

## 5. LEERGEBIED WISKUNDE

|       |                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 5.1.  | INLEIDING                                            | 2  |
| 5.2.  | ALGEMENE DOELSTELLINGEN                              | 3  |
| 5.3.  | BEGINSITUATIE                                        | 4  |
| 5.4.  | DOELSTELLINGEN                                       |    |
|       | □                                                    |    |
|       | ▸ wegwijzer                                          | 5  |
|       | ▸ basisdoelstellingen                                |    |
|       | ▸ ruimte                                             | 6  |
|       | ▸ meten                                              | 10 |
|       | ▸ getallen                                           | 15 |
| 5.5.  | DIDACTISCHE EN METHODOLOGISCHE<br>ORIENTERINGSPUNTEN |    |
|       | □                                                    |    |
|       | ▸ visietekst wiskundige initiatie                    | 18 |
|       | ▸ domeinen                                           |    |
|       | ▸ ruimte                                             | 34 |
|       | ▸ meten                                              | 37 |
|       | ▸ getallen                                           | 39 |
| 5.6.  | MEDIA                                                | 42 |
| 5.7.  | EVALUATIE                                            | 44 |
| 5.8.  | ONDERWIJSTIJD                                        | 46 |
| 5.9.  | BIBLIOGRAFIE                                         | 47 |
| 5.10. | SAMENSTELLING VAN DE COMMISSIE                       | 49 |

## 5.1. INLEIDING

Wiskundige initiatie in de kleuterschool betekent:

“de handelingsmogelijkheden van kleuters vergroten door hun leef- en belevingswereld te verrijken met wiskundige middelen.

We bedoelen dat kinderen binnen voor hen relevante situaties hun eigen ervaringen leren structureren en interpreteren met behulp van begrippen en middelen die horen bij wiskunde als een menselijke activiteit.”

(Frea Janssen-Vos, 1991)

## 5.2. ALGEMENE DOELSTELLINGEN

Wiskundige initiatie in de kleuterschool wil aansluiten bij de behoefte van kleuters om vat te krijgen op zichzelf en hun omringende wereld.

Daarom bieden we kleuters kansen om hun leef- en belevingswereld te mathematiseren. We laten hen:

- exploreren, experimenteren en handelen;
- het eigen handelen verwoorden door het ontwikkelen van een wiskundetaal;
- wiskundige begrippen, relaties en structuren verwerven;
- samen met anderen naar oplossingen zoeken voor probleemsituaties;
- reflecteren op het eigen handelen en dat van anderen.

## 5.3. BEGINSITUATIE

**We verwijzen hiervoor naar deel 1 van het leerplan.**

## 5.4. DOELSTELLINGEN

### Wegwijzer

#### ■ BASISDOELSTELLINGEN

**Basisdoelstellingen** specificeren de leerinhoud en het kleutergedrag. Ze zijn uitgezet op ontwikkelingslijnen, die de opeenvolgende ontwikkelingsniveaus weergeven.

De ontwikkelingsdoelen zijn opgenomen binnen het volgende overzicht van basisdoelstellingen. Ze zijn bedoeld als *oriënteringspunten* waaraan een kleuterschool haar inspanningsverplichting kan afwegen. Het kleuteronderwijs kenmerkt zich door een zeer specifieke beginsituatie (cf. deel 1 van het leerplan) en is bovendien geen verplichte vorm van onderwijs. Vandaar dat men op het einde ervan niet mag of kan verwachten dat de nagestreefde ontwikkelingsdoelen reeds door alle kleuters zijn bereikt.

#### ■ TOEPASSINGEN BINNEN HET LEERGEBIED “WISKUNDE”, MAAR OOK DAARBUITEN!


In de onderstaande ontwikkelingslijnen worden ook voorbeelden uit andere leergebieden gegeven. Zoals gesteld in de visietekst “wiskundige initiatie”, benutten we zoveel mogelijk momenten uit een kleuterdag als wiskundige speelleersituaties.

Bed de oefeningen ook in verschillende activiteiten in; “aparte” oefeningen missen een band met de realiteit.

Basisdoelstellingen (behalve de ontwikkelingsdoelen) zijn in gewoon lettertype gedrukt. Ontwikkelingsdoelen (O.D.) zijn cursief gedrukt en vergezeld van het corresponderende nummer van de “Decretale tekst en uitgangspunten”.

De basisdoelstellingen worden voorafgegaan door ♣/♣♣ indien ze **zowel voor jongere als oudere kleuters** van toepassing zijn en door ♣♣ indien ze vooral bij **oudere kleuters** worden nagestreefd. Een ♣♣ doelstelling kan, afhankelijk van de situatie, reeds haalbaar zijn bij de jongere kleuters of daar alleszins reeds occasioneel aan bod komen. Vanzelfsprekend bepaalt niet de leeftijd van de kinderen in eerste instantie welke activiteiten voor hen geschikt zijn: welke doelstellingen de kleuteronderwijzer(es) met zijn/haar groep nastreeft, is afhankelijk van het ontwikkelingsniveau dat de kinderen bereikt hebben.

De doelstellingen worden telkens verduidelijkt met herkenbare voorbeelden (aangeduid met ♦), die slechts exemplarisch zijn bedoeld. Soms hebben deze voorbeelden een opklimmende moeilijkheidsgraad.

Dit wordt aangeduid met 

## Ruimte

*Zie ook domein ruimte binnen het leergebied wereldoriëntatie.*

### 1. LICHAAMSBELEVING EN -PERCEPTIE

De kleuters beleven en hebben kennis van:

- 1.1. ♣/♣♣ het eigen lichaam (via directe ervaring, waarneming of voorstelling).
- 1.2. ♣/♣♣ de positie van het eigen lichaam in de ruimte en van de lichaamsdelen onderling.

We verwijzen hier eveneens naar de doelstellingen die geformuleerd werden binnen de leergebieden lichamelijke opvoeding en wereldoriëntatie.

### 2. DE RUIMTE BELEVEN


De kleuters:

- 2.1. ♣/♣♣ ervaren de ruimte.
  - ◆ tijdens het vrij spel en buiten
  - ◆ opdrachten tijdens bewegingsopvoeding waarbij verschillende ruimtelijke ervaringen kunnen worden opgedaan
  - ◆ hoogte en diepte ervaren via het klimrek
  - ◆ grote en kleine werkhoeken in de klas
  - ◆ de speelzaal doorkruisen in alle richtingen

### 3. RUIMTELIJKE ORIENTATIE

De kleuters kunnen:

- 3.1. ♣/♣♣ in de ruimte verschillende plaatsen innemen.
  - ◆ onder het afdak lopen
  - ◆ in het midden van de klas staan
  - ◆ voor Simon gaan staan
  - ◆ tussen Lies en Bert gaan zitten
  - ◆ op de stoel zitten
  - ◆ in de hoepel staan
- 3.2. ♣/♣♣ in de ruimte een bepaalde richting volgen.
  - ◆ zich in verschillende richtingen begeven met rijdend materiaal, met rollende voorwerpen of met bewegende speeltuigen binnen of buiten
  - ◆ blaasspelletjes met lichte voorwerpen: pluimen, pingpongballen, ... in een bepaalde richting blazen

gerold of  met gesloten ogen luisteren in welke richting een voorwerp geschoven wordt en nadien de richting aanwijzen

- 3.3. ♣♣ *pictogrammen in verband met “richtingen” als symbolen hanteren.*  
(O.D. 3.1. § 2.)
- ◆ een omloop met pijlen volgen
  - ◆ de wegwijzers volgen in een verkeersspel
- ℳ ◆ pictogrammen i.v.m. brandveiligheid
- 3.4. ♣/♣♣ in de ruimte ervaren wat een afstand is.
- ◆ tijdens het vrij spel binnen en buiten: gaan, lopen, rennen, springen, fietsen, ...
  - ◆ van de ene naar de andere kant van de gymzaal kruipen of dezelfde afstand al hollend afleggen
  - ◆ bij het springen de koorden en stokken telkens wat verder uit elkaar leggen
  - ◆ werpspelen (met variabele afstanden)
- 3.5. ♣/♣♣ *handelend, in concrete situaties de begrippen “in, op, boven, onder, naast, voor, achter, eerste, laatste, tussen, schuin, op elkaar, ver weg, dichtbij, binnen, buiten, omhoog en omlaag” in hun juiste betekenis gebruiken.*  
(O.D. 3.1. § 1.)

#### **in de werkelijke ruimte**

- ◆ “Ik zit naast Tineke op de bank.”
- ◆ de schaar ligt op het papier, de pitzzak ligt in de hoepel, de pop onder het dekentje stoppen, ...

ℳ ◆ de kleuters maken voor een langwerpige spiegel bewegingen beschrijven die met de passende begrippen

en

#### **in de verkleinde ruimte**

- ◆ zelf bouwsels maken en hierbij de ruimtelijke begrippen verwoorden: “Mijn garage staat naast het huis, het raam zit boven de deur, ...”
- ◆ met huisjes, boompjes, verkeerstekens, ... plaatsbegrippen voorstellen: “De boom staat naast het huis.”
- ◆ manipuleren van auto’s, tractors, vrachtwagens, ... en richtingbegrippen verwoorden: “Mijn auto rijdt naar de brug.”

#### **in de afgebeelde ruimte**

- ◆ bij het bekijken van tafereeltjes in een prentenboek de ruimtelijke begrippen passend gebruiken: “Op de kast ligt een boek, onder het bed een teddybeertje, ...”
- ◆ op een tekening kunnen aanduiden wat bovenaan en wat onderaan staat

## 4. DE RUIMTE STRUCTUREREN

### 4.1. De werkelijke ruimte

De kleuters kunnen:

#### 4.1.1. ♣/♣♣ ruimtelijke relaties leggen.

- ◆ “De kleine doos past in de grote doos.”
- ◆ “De muren van de klas staan dichter bij elkaar dan de muren van de speelzaal.”
- ◆ een kring maken

#### 4.1.2. ♣♣ vanuit verschillende gezichtspunten die ze zelf concreet innemen, verwoorden hoe eenzelfde voorwerp, gebouw of patroon er telkens anders uitziet. (O.D. 3.2.)

- ◆ verwoorden hoe een boom eruitziet van boven op een klimrek (“Ik zie de kruin.”) en hoe diezelfde boom eruitziet als men eronder staat (“Ik zie de stam.”)
- ◆ verwoorden hoe een konijn eruitziet als men het langs de voorkant bekijkt (“Ik zie een kop met twee lange oren”) en hoe het eruitziet als men het langs de achterkant bekijkt (“Ik zie het staartje.”)
- ◆ opdracht: “We bekijken de school van op de speelplaats. Als we ze nu bekijken van op de eerste verdieping, ziet ze er dan ook zo uit? Vertel eens, wat is het verschil?”

#### 4.1.3. ♣♣ in een concrete situatie oplossingen vinden voor een ruimtelijk probleem. (O.D. 3.3.)

- ◆ een tent bouwen met losse attributen
- ◆ blokken zodanig stapelen dat ze in één bouwdoos kunnen

### 4.2. De verkleinde ruimte

De kleuters kunnen:

#### 4.2.1. ♣/♣♣ ruimtelijke relaties leggen.

- ◆ het poppenhuis inrichten met zelfgemaakte minimeubels: “Wat komt op de bovenste verdieping? Wat in de kelder? ...”
- ◆ zich als mama eend oriënteren in de voorstelling (miniruimte) van het verhaal (“Niet bang zijn, kleine eend!”, Susan Akass en Alex Ayliffe)



- ◆ een maquette van de klas maken

#### 4.2.2. ♣♣ in een concrete situatie oplossingen vinden voor een ruimtelijk probleem. (O.D. 3.3.)

- ◆ opdracht: “Plaats twee poppen voor het poppenhuis en wel zo dat ze naar mekaar kijken.”
- ◆ het gebrek aan plaats oplossen bij een dominospel door de stukken in zigzagvorm te leggen op het tafelblad

### 4.3. De afgebeelde ruimte

De kleuters kunnen:

4.3.1. ♣/♣♣ ruimtelijke relaties leggen.

- ◆ zich oriënteren op een prent: “Waar staat de man op de praatprent?”



- ◆ een tekening van de bakkerij maken

4.3.2. ♣♣ *in een concrete situatie oplossingen vinden voor een ruimtelijk probleem. (O.D. 3.3.)*

- ◆ via knippen en plakken een collage maken van de zee en het strand
- ◆ op een volle tekening een vergeten figuur heel fijn en smal bijtekenen
- ◆ twee dezelfde figuren knippen uit (dubbelgevouwen) papier

4.3.3. ♣♣ *vanuit een patroon een rij of een reeks dingen verder zetten. In het patroon kunnen aantallen (beperkt tot vijf) en/of kwalitatieve kenmerken (beperkt tot twee gemeenschappelijke) voorkomen. (O.D. 3.4.)*


- ◆ eenvoudige reeksen stempelen
- ◆ de modelkaart met insteekmozaïek namaken

## Metten

### 1. GROOTHEDEN ERVAREN

De kleuters:

- 1.1. ♣/♣♣ ervaren dat dingen eigenschappen hebben en kunnen dat verwoorden.
- ♦ blokken van verschillende grootte, kleur, gewicht, lengte, vorm
  - ♦ warm of koud eten
  - ♦ vloeibare of vaste stoffen
  - ♦ auto's met verschillende functie
  - ♦ karweitjes die vlug of traag verlopen
- 1.2. ♣/♣♣ ervaren dat er verschillende grootheden bestaan die we kunnen meten, nl. lengte, inhoud, gewicht, oppervlakte en tijd.
- ♦ lengte: een stok korter maken
  - ♦ inhoud: in deze fles kan meer
  - ♦ gewicht: bij het uitdelen van een stapel boekjes blijkt dat deze lichter wordt naarmate er meer worden uitgedeeld
  - ♦ oppervlakte: een stuk papier wordt kleiner door er iets af te knippen

ontdekken  ♦ tijd: door de vloer van hun huis te bedekken met matjes, dat het oppervlak vlugger bedekt is met grote matten dan met kleine

specifiek naar tijd toe:

We verwijzen hier ook naar de doelstellingen die geformuleerd werden onder het domein tijd binnen het leergebied wereldoriëntatie en naar de doelstellingen binnen het leergebied lichamelijke opvoeding.

- 1.3. ♣/♣♣ ervaren dat elke activiteit een bepaalde duur heeft en dat de duur wordt bepaald door een beginpunt en een eindpunt.
- ♦ de kleuters luisteren naar muziek: als de muziek stopt, mogen ze rechtstaan
  - ♦ zolang de slinger beweegt, krijgen de kleuters de tijd om op te ruimen
  - ♦ begin en einde van een activiteit met een fluitsignaal aangeven
- 1.4. ♣/♣♣ *kunnen verandering, beweging, (snelheid) die ze met hun eigen lichaam ervaren of die ze bij voorwerpen, verschijnselen of bij andere mensen waarnemen, verwoorden. (O.D. 2.7.)*
- ♦ "De bal van Tine rolt trager dan die van Stef."
  - ♦ de lengte van de speelplaats, de gymzaal of de gang lopen, fietsen, huppelen, gaan met reuzenstappen, met muizenstapjes, ... De kleuters vergelijken en verwoorden verandering, beweging en snelheid.
  - ♦ op een aanwijzing vlugger of trager stappen, lopen, ... over een bepaalde afstand en de tijdsduur verwoorden
  - ♦ groeiverschijnselen in de tijd van mens, dier en plant verwoorden

### 2. KWALITATIEF VERGELIJKEN

De kleuters kunnen:

- 2.1. ♣/♣♣ vergelijkingen maken en eenvoudige onderlinge relaties beschrijven.
- ♦ “In de onthaalhoek kunnen er meer kleuters samen dan in de andere hoeken.”
  - ♦ “In de refter en in de speelzaal kunnen we lopen, er is daar veel plaats.”
- 2.2. ♣/♣♣ *handelend en verwoordend twee dingen op hun kwalitatieve eigenschap vergelijken. (O.D. 2.1.)*
- ♦ lengte: “Koen is kleiner dan Nele!”
  - ♦ inhoud: twee al dan niet identieke potten met verf klaar zetten, zorgen dat er in beide evenveel zit en zeggen hoe men dat kan zien
  - ♦ gewicht: “De plastieke stoel weegt lichter dan de houten stoel!”
  - ♦ oppervlakte: “De voetafdruk in het zand (de sneeuw) van de juf is groter dan die van Laura!”
- 2.3. ♣/♣♣ *dingen kwalitatief vergelijken en samenbrengen op basis van één of twee gemeenschappelijke kenmerken. (O.D. 2.2.)*
- ♦ het fruit wordt samen geplaatst en de groenten ook
  - ♦ alle staafjes die even lang zijn, leggen we samen
  - ♦ alle bekers waar evenveel in kan, plaatsen we samen
  - ♦ de rode driehoekige verkeersborden liggen samen
- ♫
- blond haar ♦ de kleuters die zwaarder zijn dan een bepaalde kleuter en hebben, plaatsen zich samen
- 2.4. ♣/♣♣ rekening houden met meer dan één eigenschap.
- ♦ een kralenketting maken met afwisselend een blauw bolletje en een geel vierkantje
  - ♦ “Deze doos is kleiner dan de andere doos, maar ze is wel zwaarder.”
- 2.5. ♣/♣♣ het onderscheid tussen “sommige” en “alle” verwoorden.
- ♦ alle appels zijn rond, maar sommige zijn rood terwijl andere groen zijn
- 2.6. ♣/♣♣ beschrijven waarin dingen gelijk zijn of verschillen.
- ♦ de gelijkenissen en verschillen van een aantal muziekinstrumenten bespreken
- 2.7. ♣/♣♣ *dingen rangschikken volgens de toenemende of afnemende mate van een welbepaald kwalitatief kenmerk. (O.D. 2.3.)*
- ♦ de kleurschakeringen van rood seriëren van licht naar donker
  - ♦ drie preien vergelijken en rangschikken op lengte of dikte
  - ♦ in de huishoek zet Mieke de grootste kom onderaan, daarin een kleinere en dan de kleinste
  - ♦ een aantal potloden rangschikken van kort naar lang
  - ♦ een aantal potten gevuld met verschillende grondstoffen seriëren volgens gewicht

specifiek naar tijd toe:


Zie ook domein tijd binnen wereldoriëntatie.

- 2.8. ♣/♣♣ een korte naam, zin, ... opgeven.
- 2.9. ♣/♣♣ een lange naam, zin, ... opgeven.
- 2.10. ♣♣ een naam opgeven waarvan het uitspreken langer, korter, even lang duurt.
- 2.11. ♣♣ *bij vergelijking van twee voor hen bekende activiteiten en bij voldoende duidelijke verschillen, verwoorden welke activiteit het langst en welke het kortst duurt. (O.D. 2.8.)*
- ♦ Jan vertelt dat de speeltijd langer duurt dan het opeten van zijn koek
  - ♦ "Bij dit muziekje hebben we niet zo lang gelopen als bij het eerste."
- 2.12. ♣♣ bepalen wat vlugger, trager of even vlug beweegt.
- 2.13. ♣/♣♣ van een gebeurtenis aangeven of ze nog moet komen (straks, later, erna, ...) of dat ze reeds voorbij is (gisteren, vroeger, ervoor, toen, ...)
- 2.14. ♣/♣♣ terugblikken op minstens twee voorbije activiteiten door deze in de juiste volgorde te rangschikken en te verwoorden.
- 2.15. ♣♣ gebeurtenissen (van een dag/week) chronologisch ordenen.
- ♦ een verhaal navertellen of uitbeelden
- 2.16. ♣♣ verschillende gebeurtenissen in een omgekeerde volgorde plaatsen.
- ♦ prenten rangschikken
- 2.17. ♣♣ personen (dieren) rangschikken volgens ouder-kind-relatie.
- 2.18. ♣♣ personen rangschikken volgens drie generaties.

### 3. KWANTITATIEF VERGELIJKEN

De kleuters:

- 3.1. ♣♣ kunnen de meest gepaste maateenheid kiezen.
- ♦ "Welk penseel gebruik je om het decor te schilderen: een dik of een dun?"
  - ♦ het meest geschikte papier kiezen om de stoomboot te beplakken
  - ♦ "Wat leggen we in het ander schaalte van de balans om het mandarijntje te wegen?"
- 3.2. ♣♣ kunnen op basis van een gekozen (natuurlijke) maateenheid vooraf het resultaat schatten.
- ♦ "Hoeveel kastanjes zouden we in de balans moeten bijleggen opdat er evenwicht zou ontstaan?"
  - ♦ "Hoeveel maal zou je dit touw in je toren kunnen afpassen?"
  - ♦ "Hoeveel keer kunnen we rond de speelzaal stappen op de tijd dat de zandloper leegloopt?"
- 3.3. ♣♣ *kunnen bij benadering een voorwerp "meten" met een zelfgekozen maateenheid. (O.D. 2.6.)*

- ♦ afstappen hoeveel voeten de mat meet
  - ♦ er gaan vijf bekers melk en een beetje in de fles
  - ♦ om de juf te bedekken, hebben we vier stukken krant nodig
- 3.4. ♣♣ kunnen het resultaat van de meting verwoorden.
- ♦ vijf bekers in een fles gieten: telkens als er een beker in de fles wordt gegoten een maatstreepje op de fles zetten en nadien het meetresultaat verwoorden
- 3.5. ♣♣ zien in dat het wisselen van de maateenheid een invloed heeft op het maatgetal en omgekeerd.
- ♦ “In deze kom giet ik drie grote bekers of vijf kleine bekers of heel veel soeplepels.”
  - ♦ de mat meet vijf reuzenstappen of tien kabouterstapjes
- 3.6. ♣♣ zien in dat je steeds dezelfde maateenheid moet gebruiken om te kunnen vergelijken.
- ♦ om te meten hoe groot Hasse en Bavo zijn, gebruiken we tweemaal een strook papier van dezelfde lengte
- 3.7. ♣♣ kunnen verschillende meetresultaten vergelijken en interpreteren.
- ♦ “Dit touw is zes voeten lang en dat touw drie, dus is dit touw langer.”
- twee  ♦ “Deze schaar weegt drie bolletjes klei en het boek zes, dus scharen wegen samen zoveel als dit boek.”

specifiek naar tijd toe:

Zie ook domein tijd binnen wereldoriëntatie.

- 3.8. ♣♣ kunnen de dagindeling (weekindeling) chronologisch weergeven.
- 3.9. ♣♣ kunnen in de dagindeling (weekindeling) gebeurtenissen onderbrengen.
- 3.10. ♣♣ *kunnen aan de hand van een kalender de dagen aftellen tussen het nu en een speciale gebeurtenis waarvan de dag is aangegeven binnen de periode van een week. (O.D. 2.9.)*
- ♦ aan de hand van een kalender weten: “Nog vier keer slapen en dan verjaar ik.”
- 3.11. ♣♣ kunnen de duur van een gebeurtenis meten met een gekozen (natuurlijke) maateenheid.
- ♦ met een zandloper, eierwekker, slinger, klok de tijd meten

#### 4. BEWERKINGEN

De kleuters:

- 4.1. ♣/♣♣ *in concrete situaties handelingen uitvoeren met vormen, grootheden en figuren, in functie van een kwalitatief kenmerk. (O.D. 2.4.)*  
 ♣♣ kunnen dit ook verwoorden met de passende begrippen.

De handelingen zijn: gelijkmaken, langer maken, zwaarder maken, wegdoen, samentellen, splitsen, verdelen, ...

- ◆ een koek in twee gelijke of ongelijke stukken verdelen
- ◆ eikels in de ene schaal van de balans bijleggen zodat de balans in evenwicht is
- ◆ parels of slingers langer of korter maken

- 4.2. ♣♣ ervaren de wezenlijke en niet-wezenlijke aspecten van een grootheid. *handelend en verwoordend, aangeven dat een bepaalde grootheid (lengte, inhoud, volume, gewicht, oppervlakte) van een ding dezelfde blijft, hoe dit ook geplaatst of geordend is in de ruimte. (O.D. 2.5.)*

- ◆ aangeven dat een volle fles frisdrank evenveel bevat als dezelfde hoeveelheid drank verdeeld over vier glazen
- ◆ of men nu een touw oprolt of languit legt, het blijft even lang
- ◆ een hoeveelheid zand uit een emmer verdelen over verschillende potjes en vaststellen dat de hoeveelheid zand gelijk is gebleven
- ◆ een aantal vlakken op verschillende manieren naast elkaar leggen: de vorm is telkens verschillend, maar de oppervlakte blijft dezelfde

## Getallen

### 1. HOEVEELHEDEN ERVAREN

De kleuters:

- 1.1. ♣/♣♣ ervaren hoeveelheden en kunnen passende hoeveelheidsbegrippen gebruiken.
- ♦ *alle* kinderen zitten in de onthaalhoek
  - ♦ in de ton kunnen *veel* blokken
- 1.2. ♣/♣♣ ervaren verschillende verschijningsvormen van getallen.
- ♦ “Er zijn *drie* plaatsen aan de kleitafel.” (kardinaalgetal)
  - ♦ “Ik sta *de eerste* in de rij.” (ordinaal getal)
  - ♦ “We springen *twee* keer zo hoog mogelijk.” (operator)

### 2. VERGELIJKEN VAN HOEVEELHEDEN (RELATIES $>$ $<$ $=$ )

De kleuters kunnen:

- 2.1. ♣/♣♣ *handelend en verwoordend de ene concrete hoeveelheid dingen vergelijken met een andere hoeveelheid dingen. Bij het verwoorden gebruiken zij daarbij de passende hoeveelheidsbegrippen. (evenveel/niet evenveel dingen, veel/weinig dingen, te veel/te weinig dingen, dingen over/dingen te kort, meer/minder dingen, meest/minst dingen) (O.D. 1.1.)*
- ♣/♣♣ globaal vergelijken.
- ♦ nagaan of er in de ene mand evenveel/meer/minder paaseieren zijn dan in de andere
  - ♦ steentjes die door de kleuters verzameld werden onderling globaal vergelijken: veel meer, veel minder, een beetje meer, een beetje minder
  - ♦ een eierdoos vullen met kastanjes en vaststellen: te veel of te weinig
- ♣/♣♣ de één-één-relatie leggen.
- ♦ nagaan of er genoeg verfborstels zijn door elk kind van de klas één verfborstel te geven en te verwoorden of er genoeg (te veel, te weinig) zijn
  - ♦ een aantal kroonkurken van twee of drie kleuters in rijen precies onder elkaar leggen en “aflezen”: meer, minder
- 2.2. ♣♣ kwantitatief vergelijken.
- ♦ twee rijen (van een beperkt aantal) prenten leggen en na het leggen van de één-één-relatie vaststellen dat er in de tweede rij één meer is
  - ♦ aan elke kleuter een mandarijntje uitdelen en concluderen dat er twee te weinig zijn
- 2.3. ♣♣ verzamelingen samenbrengen die evenveel elementen bevatten.
- ♦ alle knopen samenbrengen waar drie gaatjes in zijn
  - ♦ alle prenten met vijf elementen in “de doos van vijf” stoppen

- 2.4. ♣♣ verzamelingen ordenen naar het aantal elementen.
- ♦ dozen met respectievelijk drie, zes, twee, vijf en vier knikkers ordenen van weinig naar veel en ook zeggen in welke doos de meeste knikkers en waar de minste knikkers in zitten

### 3. BEWERKINGEN

De kleuters kunnen:

- 3.1. ♣/♣♣ hoeveelheden groter en kleiner maken.
- ♦ een blokkentoren nog hoger maken door het aantal blokken te vermeerderen
  - ♦ de boodschappentas zwaarder maken door er meer producten van dezelfde soort in te stoppen
- 3.2. ♣♣ hoeveelheden gelijkmaken.
- ♦ door bijdoen of afdoen tot een gelijke hoeveelheid komen
- 3.3. ♣♣ hoeveelheden verdelen in gelijke/ongelijke delen.
- ♦ een aantal noten verdelen over twee, drie, vier, ... kleuters zodat ze elk evenveel hebben
  - ♦ potloden verdelen in twee groepjes, in drie groepjes
- 3.4. ♣/♣♣ *in concrete situaties rekenhandelingen uitvoeren met betrekking tot aantal en hoeveelheid. Zij kunnen deze handelingen verwoorden door de gepaste begrippen te hanteren. (evenveel maken, bijdoen, wegdoen, samentellen, vermeerderen, verminderen, verdelen) (O.D. 1.4.)*
- ♦ een halsketting langer maken door er parels bij te rijgen
- snoepjes  
doos
- ♣ ♦ één snoepje uit een doos nemen en zeggen dat er eerst vijf waren, dat er nu één minder is en dat er nog vier snoepjes in de overblijven
- 3.5. ♣♣ ervaren de wezenlijke en niet-wezenlijke aspecten van een hoeveelheid. *door handelend en verwoordend te vergelijken, aangeven dat er een bepaalde hoeveelheid dingen dezelfde blijft, hoe ze ook geplaatst of geordend zijn in de ruimte. (O.D. 1.5.)*
- ♦ aangeven dat het aantal knikkers in een groepje hetzelfde blijft, als men die knikkers op een rij legt
- ♣ ♦ opdracht: - vijf blokjes op een rij leggen en tellen  
- vervolgens met die blokjes een toren maken  
"Heb je nu meer, minder of evenveel blokjes?"  
- toren omgooien  
(dezelfde vraag opnieuw stellen)  
- dan de blokken op een rij leggen  
(dezelfde vraag nadat de blokken dicht bijeen en ver uit elkaar werden gelegd)

#### 4. REPRESENTEREN

De kleuters kunnen:

- 4.1. ♣♣ een hoeveelheid weergeven.
- ♦ het aantal geplukte appels concreet tekenen
  - ♦ tijdens een huishoudelijke activiteit evenveel knoopjes leggen als het aantal scheppen yoghurt
- M ♣ zelf prijskaartjes (stippen) maken voor de winkel
- 4.2. ♣♣ een structuur weergeven.
- ♦ bij vier verwijzen de kleuters naar de vier wielen van een auto
  - ♦ in een eierdoos met zes vakjes kunnen we zes eieren leggen

#### 5. TELLEN ALS VAARDIGHEID

De kleuters kunnen:

- 5.1. ♣/♣♣ de telrij correct opzeggen. (bv. als een versje)
- ♦ nul, één, twee, drie, vier, ...
- 5.2. ♣♣ *met aanwijzing vijf dingen correct (simultaan) tellen en daarna zeggen hoeveel dingen er geteld zijn (resultatief). (O.D. 1.2.)*
- ♦ een aantal doosjes melk: "Hoeveel doosjes zijn er?"  
aanwijzen en tellen: "Eén, twee, drie, vier, vijf ... er zijn vijf doosjes!"
- 5.3. ♣♣ zonder aanwijzing vijf dingen correct tellen en daarna zeggen hoeveel dingen er geteld zijn.
- ♦ "De klok slaat drie uur."
  - ♦ met de ogen tellen
  - ♦ slagen op de trom tellen
- 5.4. ♣♣ doortellen en teruggellen.
- ♦ we hebben vier voorwerpen en we doen er twee bij: i.p.v. de totale hoeveelheid opnieuw te tellen, tellen we door (4 ..., 5,6)
  - ♦ we hebben zes voorwerpen en we doen er twee af: i.p.v. de totale hoeveelheid opnieuw te tellen, tellen we terug (6 ..., 5,4)
- 5.5. ♣♣ *een rangorde (tot vijfde) aanduiden en verwoorden (ordinaal tellen) als begin en richting zijn afgesproken. (O.D. 1.3.)*
- ♦ in een rij kinderen het "derde" kind aanwijzen, mits ze voor de rij kunnen gaan staan en het begin van de rij wordt aangegeven
  - ♦ op de weekkalender de 1<sup>ste</sup>, 2<sup>de</sup>, 3<sup>de</sup>, 4<sup>de</sup> tot de 5<sup>de</sup> dag aftellen

## 5.5. DIDACTISCHE EN METHODOLOGISCHE ORIENTERINGSPUNTEN

### Tien bouwstenen voor wiskundige initiatie

|                           |                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>ontwikkeling</b>       | 1. SLUIT AAN BIJ HET JUISTE ONTWIKKELINGSNIVEAU                    |
| <b>doelstellingen</b>     | 2. PLAN ACTIVITEITEN IN FUNCTIE VAN DOELSTELLINGEN                 |
| <b>speelleersituaties</b> | 3. BENUT SPEELLEERSITUATIES                                        |
| <b>aanbod</b>             | 4. BIED RIJKE EN GEVARIIEERDE PROBLEEMSITUATIES AAN                |
| <b>integratie</b>         | 5. ZORG VOOR HORIZONTALE EN VERTICALE SAMENHANG                    |
| <b>persoonlijkheid</b>    | 6. STIMULEER DE TOTALE PERSOONLIJKHEIDSONTWIKKELING VAN DE KLEUTER |
| <b>communicatie</b>       | 7. BESTEED AANDACHT AAN WISKUNDETAAL EN DIALOOG                    |
| <b>reflectie</b>          | 8. LEER DE KLEUTERS REFLECTEREN OVER HUN WISKUNDIG HANDELEN        |
| <b>begripsvorming</b>     | 9. WERK AAN WISKUNDIGE BEGRIPSVORMING                              |
| <b>representeren</b>      | 10. LAAT DE KLEUTERS NA HANDELEN EN VERWOORDEN OOK REPRESENTEREN   |

## 1. Sluit aan bij het juiste ontwikkelingsniveau

### ■ AANSLUITEN BIJ DE ONTWIKKELING ...

Vanuit de verwondering over de omringende wereld ontstaat bij kinderen de fundamentele behoefte om de omgeving te onderzoeken: zowel materieel (uit elkaar halen van dingen, tellen, wegen, meten, ...) als mentaal (nadenken, "eindeloos" vragen stellen, fantaseren, ...). Wanneer we via een rijk aanbod van activiteiten en materialen inspelen op wat kleuters al kunnen doen (bv. classificeren) en waar ze door geboeid zijn, bieden we hun ontwikkeling de beste kansen.

### ■ ... EN HET BEREIKTE HANDELINGSNIVEAU

We ondersteunen ook elk kind bij wiskundige handelingen die het bijna, maar nog niet helemaal zelfstandig kan. Via de aangeboden of uitgelokte activiteiten zorgen we voor uitdagingen en kansen op succeservaring. Hierbij is het proces ( bezig zijn en erover praten) belangrijker dan het eindproduct.

Wanneer we in een 3<sup>de</sup> kleuterklas in de zandtafel enkel één schepje, één emmer en één potje voorzien, stellen we te weinig uitdagingen. Maar ook een overvolle zandtafel zonder overzicht beperkt de kleuters in hun ontwikkeling.

We zullen dus het bereikte en het eerstvolgende handelingsniveau dat we wensen te bereiken zo juist mogelijk moeten inschatten. Ook het wiskundig handelen verloopt achtereenvolgens op volgende niveaus:

- het **materiële** niveau: de kleuter maakt gebruik van de concrete voorwerpen en manipuleert ze met zijn eigen lichaam;
- het **gematerialiseerde** niveau: de kleuter gebruikt afbeeldingen of voorstellingen van de concrete werkelijkheid zoals prenten, tekeningen, ...;
- het **perceptuele** niveau: de materialen of voorstellingen worden alleen maar gebruikt door ernaar te kijken, de kleuter handelt m.a.w. enkel via zijn waarneming;
- het **verbale** niveau: de handeling is gebaseerd op het hardop verwoorden zonder de materiële ondersteuning van de concrete voorwerpen of voorstellingen;
- het **mentale** niveau: de kleuter handelt met begrippen, relaties en structuren zonder ondersteuning van materiaal of voorstellingen, en zonder hardop verwoorden.

We passen dit toe op een voorbeeld.

Esther en Willem hebben 8 snoepjes: 3 in een roze papiertje met aardbeismaak, 3 in een oranje papiertje met sinaasappelsmaak en 2 in een geel papiertje met citroensmaak.

- Esther raakt elk van de 8 snoepjes aan met de vinger en telt ze.
- Ze maakt gebruik van voorstellingen: elk snoepje wordt in de winkel door een schijfje voorgesteld. Willem komt 3 sinaasappelsnoepjes kopen.
- Esther telt de snoepjes door goed te kijken zonder ze aan te raken: 2 en 3 en 3. Er zijn er 8.
- "Ik wil de 3 aardbeisnoepjes en de 2 met citroen."
- (Esther in zichzelf) "Ik heb er meer dan Willem."

## ■ DIFFERENTIATIE

Wiskundige initiatie is een continu en **individueel** proces en kleuters kunnen onderling heel erg verschillen in hun ontwikkeling. Daarom moeten we er via onze activiteiten voor zorgen aan die verschillende ontwikkelingsbehoeften te voldoen.

Probeer de activiteiten zo te organiseren, dat er een variatie in de moeilijkheidsgraad (zowel in materiaal als handelen) aanwezig is, zodat alle kleuters op hun eigen niveau actief kunnen zijn en plezier kunnen beleven aan het leren. Een rijk klasmilieu en ruimte voor vrij kleuter-initiatief bieden daartoe kansen.

Dit impliceert zowel veel aandacht geven aan kansarme en ontwikkelingsbedreigde kleuters, als ervoor zorgen dat hoogbegaafde kleuters voldoende aan hun trekken kunnen komen.

Hou steeds voor ogen dat men van een kleuter slechts kan vragen of verwachten wat men vanuit zijn ontwikkeling kan verantwoorden. Dit is echter niet voor elke kleuter hetzelfde.

## doelstellingen

## 2. Plan activiteiten in functie van de doelstellingen

De hoofdbedoeling van wiskundige initiatie ligt in “het vergroten van de handelingsmogelijkheden” door ze te “verrijken met wiskundige middelen”. (Janssen-Vos, 1991).

Hoe bereiken we dat?

Dit kunnen we door kleuters **nieuwsgierig** te maken naar de mogelijkheden en raadselen van wiskundige hulpmiddelen, en hen te stimuleren om in alledaagse handelingssituaties de wiskundige kanten te leren onderscheiden. Ook dienen we ervoor te zorgen dat ze het **leuk** vinden om voor hen relevante situaties en problemen wiskundig op te lossen. Dat betekent dat ze deze ervaringen door wiskundige begrippen en wiskundetaal structureren, interpreteren en oplossen. Dan houden we de **verwondering** en het **plezier** in de wiskunde levendig en blijven kleuters zichzelf vragen en problemen stellen die ze wiskundig kunnen oplossen.

Deze hoofdbedoeling vertalen naar speelleersituaties wil niet zeggen dat we geïsoleerde koppelingen maken tussen bepaalde doelstellingen en specifieke activiteiten, maar wel dat we telkens gepast bij het ontwikkelingsproces (zie bouwsteen 1) van elke kleuter aansluiten. Daartoe ontwerpen we een aanbod van activiteiten dat rijke ervaringsmogelijkheden biedt op het niveau waar elke kleuter op dat ogenblik behoefte aan heeft.

Activiteiten worden m.a.w. niet alleen gepland in functie van behandelde thema's, maar vooral uitgaande van doelstellingen. Bij de voorbereiding van activiteiten moeten we ons dan ook eerst de volgende vragen stellen:

- Wat is de beginsituatie? Of: welke ervaringen hebben de kleuters al opgedaan? Welke wiskundige begrippen en woordenschat hebben ze al verworven? Waarin zijn ze geïnteresseerd? Welke vaardigheden ...? Kortom, in welke fase van zijn ontwikkeling zit(ten) de kleuter(s)?
- Waar wil ik naartoe werken? Welk materiaal, welke stimulans hebben zij nu nodig? Of: welke vaardigheden, ... wil ik verder ontwikkelen, stimuleren ... en tot op welk niveau?

De antwoorden op deze vragen zullen voor elke groep kleuters verschillend zijn en dus ook leiden tot een verschillende uitbouw van speelleersituaties.

De te bereiken doelstellingen, uitgezet op ontwikkelingslijnen, worden verduidelijkt in hoofdstuk 5.4.

## speelleersituaties

### 3. Benut speelleersituaties

De kleuters moeten volop kansen krijgen om **zelf** te exploreren, te experimenteren, met allerhande materialen te spelen, ... Wiskundige initiatie zal bijgevolg meestal vervat zitten in activiteiten waarin veel wordt **gehandeld**: gemeten, gewogen, vergeleken, gemanipuleerd ... én waar terzelfdertijd de kleuters de gelegenheid krijgen om te **verwoorden** wat ze aan het doen zijn. Dit legt de basis voor het latere mentale handelen met hoeveelheden en grootheden.

#### ■ OCCASIONELE EN/OF SPONTANE SPEELLEERSITUATIES

We gaan allemaal samen pannenkoeken eten en feestvieren. Dan zullen we de tafels moeten verplaatsen, zodat we allemaal aan "één grote" tafel zitten. Het blijkt dat er plaats te weinig is. Hoe gaan we dat oplossen? Te veel, te weinig, meer, minder, naast elkaar, smal, breed, de "lange kanten" tegen elkaar, ...

Het hele oplossingsproces van een (schijnbaar) ondergeschikt probleem (we willen toch alleen maar feestvieren?) biedt prachtige spontane kansen op het gebied van wiskundige initiatie.

Bij het maken van muziekinstrumenten in de knutselhoek laten we de kleuters werken met korte en lange kartonnen kokers. Hierbij zou het heel goed kunnen dat een of meer kleuters de kokers gaan gebruiken als "kijkbuis" in plaats van als onderdelen van trommels. Dit kan leiden tot interessante variaties: "Kan je veel zien of weinig? Hoe kan je ervoor zorgen dat je meer kan zien?" (breder, smaller, langer, korter, achteruit stappen, vooruit stappen) "Wat heb je nodig om een 'echte' verrekijker te maken?" (twee, even lang, aan elkaar vastlijmen, ...)

Het maximaal laten renderen van zo'n voorval vraagt veel flexibiliteit. Spontane momenten kunnen we immers niet op voorhand plannen. Onze manier van reageren is dan ook zeer belangrijk.

Karakteristiek voor deze situaties is, dat we het probleem dat zich binnen de situatie voordoet, aangrijpen om vragen bij de kinderen op te roepen en een gesprekje op gang te brengen. Hierbij worden allerlei concrete handelingen uitgevoerd. Zo leren kleuters binnen het kader van hun eigen activiteit. We kunnen hier ontwikkelingskansen creëren door het **oplossingsgedrag** van de kleuters te **richten** en te stimuleren. We zullen ook moeten afwegen hoe waardevol of relevant de niet geplande situatie is of (via stimulatie) kan zijn.

#### ■ UITGELOKT DOOR HET MATERIAALAANBOD

Wanneer we kansrijke probleemsituaties creëren kunnen de kleuters veelsoortige ervaringen, ook wiskundige, opdoen. We kunnen de wiskundige aspecten steeds op een functionele manier aan bod laten komen.

Binnen het thema "kledij" zijn verschillende winkels ingericht: schoenenwinkel, winkel van kinderkledij (van verschillende leeftijden), winkel van mannen- en vrouwenkleden. Het passen kan beginnen ...  
Stefanie struikelt over de lange jurk. Hoeveel kost ...?

#### ■ GEPLANDE SPEELLEERSITUATIES

Wiskundige initiatie heeft uiteindelijk te maken met het mathematiseren van de leefwereld van de kleuter. Het is dan ook belangrijk dat de kleuter ontdekt dat hij wiskundige begrippen of handelingen kan gebruiken om uit **problemen** te geraken die hij zelf ervaart tijdens zijn spel of activiteit. Hieruit kan de kleuteronderwijzer(es) inspiratie putten om speelleersituaties uit te bouwen met een gelijkaardige maar verrijkte inhoud. Bovendien leiden bepaalde thema's en/of activiteiten vanuit hun wiskundige inhoud gemakkelijk tot de uitbouw van speelleersituaties waarin wiskundige initiatie een dominante rol speelt.

We bouwen samen een hut. De ouders van de kleuters kunnen materiaal meebrengen.  
Waar gaan we onze hut maken? Is dat niet te ver van onze klas vandaan? Hoe gaan we eraan beginnen? Hoe gaan we een dak maken? Is dat stuk plastic wel groot genoeg? ...

#### ■ DIALOOG

Telkens is de **dialoog** tussen de kleuters onderling en tussen de kleuteronderwijzer(es) en de kleuters zeer belangrijk. We zorgen ervoor dat een (op het gepaste niveau) correcte wiskundetaal wordt gebruikt. Alle aspecten van wiskunde (cf. domeinen) kunnen bij deze activiteiten aan bod komen. Het spontane taalgebruik van de kinderen en hun eigen oplossingen voor problemen zijn hierbij van essentieel belang. De kinderen moeten voortdurend kansen krijgen om hun capaciteiten m.b.t. wiskunde op hun eigen niveau te verkennen en uit te breiden.

#### 4. Bied rijke en gevarieerde probleemsituaties aan

##### ■ AANBIEDEN ...

Wiskunde is handelen. Voor kleuters krijgt dit (materieel) handelen optimale kansen door het scheppen van een gunstig milieu. Daarmee bedoelen we niet alleen dat in de klas een kindvriendelijke en open sfeer heerst, maar ook dat een rijk aanbod van materialen binnen goed uitgebouwde probleemsituaties initiatief en activiteit van de kleuters uitlokt en stimuleert. Het materiaal moet uitnodigen en aanzetten tot ondernemen, exploreren, experimenteren, onderzoeken, beschrijven, vergelijken, wegen, meten, tellen, ...

Over welk soort materiaal gaat het?

Binnen een rijke en gevarieerde context kan bijna alles worden gebruikt om tot wiskundige ervaringen te komen met een bepaalde kwaliteit. Alle spullen waarmee kleuters (wiskundige) eigenschappen ontdekken, begrippen vullen en hun wiskundetaal ontwikkelen zijn dus bruikbaar.

- **Vindmateriaal en ongevormde materialen (zowel vaste als vloeibare)**

Experimenteren met zand, water, takjes, papier, klei, touw, schelpen, stenen, ... stimuleert bv. de vorming van begrippen rond inhoud, lengte, oppervlakte en gewicht.
- **Speelmiddelen en huis-, tuin- en keukenspullen**

We kunnen een vaste verzameltafel introduceren als aanzet tot classificeren en eventueel ordenen. Hier mogen de kleuters dingen leggen die verband houden met het thema van de week.

Een verkleedkoffer is leuk, maar een stapel oude gordijnen of doeken met een doos (grote) wasknijpers erbij geeft nog meer ruimte voor fantasie en creativiteit (spoken, hutten bouwen, dekens, bruidskleren, hangmatten, ...)

In een ontdekhoek kan van alles zitten: kleine, grote, lange, korte, houten, plastieken, glazen, gekleurde, ruwe, zachte, ... voorwerpen.

We kunnen ook een "weeghoek" inrichten met allerlei potten en doosjes, met etenswaren als granen, erwten, rijst, deegwaren, ... of een "rekenhoek" met allerlei voorwerpen en materialen om te meten, ...
- **Constructiematerialen en vormgevende materialen**

Binnen of buiten bouwen met blokken, grote of kleine kartonnen dozen of constructiemateriaal (lego, duplo, meccano, ...) geeft aanleiding tot het verwoorden van ruimtelijke posities en richtingen. Maar ook knutselen, werken met papier of klei leidt tot wiskundige ervaringen.
- **Prentenboeken, verhalen, poëzie**

Telboeken zoals "Kimio's telboek" (Annie Owen), prentenboeken rond aantallen zoals "Het haneboek" (Eric Carle) of "Met tien uit bed" (Penny Dale), prentenboeken rond verzamelen "Frederick" (Leo Lionni), verhalen met recepten zoals "Een taart voor kleine beer" (Max Velthuijs), poëzie zoals "Schaapje" (Geert De Kockere) bevatten mooie aanknopingspunten voor wiskundige initiatie.
- **Speelleermaterialen of gestructureerde materialen (aangekocht of zelf ontworpen)**

Zo bv.: Lotto's, dominospel, logiblokken, sorteerdozen, staafjes, speelwerkbladen (enkel in relatie met ervaringen), ... Maar ook werken met kalenders, zandlopers, tijdskaartjes (in juiste volgorde leggen), navertellen van verhalen, ... stimuleert bv. de vorming van tijdsbegrippen.

Wiskundige initiatie mag zeker niet alleen tot deze laatste soort materialen worden beperkt. Dan is men vaak gericht op één aanpak of oplossing en nodigt men meestal uit tot "wiskundige activiteit die geïsoleerd wordt van de geïntegreerde werkelijkheid" van de kleuter. (Janssen-Vos, 1991).

Speelwerkbladen bv. geven geen aanleiding tot begripsvorming of tot inoefenen, men kan ze eerder gebruiken als een toetsituatie voor de beleefde ervaring.

Ze kunnen wel nuttig zijn om:

- 1) kleuters vertrouwd te maken met potlood en papier en met de vertalingen die een rol spelen bij de overgang van drie naar twee dimensies;
- 2) te trainen in fijne motoriek en visuele discriminatie als het kind er rijp voor is;
- 3) kleuters de kans te geven om te tonen wat ze wel en niet kunnen, zodat we beter kunnen aansluiten bij de denkbewegingen van het kind.

#### ■ ... EN STIMULEREN

We zullen uiteraard de activiteit van de kleuters met het materiaal niet alleen observeren, maar ook op de juiste momenten stimuleren en nieuwe impulsen geven. We weten welke (wiskundige) aspecten aan bod kunnen komen en we spelen hierop in door vragen en tussenkomsten zoals: "Lukt het niet met ...? Waarmee zou het wel lukken, denk je? Ik heb nog een ... , zou je daar iets mee kunnen doen?"

We kunnen ook de klemtoon leggen op bepaalde woorden, op de correcte verwoording of beschrijving door de kinderen van bepaalde situaties letten, ...

Dat betekent dat we op twee niveaus werken:

- het denken en handelen van de kleuters observeren en van daaruit achterhalen wat ze beleven en ervaren;
- de wiskundige verschijnselen en wetten in het oog houden om de kleuter daarmee in aanraking te brengen via zijn ervaringen met materiaal.

## 5. Zorg voor horizontale en verticale samenhang Fout! Schakeloptie-instructie niet opgegeven.

Het kleuteronderwijs is een geïntegreerd gebeuren. Er kan dus geen sprake zijn van “speciale lesjes wiskundige initiatie”. Alle speelleersituaties hebben een totaalkarakter.

Winkelen, koken, spelen in de poppenhoek, (grote) dobbelsteenspelen, ... maar ook poppenkastverhalen, knippen, plakken, ... kortom, elke activiteit heeft meer of minder wiskundige aspecten waar we oog (en oor en ...) voor zullen hebben.

Denken we bv. aan een waarnemingsactiviteit, waarin vaak op de eerste plaats de ogen aan bod komen. Maar er zijn ook andere zintuigen, die aanleiding geven tot wiskundige ervaringen:

- Een koekoeksklok in de klas biedt veel mogelijkheden op het gebied van “tellen” en “tijdsoriëntatie”.
- Doosjes waarin 0, 1, 2, 3 steentjes (verborgen) zitten kunnen geordend worden (naar gewicht).
- Geluiden van dieren kunnen geassocieerd worden met afbeeldingen.
- Lapjes (stof) kunnen geordend worden van groot naar klein, dik naar dun, maar ook van ruw naar hard.
- Geurdoosjes kunnen geclassificeerd worden in lekker/vies ruikend.
- Voedingswaren kunnen zoet of zuur of ... smaken.

Het gebruik maken van verschillende zintuigen moet de kleuters helpen om begrippen volledig(er) te begrijpen. We kunnen zien dat de ene slinger **langer** is dan de andere, en we kunnen horen dat het liedje van de beren **langer** duurt dan dat van Zwarte Piet. De kleuters mogen zich dus niet blindstaren op één (visueel detecteerbare) betekenis of aspect van een begrip. Begrippen worden dus volledig en juist opgevuld.

Wiskundige initiatie vraagt dus van de kleuteronderwijzer(es) voortdurende alertheid, zodat het integreren van wiskundige handelingen in elke activiteit een tweede natuur wordt.

Maar ook het kunnen inspelen op spontane momenten en het uitlokken van situaties waarin wiskundige begrippen aan bod komen en allerlei handelingen verwoord kunnen worden, behoren tot het basisrepertoire van elke kleuteronderwijzer(es). Het is aangewezen om hierbij het natuurlijke niet uit het oog te verliezen. Zo kunnen we een heleboel dingen “per ongeluk” fout doen.

Je laat bv. een xylofoontje (op het tapijt) vallen, waardoor alle metalen pijpjes of houten latjes verspreid over het tapijt liggen. Vraag dan niet aan de kleuters om de buisjes opnieuw te rangschikken van groot naar klein, maar vraag om hulp om het xylofoontje te herstellen. Help zelf mee en maak fouten. Laat de kleuters uitleggen waarom je een fout hebt gemaakt.

Je kan ook “per ongeluk” je portemonnee vol muntjes laten vallen. Die hebben in je portemonnee per soort een eigen vakje. De kleuters zullen je graag helpen om je (klein)geld te verzamelen en in de juiste vakjes te stoppen.

Kleuters hebben vanuit hun eigen ontwikkeling belangstelling voor meten, het vergelijken van hoeveelheden, voor verkenning van de ruimte om hen heen. We lokken daarom activiteiten uit die bij deze belangstelling aansluiten. Kinderen kunnen hierbij het meeste leren als ze zelf voor een probleemsituatie komen te staan.

Bv.: “Achter welke rij zou jij gaan staan in de supermarkt? Kan je mij zeggen waarom je daar wilt gaan staan?”

Het ordenen, het kwalitatief en kwantitatief vergelijken, begrippen van tijd en ruimte, de symboolfunctie, ... zijn belangrijke cognitieve ontwikkelingscomponenten die bijdragen tot de ontwikkeling van het wiskundig denken.

Al deze aspecten komen niet op een geïsoleerde manier maar in samenhang met elkaar aan bod bij het wiskundig handelen en denken. Ze maken een **integraal** deel uit van elke (wiskundige) activiteit.

## 6. Stimuleer de totale persoonlijkheidsontwikkeling van de kleuter

### ■ EEN POSITIEF ZELFBEELD

Kleuters genieten ervan nieuwe dingen te ontdekken. Wanneer de nieuwe ervaring succesvol is, zal dat hun greep op de eigen werkelijkheid met groter zelfvertrouwen versterken en hen motiveren tot het verder nemen van initiatief. Het leren vanuit een positief zelfbeeld biedt eveneens grotere kansen tot zelfsturing.

Elke poging van een kleuter om - op een persoonlijke wijze - een nieuw probleem aan te pakken zal dus positief worden onthaald. We helpen hem eventueel over te snelle ontmoediging heen en laten hem ervaren dat geduld en concentratie bij het oplossen van problemen noodzakelijk zijn. Soms moet voldoende weerbaarheid worden gestimuleerd om te durven opkomen voor zijn eigen mening bij de aanpak van problemen en om vragen te stellen bij wat hij niet begrijpt.

Tegelijk betekent het opbouwen van een positief zelfbeeld ook dat we op een zeer doordachte manier, met oog voor de specifieke behoeften van elke kleuter, de **gepaste** uitdagingen moeten bieden binnen de geplande speelleersituaties. Met de kans op succeservaring vergroot de mogelijke ontwikkeling van een positieve attitude met betrekking tot wiskunde.

### ■ SOCIALE VAARDIGHEDEN

Het is eigen aan het kleuteronderwijs om belangrijke accenten te leggen op het verwerven van sociale vaardigheden. Bij het functioneren in een groep leren kleuters luisteren naar anderen, spelen met anderen, rekening houden met anderen en **samenwerken** met anderen. Dan kunnen ze komen tot een houding van openheid: door van elkaar te leren, door bruikbare oplossingen van anderen te aanvaarden en door andere oplossingen met de eigen oplossing te vergelijken.

We gaan hutten bouwen op de speelplaats. De ouders hebben voor doeken, stokken, touwen, ... gezorgd. Joachim heeft voor zichzelf al een leuke plaats uitgezocht, maar hoe sleurt hij alleen het nodige materiaal er naartoe? Sandy en Jonathan vragen Astrid om hulp om een doek open te vouwen.

De kleuters moeten ook leren hoe ze hun eigen mening naar voren kunnen brengen en op welke momenten dat wel en niet kan. Ook via de sociale ontwikkeling, waarin het kind zichzelf tot op zekere hoogte leert zien zoals de anderen hem zien, vormt zich het zelfbeeld. De ondersteuning van het zelfbeeld in de kleuterfase binnen sociale speelleersituaties is dus cruciaal.

Wiskundige probleemoplossing vraagt m.a.w. om zelfsturing en wordt bevorderd door communicatie en samenwerking met anderen.

## 7. Besteed aandacht aan wiskundetaal en dialoog

### ■ WISKUNDETAAL

Naast een rijk aanbod van materialen en activiteiten is een doordachte verwoording tijdens het handelen erg belangrijk. Niet alleen weerspiegelt de taal wat zich in het voorstellingsvermogen van de kleuter afspeelt, ze begeleidt en ondersteunt ook zijn denken.

Continue aandacht voor de uitbreiding van de wiskundetaal is hierbij dus een noodzaak. Deze wiskundetaal is erg ruim:

- uitdrukkingen voor hoeveelheden: veel, weinig, vijf, een beetje, een half, ...;
- uitdrukkingen voor grootheden: lang, kort, ver, dicht, zwaar, licht, snel, traag, ...;
- uitdrukkingen voor bewerkingen op hoeveelheden: winnen, verliezen, bijdoen, wegnemen, verdelen, verminderen, ...;
- de ruimtebegrippen: op, onder, tussen, voor, achter, ...

Wiskundetaal heeft m.a.w. betrekking op woorden die begrippen met een wiskundige inhoud dekken, die relaties uitdrukken of die men nodig heeft of gebruikt om wiskundig te handelen. In wiskundetaal is het ook belangrijk dat men zich nauwkeurig uitdrukt.

De basis voor de wiskundetaal wordt in de kleuterperiode gelegd. Daarom zal wiskundige initiatie in de kleuterschool ook voor een groot gedeelte bestaan uit begripsvorming en taalstimulatie.

### ■ DIALOOG

De dagelijkse gesprekken met de kleuters en tussen de kleuters onderling bieden hier enorm veel mogelijkheden.

Door het **gesprek met de kleuters** (aan de hand van wiskundige initiatiemomenten in gewone klasactiviteiten) helpen we hen om ervaringen te verwoorden en om die ervaringen bewust te verwerken. Als we een kleuter de gelegenheid geven om zijn gedachten uit te spreken, kunnen we bovendien beter volgen hoe hij redeneert en kunnen we daar goed op inspelen.

Met een probleem bezig zijn en erover praten is belangrijker dan het eindproduct, m.a.w. het proces krijgt de bovenhand. Niet alleen het resultaat telt, maar ook de weg die de kleuter gevolgd heeft om tot een oplossing te komen. *Verschillende* oplossingen kunnen worden verwoord. Geef de kleuters de kans om te gissen en te missen. Het kan zijn dat het resultaat tegenvalt, maar dat het idee toch goed was.

Ook de **dialoog tussen kleuters** onderling is erg waardevol. Om die te bevorderen proberen we de kleuters zelfstandig te maken, elkaar te laten helpen, in de mate van het mogelijke

problemen samen te laten oplossen waarbij ze hardop samen kunnen denken en overleggen.

Een groepje kleuters speelt een opvoedend spel. Ze kunnen elkaar opdrachten geven, waarbij we erop letten dat ze precies verwoorden wat ze bedoelen. Kleuters kunnen bij raadselspelletjes ook zelf raadsels proberen te vinden en precies te formuleren.

Tina en Benno verversen het water van het aquarium. Ze overleggen waarmee en hoe ze het aquarium gaan leegmaken. Volgens Benno moet de vis er eerst uit. Brenda denkt dat hij snel dood gaat uit zijn aquarium. En hoe halen we hem eruit?

**reflectie**



## 8. Leer de kleuters reflecteren over hun wiskundig handelen

In hun spontaan spel en binnen speelleersituaties zullen kleuters volop handelen. Via dit handelen en het verwoorden ervan verwerven zij geleidelijk aan wiskundige begrippen, relaties, structuren en oplossingsmethoden. Het einde van de kleuterfase is echter ook de periode bij uitstek waarin de **zelfsturing** tot ontwikkeling kan komen. Hiermee wordt bedoeld: het reflecteren op het eigen handelen waardoor er een richting aan kan worden gegeven en opzettelijk naar een doel kan worden toegewerkt.

Jonge kleuters zijn nog sterk gericht op directe actie. Ze nemen nog geen afstand van de concrete situatie en het “hier en nu”. Het beluisteren en (later) opvolgen van instructies is meestal nog moeilijk. Ook het handelen op basis van innerlijk spreken “nu moet ik letten op ...” of “nu denken aan ...” is nog weinig ontwikkeld.

Aanvankelijk wordt het handelen van de kleuter bijgestuurd door de kleuteronderwijzer(es) en andere kleuters. We moeten echter vooral proberen bij de kleuter het **zelfstandig** denken en handelen (verder) te ontwikkelen. Zo bv. kan men de aandacht van de individuele kleuter richten op zijn handelen door vragen zoals: “Hoe doe je dat?” of “Wat heb je nu nodig?”.

Wanneer we de kleuters bij veel (vooraf goed doordachte) problemen betrekken en hun oplossingen positief evalueren, dan zijn er meer kansen tot succeservaring en verbetering van het zelfbeeld, en wordt het probleemoplossend denken gestimuleerd.

- Hoe gaan we deze doos open krijgen?
- Hoe kunnen we die rol behangpapier van die (hoge) kast nemen?
- We hebben drie koeken te weinig om iedereen er één te geven. Hoe gaan we dat oplossen?
- Hoe gaan we de voeten van Zwarte Piet aan zijn benen vastmaken?

Door kleuters de kans te geven zelfstandig problemen op te lossen, bieden we hen ook de mogelijkheid ervaringen op te doen met het zelf plannen, bewaken, controleren en bijsturen van hun eigen leer- en denkprocessen. Wanneer we zoveel mogelijk zelfstandig werk bevorderen en hier ook mogelijkheden van zelfcontrole inbouwen, stimuleren we eveneens het zelfgestuurd handelen.

- Bij de introductie van een nieuw opvoedend spel doet juf mee, maar ze doet het zelden erg goed. Ze laat de kinderen aan haar uitleggen hoe het moet in plaats van omgekeerd.
- De kleuters kunnen zelf een puzzel van een bepaalde moeilijkheidsgraad kiezen.
- Het recept voor het maken van deeg staat uitgetekend met pictogrammen.
- In de weeghoek liggen kaartjes met individuele weegopdrachten.

Stilstaan bij het eigen handelen en zijn gedrag sturen door deze reflectie, verhogen m.a.w. het niveau van het wiskundig handelen én het leren.

### begripsvorming

## 9. Werk aan wiskundige begripsvorming

Een kleuter tracht de wereld waarin hij opgroeit te begrijpen. Hij doet dat eerst met behulp van zijn lichaam: via zintuiglijke waarneming en door te handelen. Doorheen zeer veel en gevarieerde ervaringen breidt hij zijn kennis over zijn leefwereld uit en kan hij die stilaan structureren en verwoorden. Hiervoor heeft hij begrippen nodig en een groot aantal van deze begrippen vallen onder de noemer wiskundige initiatie:

- ordeningsbegrippen (eerste, laatste, grootste, ...);
- hoeveelheidsbegrippen (veel, weinig, minder, meer, ...);
- ruimtelijke en plaatsbepalende begrippen (boven, onder, links, rechts, achter, op, in, ...);
- kwalitatieve begrippen (groot, dik, rood, ...);
- tijdsbegrippen (eerst, vlug, vandaag, nu, dinsdag, ...);
- ...

### ■ VANUIT EEN STEVIGE BASIS

Kleuters verwerven begrippen eerst en vooral door te handelen. Daarom zullen we de kleuters de wiskundige begrippen zoveel mogelijk daadwerkelijk laten **beleven**: hen laten experimenteren, construeren, gieten, dragen, vullen, verzamelen, verdelen, ...

- Bij bewegingsopvoeding verschuiven de kleuters de bank.
- Overal in de zaal lopen zonder te botsen.
- De puzzels liggen onder de spelletjes.

Stilaan richten kleuters zich bij het verwoorden van hun ervaringen meer op de precieze woordbetekenis met een wiskundige inhoud. Dat houdt in dat zij de wezenlijke aspecten van de voorwerpen gaan isoleren van de niet-wezenlijke.

Jeremy begint de planten. "Mijn gieter is *leeg*." Hij vult hem aan de kraan. "Nu is hij terug *vol*." Voor de begripsvorming van "leeg" doet het er niet toe of de gieter rood of groen is, klein of groot, slecht giet, ...

Op talloze occasionele vaststellingen inspelen en zelf altijd precieze en correcte begrippen hanteren is belangrijk. Maar vooral door veel (verschillende) situaties te creëren, in hun natuurlijke complexiteit met zowel storende als essentiële factoren, ondersteunen we de spontane begripsvorming. Wanneer we in **gevarieerde** situaties dezelfde begrippen aan bod laten komen, kunnen de kleuters verschillende indrukken opdoen. Als we die benutten en bespreekbaar maken, wordt de begripsvorming telkens verdiept.

We leggen in de loop van de tijd een (losbladig) "begrippenboekje" aan. Telkens we in een situatie "zwaar" en "licht" hebben ervaren, geven we dat met een tekening weer. Zo krijgen we een boekje met tekeningen van "zware" dingen.

In de watertafel laten we allerlei voorwerpen drijven: een grote houten blok, een kleine glazen knikker, een porseleinen koffiekopje. Wat zou het eerst zinken?

Liens toren is de hoogste en toch heeft ze minder blokken gebruikt dan Mats.

**representeren**

## 10. Laat de kleuters na handelen en verwoorden ook representeren

Wiskundige initiatie heeft tot doel de leef- en belevingswereld van kleuters te mathematiseren. Daartoe hebben we kleuters volop kansen tot handelen en verwoorden geboden in hun spontaan spel en in rijke speelleersituaties.

Tegelijkertijd groeit ook de behoefte om de (wiskundige) handeling voor zichzelf of voor anderen weer te geven. Daarvoor moet de kleuter in staat zijn om zich te ontdoen van alle overvloedige gegevens en concrete details (die in functie van de handeling niet ter zake doen) en enkel de **verkorte handeling** in zijn meest essentiële bestanddelen overhouden. Sommige kleuters zullen daarbij reeds vergaand de concrete situatie overstijgen en gebruik maken van een afspraaktaal.

We hebben allerlei voorwerpen gewogen: appels, mandarijntjes, noten, ... De kleuters zoeken een manier om de opeenvolgende weeghandelingen en het resultaat voor te stellen.

De opeenvolgende ingrediënten en handelingen van het recept worden door pictogrammen gesymboliseerd.

Twee kleuters richten de speelgoedwinkel in. Hoeveel zullen we voor dit stuk speelgoed vragen? Hoe weet de mevrouw of de meneer die komt kopen hoeveel iets kost?

Drie kleuters verstoppem een schat. Een ander groepje moet die schat vinden door bepaalde handelingen uit te voeren zoals driemaal omhoog springen, blaffen zoals een hond, elkaar lekker knuffelen, ... Deze opdrachten van de schatkaart worden op een of andere manier voorgesteld.

De drie facetten van het mathematiseren van de werkelijkheid, nl. handelen, verwoorden en representeren zijn nu functioneel aanwezig als handelingsmogelijkheden van de kleuter.

## Ruimte

### ■ LICHAAMSBELEVING EN -PERCEPTIE

Centraal hierbij staat de mogelijkheid van het kind om zich bewust te worden van de delen van zijn lichaam in hun onderlinge relaties, van zijn houdingen en bewegingen en het effect ervan. We verwijzen voor verdere uitwerking naar het leergebied “wereldoriëntatie” en “lichamelijke opvoeding”.

Bij zichzelf en bij anderen lichaamsdelen aanduiden.

Houdingen en bewegingen van de volwassene nabootsen.

### ■ DE RUIMTE BELEVEN

Door vaak, op verschillende manieren en in gevarieerde ruimtes te bewegen, neemt het vertrouwen van de kleuter in zijn lichaam en zijn bewegingen toe.

- verschillende **bewegingsvormen**:  
(weg)kruipen, rollen, glijden, klimmen, springen, rennen, ... zonder of met materiaal zoals poppenwagens, blokken, ballen, banken, kruiwagens, autobanden, klimrekken, hoepels, touwen, ...
- verschillende **ruimtes**:  
de eigen zitplaats (grijpruimte) op de mat of op een stoel, de kring, kleine (tijdelijk) afgebakende ruimtes, hoekjes, de speelplaats, een grote (speel- of turn-) zaal, ...

Met ruimte wordt bedoeld:

- de werkelijke ruimte
- de verkleinde ruimte
- de afgebeelde ruimte
- de abstracte ruimte

De **werkelijke ruimte** (bv. de klas, de speelplaats) wordt gevormd door de materiële, de tastbare wereld om ons heen.

De **verkleinde ruimte** (bv. een miniatuurpoppenhuis) is een weergave van de werkelijke ruimte en bestaat eveneens uit concrete objecten.

In de **afgebeelde ruimte** (bv. een tekening, een foto) wordt met afbeeldingen gewerkt.

Aan de **abstracte ruimte** (bv. geometrische figuren, figuren voorgesteld op een stippen-veld) wordt enkel aandacht besteed in functie van de behoeften van het kind. We zullen dan ook niet dieper ingaan op de abstracte ruimte.

De werkelijke en verkleinde ruimte zijn driedimensionaal, terwijl de afgebeelde en de abstracte ruimte tweedimensionaal zijn.

### ■ RUIMTELIJKE ORIENTATIE

Ruimtelijke oriëntatie is het bepalen van plaats, richting en afstand, zowel in de werkelijke, de verkleinde als de afgebeelde ruimte.

De kleuter verkent al handelend en bewegend de ruimte in haar verschillende aspecten. Via deze exploratie ervaart hij de structuur van de ruimte, hij leert (op wisselende manieren) zijn eigen plaats erin kennen: hij oriënteert zich in de ruimte vanuit zijn eigen lichaam.

Door belevingen met en zonder materiaal krijgen allerlei ruimtelijke begrippen steeds meer vulling. Telkens worden deze ruimtelijke begrippen “aan den lijve” ondervonden. Het is belangrijk dat de kleuters in veel gevarieerde situaties ervaren dat de ruimtelijke begrippen relatief zijn.

Op basis van veelvuldige en gevarieerde ervaringen i.v.m. de ruimtelijke aspecten en via het afbreken van zijn egocentrisme, komt de kleuter geleidelijk tot een oriëntatie in de ruimte die losstaat van zijn eigen standpunt.

### • Plaats

De kleuter kan in de ruimte veel verschillende posities innemen (uit eigen initiatief of op basis van een opdracht), hij kan deze posities veranderen, ze verwoorden of beschrijven met gebruik van lokalisatiebegrippen.

De kleuters de ruimte laten waarnemen en beschrijven vanuit verschillende posities:  
“Wat zie je liggend op je buik? Rol eens op je rug. Wat zie je nu? En rechtstaand?”

In het midden van de kring, van de zaal, van de rij, van de hoepel, ... staan.

### • Richting

De kleuter kan in een bepaalde richting geplaatst staan of een bepaalde richting volgen doorheen de ruimte (een weg).

De kleuters lopen vrij in de zaal zonder te botsen: ze kiezen hun richting, ze passen hun snelheid aan, en ze veranderen *tijdig* van richting wanneer ze te dicht bij een andere kleuter komen.

In functie van zijn behoeften ontdekt de kleuter enkele vaste wegen (en de kortste weg) die hij kan gebruiken om een doel te bereiken: zijn boekentas, de klas of het toilet.  
Hij leert ook omstructuren wanneer er een hindernis is.

Een bepaalde weg (op basis van een opdracht) volgen: “Vertel waar je langs gaat (welke voorwerpen), wat je ziet, naar welk punt in de ruimte je stapt, ...”

De weg volgen die in het zand werd getekend, het pad dat werd uitgezet tussen de banken, een bal rollen tussen twee touwen, ...

### • Afstand

Tallose (spel)ervaringen leggen de basis voor de vulling van het begrip van (grote en kleine) afstanden. De kleuter kan dezelfde afstand op verschillende manieren afleggen: al lopend, al kruipend, terwijl hij iets zwaars voortduwt, al knikkerend, ... Hij kan een afstand overbruggen door te klimmen, klauteren, springen, bouwen, ...

De kleuters slingeren op een gepast liedje door de zaal, van de ene kant van de zaal naar de overkant.

Van een hoogte afspringen, zo ver mogelijk springen of over de kleinste plas, ...

Twee kleuters laten elk hun auto van een helling rijden: “Welke auto komt het verst?”

Een kegelspel: "Hoe komt het dat je de kegel niet kon omgooien? Wat kan je anders doen?"

## ■ DE RUIMTE STRUCTUREREN

Stilaan zullen kleuters ook leren om relaties te leggen in de ruimte en om die relaties met de passende begrippen te verwoorden. Aanvankelijk situeren kleuters alle ruimtelijke elementen meestal t.o.v. zichzelf (relatie kind - voorwerp). Nadien zullen ze ook relaties leren zien die voorwerpen t.o.v. elkaar innemen in de ruimte (relatie voorwerp - voorwerp).

Relaties worden eerst gelegd in de werkelijke en de verkleinde ruimte. Veel moeilijker wordt het leggen van relaties in de afgebeelde ruimte omdat de derde dimensie enkel wordt gesuggereerd.

Het beheersen van ruimtelijke begrippen en ruimtelijke relaties laat de kleuters toe om de ruimte te structureren.

### • De werkelijke ruimte

Een rij of een kring maken.

De bal in het doel gooien.

Zijn weg vinden op school.

### • De verkleinde ruimte

Een kleuter vertelt het verhaal na met gebruik van miniatuurelementen. We verplaatsen de voorwerpen of veranderen de opstelling.

De gebouwen en de speelplaats van de school nabouwen, of van een aantal (zelf geknutselde) huizen een straat maken.

### • De afgebeelde ruimte

Het aanwezigheidsbord is een flatgebouw waarin elke kleuter zijn "raam" kent. Tess situeert zichzelf t.o.v. Huria: "Ik woon boven jou. Mijn foto hangt juist boven die van jou."

Tot een gestructureerde en evenwichtige bladschikking komen bij het tekenen of schilderen.

## Meten

### ■ GROOTHEDEN ERVAREN

In gevarieerde spelsituaties ervaart de kleuter het bestaan van bepaalde grootheden zoals inhoud, lengte, gewicht, oppervlakte en tijd. Hij zal die ook verwoorden met behulp van wiskundetaal.

- “Er kan veel in mijn beker!” (inhoud)
- “Juf, ik kan er niet aan ...” (lengte)
- “Die zak kan ik niet dragen.” (gewicht)
- “De vloer van de klas is bedekt met tegels.” (oppervlakte)
- “Het duurt nog zo lang ...” (tijd)

### ■ KWALITATIEF VERGELIJKEN

Eens de grootheid is vastgesteld, kan men voorwerpen (of personen) **kwalitatief** gaan vergelijken. Aanvankelijk gebeurt dat globaal. Via waarneming komen de kleuters tot vaststellingen zoals:

- “Er is minder water in de fles als ik een beker weg giet.” (inhoud)
- “Die stok is langer dan die andere.” (lengte)
- “De stoel van de juf is zwaarder dan die van mij.” (gewicht)
- “Dit blad is veel te klein om er een hoed van te maken.” (oppervlakte)
- “Mijn schilderij moet langer drogen dan dat van jou.” (tijd)

Classificeren en seriëren zijn hierbij belangrijke begrippen.

**Classificeren** is kwalitatief ordenen: samenbrengen op basis van gemeenschappelijke kenmerken.

- De blokken die even lang zijn in een bepaalde ton leggen.
- Boekjes maken met prenten van zware, lichte, grote, kleine, ... dingen.

**Seriëren** kan worden omschreven als: het vermogen om objecten in een stijgende of dalende reeks (serie) te rangschikken volgens het aspect waarop deze objecten onderling verschillen. Bij classificeren gebruik je dus de overeenkomsten tussen objecten voor toekenning aan een klasse of subklasse, bij seriëren juist de verschillen.

Je kunt seriëren naar grootte, lengte, dikte, hoogte, kleur, hardheid, scherpte, gewicht, ...

- De puzzels ordenen van gemakkelijk naar moeilijk.

### ■ KWANTITATIEF VERGELIJKEN

Om een grootheid te bepalen, maken we gebruik van een **maateenheid**. In de kleuterklas maken we gebruik van verschillende maateenheden. Het gaat om natuurlijke maateenheden zoals een handspan, een voet, ..., maar ook voorwerpen uit de dagelijkse omgeving komen aan bod. De maateenheid en het **maatgetal** vormen samen de **maat**. Bv. “vijf reuzenstappen” is de maat, “vijf” is het maatgetal en “reuzenstap” is de maateenheid. Met welke maateenheid je ook gaat meten, de grootheid (nl. de inhoud, het gewicht, de lengte, ...) blijft identiek als er niets weggaat of bijkomt. Dit noemt men **conservatie**.

- “Om limonade te maken, mengen we vier glazen water en één glas frambozensiroop door elkaar.” (inhoud)

- “Ik meet Dylan. Met 5 linten heb ik te weinig ... met 6 linten te veel. Hij meet 5 linten en een stukje.” (lengte)
- “Hoeveel kralen moet ik op het schaalte leggen om het te doen zinken?” (gewicht)
- “Als we de juf willen bedekken, hebben we vijf stukken krant nodig; ik kan me al onder twee stukken verstoppen.” (oppervlakte)
- “Als de zandloper leeggelopen is, moet alles opgeruimd zijn.” (tijd)

We laten de kleuters ook in wisselende omstandigheden ervaren dat bij het meten het wisselen van maateenheid een invloed heeft op het maatgetal en omgekeerd. Als je giet met grote bekken zul je er bv. minder nodig hebben dan als je dit zou doen met kleine bekken.

Zeer geleidelijk, en na veel en gevarieerd gebruik van verschillende maateenheden ervaren kleuters dat het nodig is om een maateenheid af te spreken om de meetresultaten te kunnen vergelijken.

Hoeveel blokken meet de puzzeldoos? Malika en Anne meten met duploblokken. Malika gebruikt vijf identieke kleine blokken. Anne heeft drie blokken nodig: één grote en twee kleine.

Arne meet de breedte van het raam met een stuk touw. Hij heeft een klein stukje over dat hij afknipt. Zou de deur even breed zijn? Kelly heeft de bezemsteel gebruikt en een streepje gezet ...

Enkel wanneer we meten met een **afgesproken maateenheid**, kunnen we komen tot kwantitatieve vergelijkingen waar we het allen over eens zijn. De keuze van de maateenheid is bij elke meting telkens opnieuw aan de orde. Kleuters die eraan toe zijn kunnen nu zelfs overgaan tot het vastleggen van het meetresultaat (in een of ander beeld) zodat de resultaten onderling kunnen vergeleken worden.

Aan de zandtafel schat Lotte hoeveel maal een beker zand in een fles kan. Ze legt 4 rode knopen (één voor elke beker). Mathieu legt per precies afgemeten beker zand telkens 1 groene knoop en controleert of haar schatting juist was?

## ■ BEWERKINGEN

Naast het vergelijken, kunnen de kleuters ook bewerkingen uitvoeren en de zin ervan inzien.

Zo betekent bv. - iets vergroten: bijdoen, langer maken, hoger maken, zwaarder maken, ...  
- iets verkleinen: wegdoen, korter maken, lager maken, lichter maken, ...

Belangrijk is ook dat de kleuters ervaren dat deze bewerkingen invers (= het tegendeel van iets anders) zijn.

Op basis van veel ervaringen in contrasterende situaties komt de kleuter stilaan los van niet-wezenlijke eigenschappen (bv. kleur, vorm, ...) van de voorwerpen die worden gemeten. Deze eigenschappen worden uiteindelijk ingeschat als “storende” factoren en geïsoleerd van deze die - in functie van de globale vergelijking - wel essentieel zijn. De kleuters komen tot het inzicht dat een bepaalde grootheid behouden blijft ondanks het verschil in uiterlijke vorm.

- De inhoud van een lang smal glas wordt overgegoten in een klein dik glas. “Is er nu nog evenveel water?”
- We snijden 1 stengel prei in kleine stukjes voor de soep. “Hebben we nu nog evenveel of meer prei?”
- Strookjes papier van gelijke lengte worden in verschillende richtingen op een blad gekleefd. “Welk strookje is het langste, het kortste, ...?”

## Getallen

### ■ HOEVEELHEDEN ERVAREN

Al heel vroeg in hun spel ervaren kleuters hoeveelheden. Ze voeren wiskundige activiteiten uit met voorwerpen: de kralen sorteren, de blokken stapelen, de poppen op een rij zetten, de snoepjes verdelen, ... Dit ordenen van voorwerpen op verschillende manieren verloopt spontaan en wordt verwoord met gebruik van (wiskundige) begrippen.

Het in *veel verschillende* concrete situaties ervaren van alle mogelijke functies van getallen, sluit aan bij deze spontane wiskundige activiteit. Zo moeten we dus steeds voor ogen houden dat er een verschil is tussen een **rangorde** (ordinaal aspect) en een **aantal** (kardinaalgetal van een verzameling). Een getal kan ook de gedaante aannemen van een **operator** (gekoppeld worden aan het uitvoeren van een handeling) en van een **verhouding**.

Wanneer we bv. bij een kookactiviteit een aantal eieren tellen, dan zeggen we 4 (aantal) bij het vierde (rangorde) ei, maar het getal 4 hoort bij de volledige verzameling van de eerste 4 getelde eieren en niet alleen bij het laatste ei.

Die boom is 2 keer zo hoog als onze school. (verhouding)

We lopen 4 keer rond die boom. (operator)

### ■ VERGELIJKEN VAN HOEVEELHEDEN (RELATIES $>$ $<$ $=$ )

In allerlei spelsituaties worden de geordende hoeveelheden uitgebreid vergeleken, en leggen de kleuters relaties tussen de hoeveelheden. Ze duiden overeenkomsten en verschillen aan met begrippen zoals: meer, minder, te veel, te weinig, ...

- Eline heeft 4 blokken gebruikt voor haar toren, Ronny veel meer.
- Voor elke pop 1 bord en 1 kopje.
- Er zijn meer jongens dan meisjes in de klas.
- Er zijn 2 jongens meer dan meisjes. Er zijn 2 meisjes minder dan jongens.

Door middel van de **één-één-relatie** (correspondentie) kunnen de kleuters hoeveelheden vergelijken zonder te tellen. Ze vergelijken het aantal dingen van één verzameling met het aantal dingen van een andere verzameling. Met hoeveelheden kan er ook geclassificeerd en geserieerd worden.

**Classificeren** is het samenbrengen van verzamelingen die evenveel elementen bevatten. Bij **seriëren** daarentegen worden de verzamelingen geordend naar het aantal elementen.

### ■ BEWERKINGEN

De kleuters voeren handelingen uit die verwijzen naar de vier hoofdbewerkingen: erbij doen, eraf doen, gelijkmaken, (gelijk) verdelen, ... Het is belangrijk dat ze deze handeling telkens **bewust** uitvoeren en dat die duidelijk wordt verwoord. Zo kunnen eveneens de relaties tussen de bewerkingen expliciet worden ervaren.

- Een hoeveelheid verdelen: elke kleuter (uit een groep van 3) krijgt 3 nic-nacjes (iedereen evenveel).
- Op het sportraam eerst 4 trapjes opgaan, dan 4 trapjes af.
- In de huishoek mogen 4 kleuters spelen. Als er 1 kleuter weggaat naar een andere hoek, mag er 1 nieuwe kleuter bij komen.

Om de hoeveelheid gemakkelijker te kunnen overzien en ermee te kunnen handelen zoeken de kleuters naar mogelijke structuren.

- “Twee aan twee, gaan wij met de juffrouw mee ...”
- Bij het winkelspel in elk netje 3 appels leggen.

De kleuters komen geleidelijk tot het inzicht dat een bepaalde hoeveelheid behouden blijft ondanks het verschil in uiterlijke vorm (= **conservatie** van hoeveelheid).

Ze kunnen stilaan afstand nemen van de persoonlijke betekenis en loskomen van de concrete situatie. Storende (egocentrische) factoren zoals persoonlijke voorkeur, kleur, grootte en plaats van de voorwerpen worden geleidelijk als niet-wezenlijk ervaren en van de essentiële handeling geïsoleerd.

Een hoeveelheid (of kardinaalgetal van een verzameling) wordt m.a.w. onafhankelijk van:

- de schikking van de elementen;
- de grootte van de elementen;
- de kleur(en) van de elementen;
- het gewicht van de elementen;
- ...

## ■ REPRESENTEREN

Pas als er voldoende op het concrete vlak is gewerkt, kunnen we overgaan tot het weergeven van hoeveelheden. Aanvankelijk zullen kleuters dit heel concreet doen, bv. een hoeveelheid appels voorstellen door ze te tekenen. Vervolgens zullen ze een hoeveelheid ook kunnen representeren via bv. afbeeldingen of stippen.

Om chocomelk te maken, voeg je één en een halve soeplepel cacao en één koffielepel suiker toe aan een volle beker melk. (voorgesteld op pictogrammen)

Aan de hand van een afbeelding van een rode, een groene en een blauwe bal, gooien de kleuters naar het doel met de juiste kleur.

De afbeeldingen op het ganzenspel geven aan of je één beurt moet overslaan of drie hokjes vooruit mag.

De laatste stap in het proces van representeren is het gebruik van cijfers om getallen voor te stellen. Kleuters maken automatisch kennis met de tien symbolen of cijfers die in het tientallig stelsel (dat in hun leefwereld gangbaar is) worden gebruikt. Denk maar aan verjaardagen, huisnummers, autoplaten, ...

Het is echter niet de taak van het kleuteronderwijs om expliciet cijfers aan te leren. Het voldoende vulling krijgen van alle basisbegrippen is immers veel belangrijker dan het werken met cijfers in de kleuterklas. Toch moeten cijfers niet verbannen worden wanneer ze functioneel in de belangstelling van de kleuter staan.

## ■ TELLEN ALS VAARDIGHEID

Tellen heeft bij jonge kinderen aanvankelijk niets te maken met “hoeveelheden”. Wanneer ze de telrij (al dan niet in de juiste volgorde) opzeggen of zingen, vinden ze de klank, het ritme, de snelheid, de opeenvolging, ... plezierig.

Elias speelt verstoppertje en telt af: 1, 2, 3, 4, 8, 5, 10, 12, 20, 100 ...

Dit opzeggen van de telrij gaat het doelgericht tellen (tellen om te weten hoeveel er zijn) vooraf. Bij doelgericht tellen associëren ze het telwoord (via de één-één-relatie) met de hoeveelheid voorwerpen.

Ze wijzen de voorwerpen aan (vaak verloopt dit dus eerst niet gelijk met het opzeggen van de telrij) terwijl ze hardop “tellen”. Het auditief tellen wordt gebruikt om bewegingen te begeleiden en te sturen. Het illustreert ook de gerichtheid op uiterlijkheden, op “rituelen” die kleuters hebben. De (ritmische) motorische ondersteuning wordt overbodig wanneer de kleuter enkel met de ogen “telt”. Als de kleuters de teltechniek al goed onder de knie hebben, kunnen ze het doortellen vanaf een willekeurig punt gebruiken bij het samenvoegen van hoeveelheden. Het terugtellen kan gebruikt worden om hoeveelheden te verminderen.

Kleuters bewegen zich op verschillende snelheden door de klas, afhankelijk van hoe snel de kleuteronderwijzer(es) telt.

De kleuteronderwijzer(es) laat achter een scherm vier ballen vallen. De kleuters klappen hoeveel ballen zijn gevallen.

We proberen ernaar te streven dat kleuters hoeveelheden tot en met vijf onmiddellijk (in één oogopslag) kunnen benoemen (“subitizing”). Kleuters kunnen (zelf) strategieën ontwikkelen om het tellen van aantallen te verkorten. Zo kunnen ze komen tot structureel tellen door bv. de elementen per twee te schikken. Hiervoor kunnen allerlei dozen (met vakjes) gebruikt worden zoals eierdozen. Het gebruik van “verpakkingen” (bv. in de winkel kan je zakjes kopen waarin telkens vijf kastanjes zitten) is een aanzet tot het begrip “eenheid” en dus ook tot inzicht in het principe van talstelsels en metend rekenen.

## 5.6. MEDIA

*Opmerking: De minimale materiële vereisten zijn **vet** aangeduid en worden algemeen gehouden. Wat de wenselijke materiële vereisten betreft, dient elke school naargelang de behoeften en middelen zelf prioriteiten te stellen. Binnen de school moet iedereen gebruik kunnen maken van het aanwezige materiaal.*

### ■ INRICHTING EN UITRUSTING VAN DE KLAS

Om de ontwikkelingsdoelen na te streven is het belangrijk voor een rijk en uitdagend milieu te zorgen. De beschikbare ruimte wordt ingedeeld in uitnodigende **werk- en speelhoeken** met een ruim aanbod van materialen. Elke hoek heeft zijn specifieke inrichting en uitrusting. **Lage open kasten en/of rekken** zijn onontbeerlijk om de hoeken af te bakenen en om het bijbehorend materiaal van elke hoek bereikbaar op te stellen voor de kleuters.

De belangrijkste hoeken die in aanmerking kunnen komen voor wiskundige initiatie zijn:

- een onthaalhoek waar op kleuterhoogte de daglijn, de week-, weer- en andere kalenders en het aanwezigheidsbord hangen;
- een ontdekhoek (incl. een weeg- of meethoek);
- een zandtafel en waterbak;
- een bouw- of constructiehoek en een timmerhoek;
- een huis- of poppenhoek (incl. een verkleedhoek);
- een creahoek waarin kan worden geschilderd, getekend, geknutseld, geboetseerd, ...;
- een winkelhoek (kan in functie van het thema ook een postkantoor of bank zijn);
- een bewegingshoek.

### ■ ONTWIKKELINGSMATERIALEN

*Realia:*

- **uit de leef- en belevingswereld** van de kinderen;
- **uit de directe omgeving.**

*Wiskundige initiatie:*

- **ongevormde materialen en vindmaterialen** (zowel vaste als vloeibare): water, zand, klei, maïs, takjes, touw, schelpen, kiezels, stenen, papier, kroonkurken, ...;
- **huis-, tuin- en keukenspullen**: bekere, potten en pannen, emmers, maatbekere, flessen van verschillend volume en vorm;
- **meetmateriaal**: stokjes, linten, repen papier, balans, meetlatten, zandloper, wekker, klok, eierwekker, ...;
- portemonnees, portefeuilles, munten, bankbiljetten;
- **constructiemateriaal**: lego, duplo, meccano, grote en kleine kartonnen dozen, timmermateriaal, ...;
- lichte voorwerpen: pluimen, pingpongballen, ...;
- **prentenboeken, verhalen, poëzie**;

- **speelleermaterialen** of **gestructureerde materialen** (aangekocht of zelf ontworpen): lotto's, dominospel, logiblokken, staafjes, sorteerdozen, speelwerkbladen, modelkaarten met insteekmozaïek ...;
- miniatuurpoppenhuis;
- **kalenders**: daglijn, week- en weerkalender;
- **symbolen** (van concreet naar abstract);
- **pictogrammen**.

## 5.7. EVALUATIE

Ontwikkelingsdoelen kunnen we enkel nastreven door ons aanbod en de daaraan gekoppelde doelstellingen aan te passen aan de mogelijkheden en de behoeften van elk kind.

Evaluatie in het kleuteronderwijs houdt dus in dat we ons aanbod en de concrete doelstellingen in vraag gaan stellen. Dit kunnen we door na te gaan wat de kinderen met ons aanbod doen en ons vervolgens af te vragen in welke mate dit overeenkomt met onze verwachtingen.

De bedoeling is een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de ontwikkeling van de individuele kleuter om doelgericht te kunnen handelen.

### ■ HANDELINGSGERICHT OBSERVEREN

Bij een evaluatie vertrekken we steeds van een gerichte **observatie**. Enerzijds is het de bedoeling samenhangende informatie over de **totale** persoonlijkheid van de kleuter te bekomen. De observatie moet ons helpen bij het plaatsen van het gedrag binnen een context van samenspelende, beïnvloedende factoren, zowel binnen het kind (gezondheid, aanleg, interesse, ...) als daarbuiten (milieu, gezin, ...).

Anderzijds proberen we aanwijzingen te vinden in functie van ons verder didactisch handelen.

- Via observatie krijgen we dus zicht op **de ontwikkeling van de individuele kleuters**. We willen weten hoe elk kind evolueert op cognitief, motorisch, dynamisch-affectief en sociaal gebied (hoofd - hart - handen). Zo zullen we **kleuters met sociaal-emotionele problemen en ontwikkelingsbedreigde kleuters vroegtijdig** kunnen **detecteren** in functie van extra begeleiding. Dit zal ons toelaten om werkelijk te differentiëren binnen onze didactische aanpak.
- Daarnaast willen we ook zicht krijgen op **de ontwikkelingswaarde van ons aanbod**. Dit zal blijken uit de kwaliteit van de activiteiten die de kleuters met dit aanbod ondernemen. Tegelijk proberen we aanknopingspunten te vinden voor een volgend aanbod in functie van de belangstelling van de kleuters en de kwaliteit van hun activiteiten.

Zowel in de kleuterklas als daarbuiten gebeurt observatie **permanent**. Het gaat als het ware om een “ingebouwde reflex” van de kleuteronderwijzer(es). Hij/zij heeft oog en oor voor het doen en laten van elke kleuter. Hij/zij schenkt aandacht aan zijn verbale en non-verbale gedragingen en de reacties van anderen op dat gedrag. Hij/zij probeert door te dringen in de hele leefwereld van het kind.

Ook allerlei vormen van zelfevaluatie door de kleuter zijn in dit kader belangrijk. Ze verschaffen de kleuteronderwijzer(es) belangrijke gegevens i.v.m. de ontwikkeling en het zelfbeeld van de individuele kleuter.

We denken hierbij aan:

- vertellen over zijn eigen tekening, hoe hij tot een bepaalde oplossing of een resultaat is gekomen of welke werkmethode hij heeft gevolgd;
- een waardeoordeel geven (bv. waarom hij iets mooi vindt ...);
- zelf controleren of hij een bepaalde opdracht correct heeft uitgevoerd (bv. heb ik alle prenten chronologisch geordend?);
- een vrije keuze maken bij opdrachten met een stijgende moeilijkheidsgraad, ...

Observatie is niet alleen een opdracht van de individuele kleuteronderwijzer(es), maar van het hele team. Uitwisseling van gegevens en overleg zijn onontbeerlijk.

## ■ REGISTREREN

Observatie is het middel om informatie te bekomen en **registratie** de manier om de bekomen gegevens schriftelijk vast te leggen.

De gegevens die we verkrijgen via de observatie gebruiken we enerzijds om te reflecteren op onze klaspraktijk. We zoeken **aanknopingspunten** om ons verder didactisch handelen in de juiste richting bij te sturen. De schriftelijke neerslag hiervan kan gebeuren binnen het luik evaluatie in de klasagenda, weekplanning, ...

Anderzijds registreren we de observatiegegevens om een beeld te krijgen van onze kinderen en in het bijzonder van de risicokinderen. Daarvoor is het gebruik van een **kindvolgsysteem** aangewezen. Het laat ons toe de observatiegegevens vast te leggen en te analyseren voor verdere begeleiding. De school bepaalt zelf welk volgsysteem zij wenst uit te bouwen binnen haar pedagogisch project.

De verkregen informatie kan uitgewisseld worden met collega's en ouders. Indien er speciale zorg nodig is, kan ze ook besproken worden met PMS, bevoegde professionelen of gespecialiseerde diensten.

## 5.8. ONDERWIJSTIJD

**We verwijzen hiervoor naar deel 1 van het leerplan.**

## 5.9. BIBLIOGRAFIE

COPPENS, P., DECRAENE, R. en VAN GEET, R., *Rekenkriebels*, Uitgeverij De Sikkel, Malle, 1989.

DE GRAEVE, S., *Je krijgt vrij spel*, Wolters, Leuven, 1986.

DECRAENE, R., Meten met kleuters, (artikelenreeks), *Kleutermagazien*, Standaard Educatieve Uitgeverij, Antwerpen, 1987-1988.

GOFFREE, F., *Kleuterwiskunde*, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1993.

GOFFREE, F., *Wiskunde en didactiek voor aanstaande leraren basisonderwijs. Deel 1 en deel 2*, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1989.

HOHMANN, M., BANET, B. en WEIKART, D.P. (bewerking: DEPONDT, L. en VANDENBERGHE, R.), *Kleuters in actie*, Standaard Educatieve Uitgeverij, Antwerpen, 1988.

JANSSEN-VOS, F., *Basisontwikkeling*, Van Gorcum, Assen/Maastricht, 1990.

JANSSEN-VOS, F., e.a., *Werken met kinderen. Werkboek IV: Van ruimtelijke oriëntatie naar ruimtelijke relaties*, Van Gorcum, Assen/Maastricht, 1981.

JANSSEN-VOS, F., e.a., *Werken met kinderen. Werkboek V: Hoeveelheden*, Van Gorcum, Assen/Maastricht, 1981.

JANSSEN-VOS, F., POMPERT, B. en VINK, H., *Kleuters in de basisschool. Themaboek: Naar lezen, schrijven en rekenen*, Van Gorcum, Assen/Maastricht, 1990.

LAMON, A., DE VEYLDER, F. en VAESEN, E., *Hoe kleuters en jonge kinderen leren "rekenen" in beweging*, Publicatiefonds voor Lichamelijke Opvoeding vzw, 1994.

LIEVENS, A., *Observeren om te werken aan rekenvoorwaarden bij kleuters*, Kleuterspectrum, Standaard Educatieve Uitgeverij, Antwerpen, 1992.

MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, DEPARTEMENT ONDERWIJS, CENTRUM VOOR INFORMATIE EN DOCUMENTATIE, *Basisonderwijs: ontwikkelingsdoelen en eindtermen. Decretale tekst en uitgangspunten*, Brussel, juni 1995.

MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, DEPARTEMENT ONDERWIJS, DIENST VOOR ONDERWIJSONTWIKKELING, *Voorstel ontwikkelingsdoelen kleuteronderwijs*, Brussel, augustus 1993.

MINISTERIE VAN ONDERWIJS, *Doelstellingen, evaluatie, structuren van hedendaags kleuter- en lager onderwijs*, brochure van de achtentwintigste Pedagogische Week, 1974.

VAN ERP, J., *Rekenproblemen: opsporen en oplossen*, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1986.

VAN ERP, J., *Rekenproblemen voorkomen*, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1991.

VAN KUYK, J.J., *Ruimtelijke oriëntatie (observatie- en hulpboek)*, Centraal Instituut voor Toetsontwikkeling (CITO), Arnhem, 1983.

VAN KUYK, J.J., *Ordenen. Hulpboek 1: kleur, vorm, classificeren, Hulpboek 2: Grootte, seriëren, Hulpboek 3: Vergelijken, tellen, getallen*, Zwijssen, Tilburg, 1992.

VAN PARREREN, C., *Ontwikkelen onderwijs voor vier- tot achtjarigen (artikelenreeks 1-7), De wereld van het jonge kind*, sept. 1989, jan., maart, mei, juni, sept. en okt. 1990.

VAN PARREREN, C., *Ontwikkelen onderwijs*, Acco, Leuven, 1987.

VAN PARREREN, C. en CRAPAY, J.A.M. (red.), *Sovjetpsychologen aan het woord*, Wolters-Noordhoff, Groningen, 1972.

VERSCHAFFEL, L. en DE CORTE, E. (red.), *Naar een nieuwe reken/wiskundededidactiek voor de basisschool en de basiseducatie, deel 1 - 4*, Acco, Leuven, 1995.

### **Geciteerde prentenboeken**

AKASS, S. en AYLIFFE, A., *Niet bang zijn, kleine eend !*, Altamira, Heemstede, 1993.

CARLE, E., *Het haneboek*, J.H. Gottmer, Haarlem, 1988.

DALE, P., *Met tien uit het bed*, Clavis, Hasselt, 1993.

DE KOCKERE, G., en AERTSSEN, K., *Schaapje*, De eenhoorn, 1995.

LIONNI, L., *Frederick*, Ankh-Hermes, Deventer, 1979.

OWEN, A., *Kimio's telboek*, Kimio Uitgeverij, Naarden, 1989.

VELTHUIJS, M., *Een taart voor kleine beer*, Leopold, Amsterdam, 1988.

## 5.10. SAMENSTELLING VAN DE COMMISSIE

Petrus De Herdt

Hilde De Meyer

Marina D'Haens

Ron Langenus

Maggy Nijs

Hilde Tanghe

Jeannine Rems

Lievine Van Lancker