tabel leg je een muntje.

Per beurt mag je maar één pion verplaatsen. Alleen wie begint mag beide pionnen op één getal zetten. De pionnen mogen op hetzelfde getal staan. Je hoeft bij het verplaatsen van een pion niet te kiezen voor een vakje dat grenst aan het vorige vakje waar de pion stond. De spelers bepalen samen wie er begint.

---

[1] Citaten uit de *Karakteristiek* bij de kerndoelen van rekenen en wiskunde (zie ook hoofdstuk 3 §3)
[2] De oorsprong van het prachtige spel is ons niet bekend.

3 Nadenken en spelplezier

Een goed spel laat vooral de kinderen nadenken. Lange uitleg vooraf moet niet nodig zijn: het spel moet zichzelf uitleggen en de niveauverhoging een stimulans om slimmer te worden moet ook tijdens het spel als vanzelf opgeroepen worden. Altijd gaat het om tactiek en techniek, maar er moet ook een zeker toeval aan ten grondslag liggen.

Een spel moet uitdagend zijn en plezier bieden. Heel gericht ergens op oefenen over een rekenthema (bijvoorbeeld tafelmemory of tafelbingo) hoeft geen probleem te zijn, maar het plezier zal van korte duur zijn als we spelletjes alleen maar inzetten om de kinderen dingen aan te leren die ze moeilijk onder de knie krijgen.

Een spel wint aan waarde als meer kinderen, ook van verschillende niveaus, betrokken blijven bij elke beurt, ook die van de ander. Daarvan is het Canadees tafelspel hierboven een prachtig voorbeeld.

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	12	14
15	16	18	20	21	24
25	27	28	30	32	35
36	40	42	45	48	49
54	56	63	64	72	81

4 Actuele wiskundige problemen

Behalve meer of minder bekende bord- en kaartspelen zijn er in de handel veel spelletjes beschikbaar. In het boek *Ik kaart ik reken: rekenen met kaartspelletjes = kaartspelen + rekendidactiek + remediëring*[1] staan volop voorbeelden. Veel spelletjes zijn beschikbaar op de computer. Vaak betreft het spelletjes die zich richten op specifieke leerdoelen, niet zelden gekoppeld aan methodes, maar er komen ook rekenspelen beschikbaar die kinderen rond actuele wiskundige problemen aan het denken krijgen. Goede voorbeelden zijn te vinden op de site van het rekenweb (*www.rekenweb.nl*).

1	2	3
4	5	6
7	8	9

[1] H. van der WIJNGAART, *Ik kaart ik reken: rekenen met kaartspelletjes = kaartspelen + rekendidactiek + remediëring*, Sint-Niklaas, Abimo uitgeverij, 2007.

5 De mindreader

Ook rekenkundige internetpuzzels kunnen kinderen prikkelen tot prachtig onderzoek. Een voorbeeld hiervan is de *mindreader*: een programmaatje dat kinderen kunnen vinden op internet en dat via e-mail verspreid kan worden. Het levert boeiend rekenwerk op in de klas als kinderen daar zelf mee aan de slag gaan en proberen de wiskundige werking achter deze raadsels te ontdekken.

Een pabo-stagiair attendeerde kinderen uit de bovenbouw op deze breinkraker. Op de computer toonde hij ze *mindreader*. De kinderen moeten zich richten op een bepaald getal in een matrix met de getallen van 0 tot 99 en op dat getal moeten ze een tweetal bewerkingen toepassen.

Het antwoord dat ze vinden zoeken de kinderen op in de matrix. Rechts daarvan zien ze een symbool….. dat symbool verschijnt in beeld als er op 'het magische vierkant' wordt geklikt. De verrassing is groot als bij herhaling blijkt dat bij elk gekozen getal waarbij de bewerking wordt uitgevoerd, telkens het symbool tevoorschijn komt. Wie kan zoiets verklaren?

De verschillende oplossingen die kinderen bedenken en beargumenteerd presenteren aan de groep, prikkelen het wiskundig denken van alle leerlingen. De reacties, variërend van: *Van elk tiental dat overblijft pak je er eentje af* tot *Het is de tafel van 9*, kunnen worden onderbouwd met algebra: 10 a + b – a – b = 9 a.

6 De Dobbelsteentruc

6.1 Rekenraadsels en rekenpuzzels

In klassen kunnen op heel veel manieren rekenraadsels en rekenpuzzels aan de orde komen. Een voorbeeld is de dobbelsteentruc, die Sander aan de klas presenteert.

Sander: *Hé Jimke ik ken een truc. Jij gooit met twee dobbelstenen. De twee getallen onthoud je en dan kan ik zonder te kijken vertellen welke getallen je had.*
Ik: *Nou proberen dan maar eens. Ik moet het nog zien.*
Sander geeft me de dobbelstenen en draait zich om. Ik gooi: 3 en 5.
Sander: *Kies één van de twee getallen en vermenigvuldig die met 2. Tel er 5 bij. Vermenigvuldig nu de uitkomst met 5. Bij het antwoord tel je het aantal dat je met de andere steen gooide. Wat heb je nu?*
Ik: *60*
Sander, nadat ie even heeft nagedacht: *Je had een 3 en een 5*. Een aantal kinderen in de klas keek toe. We snapten er niets van. Aan het eind van de dag, toen iedereen erbij was, hebben we het nog een keer gedaan. We probeerden te ontdekken wat de truc was.

6.2 Een stappenplan

Zo'n gebeurtenis in de klas is aanleiding om een activiteit Levend Rekenen op te starten. Een geroutineerde leraar kan hier wellicht zonder veel voorbereiding met de kinderen mee aan het werk, maar steun kan de startende leraar ontlenen aan het volgende stappenplan:

6.3 De aanleiding

In dit geval vormt de dobbelsteentruc die Sander inbrengt de aanleiding. Uit de enthousiaste reacties van de kinderen blijkt hun motivatie. De leraar gaat

Voorbeeld van een posterpresentatie rond het telprobleem (ontstaan op de eerste dag in het nieuwe jaar waarbij ieder elkaar een goed jaar toewenst): Hoeveel handen schudden we elkaar in onze klas?

hierin mee en besluit na enige tijd met het voorstel hier de volgende dag of een ander passend moment op terug te komen. Hiermee creëert de leraar ook voor zichzelf een gelegenheid om zich voor te bereiden. Hij denkt na over de doelen die bereikt kunnen worden en ook de organisatie en de didactische aandachtspunten worden overwogen. Vanzelfsprekend is het zaak dat de leraar zelf de truc doorziet.

6.4 Aan de slag

Op het weekplan van de klas staat het moment van bespreking van de rekentruc gepland. Bij jongere kinderen is het verstandig dit snel na de aanleiding te doen. In de bovenbouw kunnen er best enige dagen tussen aanleiding en eerste bespreking zitten. De leraar probeert de kinderen zelf aan het denken te zetten nadat hij het probleem nog eens presenteert: Sander kan door een paar vragen te stellen, er achter komen welke getallen we gooiden met twee dobbelstenen. Vanzelfsprekend wordt de truc nog eens herhaald. En dan volgt de opdracht: Onderzoek in je groepje hoe de truc van Sander werkt. De kinderen werken in groepjes van maximaal 4 kinderen aan deze uitdaging.

De leraar kan bij het samenstellen van de groepen rekening houden met de mogelijkheden die kinderen hebben. Vaak blijkt een te groot verschil in denkniveau niet productief te zijn: de snelle denker heeft geen tijd om op de minder goede rekenaar te wachten. Omgekeerd komt de minder snelle rekenaar tijd te kort om de snelle denker te kunnen volgen. De kans op frustratie is groot. Maar het is ook jammer dat daardoor mooie redeneringen van kinderen verloren gaan. En dat geldt niet alleen voor de oplossingen van de goede rekenaars, waarbij sprake is van een hoog abstractieniveau. Vaak blijkt dat de schijnbaar eenvoudige oplossingen van de doeners een hoge mate van originaliteit in zich te hebben. Tijdens de presentatie wordt dat duidelijk.

6.5 De presentatie

Na verloop van tijd zijn de meeste groepjes klaar voor de presentatie van hun ontdekkingen. Afhankelijk van de diversiteit en beschikbare tijd kan de presentatie op een later tijdstip worden gepland. We werken bij voorkeur met posters (flip-over vellen functioneren prima) of presentaties op het bord, waarop de groepjes hun oplossingen toelichten.

De bespreking vindt met de hele groep plaats, maar zo dat iedereen goed zicht heeft op het digibord. De leraar leidt de bespreking, maar het is de kunst om vooral de kinderen het woord te laten voeren.

Ralf ontdekte na een poosje proberen:

Je moet eerst terug naar de 5 er beneden. (Hij bedoelt: als je 60 hebt moet je naar de 55). Zo krijg je het ene getal. En dan doe je alles terug. Kijk zo: 55 : 5 = 11. Daar haal je 5 af = 6 en dat deel je door 2 en dan heb je 3. De klas gelooft het niet en probeert het... Te gek! Het lukt.

Dan Sybran: *Ik kan het sneller. Ik heb een rijtje gemaakt. Kijk zo:*
Hij schrijft het volgende op het bord:

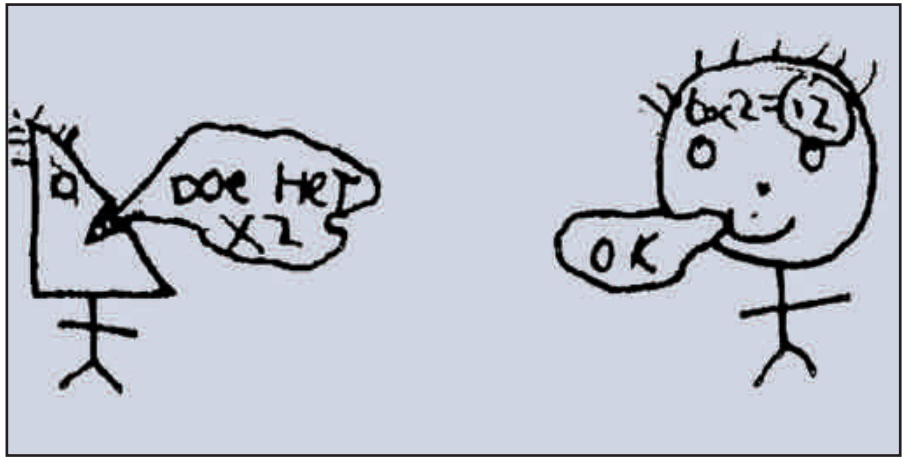
1x2 = 2+5 = 7x5 = 35
2x2 = 4+5 = 9x5 = 45
3x2 = 6+5 = 11x5 =55 etc.

Nu hoef je niet meer helemaal terug te rekenen, want je kunt zo zien welk getal je er in stopte. (Hij bedoelt: een 1 resulteert in 35, een 2 in 45 etc.)

Sander: *Maar ik doe het nog veel sneller. Ik haal er 25 af en dan weet ik het. Het getal dat je dan krijgt is gemaakt van de twee dobbelstenen.*
Het blijkt echt te werken: 41- 25 = 16. Er is een 1 en een 6 gegooid.
38 – 25 = 13. Er is een 1 en een 3 gegooid.

De leraar moedigt aan om vragen te stellen als die uitblijven. *Wie van jullie heeft ontdekt dat je er 25 af kunt trekken? Niemand? Maar het werkt wel…* Een nieuwe aanleiding die per omgaande kan worden verkend. Niet in de laatste plaats door de goede voorbereiding van de leraar en zijn observatie tijdens het werk in de tweede fase. Het gegoochel met onbekende getallen (a en b) (algebra) in een groepje, leidde eerst tot niks, maar komt nu van pas.

BREVET LEVEND REKENEN REKENSPELLETJES		
Ik kan zelf dobbelsteentrucs maken		
	datum	paraaf
1. Ik kan een rekentruc met dobbelstenen verzinnen.		
2. Ik kan een dobbelsteentruc zo beschrijven, dat een ander hem kan begrijpen.		
3. Ik kan een formule voor de dobbelsteentruc noteren.		



Met de kinderen werkt de leraar deze oplossing uit. Niet ieder snapt het, maar iedereen volgt het wel met belangstelling.

a x 2 = 2a
2a + 5
5 (2a+5)
10 a + 25
10 a + 25 + b = vul de uitkomst in (38)
10 a + b = 38 –25
10 a + b = 13
a =
b =

Ook deze les wordt weer afgesloten met een *samenvatting* waarin beschreven wordt wat er is gedaan en wat er werd ontdekt. Niet alle kinderen hoeven die samenvatting te maken. Het kan heel goed de taak zijn voor een tafelgroep of één leerling om voor een verslag te zorgen. Het verslag wordt wel met de hele klas nog eens gelezen en eventueel aangevuld en gecorrigeerd.

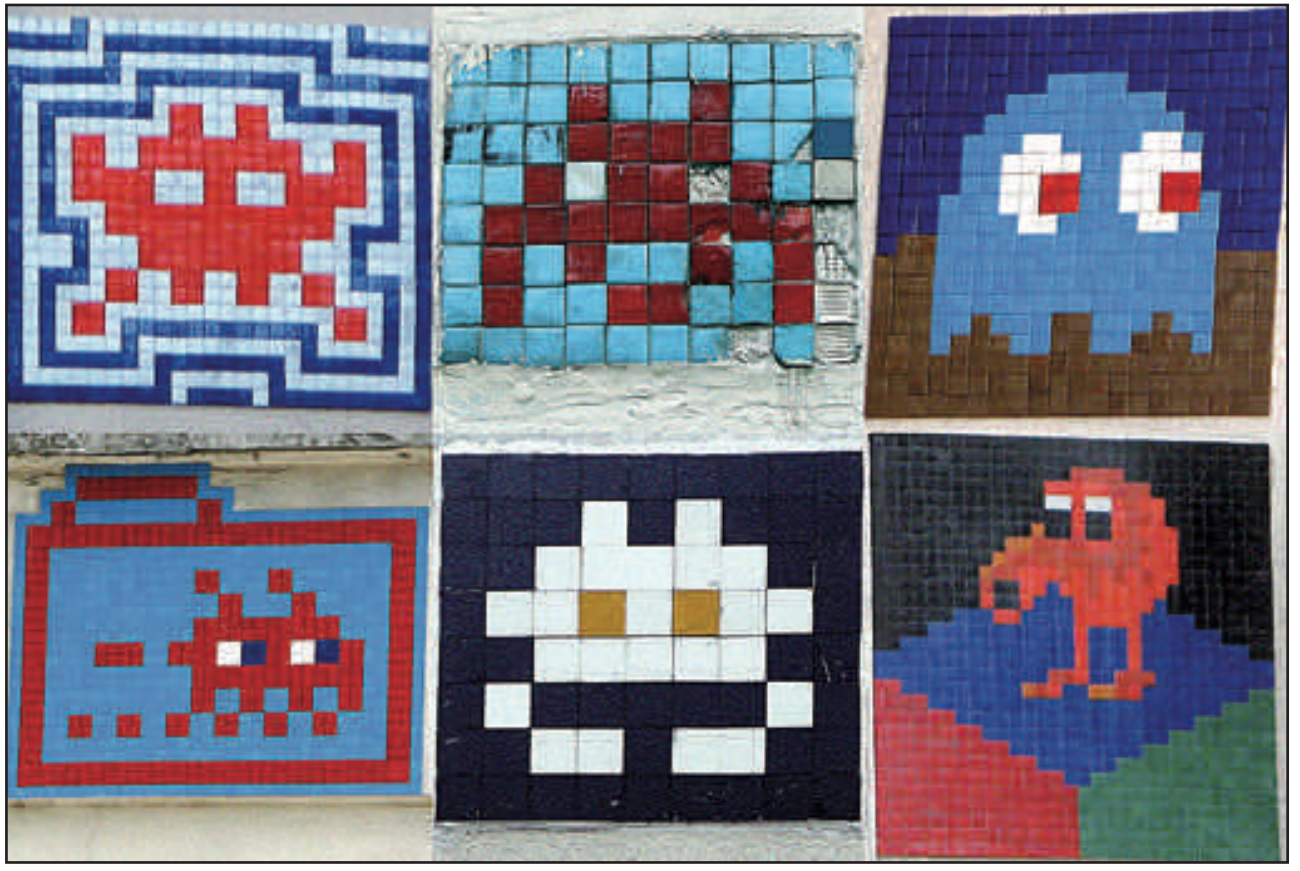
6.6 Persoonlijk werk

Tijdens de gezamenlijke bespreking ontstaan er voor kinderen ideeën om zelf mee verder te gaan: rekenactiviteiten met dobbelstenen, zelf reken-goocheltrucs willen ontwerpen, algebra, maar misschien ook extra oefening voor snel vermenigvuldigen of optellen. Het zijn mogelijkheden die de leraar kan stimuleren door materiaal beschikbaar te stellen, kinderen te wijzen op websites en boeken. Voor sommige activiteiten zullen brevetten beschikbaar zijn. Soms worden er in overleg met de kinderen brevetten gemaakt naar aanleiding van de gezamenlijke rekenactiviteit.

6.7 Evaluatie en registratie

De evaluatie van deze activiteit vindt impliciet plaats tijdens het proces, de bespreking. *Zie daarvoor verder hoofdstuk 4. Hier alleen nog dit: de samenvatting (§6.5) kan een plaats krijgen in het portfolio van het kind.*

In het bijzonder met aangevuld persoonlijk werk, liefst bekroond met een brevet, kan het een bewijs zijn van voortgang en groei in de ontwikkeling van het kind.



Hoofdstuk 24

HET VRIJE WISKUNDEONDERZOEK VAN MICHAËL [1]

De verschillende fasen van een vrij wiskundeonderzoek

Een vrij wiskundeonderzoek verloopt meestal fasegewijs volgens dit patroon: 1 bewustmaking; 2 weergave met een apparaat; 3 verdieping; 4 weergave zonder apparaat; 5 toepassing; 6 presentatie en analyse; 7 vervolgactiviteiten. De beschrijving van een voorbeeld kan dit verloop zichtbaar maken.

Het begon allemaal met een tekst van Bertrand (5 jaar) met een karikatuur van diens vader: een rond en een vierkant oor, een lange en een korte arm, waarvan de ene blauw en de andere roze was.

1 De bewustmaking

De bewustmakingsfase verloopt stapsgewijs:
1.1 Oorsprong. Het onderzoek komt voort uit het klassenleven. Dat kan een tekst zijn of een boek, of de grote of kleine actualiteit, of door kinderen meegebrachte spullen, of artistieke uitingen. Een van die dingen trekt iemands bijzondere aandacht of die van de hele groep.

1.2 Gesprek. Dat leidt tot een gesprek in de klassengroep, waaruit duidelijk moet worden of die belangstelling en die verwondering voldoende stof voor een veelbelovende onderzoeksvraag opleveren.

1.3 Themakeus. Afhankelijk van de teneur van de groepsdiscussie en de mogelijkheden van de leraar zal het onderwerp al gauw een biologische, een filosofische of een wiskundige inkleuring krijgen. In het laatste geval wordt het een wiskundeonderzoek.

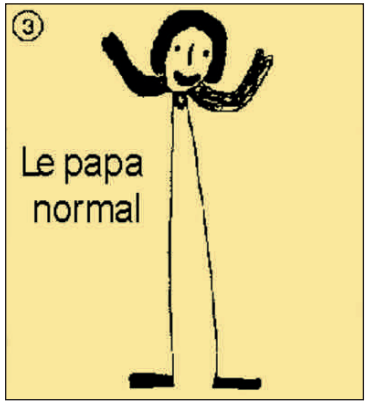
Bij Bertrands tekening bleek *lichaamssymmetrie* een heel geschikt thema, omdat de karikatuur van papa nu juist bestond in de ontkenning daarvan.

1.4 Eerste verkenning van de aanleiding. In de groep werden allerlei mogelijke beginactiviteiten geopperd die de onderzoeker zouden kunnen helpen bij het opstarten, zoals:
- Het waargenomen verschijnsel (symmetrie dus) zo goed mogelijk weergeven; het maken van vergelijkbare voorstellingen, bijvoorbeeld karikaturen van andere papa's, daarna van vlinders. Dit kan op verschillende manieren: tekenen, bouwen en construeren, collage, boetseren.
- Experimenteren op goed geluk. Dat deed Michaël, van net zes jaar. Bertrand had namelijk na zijn presentatie het idee eventjes helemaal opzij gezet, omdat hij eerst iets anders wilde onderzoeken. En toen nam Michaël het maar van hem over.

1.5 De experimenten van Michaël. Michaël maakte eerst deze karikatuur van zijn vader (links). Daarna volgden nog karikaturen van bloemen, vlinders, zonnen en vogels.
Vervolgens tekende hij (zie plaatje 2, 3) een gewone vader, symmetrische papa en ten slotte nog een symmetrische vlinder [2].

[1] Dit hoofdstuk is een bewerking van *Naissance d'une recherche libre mathématique*, gepubliceerd op de site *Chantier Math ICEM* (*www.freinet.org/icem/math/recherches*) door Michel Marcinak en Marcel Thorel, twee Franse freinetwerkers die behalve in Frankrijk ook in België Levend Rekenen ontwikkelen en propageren.

[2] De nummers van de tekeningen, evenals de zwarte lijn in plaatje 7, de symmetrie-as, zijn later toegevoegd.

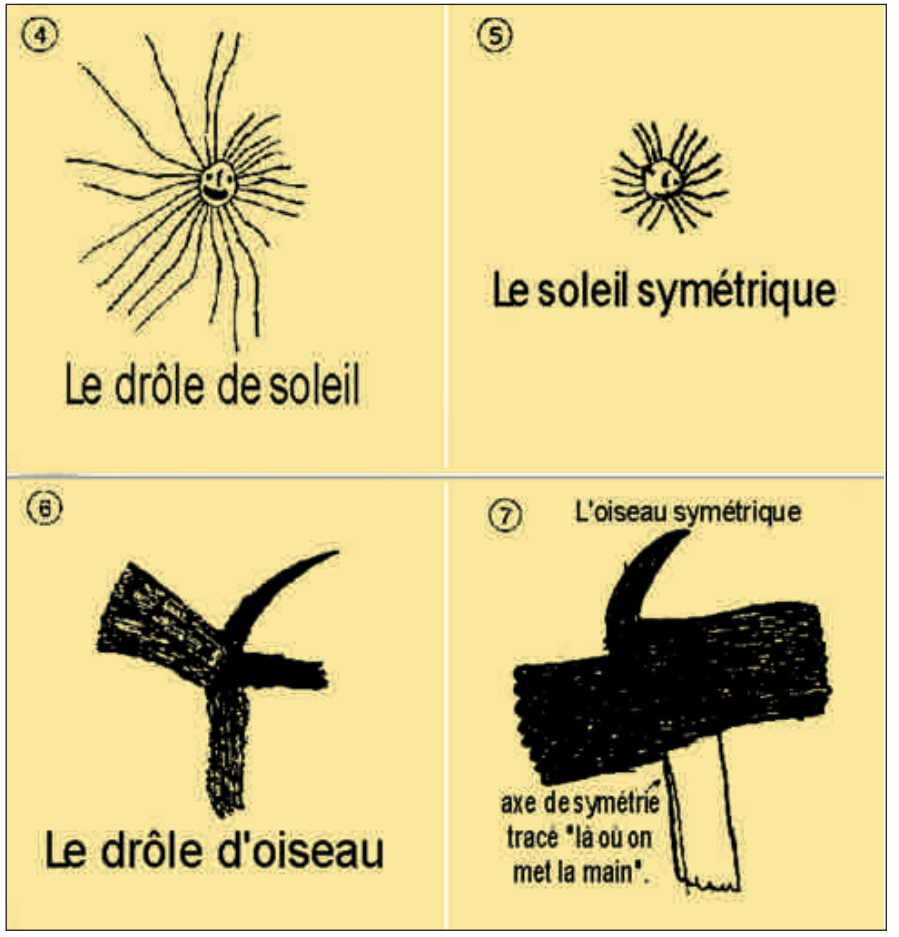


Tot dat moment was het eigenlijke onderzoeksthema nog niet duidelijk vastgelegd. Zo kon Michaël, op basis van het besef van lichaamssymmetrie, dat hij zich al had verworven toen hij nog een baby was en dat is toegenomen door het leren lopen, een vogelkarikatuur (een vleugel groter dan de andere) of een symmetrische vogel tekenen (plaatje 6 en 7).

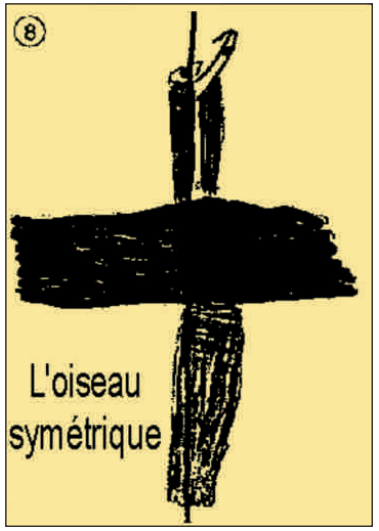
Bij nader inzien stelde hij echter vast dat beide helften niet exact gelijk zijn, waarbij de betekenis van *gelijk* eerst nog vaag bleef. Nadere verkenning van en verdieping in de betekenis van deze gelijkheid zou later leiden tot de ontdekking van de invarianten[1] van de *vormverandering* of transformatie.

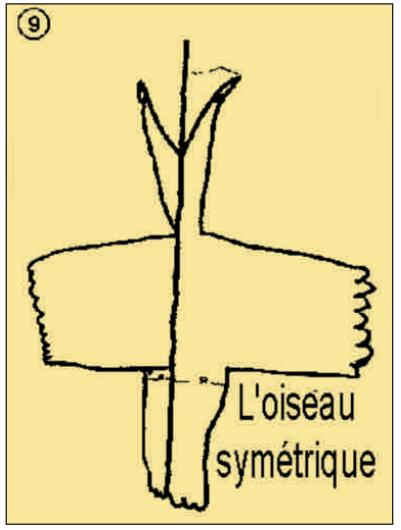
We spreken weliswaar van *gelijkzijdigheid,* maar waar zitten die twee zijden dan? En waar ligt de grens? Michaël bedekte met zijn hand een deel van de voorstelling om het de meester te laten zien. Maar zodra hij die terugtrok, was de grens weer onzichtbaar. Daarom tekende hij een lijn die we meteen *symmetrie-as* noemden. Toen hij nieuwe pogingen ondernam, stelde de leraar hem voor eerst alleen de helft van de vogel in blauw te tekenen en pas daarna het spiegelbeeld in rood toe te voegen.

1.6 Eerste pogingen tot weergave. Na bestudering van het resultaat (plaatje 8) bleken er nog steeds onvolkomenheden in te zitten: de snavel van het halve *ding* (rechts) is langer dan die van het spiegelbeeld (links); de vleugel is te klein; de staart klopt niet. Het teken-*apparaat* van de losse hand toonde hier zijn beperkingen. Er moest een andere oplossing gevonden worden, een die tot een beter resultaat zou leiden.



[1] Zie voor varianten en invarianten de noot op pagina 182





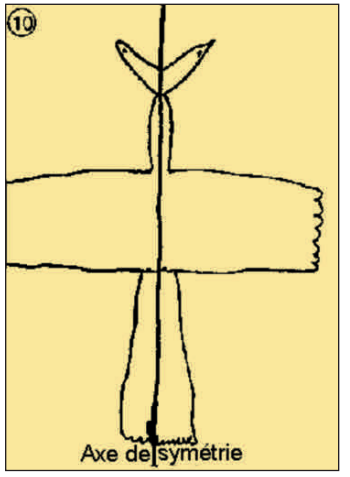
Michaël onderneemt nieuwe pogingen om de symmetrie van de vogels te verfijnen.

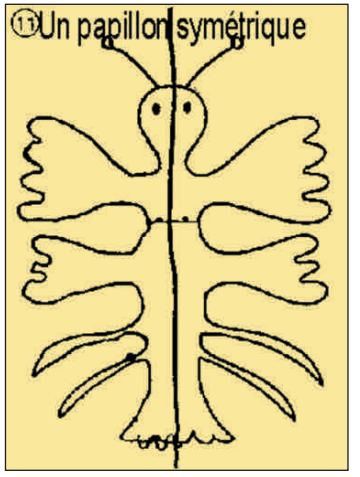
1.7 Een nieuwe techniek. Er begon zich een strategie af te tekenen: om de beide helften *gelijk* te krijgen, moet je de blauwe kant overbrengen naar de andere kant. Je maakt dus een vouw langs de symmetrie-as, ervan uitgaande dat tijdens deze terugklap-operatie van het halve blaadje, het blauwe deel geen enkele vormverandering (vergroting of verkleining) ondergaat. Om de blauwe contour over te brengen, moet je bij het *calqueren* (overtrekken) met de passerpunt gaatjes prikken. Bij het overbrengen hoef je dan alleen maar de gaatjes te volgen. Dit heette in het vervolg de *vouw-prik-techniek*.

Met deze nieuwe techniek ging Michaël aan de slag. De meester stelde hem voor eerst twee tekeningen af te maken (vlinder, vogel). Daarna ging hij op eigen houtje verder en maakte een hele serie andere voorbeelden.

1.8 Eerste presentatie. Tenslotte presenteerde Michaël zijn onderzoek en gaf daarbij uitleg, op een moment dat de symmetrie-assen nog niet getekend waren. Bij de eerste tekeningen had Michaël het over *gelijke* en *ongelijke helften*. Klasgenootje Amandine reageerde lichtelijk verbaasd bij de tekening van het asymmetrische huis:
‘Waar zijn die twee helften dan?’

Toen bleek opnieuw dat je dat iedere keer wel met je hand kunt laten zien, maar dat het veel beter is om een symmetrie-as te tekenen. Daarom ging Michaël dat alsnog doen bij zijn eerste tekeningen (zie de zwarte lijn). En vervolgens legde Michaël uit hoe je met de vouw-prik-techniek een afbeelding precies symmetrisch kunt krijgen. Dat wilden ze allemaal wel eens uitproberen. En daarmee hebben we een *apparaat*[1] ontdekt dat door de leraar ingevoerd kan worden.





2 Weergeven met behulp van een handig apparaat

Ook deze fase verloopt weer stapsgewijs:
2.1 Leren gebruiken van het apparaat en dat laten functioneren. Dat houdt in:
a. Het verzamelen en vastleggen van betrouwbare en bruikbare gegevens.
b. Maar ook het half bewust in je opnemen van varianten en invarianten[2] van het verschijnsel. Hier dus: parallellie, evenwijdigheid, gelijke afstand.
c. Het verwerven van intuïtieve inzichten.

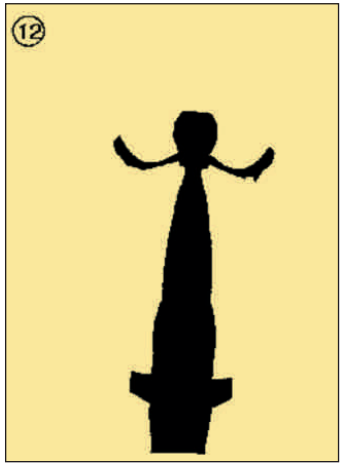
[1] Een apparaat is een gereedschap om bewerkingen uit te voeren. Voorbeeld: een tekenmachine als de pantograaf voor vergrotingen, een rekenmachine voor numerieke functies, een kartonschijf, zoals een parkeerschijf, voor periodieke functies. Zie verder hoofdstuk 27.
[2] Thorel c.s. bedoelen met *varianten*: toevallige eigenschappen, kenmerkend voor een bepaalde figuur of situatie. *Invarianten* zijn wetmatigheden, kenmerkend voor alle vergelijkbare figuren of situaties.

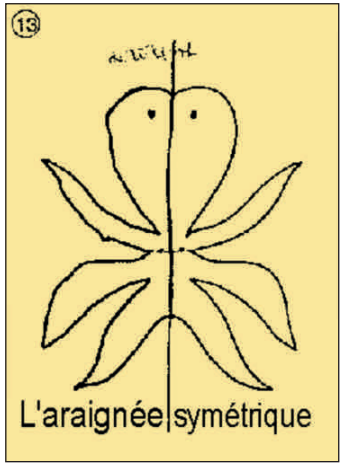
d. Het stelt ook eisen: Michaël moest aan zijn tafelgenoten, de leraar en de groep over zijn waarnemingen vertellen, zonder daarbij gebrek aan kennis en zijn twijfels achter te houden.

2.2 Eerste presentatie. Toen volgde de eerste presentatie aan de klas:

a. De inbreng van de groep was daarbij: vragen stellen, de behoeften van de groep naar voren brengen, het vergelijken van de weergave met die van anderen. De bedoeling is dat de onderzoeker, in dit geval Michaël, daarmee verder kan.

b. Anderzijds profiteerde de groep bij deze werkwijze van de individuele activiteiten van Michaël. Een goede communicatie vraagt echter om duidelijkheid en nauwkeurigheid en dus moeten de essentiële conclusies of ontdekkingen (in dit geval: het ontwerpen van een symmetrie-as) eruit gelicht worden.



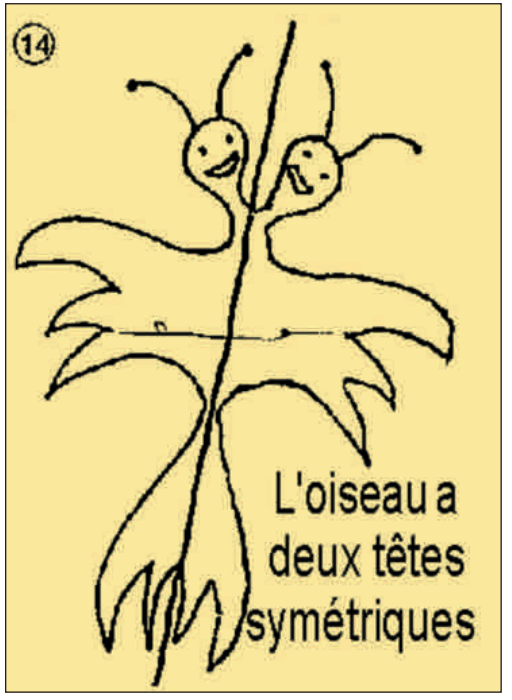


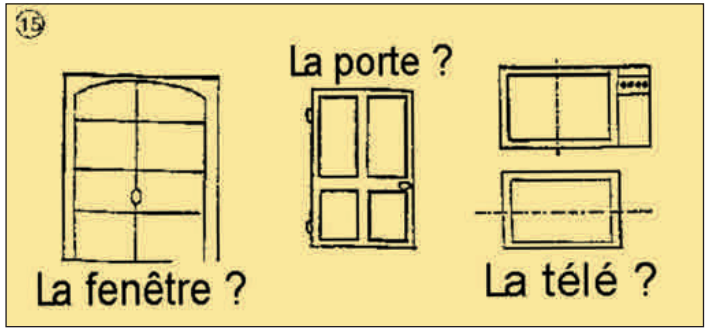
c. De presentatie leidde ertoe dat ook anderen aan de slag gingen en nieuwe onderzoeksvelden aanpakten. Er werden allerlei symmetrische voorwerpen gemaakt, soms door uit te gaan van een halve, nog te completeren tekening, soms geheel op eigen kracht. Zelf de eerste helft van een tekening maken bleek een activiteit die voor veel verrassingen zorgde en tot nieuwe inzichten in het verschijnsel leidde.

Er ontstonden monsters. Maar ook enkele meer vertrouwde silhouetten: spin, arend of spook. En gaandeweg kwamen ze op het idee dat niet alleen plaatjesdieren maar ook echte dieren en echte dingen een symmetrie-as hebben. “Het eerste voorwerp”, merkte Bertrand op, “dat ben je zelf”.

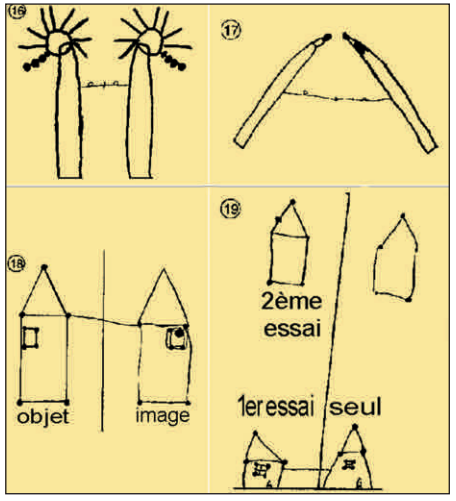
En hij liet de as zien. De overeenkomsten werden geverifieerd: oog-oog, enzovoorts. Daarna gingen ze in de klas op zoek naar dingen met een symmetrie-as. Een mannetje op een schilderij, een rek, nog een rek, het raam. De overeenkomsten werden vastgesteld.

Ze ontdekten een voorwerp met twee symmetrie-assen. Zijn er nog meer? Ja: het bord. En een emmer? Bij alle kinderen leidde dit tot blikverruiming: ze gingen de alledaagse dingen observeren met het oog van de wiskundige onderzoeker op symmetrie-assen.





d. In veel gevallen werd de *vouw-prik-techniek* toegepast. De volgende voorbeelden vestigden de aandacht op oriëntatieproblemen: de tak met bladeren (16), het potlood (17). De punten naderen elkaar, de uiteinden wijken. Langzamerhand, na veel verkenningen door het tekenen en toepassing van de vouw-prik-techniek, ontdekten de kinderen de eerste invarianten.



Met twee gespreide vingers liet Michaël aan de leraar zien dat de afstanden tussen de potloodpunten en de symmetrie-assen gelijk zijn. Met de potlooduiteinden is dat net zo. En hij herhaalde zijn waarneming bij andere voorbeelden. Hij symboliseerde dat met ~ o 1 o ~ (zie de tekeningen 16-17-18-19).

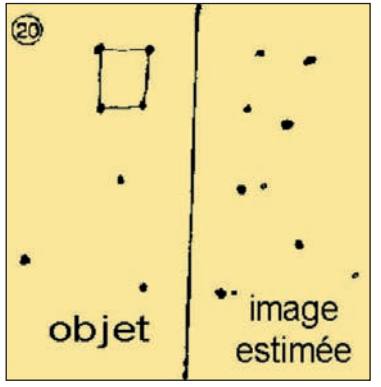
e. Deze *eerste ontdekte invariant* kon Michaël gebruiken om zich langzamerhand los te maken van het apparaat. De meester stelde hem voor er een te tekenen zonder te vouwprikken. De twee vingers die de gelijkheid in afstand aantonen, kunnen immers tijdens de *overbrenging* bewegen; daarom werd besloten een papierstrook te nemen, om de lengte vast te leggen en die over te brengen.

Zo zien we dat het vrije onderzoek zich voltrekt in een afwisseling van individueel werk, presentaties aan een groep en de wisselwerking tussen de onderzoeker en de leraar die tijdens deze een-tweetjes voor de best mogelijke communicatie moet zorgen, dus: geïnteresseerd luisteren, ondersteuning bieden, inlevingsvermogen tonen.

Michaël ging alleen verder en koos als onderwerp: een huis (18). Zijn eerste poging liet zien dat hij meer vertrouwen heeft in het tekenen dan in zijn nieuwe techniek. De symmetrie haalt nog niet het niveau van een punctuele overbrenging.

Tekening 19 is een tweede poging om samen met de leraar te ontdekken wat de strategische punten zijn om een juiste afbeelding te krijgen.

Vervolgens ging Michaël met een figuur aan de slag, uitgaande van vier punten. Daarna legde de meester hem drie punten voor en vroeg hem de positie van hun afbeelding te schatten en dan te verifiëren via de vouw-prik-techniek en tenslotte met de papierstrook (afstanden).



3 Verdieping in het waargenomen verschijnsel

Nu kunnen we overgaan tot de fase van de nadere verkenning van het waargenomen verschijnsel.

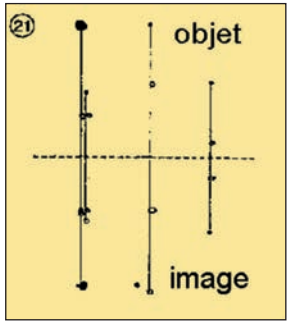
3.1 Onderzoeksthema. Het definitief en nauwkeurig vaststellen van het onderzoeksthema. Anders gezegd, de wiskundeaanleiding wisselt haar status van een eenvoudige waarneming in voor die van onderzoeksobject.

Daarbij rijst de vraag: wat zijn de uitdagingen op korte termijn? Die vraag wordt niet alleen aan het begin van het onderzoek gesteld, maar ook regelmatig gedurende het verdere verloop. Het gaat om de ontdekking van de invarianten, de wetmatigheden. In dit geval: het begrip *as*, daarna *gelijke afstand*, dan *evenwijdigheid*. Daaronder ligt de uitdaging voor de langere termijn, namelijk de beheersing van het onderwerp. In dit geval: 'Ik kan een lijnspiegeling maken.'

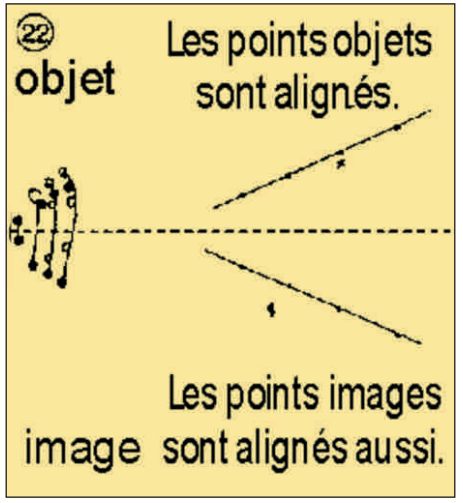
3.2. Ordening. Zo nodig worden de bijeengebrachte gegevens geordend en gerangschikt.

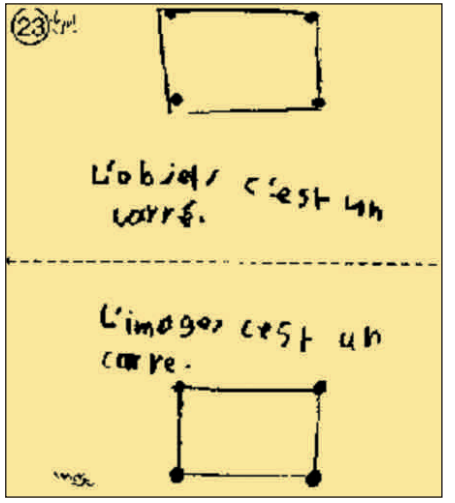
3.3. Ontdekking. Het ontdekken van de varianten en de invarianten in verschillende situaties.

3.4. Techniek. Het ontwikkelen van een techniek, van een werkmethode, van handigheid, waardoor je het apparaat, het materiële werktuig, niet nodig hebt.

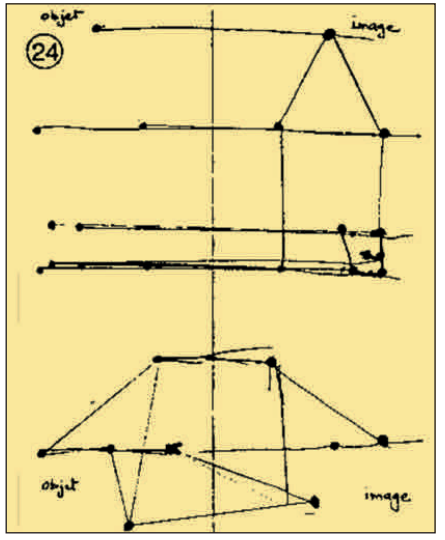


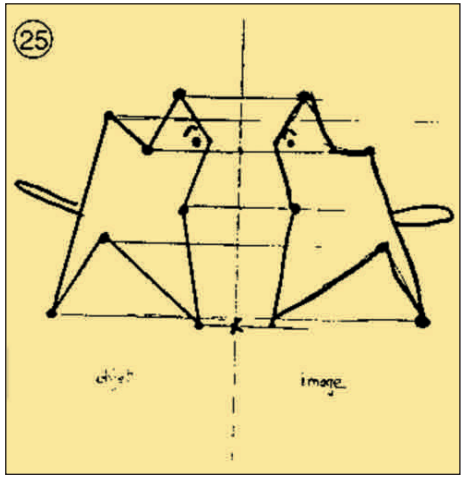
Michaël waagde zich aan tal van dit soort voorbeelden. Een toevallige (?) ontdekking: de afbeeldingen van punten op een rij vormen een stippellijn.



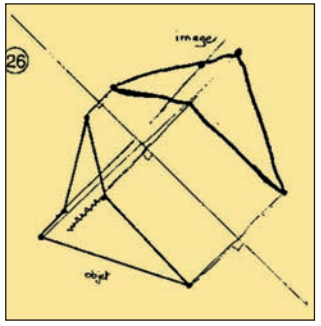


In de tekeningen 21 - 22 – 23 werd de symmetrie-as gerealiseerd door een vouw, hier voorgesteld door een stippellijn.

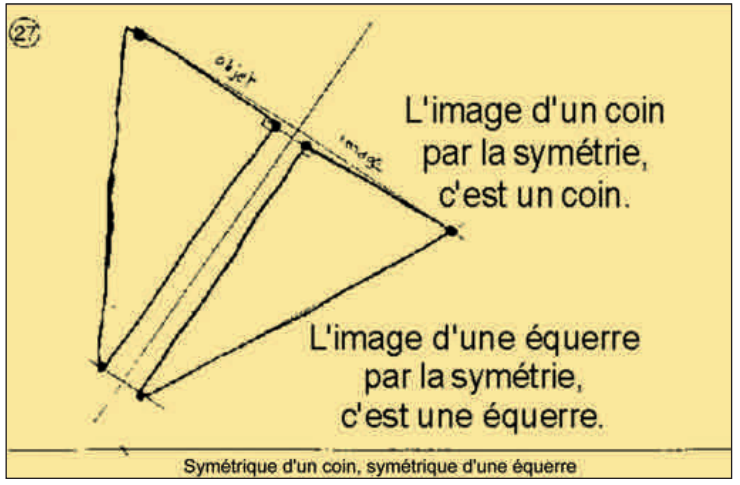




Bij toepassing van het papierapparaat(papierstrook voor gelijke afstanden)blijkt figuur 24 niet te kloppen: sommige punten staan niet op dezelfde hoogte.



Toepassing van papierapparaat (overbrenging lengte) en tekendriehoek.



Introductie van de tweede invariant: de rechte hoek met de symmetrie-as.
Daarvoor heb je de tekendriehoek nodig.

4 Weergave van het verschijnsel zonder apparaat

1. Nu wordt de ontwikkelde techniek toegepast, uitgaande van de ontdekte invarianten.
2. Om met behulp van die bewerkingstechniek te verifiëren of een situatie van dezelfde aard is als de bestudeerde aanleiding (is er symmetrie?)

5 Toepassing

Nu komt het erop aan het geleerde toe te passen in andere situaties:
1. Bestudering van objecten uit het gewone leven.
2. Herkenning van vergelijkbare situaties.
3. Handig gebruik van de bewerkingstechniek.

6 Vervolgactiviteiten

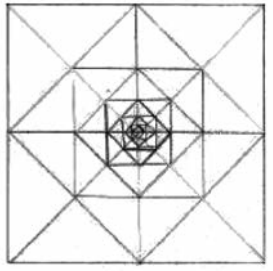
Er zijn allerlei vervolgactiviteiten denkbaar:
1. Andersoortige verkenningen kunnen leiden tot het ontdekken van een andere techniek. Bijvoorbeeld het toepassen van een vouwtechniek bij de ruitvorm.
2. Bestudering van het tegenovergestelde verschijnsel.
3. Verder onderzoek doen met het gespiegelde beeld. Het spiegelen van de spiegeling. Verschuiven van spiegelbeeld.
4. Optimalisering van de techniek: naar deskundige procedures.
5. Hoe geef je het verschijnsel goed weer? Hoe kun je het zo beschrijven, dat het ook te vergelijken is met andere operaties?

Hoofdstuk 25

JAMES, TWEE JAAR CREATIEF WISKUNDEONDERZOEK[1]

1 James als voorbeeld

Het verhaal over James laat zien wat er allemaal mogelijk is in een klas, waar, zoals in die van Jean-Charles Huver[2], alle vakken en activiteiten doortrokken zijn van expressie en creatie. Het enthousiasme en de kwaliteit van het werk zijn aanstekelijk, sporen collega's aan tot navolging, brengen een wisselwerking op gang die de verdere ontwikkeling van het wiskundeonderwijs krachtig bevordert.



Als een echte onderzoeker koos James zijn onderzoeksthema, bracht hij gegevens bijeen, ontdekte hij varianten en invarianten[3]. Soms zaten er wat foutjes in die hij zelf opmerkte (met of zonder hulp van zijn onderwijzer) of waarop hij werd geattendeerd door zijn klasgenoten.

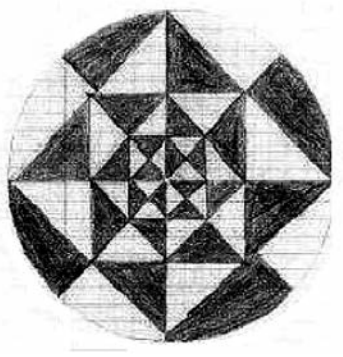
Het verifiëren gebeurde door middel van:
– fotokopieën van een onderzoek;
– vouwen/vouwblaadje;
– op elkaar leggen;
– meten, enzovoorts.

Op hun beurt waagden de andere kinderen zich ook aan het ontwerpen van verschillende rechthoekige symmetrieën die ze eveneens aan de klas presenteerden of alleen aan James lieten zien.

En soms boog de hele klas zich samen over een bepaald onderdeel van het onderzoek om dat verder uit te diepen.

2 Er doet zich een verandering voor

Gaandeweg maakten de creaties van James zich los van figuratieve tekens als ogen, gezichten, min of meer vreemde personen, ruimteschepen, enzovoorts.

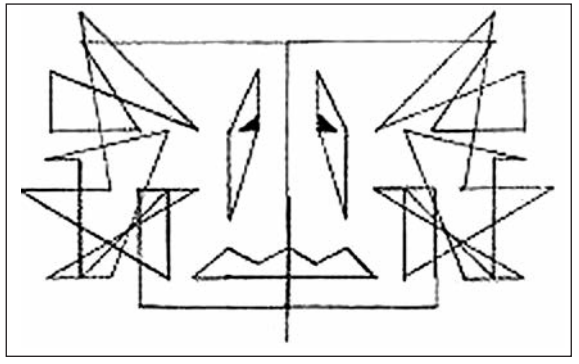


[1] Dit hoofdstuk is de bewerking van: Jean-Charles Huvier, *James, deux ans de création-recherche en math, (Le Nouvel Educateur nr* 184, themanummer *Les mathématiques? C'est naturel!* oktober 2007).
[2] Jean-Charles Huver, bovenbouwonderwijzer van Ecole Toreille in Vence (Alpes-Maritimes).
[3] Thorel c.s. bedoelen met varianten: toevallige eigenschappen, kenmerkend voor een bepaalde figuur of situatie. Invarianten zijn wetmatigheden, kenmerkend voor alle vergelijkbare figuren of situaties.

Ondanks zijn grote betrokkenheid bij zijn eigen onderzoek toonde hij grote belangstelling voor en schonk hij buitengewoon veel aandacht aan wat andere kinderen produceerden: hij probeerde de vondsten van andere kinderen uit en gaf daar dan een persoonlijke toets aan, vooral bij het experimenteren met horizontale en verticale symmetrie.

Hij gebruikte daarbij niet alleen lineaal of tekendriehoek maar ook de passer. Die begon hij ook aan te wenden om de nauwkeurigheid van zijn ontwerpen te controleren. Zijn creaties werden steeds ingewikkelder.

Tijdens een presentatie zei een van de kinderen: ‘Maar dat is geen wiskunde meer, dat is kunst!’ De hele klas bleef een tijdje dit spoor verder volgen: de kinderen gingen op zoek naar kunstwerken die hen deden denken aan het werk van James. Iedereen vond dat de kunstenaar Vasarely het dichtst in de buurt kwam.



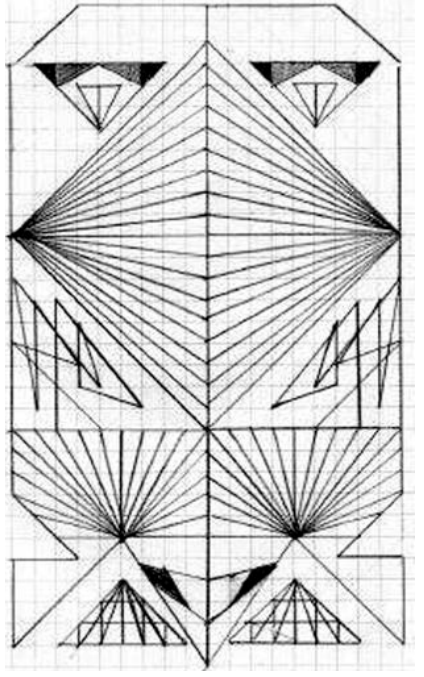
Toen ze dit aan James voorlegden, verklaarde hij dat hij bij het begin van zijn nieuwe experiment er helemaal niet op uit was om iets moois te maken, maar dat het hem ging om een werkstuk vol ingewikkelde symmetrieën. En hij voegde daar aan toe dat hij het meest van ‘symmetrische dingen’ en van ordening hield.

Aan het eind van het eerste jaar was James een soort expert geworden inzake horizontale en verticale symetrie. Zijn klasgenoten gingen naar hem toe om uitleg, hulp, advies en soms vroegen ze hem zelfs om een symmetrie op te zetten die zij dan konden afmaken.

James reageerde steeds heel positief op al die verzoeken. Op één na, die van de meester: gedurende het hele eerste jaar stelde deze hem van tijd tot tijd voor (maar zonder al te sterk aan te dringen) om niet langer op ruitjespapier maar op ongelinieerd papier te werken, maar dat wees James telkens af.

Daarop terugkijkend concludeerde zijn onderwijzer dat die weigering ongetwijfeld verband hield met het feit dat James nog in een actieve fase van persoonlijk, proefondervindelijk verkennen verkeerde, het verkennen van de mogelijkheden van het ruitjespapier en van het aftasten van zijn eigen grenzen. Hij was eenvoudig nog niet toe aan de vragen van de meester.

Op zeker moment ontdekte hij het millimeterpapier dat een groep kinderen van het laatste jaar van de bovenbouw gebruikte voor het maken van grafieken. Hij gebuikte dat een tijdje voor het uitwerken van zijn experimenten, maar al gauw keerde hij weer terug tot het ‘eenvoudige’ ruitpatroon van zijn multomapbladen.



3 Het tweede jaar

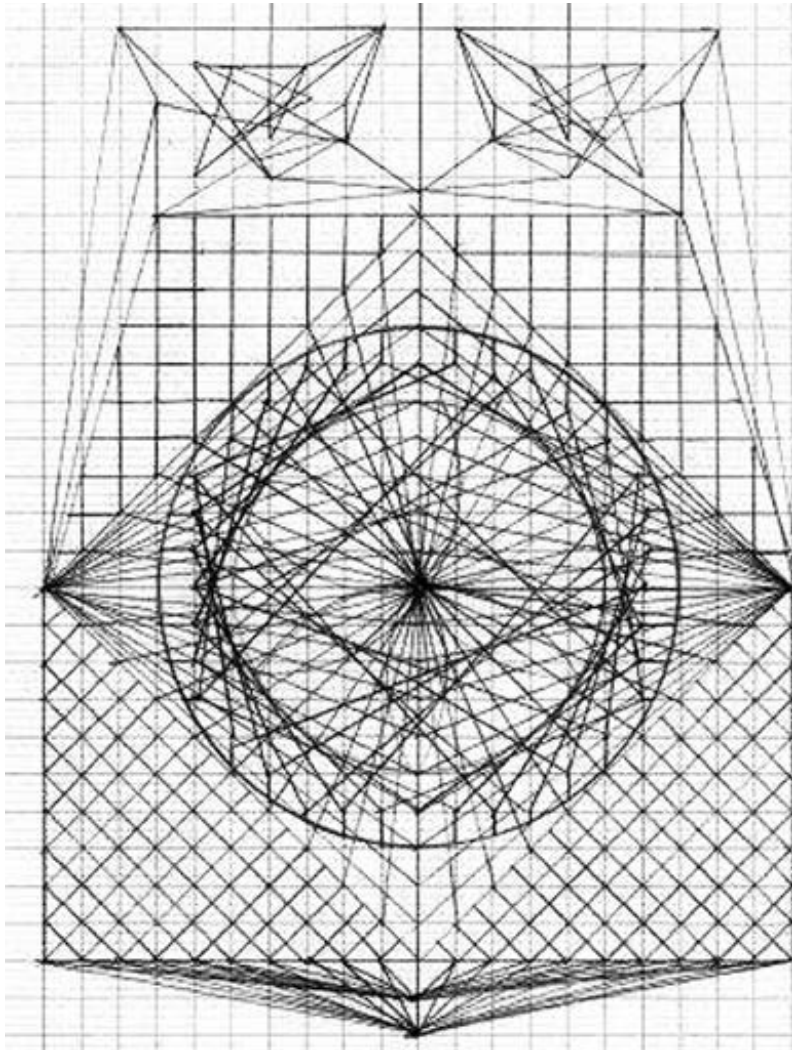
Na de zomervakantie pakte James de draad van zijn creaties weer op. Desgevraagd vertelde hij dat hij tijdens de vakantie er een heleboel gemaakt had; en dat hij er heel wat van had weggeven, want zijn vrienden vonden ze prachtig, net als zijn familieleden trouwens. Op dat moment, zo kan men achteraf vaststellen, bereikte hij de fase van de toepassing van zijn kennis.

Voldaan en vol trots vertelde hij dat hij met anderen ook over Vasarely had gesproken. Toen stelde een van de andere kinderen de verhouding tussen kunst en wiskunde weer aan de orde. De oudste kinderen herinnerden aan Vasalery, maar een nieuwe leerling noemde ook Kandinsky.

En zo startte de klas een nieuw onderzoek naar kunstenaars die lijnsymmetrie toepasten. Tal van hedendaagse kunstenaars passeerden de revue; daarbij vielen opmerkingen als: ‘Ze gebruiken niet alleen symmetrie maar ook veelhoeken.’ Het onderzoek richtte zich voornamelijk op het kubisme.

Toen kwam James opeens met de vraag: ‘Waarom zijn er in de wereld zoveel mensen die van symmetrie houden?’ Dat bracht een geweldige discussie teweeg, met als gevolg opnieuw, heel veel individuele en groepsexperimenten rond deze thematiek, die vervolgens steeds uitmondden in presentaties: wat is symmetrie in de wereld, wat in het leven van alledag? enzovoorts.

De creaties van James werden steeds ingewikkelder en soms was het moeilijk om ze te verifiëren. Daarom werd besloten een meetlat met de nul in het midden te kopen. James stapte over op het werken op blanco papier en ging eveneens variëren met soorten symmetrie: na langdurig verkennen en experimenteren was hij nu zover dat hij zijn kennis kon toepassen. Daarbij had hij niet langer noodzakelijkerwijs de steun van het ruitjespapier nodig.



4 Samenvatting van deze aanpak

Het natuurlijke proces dat James doorliep – en dat we in de ontwikkeling van de meeste kinderen terugzien - kan als volgt worden samengevat:

Fase 1: *Bewustmaking* van het thema. Er komt een voorval uit het kinder- of het klassenleven ter sprake. Dat wekt de belangstelling. In het hier beschreven voorbeeld wordt dat een wiskundeaanleiding. Er vindt een eerste aanpak van het thema plaats: poging tot weergave, experimenteren op goed geluk, etc.

Fase 2: *Weergave* van waarnemingen. Met behulp van een *apparaat*, een hulpmiddel (in het geval van James: vouwblaadjes, het gebruik van ruitjespapier) worden gegevens verzameld en vastgelegd. Gaandeweg beginnen zich de eerste kenmerken van het waargenomen verschijnsel af te tekenen.

Fase 3: *Verdieping* in het waargenomen verschijnsel. De activiteiten van de onderzoeker worden 'methodischer'. Het onderzoeksthema wordt nu vastgesteld. De gegevens worden geordend, er worden varianten en wetmatigheden ontdekt, er wordt een bewerkingstechniek van het verschijnsel ontwikkeld (hier: een lijnspiegeling kunnen maken).

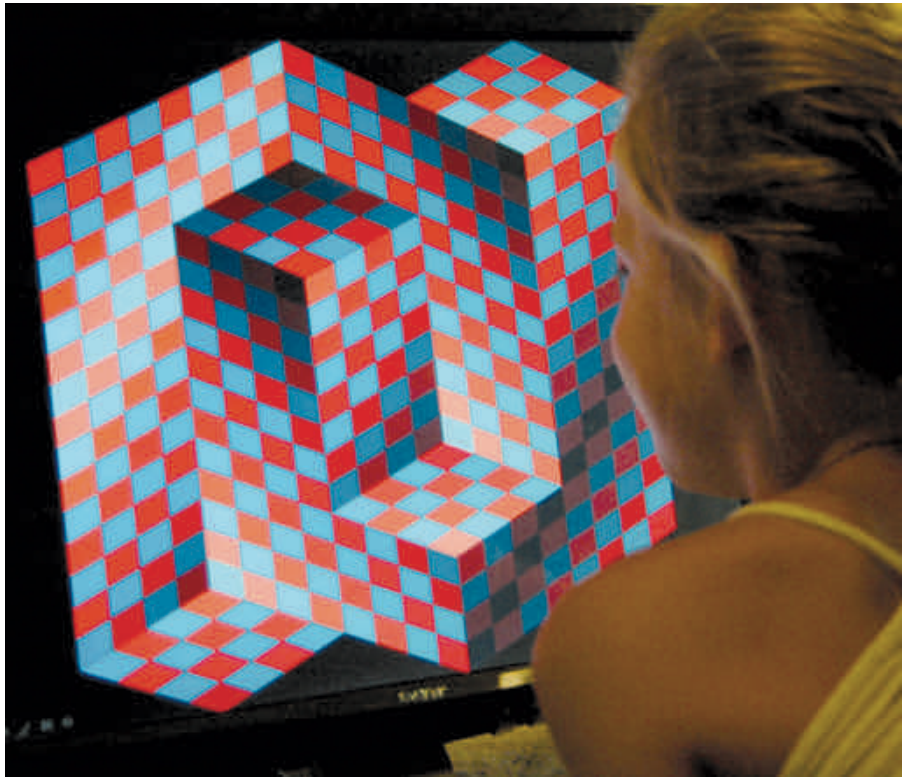
Fase 4: Weergave van het verschijnsel zonder apparaat. De nieuwe bewerkingstechniek wordt gebruikt: je toetst de reikwijdte van je nieuwe kennis, van je nieuwe competentie.

Fase 5: *Toepassing.* Met deze nieuwe kennis kun je andere waarnemingen uit je leven aanpakken, en gelijksoortige situaties ordenen en ontwerpen.

Fase 6: *Vervolgactiviteiten.* Die werden hier niet beschreven, maar het zou bijvoorbeeld kunnen gaan om: andere symmetrieën en omvormingen: het verschuiven van figuren, experimenteren met draaien van figuren, gelijke ligging en vergroting, zoals bijvoorbeeld toegepast bij tekenen in perspectief vanuit een verdwijnpunt.

Fase 7: Heel belangrijk: *de analyse.* Die vindt plaats tijdens en aan het eind van het onderzoek en is fundamenteel voor de kennisverwerving: het analyseren door alle deelnemers (kinderen, groep, leraar) van:

- de benaderingen die verlaten of verworpen zijn;
- de benaderingen die succesvol waren;
- en hun mogelijk toepassing later, bij soortgelijke (of als zodanig beschouwde) situaties.



Hoofdstuk 26

WISKUNDIG ONDERZOEK IN DE KLAS VAN KATHLEEN

1 De praatronde

De praatronde (in Nederland kringoverleg of klassenvergadering) is één van de belangrijkste freinettechnieken binnen de Freinetschool. De buitenwereld naar binnen brengen. Kinderen vertellen hun verhalen en van daaruit kunnen groepsactiviteiten starten. Bijvoorbeeld Levend Rekenen, waaraan ook een belangrijke taalkant zit: het verwoorden van de vraag en het kunnen uitleggen op welke manier je tot een oplossing gekomen bent is nog niet zo eenvoudig. Bovendien moeten de startverhalen een inhoud bevatten waar je mee aan de slag kunt gaan.

Kathleen Herman heeft een klas met overwegend allochtone kinderen van tussen de acht en de tien jaar in een volksbuurt van de Vlaamse stad Gent. Het Nederlands beheersen ze niet goed. Hoe ga je te werk als je elkaar niet volledig begrijpt? Hoe breng je een groep zo tot coöperatief werk? Hoe start het natuurlijk leren?

Jarenlang heeft Kathleen Levend Rekenen toegepast en pas na lang zoeken begon ze daarin haar weg te vinden. Tijdens die zoektocht ontmoette ze Marcel Thorel (zie hoofdstuk 24) die samen met een groep collega's in Lille een school had opgericht, waarvan de populatie is te vergelijken met de school van Kathleen. Hij kende de specifieke hinderpalen en dus kon ze veel van hem leren, bijvoorbeeld het werken met wiskundige creaties.

2 Wat is rekenen voor jullie?

Geef de kinderen bij de aanvang een blad zonder lijntjes of hokjes zodat ze niet in een bepaald denkpatroon geduwd worden. Geef ze vervolgens de opdracht om met tekens, lijnen, cijfers, punten iets te maken. *Iedereen kan het, ieders creatie is waardevol! Niet bang zijn, lukt het deze keer niet dan de volgende keer beter.*

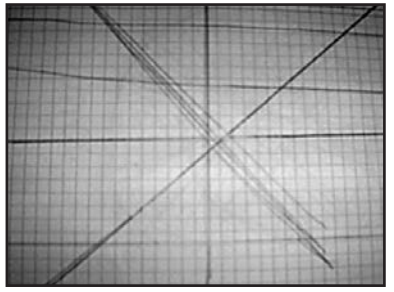
Dat is de allereerste opdracht aan de groep. Door deze vraag worden de kinderen uitgedaagd. Je brengt ze uit hun evenwicht, want ze hebben geen houvast, kunnen niet terugvallen op oude strategieën of wiskundige bewijzen. Op dat moment komt het op natuurlijk experimenteren aan. De kinderen komen in een toestand van aarzelen en diep nadenken.

Ondertussen loopt Kathleen rond en geeft hier en daar wat commentaar. Niet iedereen doet meteen mee, bij sommige kinderen roep je door deze aanpak zelfs iets van weerstand op. Het natuurlijk leren is een tactiek om de geest vanuit een chaos naar structuren te brengen en zo die chaos te ordenen. Die chaos brengt soms angst teweeg en zo krijg je blokkades. Door de kinderen gerust te stellen en vaak te herhalen dat elke creatie juist is, help je ze op weg. Er bestaan geen goede of slechte creaties.

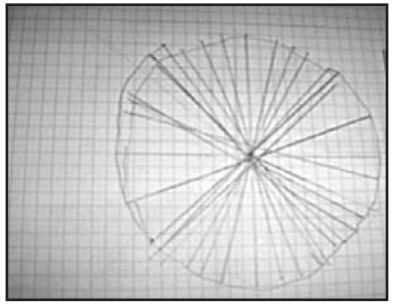
Welk onderzoek zal het ijs breken? Een heel spannend moment, want je weet zelf niet op voorhand welke rekencreaties de kinderen tevoorschijn toveren. De rol van de leraar is ook hier van groot belang. Kathleen kiest zelf wie als eerste zijn creatie mag laten zien.

3 Karel: van cirkel naar appel

Karel tekent lijnen op zijn blad. Kathleen vraagt hem wat hij aan het tekenen is. Hij weet het niet. 'Geeft niks', zegt Kathleen, 'maar wil je het aan de groep laten zien?' Karel gaat akkoord en probeert zijn creatie nogmaals, nu op het bord. Dan vraagt Kathleen: 'Wie tekent verder of maakt de creatie verder af?' Daar komt al iemand. Net als bij de vrije tekst staat de auteur

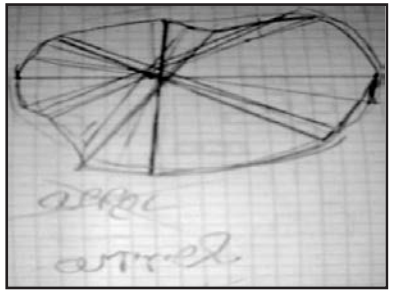


van de creatie letterlijk naast zijn tekening op het bord. Karel zegt niets en laat de groep zijn creatie bekijken. De reacties blijven niet uit. Iemand tekent lijnen waarvan het snijpunt de lijnen net in het midden snijdt.



Het snijpunt wordt het *middelpunt* van de figuur. Dit woord noemt Kathleen. Later gaat ze tijdens instructiemomenten met de kinderen onderzoeken waar het middelpunt bij andere figuren ligt. En zo komen ook andere begrippen aan de orde tijdens dit onderzoek: *diagonalen, middellijnen, zijden*. Je bent dus nooit alleen tijdens je onderzoek. Het gaat niet alleen om de waarde en de rijkdom van je eigen onderzoek; die wordt vergroot door de reacties van de groep.

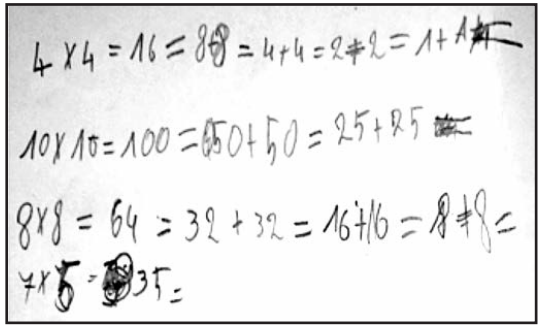
De volgende dag gaat Karel verder met zijn creatie en tekent zoveel mogelijk lijnen door het middelpunt. Welk figuur komt eruit? Het wordt een cirkel. Dan vraagt Kathleen aan Karel of hij verder wil gaan. Dat wil hij. Vervolgens oppert de juf: ‘Als het snijpunt niet in het midden zou liggen en



je tekent er lijnen door, wat voor figuur zou er dan uitkomen?’ Opnieuw gaat Karel aan de slag en maakt een appel, zoals hij later uitlegde.

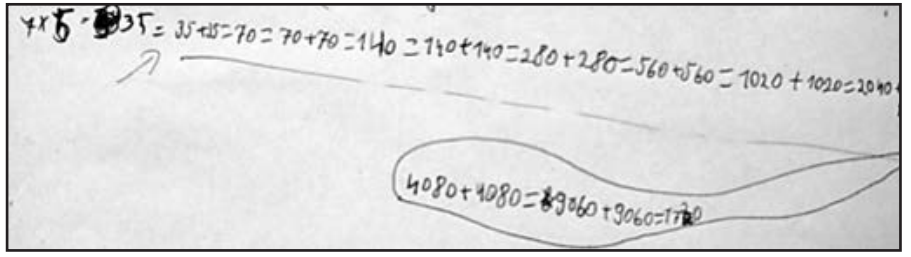
4 De creatie van Norbert

Norbert heeft iets heel anders gemaakt:.



Er werd dezelfde procedure gevolgd. Norbert presenteerde zijn creatie. De juf vroeg: ‘Wie heeft een opmerking over zijn creatie of wie kan de reeks afmaken?’ en wachtte de eerste reacties af. Het eerste deel van elke reeks was vrij duidelijk, maar het vervolg lokte toch wat opmerkingen uit. Kathleen voelde zich als juf van de groep geroepen om haar zegje te doen, want rekenkundig klopte de creatie niet helemaal: 8+8 is geen 4+4! Maar Norbert bleef volhouden dat hij haar redenering niet snapte. Wie zou hem verder kunnen helpen?

Een van de andere kinderen kwam naar voren en schreef op het bord:

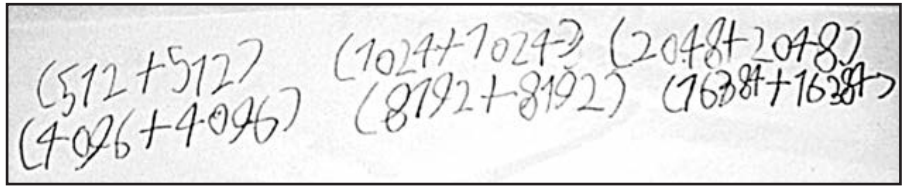


Wat een ontdekking! De anderen sprongen erop in en begonnen als razenden te rekenen. Getallen vlogen door de lucht en Kathleen kon het bijna niet bijhouden om de reeks te voltooien. Op zulke momenten is er sprake van enorme betrokkenheid. De juf keek naar Norbert, die glunderde en verwonderd zei : ‘Allemaal door mijn onderzoek!’ Rekenkundig zaten er weliswaar fouten in deze creaties, maar Kathleen vond hier creativiteit en rekendurf van groter belang dan de wiskundige afspraak dat er aan beide zijden van het =-teken evenveel moet staan, wat hier niet het geval is.

Een ander kind kwam met een andere reactie op de creatie van Norbert:

9 x 9 = 11 x 8 = 81 x 1 =

Een totaal andere wending, rekenkundig ook niet juist, maar Kathleen voelde zich hierbij wat meer op haar gemak. Ook Norbert vond het een goede vondst maar toch bleef hij bij zijn eigen reeks. Toen kwam de juf er toch maar tussen en liet het gebruik van haakjes zien. Dan deugt het rekenkundig.



5 Anders rekenen: meten

Door het maken van rekenkundige creaties krijgen de kinderen een volledig ander beeld wat rekenen is en wat het voor hen betekent. Ieders creatie heeft ook een emotionele waarde. Een bepaald getal of een bepaalde figuur kan een gevoel oproepen dat voor de één veel dieper zit dan bij de ander. Er is dan ook geen hiërarchie binnen de groep: we zijn allemaal zelfstandige onderzoekers.

Marieke tekent haar creatie op het bord, zonder uitleg, zoals afgesproken:

Wie kan hieraan een vervolg geven? vraagt juf Kathleen.

Vervolg 1

Harold breidt het lijnstuk als volgt uit:

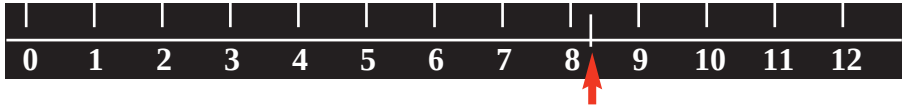
Daarop volgt een korte discussie over de positie van de getallen, met als conclusie dat afstand tussen de getallen precies even groot moet zijn, en dat ieder getal een duidelijke plaats op de lijn moet krijgen. Zo wordt het lijnstuk een getallenlijn.

Marieke gaat nu zorgvuldiger verder. De leraar heeft ook tot taak om de kinderen te leren nauwkeurig te werken. Vaak zijn creaties ogenschijnlijk niet meer dan een krabbel op een blad, maar die krabbels zijn even waardevol als de noties op een bierviltje van een schrijver voor zijn nieuwe boek.

Vervolg 2
Kathleen merkt op: ‘Van vorige onderzoekjes kennen we de decimale getallen. Waar op deze getallenlijn zou 5,5 liggen?’ Merkwaardig genoeg vinden de meeste kinderen de juiste positie van dit getal vrijwel onmiddellijk. Wie naar het bord komt, legt ook uit aan de groep hoe die de oplossing heeft gevonden.

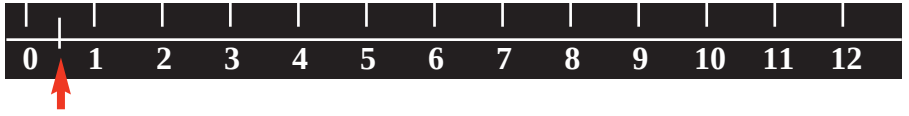
‘Hier ligt 5’, zegt Kathleen en neemt de helft van de afstand tussen 5 en 6, ‘en daar ligt 5,5. Waar ligt dan 5,5 + 3 dan?’ (*Gaat ze hier niet te ver en te snel? zou men zich kunnen afvragen. Maar nee, de groep gaat mee en niemand haakt tot nu toe af*).

Dan komt Sinan naar het bord en zet het getal op de juiste plaats:



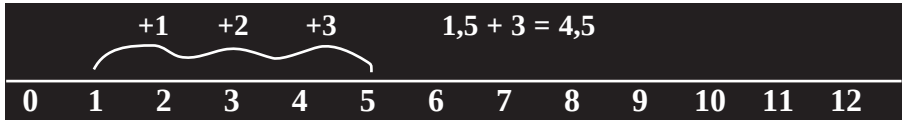
Kathleen vraagt om uitleg, waarop Sinan schrijft: 5,5 + 3 = 8,5. Iedereen is akkoord. Toch nog even checken: waar zou 1,5 + 3 liggen?

Andrea komt naar het bord. Ze tekent:



en schrijft er ook nog 1,5 + 3 = 1,8 bij. Nu komen er reacties uit de groep, waarop Andrea voor alle zekerheid toch nog maar even controleert. Dan komt Kathleen tussenbeide om een en ander te verduidelijken: ‘Zie je dat je redenering niet helemaal klopt?’

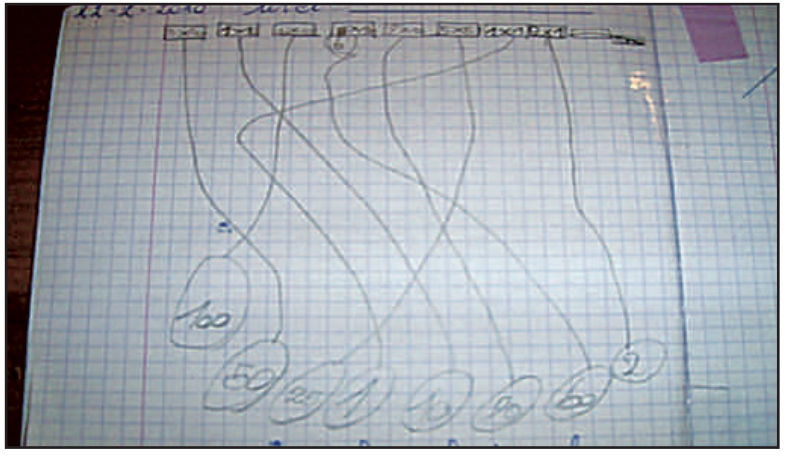
Andrea verklaart nogmaals: 1,5 + 3 = 1,8, waarna Kathleen de getallenlijn gebruikt ter verduidelijking.



Terug naar Marieke, de auteur van het onderzoek, die ons vertelde dat helemaal niet de bedoeling was dat we de lijn in stukjes gingen verdelen. Boven elk lijntje stond TOT, dat betekent TOTAAL Het was dus de bedoeling om van elk lijnstuk de lengte te meten en het totaal op te schrijven. Daaruit blijkt dat de betekenis van zo’n onderzoek niet altijd meteen duidelijk is. Wat heeft de maker op het oog, wat wil hij of zij echt onderzoeken? Door met het kind in dialoog te gaan kunnen we tot verheldering komen en zo een treetje hoger klimmen in het wiskundig onderzoek.

6 Anders rekenen: vermenigvuldigen

Het gaat hier om een onderzoek van Sinan over het verbinden van de keeroefeningen met de uitkomst.



1 x 50 1 x 10 1 x 100 6 x 10 5 x 5 2 x 1

Het onderzoek leek vrij duidelijk. De vraag is weer: wie kan een voortzetting bedenken?

Vervolg 1

10 + 50 = 60 ———————————— 6 x 10
50 x 2 = 100 ———————————— 1 x 100
100 : 2 = 50 ———————————— 1 x 50

Vervolg 2

Kathleen komt er even tussen en brengt een eigen vervolg in: welke getallen komen op de puntjes? De kinderen beginnen in hun rekenschrift te zoeken. Dat ging vrij vlug; dus kunnen we een stapje verder gaan.

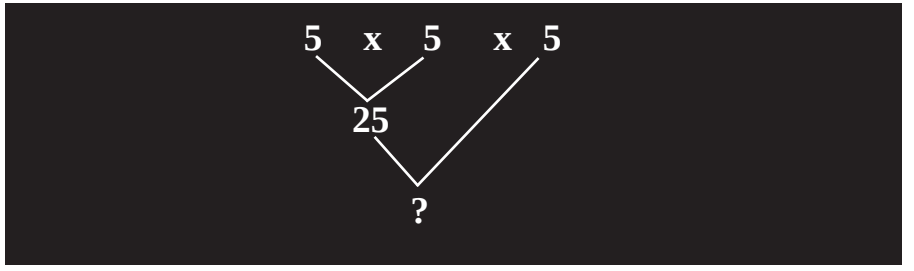
20 = . x . . x . . x . . x .

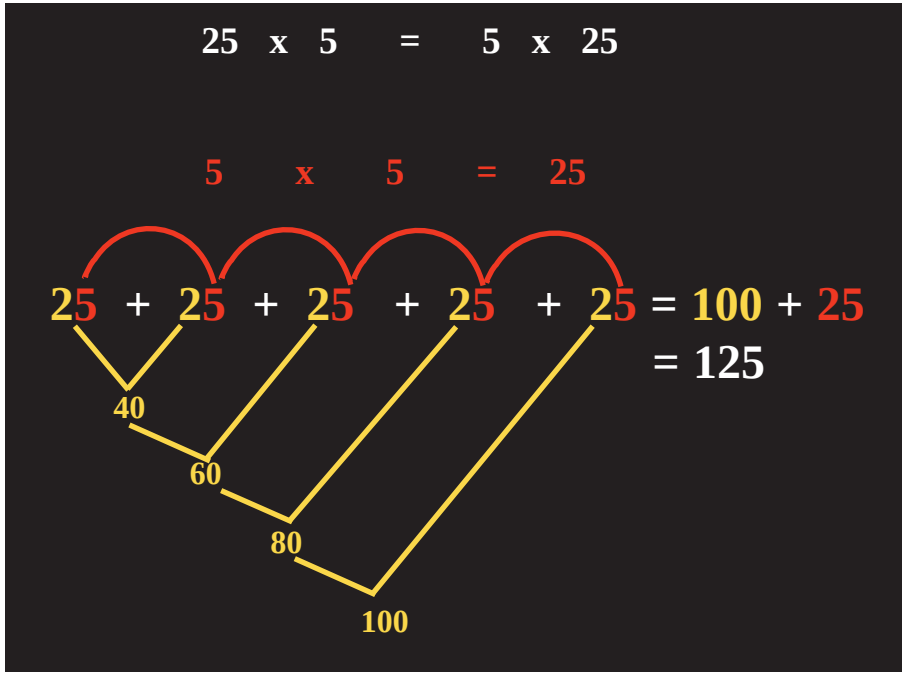
Harold komt naar voren en zegt dat 4,5 x 4,5 ook 20 is! De reacties van de anderen doen hem algauw inzien dat hij x -teken verwart met het + -teken. Juf Kathleen komt dan zelf met de volgende voortzetting:

5 x 5 x 5 = …. **?** **(welk getal moet hier staan?)**

De klas gaat aan het rekenen, iedereen duikt erin. Kathleen gaat rond en noteert onderwijl voortdurend wat er gebeurt tijdens het onderzoek. Op haar verzoek houdt een van de oudere kinderen het digitale fototoestel in aanslag om foto's te maken van wat er op het bord komt, opdat Kathleen later het verloop kan reconstrueren.

Daarna volgt de bespreking. Sommige kinderen zijn heel snel klaar en zitten te springen om de oplossing te zeggen:
'15! Dat is toch gemakkelijk, want drie keer 5 is 15'.
'Klopt dat wel?' vraagt Kathleen, 'staat er 3 x 5?'
'Hoe moeten we het dan uitrekenen?'
Kathleen helpt bij het noteren op het bord:





‘Zouden jullie ook zo’n rijtje kunnen maken?’ vraagt ze, waarna iedereen meteen weer aan het werk gaat. En zo komen aan bod:

3 x 3 x 3 1 x 1x 1 5 x 2 x 5 6 x 6 x 6,

die vervolgens worden uitgerekend.

7 De ontdekking van de rekenregels

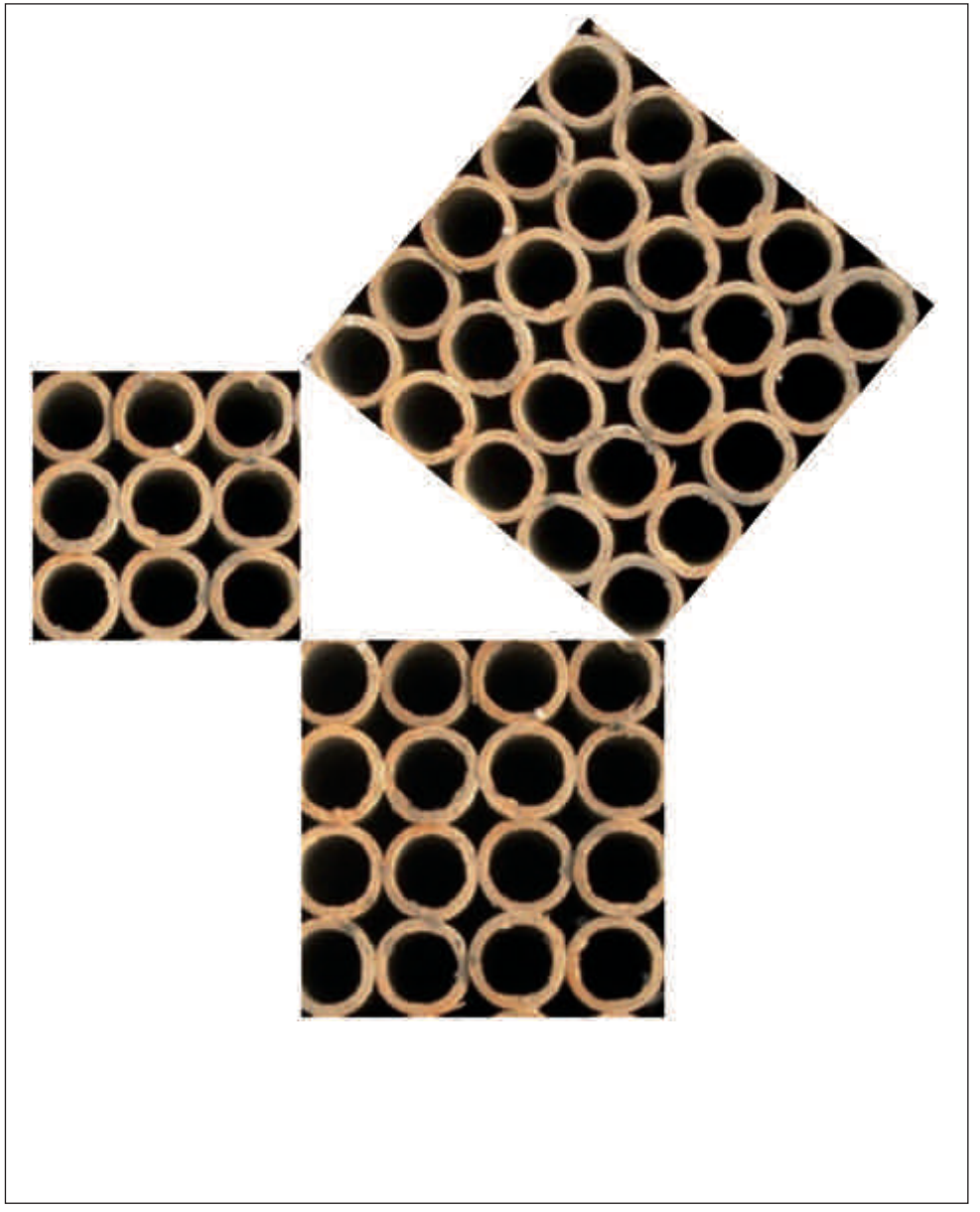
De volgende stap is om de *neerslag* van het groepsgebeuren aan elk kind te geven, zodat zij weten waarmee we bezig zijn. Daarom wordt er om de twee dagen een *synthese* ofwel *samenvatting* gemaakt. Dat wil zeggen: we formuleren een *rekenregel* uit de onderzoeken en die komt op het prikbord.

Naar aanleiding van het vermenigvuldigingsonderzoek ging dat als volgt:

1. Hoe maak ik een vermenigvuldiging van meer dan twee getallen, zoals: 5 x 5 x 5? Daarbij komt dan de tekening die we samen gebruikt hebben om de som uit te rekenen.
2. Hoe tel ik de verschillende getallen op (de strategie daarvoor kan ook onderzocht worden op een ander moment).

De rekenregels worden genummerd. Bij andere creaties kunnen die regels dan weer toegepast worden. Zo heeft bijvoorbeeld één onderzoek de volgende regels opgeleverd:

- Even en oneven getallen.
- De eigenschappen van even en oneven getallen.
- De helft nemen van een getal.
- Het noteren van een breuk.



Hoofdstuk 27

WISKUNDE & WISKUNST, WERKEN IN HET SCHILDER- & TEKENATELIER.

1 Opnieuw: de wereld in een notendop

De ochtendkring. Komt een kind naar me toe met een mand vol noten. Van Opa en Oma… voor de klas. Tellen: handig tellen, sorteren, delen, verdelen, opdelen, wegen, nog eens wegen nadat de noten een paar weken in de zon gelegen hebben… en tenslotte opeten! Levend Rekenen in een notendop.

Levend Rekenen, daarover gaat dit boek. Maar het zal je opgevallen zijn dat daarbij geletterdheid en gecijferdheid vaak hand in hand gaan. De gesprekken in de kring, het spel op het plein, de studiepresentatie over de Zwaan van Rotterdam, de hoogte van het nieuwe flatgebouw, de wiskundecreaties van James… het is allemaal taal en tellen, wereldverkenning en kunst, wiskunst.

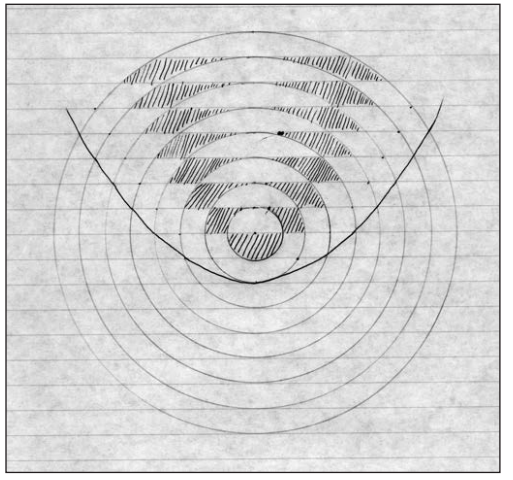
Van dat laatste, wiskunst, heb ik altijd erg genoten als leraar in de basisschool. Het deed zich op allerlei manieren voor. Maar heel belangrijk is, zo heb ik ervaren, een goed ingericht schilder- en tekenatelier.

2 Passers en andere tekenmachines

In zo'n atelier bevinden zich allerlei attributen die nodig zijn voor het maken van mooie dingen: pennen, potloden, kwasten, penselen, linialen, maar ook tekenmachines en computers. Tekenprogramma's op de computer bieden tal van mogelijkheden voor het maken van schilderijen en tekeningen.

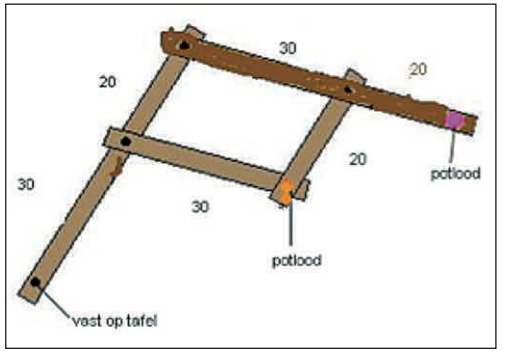
Voor het wijzigen van formaten, verschuiven en roteren kun je gebruik maken van passers en andere zogeheten tekenmachines[1].

2.1 De passer



De passer gebruik je voor het maken van cirkels, patronen, doorsneden, het afpassen van lijnstukken.
Allemaal heel vanzelfsprekend, maar de experimenten met de passer kunnen ook prachtige vlakvullingen opleveren, zoals deze hiernaast, ontstaan toen we met de passer op lijntjespapier tekeningen maakten. Als wiskundig georiënteerde leraar zul je, samen met de kinderen, hierin vast en zeker de parabool ontdekken.

2.2 De pantograaf



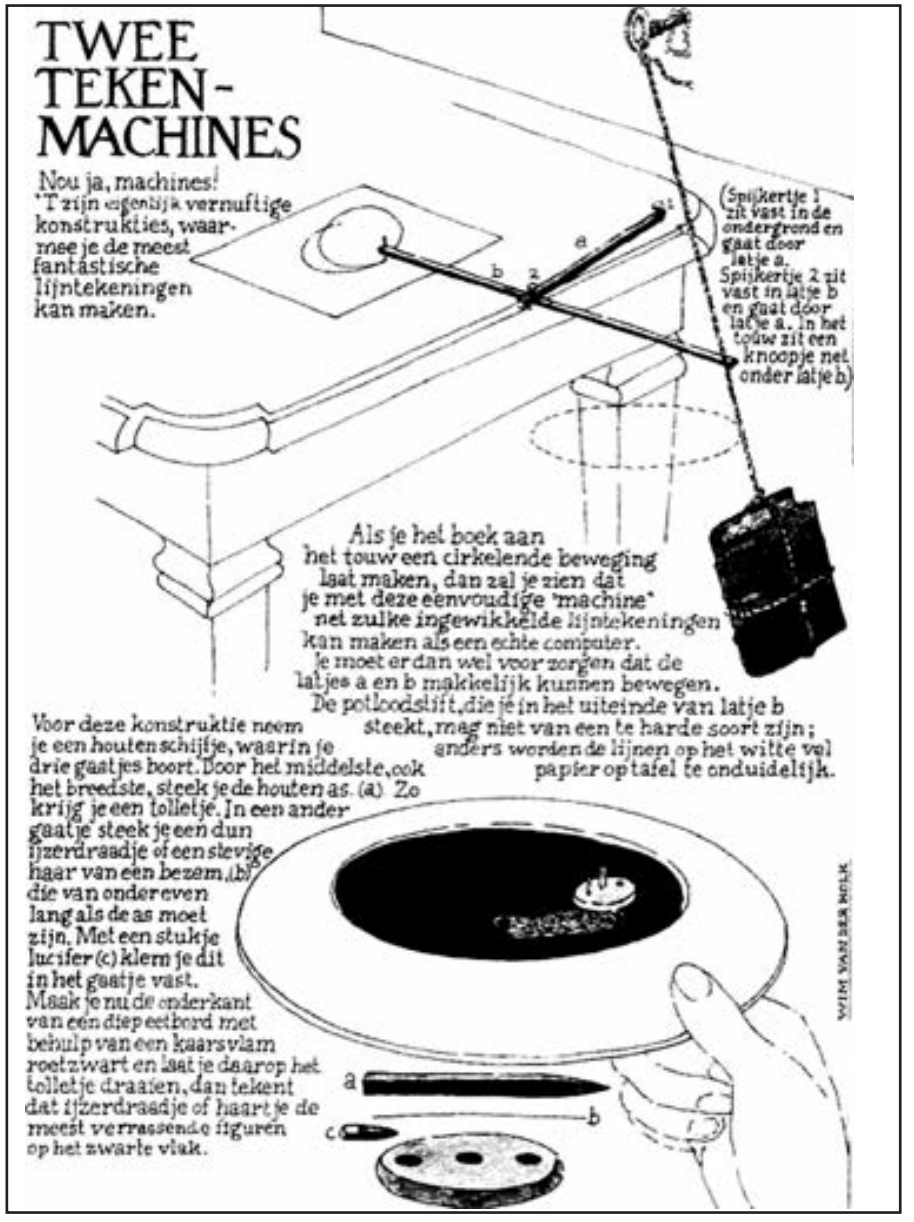
De pantograaf is een vernuftig apparaat waarmee tekeningen kunnen worden verkleind en vergroot. Je kunt hem zelf maken of kopen in de speelgoedwinkel.
Van belang bij het maken is dat de juiste verhoudingen worden toegepast.

[1] Zie voor tekenmachines ook hoofdstuk 25
[2] Voor een werkblad over spirografologie, zie www.rekenhoek.

2.3 De spirograaf

Ik heb ook gezien hoe jonge kinderen zich verwonderen over het tekenen met een *spirograaf*. De penpunt die in een tandwiel wordt bevestigd en die dan, afhankelijk van de voorkeuren, in cirkels of ellipsen over papier wordt bewogen. Prachtige regelmatige patronen zijn het resultaat, die weer de basis leggen voor gerichte experimenten in de bovenbouw[1].

Maar ook andere constructies leveren interessante figuren op. Hiernaast zie je twee tekenmachines gemaakt door Wim van der Kolk[2]. Het maken ervan levert het nodige plezier op, de verrassende resultaten de nodige verbazing en verwondering. En ook dat is belangrijk voor de ontwikkeling van de kinderen.



[1] Voor een werkblad over spirografologie, zie *www.rekenhoek*.

[2] Wim van der Kolk maakte illustraties voor onder andere het jeugdtijdschrift *Taptoe*. Daaruit is de illustratie hiernaast afkomstig. Jaargang en nummer onbekend

3 Een onderzoek naar de gulden snede

3.1 De gulden snede

Schilderijen en prenten hebben allerlei kenmerken. Het formaat bijvoorbeeld: groot of klein, liggend of staand, vierkant, rechthoekig, ovaal. En dat levert mogelijkheden op voor meten: oppervlakte, omtrek.

Een heel bijzondere verhouding tussen lengte en breedte, die al werd ontdekt en toegepast door de oude Egyptenaren en Grieken, berust op de gulden snede. Wikipedia:

> *De gulden snede is de verdeling van een lijnstuk in twee delen in een speciale verhouding. Bij de gulden snede verhoudt het grootste van de twee delen zich tot het kleinste, zoals het gehele lijnstuk zich verhoudt tot het grootste. Geven we het grootste deel aan met a en het kleinste deel met b, dan is de verhouding van beide zo dat a : b = (a+b) : a.*

Met een tekening wordt het al snel duidelijk: de verhouding tussen a en b is gelijk aan de verhouding van *a* en *b* samen tot a.

Die verhouding is ook zichtbaar in natuur, design, architectuur en kunst en behalve in lijnstukken ook terug te vinden in de verhouding tussen lengte en breedte van ‘mooie evenwichtige’ rechthoeken.

3.2 Een onderzoek naar postzegelformaten

Daar kwamen we achter bij een onderzoek naar postzegelformaten, maar hetzelfde geldt voor schilderijen of prenten.

1. Een deel van mijn groep had eerst postzegels verzameld en daarvan lengte en breedte gemeten. Dat leidde tot discussies over ‘Wat is lengte?’ en ‘Wat is breedte?’
2. Een ander deel deed onderzoek bij hun ouders en gezinsleden. Ze hadden een blad vol rechthoeken getekend. De ouders mochten uit het blad een rechthoek aanwijzen. Het nummer werd genoteerd. In de klas hebben ze eerst besproken wat ’eerlijk’ of wat ‘oneerlijk’ zou zijn bij een onderzoek. En vooraf werd in de klas bij handopsteken bepaald welke rechthoek naar verwachting het vaakst gekozen zou worden. De volgende dag telden ze hoeveel stemmen de verschillende rechthoeken hadden behaald.

Bij de uitwerking van het onderzoek was de hele groep betrokken. Bij het bespreken van de resultaten kwamen alle rechthoeken ter sprake:

- Wat is de lengte?
- Wat is de breedte?
- Wat is de oppervlakte?
- Wat is de omtrek?
- Hoe is de verhouding tussen de lengte en de breedte?

3.3 Werken met een verhoudingstabel

Die laatste vraag leverde een boeiende bespreking op over de volgende kwestie: is 2 : 5 hetzelfde als 4 : 10 en 6 : 15? Reken maar na op de rekenmachine. Maar hoe zit het met de verhoudingen in de oppervlakte en de omtrek?

Bij de bespreking van die vraag werd deze verhoudingstabel gebruikt:

L	2	4	6	..	..
B	5	10	15	..	..
Oppervlakte	10	40	90	..	..
Omtrek	14	28	..	..	..
Verhouding L:B	0,4	0,4	..	..	..

3.4 Het onderzoek van Borissavlievitch

Bij de afronding van de les kwamen nog allerlei bijzondere verhoudingen ter sprake. Daarbij heb ik verteld over de Gulden Snede en over het onderzoek van Borissavlievitch, waarvan ik had gelezen in een boek van Fop I. Brouwer over bijzondere verhoudingen in de plantenwereld.

Borissavlievitch legde in 1958 10 rechthoeken voor aan een groep Engelse proefpersonen. 35 Procent koos voor de rechthoek waarvan de zijden zich verhouden als 21:34. Ook de rechthoeken die een verhouding kenden die dicht in de buurt lag van deze 21:34 kwamen goed uit de bus.

Wiskundigen en kunstenaars wisten dit al lang voor 1958: de verhouding 21:34 (omgerekend ongeveer 0,618:1) noemen ze de gulden snede.

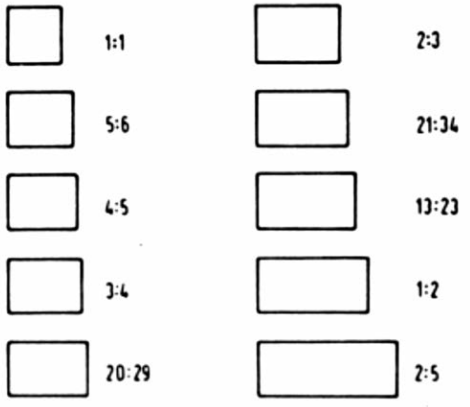
Verschillende beroemde kunstenaars bouwden vanaf de Renaissance hun schilderijen op volgens de gulden snede. Onderzoek uit de natuur ondersteunt trouwens de prachtige verhouding 21:34.

Planten kennen patronen waarin deze verhouding ook naar voren komt.

21				
34				
0,618				

Toen ik dit aan mijn leerlingen had voor- en uitgelegd, lag het voor de hand om het eigen onderzoek met de volgende vragen af te sluiten:

- Welke rechthoeken uit ons blad hebben ook ongeveer deze verhouding?
- En klopte het dat die vaak zijn gekozen?



De rechthoeken die Borissavlievitch aan zijn proefpersonen voorlegde.

4 Kenmerken van twee- en driedimensionale figuren

Kunstwerken bevatten allerlei meetkundige aspecten: afmeting, vorm, ruimtelijke bepaaldheid. Dat geldt natuurlijk ook voor kinderkunst. Bij het bekijken of ontwerpen van twee- en driedimensionale figuren kwamen de volgende facetten aan de orde:

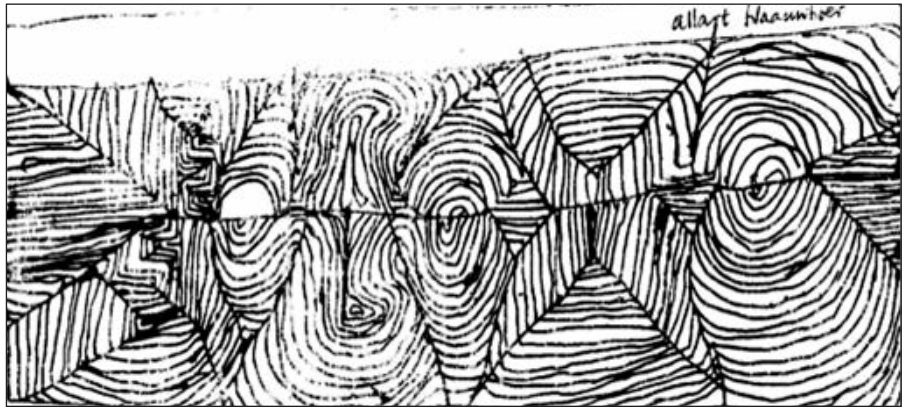
Vorm: plat of ruimtelijk, soorten platte en ruimtelijke vormen.
Lijnen en randen: recht, krom, kronkelig, kruisend, haaks, snijdend, haaks of parallel.
Oppervlak: vlak, geplooid, bobbelig, reliëf.
Structuren: roosters, vertakkingen, patronen, doolhoven.
Meetkundige relaties: gelijkvormig, verkleind, vergroot, even groot, gespiegeld, symmetrisch.
Weergave: projectie, plattegrond, aanzicht, rotatie, verschuiving, spiegeling.

5 Patronen en versieringen

Weer een andere werkwijze die de relatie tussen kinderkunst en wiskunde demonstreert. Ik citeer uit een album met kindertekeningen[1]:

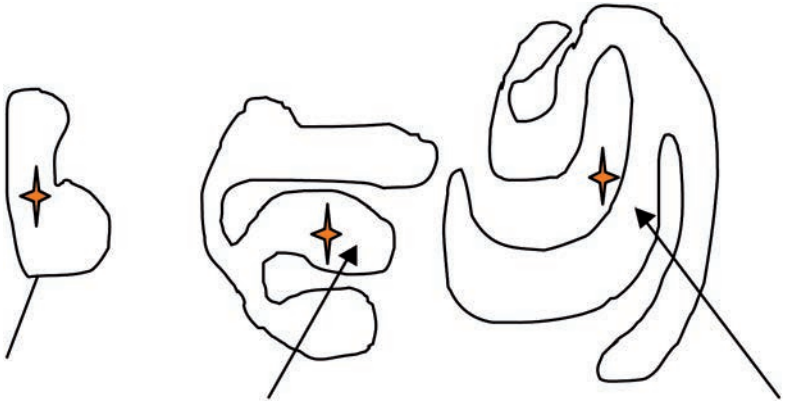
> *In een krabbelschrift tekent iedereen zomaar in het klad met een potlood of een balpen. Er wordt afgesproken wanneer je erin mag tekenen. Meestal is dat onder het voorlezen van teksten of van een boek of als je eens en ogenblikje niets te doen hebt. Dan zit je vaak wat te krabbelen op een stukje papier; je zet zomaar wat lijntjes en opeens begint het ergens op te lijken. Als je het in een speciaal schrift doet, kun je er later op doorgaan en het aan anderen laten zien.*

Dat album toont prachtige, spontaan gemaakte tekeningen, die aanleiding geven tot het schrijven van verhalen, het maken van schilderijen, muziek, maar die ook het begin kunnen zijn van rekenwiskundeactiviteiten.



Dit bijvoorbeeld is van Allart Blaauwboer, een waar kunstwerk. De uitdaging om regelmatig in te kleuren, zonder dat twee kleuren elkaar raken, vergt het nodige denkwerk en creativiteit. De wijze waarop Allart de vlakken indeelt, doet denken aan doolhoven en roept associaties op met het wiskundig onderzoek naar open en gesloten krommen van de Franse wiskundige Camille Jordan (1838-1922).

Jordan ontdekte een manier om zekerheid te krijgen of iets binnen of buiten een lijn zat; wel of niet opgesloten zat in het doolhof. Hij ontdekte: als je een rechte lijn trekt van het punt X naar het buitengebied, tel je het aantal overschrijdingen van de rechte lijn met de kromme. Als de rechte lijn de kromme een oneven aantal keren snijdt, ligt het punt binnen de kromme. Als het een even aantal is, dan ligt het erbuiten.



1x binnen *3 x binnen* *4 x buiten*

6 Vergroten en verkleinen

Niet alleen met de pantograaf (zie §2.3) kun je tekeningen verkleinen en vergroten, dat kan ook op andere manieren, zoals uit het volgende voorbeeld blijkt.

Robin, een trotse leerling uit de bovenbouw-stamgroep, heeft voor de ochtendkring een sterk vergrote tekening van Knorretje meegebracht. Robin vertelt. De kinderen knikken. Iemand zegt: ‘Dat is knap gemaakt’. Ik val hem bij en vraag: ‘Hoe heb je hem gemaakt Robin?’ En Robin vertelt dat hij de tekening heeft gemaakt door vergroting met behulp van een rooster.

[1] Getiteld *Uit de krabbelschriften.* Tekeningen van middenbouwkinderen van de voormalige Weerenschool in Nieuwendam, Stichting De Moderne School, Amsterdam z.j.

Het origineel was niet groter dan een postzegel. De vergroting heeft een A4-formaat. Kinderen herkennen het. Het gesprek gaat verder over aantallen malen vergroten, over pantografen waar je mee kunt vergroten en over het kopieerapparaat. ‘Want daar kun je echt alles mee. Gewoon op 141 zetten en klaar is Kees’, zegt een van de meest praktisch ingestelde leerlingen.

Ik besluit te gaan werken met de vergrotingsfactor:
‘Als je een lijn met bijvoorbeeld de factor 2 vergroot, betekent dat eenvoudig dat de lijn tweemaal zo lang wordt. Maar doe je dat met een oppervlakte, dan wordt dat vlak 4 maal zo groot. Het is een belangrijk verschijnsel om te kennen’.

Al gauw had iedereen door dat de tekeningen, als je de lijnen met 2 vermenigvuldigt, niet tweemaal, maar viermaal zo groot worden. Op het bord kwamen de oorspronkelijke oppervlakte en de oppervlakte na de vergroting. Als kinderen de lijnen met de factor 3 hadden vermenigvuldigd, werd de oppervlakte 9 x zo groot. Met een eenvoudige tekening op het bord werd alles nog eens extra duidelijk.

Maar hoe krijg je een tekening nu echt twee zo groot? Dat probleem werd meteen uitgewerkt. Met de rekenmachine probeerden we getallen te vinden waarmee je in plaats van 4 het getal 2 kon krijgen:

- 1,5 x 1,5 …? Dat was te veel.
- 1,4 x 1,4…? Te weinig.
- 1,45 x 1,45? Te veel.
- 1,41 x 1,41 Te weinig,
- 1,415 x 1,415 … reken zelf maar uit.

Zo resulteerde Robin’s vergrote Knorretje in worteltrekken en kwadrateren op de zakrekenmachine. Ik greep deze gelegenheid aan om ze de functies van de toetsen te leren. Een helemaal aan het eind stelde ik de vraag:
‘Die 141 op het kopieerapparaat…. wie van jullie kan vertellen waar dat getal vandaan komt?’ De meest praktisch ingestelde leerling van de klas, zat op het puntje van zijn stoel. Die snapte het!

7 Rekenen… geen kunst aan?

Tussen Levend Rekenen en Kunstonderwijs bestaan allerlei raakvlakken. Kunst- en tekenonderwijs bieden volop mogelijkheden voor rekenen en wiskunde. En omgekeerd geven rekenen en wiskunde aanleiding tot kunst.

Als er tijdens de verkenning van de getallenlijn tot 100 gewerkt wordt met een 100-veldje met gekleurde steentjes, kan dat aanleiding geven tot het maken van mooie mozaïekfiguren. Maar ook tot een uitstapje naar ‘street-art’ in Parijs. Of als er tijdens de verkenning van de liter wordt ontdekt dat deze maat past in de kubieke decimeter, worden er prachtige kunstzinnige kubieke decimeters gemaakt. En in hoofdstuk 25 zagen we hoe een Franse schoolklas door de wiskundecreaties van hun klasgenoot James kunstenaars als Vasarely, Kadinsky en het kubisme ontdekten.

8 Opnieuw: een mand vol noten…

*Daar stond ie dus, die mand vol noten. In een school vol levend leren gaat er welbeschouwd geen dag voorbij zonder zo'n mandvol. De vraag is wat we er mee doen. Opeten natuurlijk! Maar kinderen (en gecijferde leraren) zien meer in al die noten. Heel zorgvuldig worden de noten uit de mand door twee kinderen, tijdens het zelfstandig werken, op het plein uitgelegd. Zo geordend, dat je ze heel handig kunt tellen. Het zijn er best veel. Het plein verandert in notenbalken: op elke tegel 10 noten, 5 boven en 5 onder.. . het ziet er grappig uit. Als ze bijna klaar zijn, komt de groep er om heen staan en leggen Tim en Jorieke het uit: 5, 10, 15, 20, 25,…**dat telt.***

In De Reeks en De Freinetbibliotheek verschijnen regelmatig interessante publicaties over en voor vernieuwend onderwijs. Op de website van De Freinetbeweging vindt U de *Freinetwinkel* waarin de uitgaven worden gepresenteerd. Zie *www.freinet.nl >freinetwinkel.*

Dat geeft de burger moed

Burgerschapsvorming, op weg naar een democratische school. Een 136 pagina's tellend boek! Auteurs: Rouke Broersma, Jimke Nicolai, ea. Dat geeft de burger moed is bedoeld voor een pabo-docent of student, op zoek naar bronnen, naar een historisch overzicht, naar inspiratie, naar voorbeelden, naar inhouden, praktijken en technieken van democratie-onderwijs. En dat alles heel praktisch, met gereedschap voor kinderen: werken met de klasse!box.

Prijs € 15,00

Geef ze de ruimte

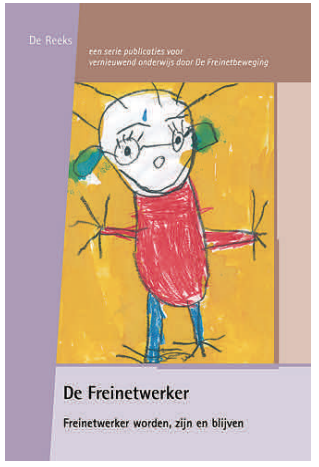
Geef ze de ruimte wil zeggen: ontwerp een leeromgeving waar ieder kind op eigen wijze kan leren, leert leren, zich kan ontplooien, rijper en rijker kan worden, zelfstandiger en tegelijk coöperatiever. Geef ze de ruimte wil ook zeggen: geef kinderen de ruimte om verantwoordelijkheid te dragen, mee te denken, mee te werken, ook bij het inrichten van de ruimte.

Prijs € 12,50

De Freinetwerker

In dit boek van 120 bladzijden beschrijft een team van auteurs op welke wijze toekomstige leraren de freinetpedagogie kunnen leren kennen. De pedagogische principes, aan het eind van zijn leven geformuleerd door Célestin Freinet zelf, werden voor dit hoofdstuk vertaald en geactualiseerd. De beginnende freinetwerker of de geïnteresseerde leraar die niet op een freinetschool werkt, maar ook de ervaren freinetwerker kunnen er inspiratie uit putten.

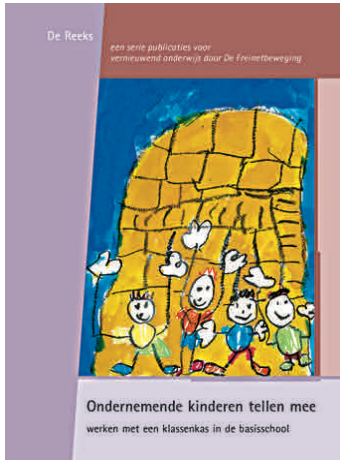
Prijs € 15,00



Ondernemende kinderen tellen mee

Deze uitgave gaat over werken met een klassenkas in basisschoolgroepen. Het beheren van een klassenkas gaat over: plannen maken en uitvoeren om de kas te spekken, overleggen over geldbesteding, het ervaren en analyseren van wel en niet geslaagde projecten, kasbeheer en eenvoudige boekhouding, levend rekenen en pr-activiteiten.

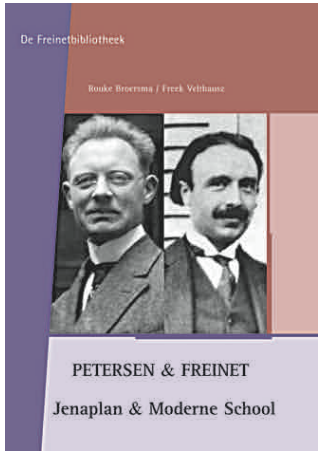
Prijs € 10,00



Petersen en Freinet

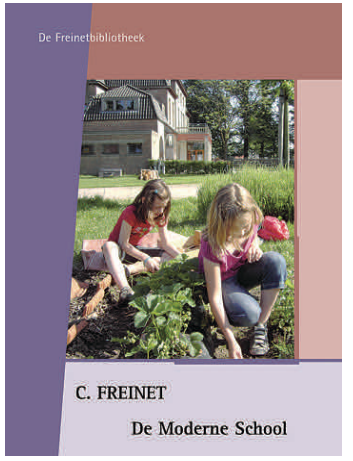
Petersen & Freinet, Jenaplan & Moderne School. De grondleggers van de jenaplan- en van de freinetschool hadden elkaar al voor de Tweede Wereldoorlog ontmoet. Wat hadden ze elkaar te vertellen? Freek Velthausz en Rouke Broersma baseerden op briefwisselingen en andere documenten een prachtig 112 bladzijden tellend boek. In de epiloog bepleiten de auteurs een intensievere samenwerking tussen Jenaplan en Moderne School.

Prijs € 15,00



De Moderne School

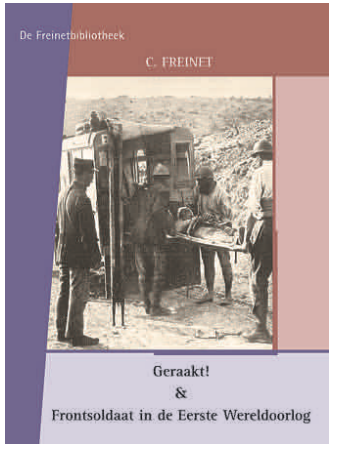
Freinet wilde geen totaal nieuw maar vernieuwend, modern onderwijs. De school van vandaag heeft zich ontwikkeld uit die van gisteren en die van morgen komt voort uit de school van vandaag. Moderniseren is vernieuwen uit traditie. De school verandert mee met de veranderende maatschappij, of ze wil of niet. Ze kan maar beter wèl willen, want dan loopt ze geen achterstand op. De Moderne School leert onderwijsmensen hoe je dat verstandig kunt aanpakken.
Prijs € 20,00



Geraakt & Frontsoldaat in de Eerste Wereldoorlog

Geraakt & Frontsoldaat in de Eerste Wereldoorlog is het zesde deel dat verscheen in de Freinetbibliotheek. In 1917 raakte Freinet tijdens de loopgravenoorlog in Noord-Frankrijk gewond. Hij schreef hierover in 1920 de novelle Geraakt. Deze is door Rouke Broersma vertaald. Ook vertaalde hij het boekje Frontsoldaat in de Eerste Wereldoorlog dat Freinet in 1958 voor kinderen schreef. In één bundel worden Geraakt en Frontsoldaat hier beschikbaar gesteld.

Prijs € 12,50



Minet

Freinet schreef over zijn onderwijsopvattingen talloze artikelen, brochures en boeken. En voor kinderen maakte hij tientallen kleine schoolboekjes. Veel minder bekend is dat hij ook twee verhalende kinderboekjes schreef: Tony de Wees en Minet. Minet gaat over de ontwikkeling van een jonge poes. De vertaler Rouke Broersma heeft een nawoord toegevoegd, waarin hij dit verhaal plaatst in de freinetpedagogiek.

Prijs € 10,00

WWW.JENAPLAN.NU

jas Jenaplan advies & scholing

van
combinatieklas
naar
stamgroep ?

JAS ondersteunt op maat:
- stamgroepleiders
- hele team
- schoolleiding
- bouwcoördinatoren
- ib-ers
- onderwijsondersteuners

JAS zorgt voor:
ontwikkelversnelling

Levend Leren !

leren dat berust op
eigen ervaring en gezond verstand
leren dat je je hele leven niet vergeet
leren in en door het werk
leren dat kinderen en hun leraren raakt
dat motiveert en inspireert
leren dat vertrekt vanuit het dagelijks
leven van de kinderen
leren voor en door het leven
binnen en buiten de school
voor nu en later

wij helpen op professionele wijze levend leren te realiseren in uw school

Bureau voor Levend Leren

T. 06-12549966 E. info@levendleren.nl I. www.levendleren.nl

Dat telt
bouwstenen voor levend rekenwiskundeonderwijs
een praktische gids voor jenaplan-, freinet- en andere scholen die zonder rekenmethode willen werken

Dat telt daagt scholen uit
hun leerlingen een rekenrijke leeromgeving aan te bieden,
waarin ze zich kunnen ontwikkelen tot competente rekenaars.

Een rekenrijke leeromgeving wil allereerst zeggen:
gecijferde juffen en meesters die goed kunnen rekenen, wiskunde leuk vinden en dat uitstralen,
die hun leerlingen voorgaan in het ontdekken
van de telbare, de meetbare, de wiskundig interessante aspecten in het leven van alledag,
in de natuur, in de actualiteit, in kunst.

Zo’n omgeving bestaat vervolgens uit levensechte rekenwiskundessituaties:
het klassen- & kinderleven, binnen en buiten school,
vormen de voedingsbodem voor
tellen, schatten, meten, wegen, cijferen, berekenen, onderzoeken, experimenteren, budgetteren, presenteren.

De wiskundetaal, wiskundig inzicht & handelen, rekenbewerkingen, meten & meetkunde
oefenen en be-oefenen de kinderen al doende:
tijdens individuele of groepsonderzoekjes komen ze in aanraking met allerlei rekenwiskundegenres,
dagelijks, wekelijks, het hele jaar.
En door de jaren heen op passend niveau:
van Ontluikende, via Beginnende en Gevorderde naar Geoefende Gecijferdheid.

Deze vier fasen en de kerndoelen voor rekenwiskundeonderwijs bepalen de opbouw van de doorgaande leerlijnen als:
klassenkas, tuinwerk, vogelhuisje maken,
lekkers bakken, weerstation, klok-kalender-tijdbalk, kaartlezen, sport- & spelletjesdag organiseren,
rekenspel, rekencreaties, wiskunst.

En hun technische rekenvaardigheden ontwikkelen en oefenen de kinderen op speelse wijze
in Rekentuin, een adaptief computerprogramma, afgestemd op
Dat telt.

De Freinet beweging