

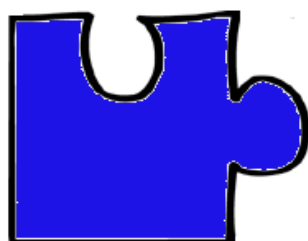


# Breinvriendelijk leren

De werking van het brein en  
breinvriendelijk leren in de  
praktijk van het basisonderwijs



Anneke van Middendorp



# Breinvriendelijk leren

De werking van het brein en  
breinvriendelijk leren in de  
praktijk van het basisonderwijs

Anneke van Middendorp

Christelijke Hogeschool Ede

Afstudeeronderzoek leraar basisonderwijs (PABO)

Juni 2013

Afstudeerbegeleider: Jan Kaldeway



## INHOUDSOPGAVE

---

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Inhoudsopgave.....                                             | 4  |
| 1. Inleiding.....                                              | 6  |
| 2. Het brein .....                                             | 8  |
| 2.1 De bouw van het Brein.....                                 | 8  |
| 2.1.1 De bouwsteentjes van het brein .....                     | 8  |
| 2.1.2 Hersendelen .....                                        | 9  |
| 2.2 De ontwikkeling van het brein .....                        | 11 |
| 2.3 Het geheugen .....                                         | 14 |
| 2.4 Verschillende breinen.....                                 | 16 |
| 2.4.1 Jongens en meisjes .....                                 | 16 |
| 2.4.2 Verschillende leerstijlen.....                           | 17 |
| 3. Breinvriendelijk leren.....                                 | 18 |
| 3.1 Het BCL Instituut.....                                     | 18 |
| 3.1.1 De zes BCL-principes .....                               | 18 |
| 3.1.2 ASOOO-benadering .....                                   | 21 |
| 3.1.3 Kritische Noot .....                                     | 22 |
| 3.2 Krachtig onderwijzen .....                                 | 23 |
| 3.2.1 Kritische Noot .....                                     | 24 |
| 3.3 Het vier hoekenmodel (hersenvolk in de klas) .....         | 25 |
| 3.3.1 Kritische noot.....                                      | 25 |
| 3.4 Het spreidingseffect.....                                  | 26 |
| 3.4.1 Kritische Noot .....                                     | 26 |
| 3.5 De omgeving van het brein .....                            | 27 |
| 3.5.1 Kritische noot.....                                      | 27 |
| 3.6 De beeld en brein kaart.....                               | 28 |
| 3.6.1 Kritische Noot .....                                     | 28 |
| 3.7 Breinvriendelijk leren volgens Artikelen en internet ..... | 29 |
| 3.7.1 Als je niet speelt komt het niet goed met jou .....      | 29 |
| 3.7.2 Hersenonderzoek en leren .....                           | 29 |
| 3.7.3 Breinleren .....                                         | 30 |
| 3.7.4 Maak onderwijs breinvriendelijk .....                    | 30 |
| 3.7.5 De ideale breinvriendelijke school.....                  | 31 |

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 3.7.6 Kritische noot .....                                 | 31 |
| 3.8 Jelle Jolles over het brein .....                      | 32 |
| 3.8.1 Kritische noot .....                                 | 33 |
| 3.9 Dick Kraaij over het brein .....                       | 35 |
| 3.9.1 Kritische Noot .....                                 | 38 |
| 3.10 Samenvatting Breinvriendelijk leren .....             | 39 |
| 4. Onderzoeksopzet .....                                   | 40 |
| 5. Resultaten .....                                        | 42 |
| 5.1 De onderwijspraktijk .....                             | 42 |
| 5.1.1 De Klok beker .....                                  | 42 |
| 5.1.2 De hoeksteen .....                                   | 42 |
| 5.1.3 Algemeen .....                                       | 43 |
| 5.2 Breinvriendelijk leren .....                           | 44 |
| 5.2.1 Herhaal de leerstof .....                            | 45 |
| 5.2.2 Zorg voor emotionele betrokkenheid .....             | 45 |
| 5.2.3 Gebruik meerdere zintuigen .....                     | 45 |
| 5.2.4 Richt de aandacht op de leerstof .....               | 46 |
| 5.2.5 Zorg voor structuur in de leerstof .....             | 46 |
| 5.2.6 Stimuleer creativiteit en activiteit .....           | 47 |
| 5.2.7 Zorg voor een veilige en stimulerende omgeving ..... | 47 |
| 5.2.8 Zorg voor motivatie .....                            | 48 |
| 5.2.9 Reflecteer op het proces en de leerstof .....        | 48 |
| 5.2.10 Wees in interactie met elkaar .....                 | 49 |
| 5.3 Slot .....                                             | 50 |
| 6. Conclusie .....                                         | 52 |
| 7. Discussie .....                                         | 53 |
| 8. Aanbevelingen .....                                     | 54 |
| 9. Literatuurlijst .....                                   | 55 |
| 9.1 Overige bronnen .....                                  | 57 |
| 10. Samenvatting .....                                     | 58 |
| 11. Bijlagen .....                                         | 59 |
| 11.1 Uitwerking van het interview .....                    | 59 |
| 11.1.1 Het interview .....                                 | 60 |
| 11.2 Proefpakket Breingeheimen .....                       | 64 |

## 1. INLEIDING

---

Het doel van het onderwijs is dat kinderen leren en zich ontwikkelen. Het brein speelt hierin een grote rol. Kinderen moeten dingen opslaan in hun brein zodat ze zich kunnen redden in de maatschappij. Als afstuderende student aan de PABO weet ik bijna niets van de hersenen en de ontwikkeling daarvan. In dit onderzoek wil ik antwoord krijgen op vragen over het brein. Hoe werkt het brein? Welke manier van leren past bij het brein? Hoe kan ik kinderen het beste helpen om dingen te onthouden?

Afgelopen schooljaar heb ik de *minor adventure learning* gevolgd. In deze minor kregen we een paar lessen over het brein op de Christelijke Hogeschool in Ede van een neurobioloog. Dit waren interessante lessen en ik zou er best wat meer van willen weten. Het brein fascineert me omdat ik me afvraag hoe het kan dat er zoveel onthouden wordt, maar dat er ook dingen vergeten worden. Hoe het kan dat door een ongeluk waarin de hersenen beschadigen zoveel kan veranderen, zelfs de persoonlijkheid van iemand. Hoe belangrijk zijn de hersenen wel niet? Wordt hier wel rekening mee gehouden in het onderwijs?

Mijn onderzoek voer ik uit op De Klokbeker en De Hoeksteen, twee academische basisscholen. Met een team van studenten, CHE-docenten en masterleerkrachten denken we samen en gebruiken we de informatie van elkaar. Vanuit verschillende theorieën en visies kijken we naar het onderwijs op De Klokbeker en De Hoeksteen.

Mijn onderzoeksvraag is:

### **In hoeverre geven De Klokbeker en De Hoeksteen les volgens de principes van breinvriendelijk leren en doen ze dat bewust?**

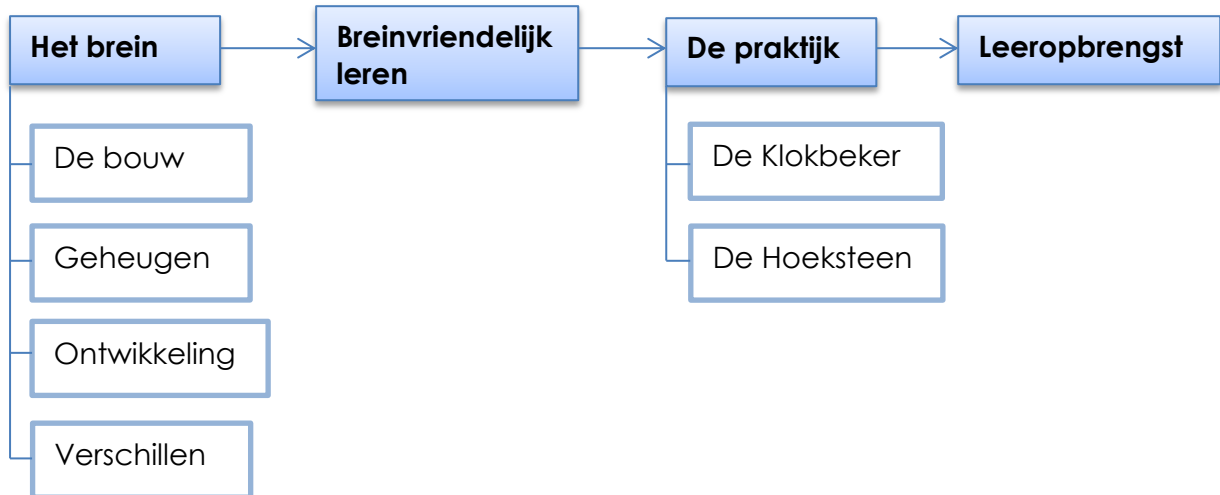
In mijn afstudeeronderzoek ga ik allereerst een literatuuronderzoek doen. In dit theoriedeel van mijn onderzoek wil ik kijken naar het brein en de werking van de hersenen. Verder onderzoek ik wat er is ontdekt en geschreven over breinvriendelijk leren. Daarna wil ik een *casestudy* gaan doen. 'Een casestudy onderzoekt een gegeven praktijk, situatie of verschijnsel in zijn natuurlijke context.'<sup>1</sup> Ik ga onderzoek doen naar de praktijk van het onderwijs van De Hoeksteen en De Klokbeker en in hoeverre dit overeenkomt met de theorie van breinvriendelijk leren. Ik ga verschillende leerkrachten interviewen. Deelvragen bij mijn onderzoeksvraag zijn:

- Wat weten leerkrachten van breinvriendelijk leren?
- In hoeverre proberen ze hier rekening mee te houden?
- Geven leerkrachten die weinig tot niets weten over breinvriendelijk leren anders les dan leerkrachten die er wel kennis van hebben?
- Is er verschil tussen de leerkrachten van De Klokbeker en van De Hoeksteen? Leggen ze de nadruk op andere principes van breinvriendelijk leren?
- Is er verschil tussen leerkrachten van de onderbouw, middenbouw en bovenbouw? Leggen ze de nadruk op andere principes van breinvriendelijk leren?

---

<sup>1</sup> Kallenberg, T. e.a. *Ontwikkeling door onderzoek* (Baarn / Utrecht / Zutphen: ThiemeMeulenhoff, 2007) 177

Om inzichtelijk te maken wat ik wil gaan onderzoeken, heb ik een schema gemaakt. In dit schema zijn verbanden, samenhangen en verschillen te zien. De volgorde van het onderzoek wordt in het schema duidelijk gemaakt. Ook is te zien waar het eigenlijk allemaal om draait in het onderwijs, namelijk dat kinderen leren, zodat ze later zelfstandig in de maatschappij kunnen functioneren.



## 2. HET BREIN

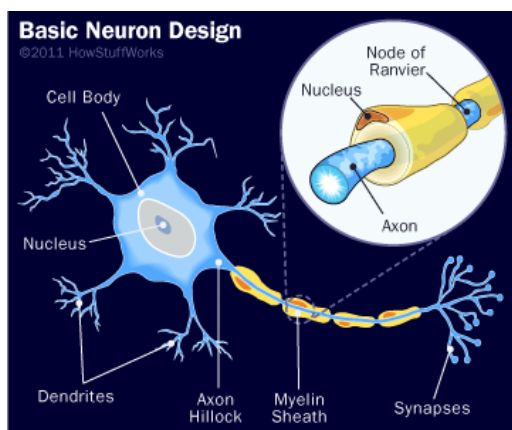
Om te weten wat breinvriendelijk leren is, is het belangrijk om er eerst achter te komen hoe het brein werkt. In dit hoofdstuk hoop ik hier zo goed mogelijk een antwoord op te krijgen vanuit verschillende wetenschappelijke bronnen. De bronnen die ik gebruikt heb, zijn te vinden in de literatuurlijst.

### 2.1 DE BOUW VAN HET BREIN

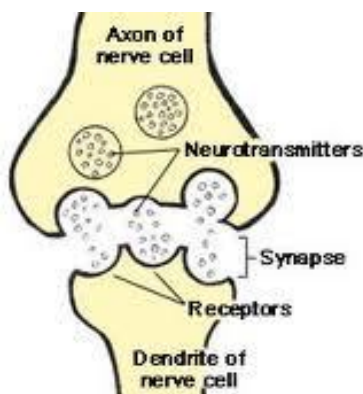
Het menselijk brein is een orgaan in het hoofd. Dit orgaan wordt beschermd door de schedel. In dit stuk wil ik antwoord geven op de vraag hoe de hersenen zijn opgebouwd. Eerst ga ik kijken naar de kleinste bouwsteentjes van de hersenen. Daarna wil ik me richten op de verschillende hersendelen die er zijn met hun functies.

#### 2.1.1 DE BOUWSTEENTJES VAN HET BREIN

Hersenen zijn opgebouwd uit miljarden hersencellen: *neuronen*. Ze vormen een gigantisch netwerk waarin elk neuron met duizenden andere hersencellen in contact staat. Een hersencel heeft een bijzondere vorm in vergelijking met andere cellen. Het cellichaam heeft een aantal uitlopers: de *neurieten*. Het cellichaam bestaat uit een kern waarin het DNA is opgeslagen. De *mitochondriën* zijn de energiecentrales van de hersencel. Zij zetten vetten en suikers om in ATP, een 'energiestof'. Er zijn twee soorten uitlopers. De ene, een *dendriet*, ontvangt signalen van andere cellen. De andere, een *axon* zendt informatie uit. Op de eindvertakkingen van een axon zitten contactpunten die synapsen worden genoemd. Een *synaps* is een blaasje waarin neurotransmitters zitten. *Neurotransmitters* zorgen voor de signaloverdracht tussen neuronen. De neurotransmitters worden vrijgemaakt zodra er een elektrisch signaal bij het uiteinde van een axon komt. Ze komen terecht in de synapsspleet, en binden zich vast aan de *receptoren* van de ontvangende hersencel. *Myeline* is een vetachtige stof die om axonen en dendrieten heen zit als bescherming- en isolatielaag. Zo storen signalen elkaar niet en het signaal wordt sneller en efficiënter doorgegeven.



Figuur 1: een neuron<sup>2</sup>



Figuur 2: een synapsspleet<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Freudenrich, Ph. D. C., Boyd, R. (z.d.) *How your brain works*. Beschikbaar via: [Science.howstuffworks.com](http://Science.howstuffworks.com)

<sup>3</sup> (2012) *Neurotransmitter Imbalances*. Beschikbaar via: [www.integrativepsychiatry.net](http://www.integrativepsychiatry.net)



Neuronen communiceren voortdurend met elkaar. Dit doen ze door elektrische en chemische signalen. In de antennes van een neuron worden chemische boodschappen van andere hersencellen omgezet in elektrische signalen. Elektriciteit is snel en dat is nodig om snel te reageren.

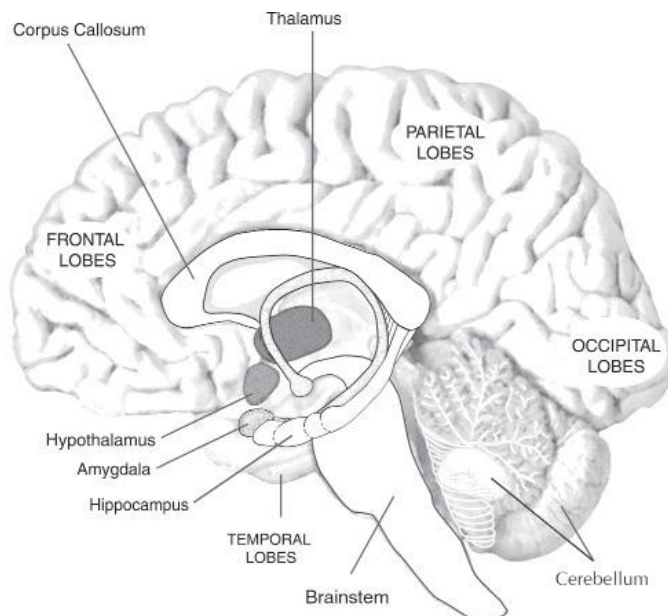
Hersencellen hebben zich gespecialiseerd zodat het brein verschillende dingen kan, zoals lezen, maar ook sporten. Gespecialiseerde zenuwcellen in de ogen vangen het licht van letters op. Andere zenuwcellen hebben zich gespecialiseerd op de smaak van eten of het aansturen van de spieren om te tennissen. Deze specialisatie is gebaseerd op eiwitten. Dit zijn grote moleculen die bepaalde chemische reacties kunnen uitvoeren. Sommige eiwitten hebben mensen niet en dieren wel. Een hond kan hoge tonen horen waar wij doof voor zijn.

---

### 2.1.2 HERSENDELEN

---

De hersenen bestaan uit verschillende delen. Elk deel in het brein heeft een eigen functie. Figuur 3 stelt een algemene geografie van de hersenen voor.



Figuur3: het brein<sup>4</sup>

Kort wil ik deze verschillende onderdelen van het brein langsgaan.

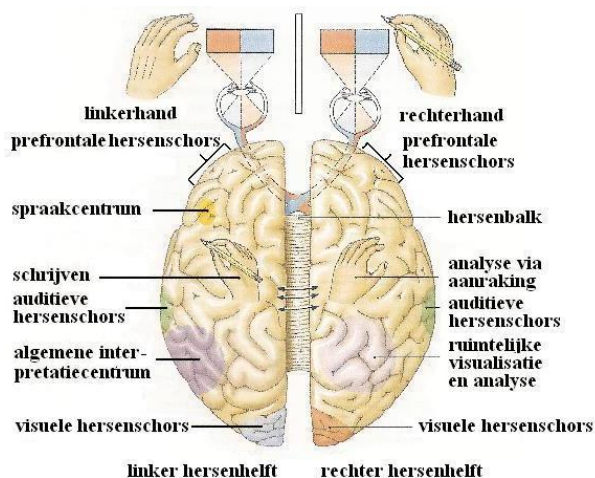
1. Frontal lobes: de *frontaalkwab* bevindt zich in de *neocortex*, of grote hersenen. De frontaalkwab is gericht op het oplossen van problemen, denkt creatief, is analytisch, neemt deel in de stemming en complexe gedragingen die de persoonlijkheid vormen. Taal, in het bijzonder spraak bevindt zich in het gebied van *Broca* voornamelijk in de linker frontaalkwab.
2. Parietal lobes: de *pariëntaalkwab* bevindt zich bovenin de hersenen. Deze is gericht op het registreren en interpreteren van prikkels die over de hele huid opgevangen worden, zoals warm en koud, hard en zacht, pijn, smaak, geur, enzovoort.

---

<sup>4</sup> Wolfe, P. *Brain matters* (Alexandria, Virginia USA: ASCD, 2010) 23

3. Occipital lobes: De *octipaalkwab* ligt in het achterste deel van de hersenen en is bezig met het gezichtsvermogen, het zien. Het werkt vormen, kleuren en bewegingen uit, en houdt zich ook bezig met 'zien in gedachten'.
4. Temporal lobes: De *temperaalkwab* ligt boven en achter het oor, en speelt een rol bij het geheugen, het gehoor en visuele herkenning. Het gebied van Wernicke gelegen in de temporaalkwab speelt een rol bij taalverwerking (lezen).
5. Cerebellum: dit zijn de *kleine hersenen* en liggen onder de achterkant van de grote hersenen. Dit deel van de hersenen is het evenwichtscentrum van het menselijk lichaam. Het coördineert bewegingen en past ze aan.
6. Corpus callosum: dit is de *hersenenbalk* die beide hersenhelften met elkaar verbindt en zorgt dat de hersenhelften informatie kunnen uitwisselen.
7. Thalamus: Dit is een verbindingstation in de hersenen. De thalamus sorteert, interpreteert en stuurt informatie en signalen door naar de juiste hersengebieden.
8. Hypothalamus: Dit is een klein onderdeel in de hersenen dat de autonome lichaamsprocessen bestuurt en handhaaft. Ook controleert de hypothalamus het inwendig milieu van het lichaam.
9. Amygdala: De amygdala ligt diep in de temperaalkwab en legt verbanden tussen informatie van zintuigen en koppelt daar een emotie aan. Het gaat om verbindingen tussen herinneringen en emoties.
10. Hippocampus: binnen elk van de twee temporaalkwabben ligt de hippocampus. Dit is een opslagplaats van gegevens naar het lange termijngeheugen. Het is een sorteerplaats voor het geheugen waar belangrijke gebeurtenissen geselecteerd worden om bewaard te worden.
11. Brainstem: De *hersensham* is de verbinding tussen de hersenen en het lichaam. Het is het centrum van ontvangst van de zintuigen. Het controleert en regelt belangrijke inwendige functies als de hartslag, ademhaling en spijsvertering.

Als je van bovenaf op de hersenen kijkt, zie je dat het brein bestaat uit twee delen: een linkerhersenelft en een rechter hersenelft. In figuur 4 is te zien dat de linker hersenelft sterker is in de logische en duidelijke gestructureerde taal en dat de rechter hersenelft sterker is bij het aansturen van ruimtelijk inzicht.



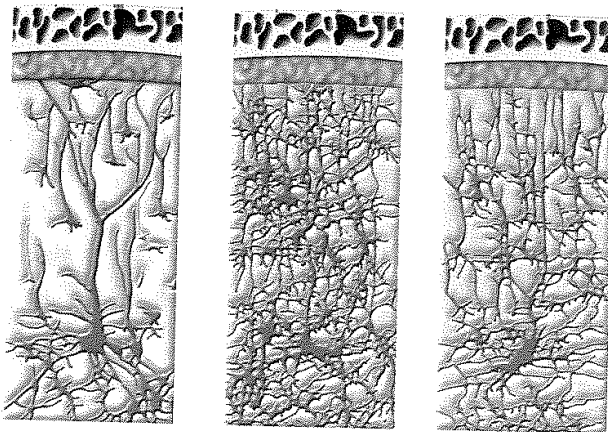
Figuur 4: de linker- en de rechterhersenelft<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Kraaij, D. Powerpoint: Leren van het brein (Christelijke Hogeschool Ede, 15-03-2012)

## 2.2 DE ONTWIKKELING VAN HET BREIN

Wanneer je door een veld met hoge grashalmen loopt en dan omkijkt, zie je nog net het spoor waar je gelopen hebt. Dit spoor kan de wind gemakkelijk vervagen. Maar loop je een aantal keer dit paadje, dan wordt het geleidelijk aan een groter pad en tenslotte een snelweg. Zo werkt het brein ook. Als je iets voor het eerst hoort, doet of ziet, maken hersencellen samen contact en wordt er een signaal doorgegeven. De hersencellen verbinden zich, waardoor er een paadje ontstaat. Als dit patroon van zich verbindende neuronen herhaald wordt, verandert er iets in de verbinding tussen de hersencellen. Veranderingen die zorgen dat het contact gemakkelijker verloopt. De verbindingen tussen neuronen wordt sterker en signalen kunnen efficiënter worden doorgegeven. Uiteindelijk ontstaat er een snelweg in het brein. 'Leren is het vormen van nieuwe, sterke en uitgebreide neurale netwerken.'<sup>6</sup>

Als we geboren worden is ons brein nog niet af. Het duurt nog ongeveer 25 jaar voordat het volgroeid is. De groei van ons brein heeft te maken met de aanmaak en de versterking van hersencellen en de verbindingen tussen hersencellen. De ontwikkeling van het brein voor de geboorte is een belangrijk en moeilijk te begrijpen proces. Bij de geboorte zitten de meeste hersencellen al op hun plaats in de hersenschors. Door prikkels gaan er uitlopers groeien en deze vertakken zich. Het lijkt op de manier hoe een boom groeit en steeds verder vertakt. Door al deze vertakkingen ontstaan er nieuwe verbindingen en worden er netwerken gevormd. Dit proces duurt in sommige hersengebieden tot een kind twee jaar is, maar in andere hersengebieden gaat dit proces door tot het kind twaalf jaar is. Een boom moet verzorgd en gesnoeid worden en een proces wat hierop lijkt, gebeurt ook in de hersenen. Er vindt een afname plaats van het aantal vertakkingen en synapsen. De verbindingen die functioneel zijn en die worden gebruikt blijven bestaan. Verbindingen die niet worden gebruikt worden ongedaan gemaakt.



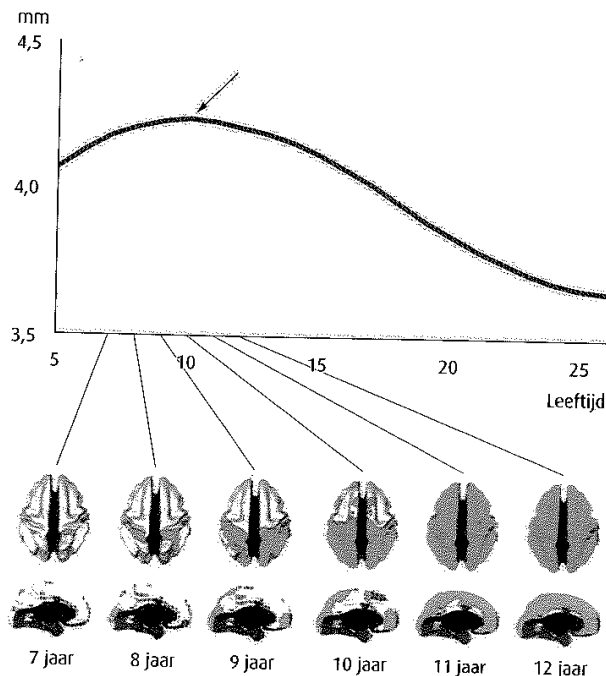
Figuur 5: de ontwikkeling van het netwerk van uitlopers van de hersencellen<sup>7</sup>

Door de tegenwoordige apparaten is de ontwikkeling van de hersenen nu veel beter te volgen. Zo is ontdekt dat de hersenschors eerst in omvang toeneemt en later weer krimpt. Een goed ontwikkelde hersenschors wordt dunner! Dit is te zien in figuur 6. Een andere interessante waarneming is dat er grote verschillen bestaan tussen de afzonderlijke hersengebieden. 'De delen van de hersenen die als eerste

<sup>6</sup> Dirksen, G. Möller, H. *Breinlink voor ouders* (Scriptum, 2011) 19

<sup>7</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 27

de maximale dikte bereiken zijn het motorische gebied dat de spieren aanstuurt en het gebied dat zintuiglijke waarnemingen ontvangt en de visuele gebieden helemaal achter in de hersenen. Het laatste gebied van de hersenen dat tot rijping komt is de voorhoofdskwab, die we prefrontale cortex noemen.<sup>8</sup> De voorste delen van de hersenen zijn verantwoordelijk voor de plannings- en controlefuncties.



Figuur 6: de bovenste curve laat zien hoe de dikte van de hersenen verandert in de loop van de tijd. De vertakkingen nemen toe, en dunnen later weer uit. Onder de grafiek is te zien hoe verschillende delen van hersenen in een verschillend tempo rijpen. De donkere delen geven het hersengebied aan dat zijn maximale dikte heeft bereikt.<sup>9</sup>

Terwijl de hersenen zich ontwikkelen is er een ander belangrijk proces van verandering te zien van de witte stof, myeline. Door hersenonderzoek is gebleken dat hoeveelheid myeline toeneemt. Dit is beter, want hierdoor ontstaat snellere geleiding, wat zorgt voor een sneller reactievermogen en het verhoogt de snelheid van informatieverwerking. Deze toename van de witte stof duurt voort tot aan de 25-jarige leeftijd.

Uit onderzoek is gebleken dat de taalontwikkeling parallel loopt aan de hersenontwikkeling.

Het brein verandert en ontwikkelt zich. Dit wordt mogelijk gemaakt door drie vormen van plasticiteit van het brein.<sup>10</sup>

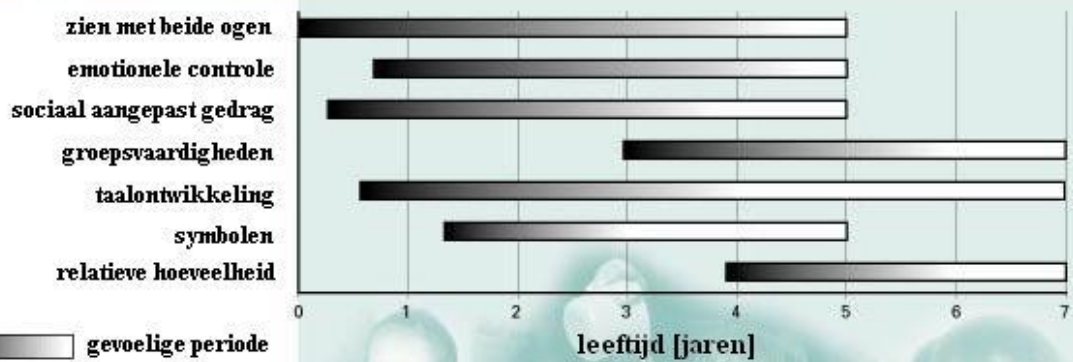
1. *Ervaringsonafhankelijke plasticiteit*: dit is een spontaan groeiproces, aangestuurd door onze genen.
2. *Ervaringsverwachte plasticiteit*: er is ontwikkeling door samenspel van genen en de omgeving, bijvoorbeeld het gebruiken van taal, lopen, enzovoort. Hier zijn gevoelige perioden voor (figuur 7).
3. *Ervaringsafhankelijke plasticiteit*: er is ontwikkeling door ervaringen die we opdoen in ons leven.

<sup>8</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 29-30

<sup>9</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 29

<sup>10</sup> Vreugdenhil, K. *Hersenonderzoek en leren* (De munnik: kennis over onderwijs, 2007) 1-2

## Hersenontwikkeling, enkele gevoelige perioden



Bron: M. McCain & F. Mustard  
Reversing the real brain drain:  
Early years study. Ontario, 1999.

Figuur 7: enkele gevoelige perioden in de hersenontwikkeling<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Kraaij, D. Hoorcollege neurocognitie en onderwijs (Christelijke Hogeschool Ede 01-03-2011)

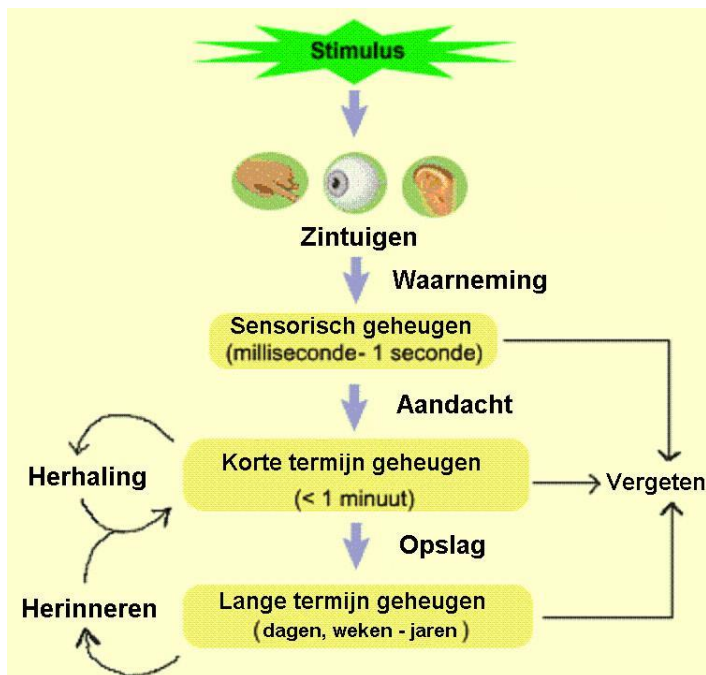


## 2.3 HET GEHEUGEN

Wij onthouden dingen. Het zou wat zijn als we geen geheugen hadden. Dan zouden we niets kunnen leren en geen herinneringen hebben. Hoe het geheugen precies werkt, weten we niet, maar er zijn wel ideeën over en ontdekkingen over gedaan. Eiwitten zijn erg belangrijk om iets te onthouden. Zij bepalen de waarneming en slaan herinneringen op. Als er een herinnering wordt vastgelegd, veranderen de contactpunten tussen neuronen in sterkte, het volume wordt bijgesteld. Omdat het aantal contactpunten tussen al de hersencellen onvoorstelbaar groot is, kan er heel veel worden opgeslagen in het brein. Herinneringen worden structureel vastgelegd in de verbindingen tussen hersencellen door het volume van contactpunten bij te stellen. Als hersencellen afsterven bij het ouder worden verdwijnen ook de herinneringen.

In figuur 8 is te zien hoe het geheugen werkt. Hier zie je dat het geheugen is opgedeeld in drie niveaus.

1. *Het sensorisch geheugen*: hier wordt heel kort informatie opgeslagen die door de zintuigen wordt waargenomen.
2. *Het korte termijn geheugen*: dit is een soort doorgeefluik naar het lange termijn geheugen. Het *werkgeheugen* kan ook herinneringen ophalen uit het lange termijn geheugen, bijvoorbeeld bij het maken van een som. In het korte termijn geheugen verandert de sterkte van aanwezige synapsen.
3. *Het lange termijn geheugen*: hier worden herinneringen opgeslagen voor altijd, zolang er maar herhaald wordt. Hoe belangrijk de herinnering is of welke emotionele waarde eraan gehecht wordt speelt een belangrijke rol. Er worden nieuwe verbindingen gevormd tussen hersencellen. Er vindt synthese van eiwitten plaats.



Figuur 8: Het geheugen<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Kraaij, D. Hoorcollege neurocognitie en onderwijs (Christelijke Hogeschool Ede 01-03-2011)

'Op basis van tweelingenonderzoek hebben wetenschappelijke onderzoekers kunnen vaststellen dat de werkgeheugencapaciteit van de hersenen voor een omvangrijk deel, ten minste vijftig procent, erfelijk is bepaald.'<sup>13</sup>

Het klein gebiedje in de hersenen, de hippocampus, is verantwoordelijk voor het opslaan van herinneringen. Tijdens de slaap activeert de hippocampus herinneringen en zendt ze naar de hersenschors. Dat de hippocampus erg belangrijk is voor het geheugen, is gebleken na een operatie waarbij de hippocampus weggesneden werd bij een patiënt uit de hersenen. Deze man heeft daarna nooit meer wat kunnen onthouden. Hij had wel herinneringen uit zijn leven voor de operatie.

---

<sup>13</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 32

## 2.4 VERSCHILLENDE BREINEN

---

Elk kind is verschillend. Zo is ook elk brein verschillend. In onderzoeken die gedaan zijn, is dit ook gebleken. De volgorde waarin hersendelen rijpen is bij iedereen hetzelfde, maar de periode in een bepaalde fase kan bij kinderen verschillen. In een onderzoek met kinderen van zes tot twaalf jaar is te zien dat kinderen beter worden in een bepaalde geheugentaak. Alleen sommige kinderen presteren al bijna vlekkeloos op hun achtste jaar, terwijl dit bij andere kinderen pas in het twaalfde levensjaar is. Toch is er geen verschil in intelligentie of vaardigheden. Hoe een kind presteert, zegt niets over het eindniveau wat een kind kan bereiken.

---

### 2.4.1 JONGENS EN MEISJES

---

In bouw en opzet lijken het jongens- en meisjesbrein op elkaar. Toch ontwikkelen bepaalde hersenprocessen, functies en vaardigheden zich bij meisjes iets anders dan bij jongens. In het ontwikkelende brein van jongens zijn er programma's die hen stimuleren om te rennen, te springen, in bomen te klimmen, enzovoort. De hersenen willen ervaringen opbouwen, de spierkracht vergroten, de oog-handcoördinatie ontwikkelen en veel andere vaardigheden ontwikkelen die belangrijk zijn voor het handelen. Jongens willen dingen uitvinden, uitproberen en zijn conceptueel sterk. Het brein van meisjes is sterker op het sociale gebied. Zij zijn vanaf de wieg bezig met het uiten en duiden van emoties. Taal speelt daarbij een belangrijke rol. Het huidige onderwijs sluit meer aan bij het talige, sociale brein van de meisjes, dan bij het motorische, en ruimtelijk georiënteerde brein van de jongens. 'Recent wetenschappelijk onderzoek duidt erop dat meisjes wel degelijk goede vaardigheden kunnen ontwikkelen in wiskunde en betavaardigheden zoals jonge mannen aan het eind van de neuropsychologische ontwikkeling en de hersenrijping even taalvaardig kunnen zijn als meisjes!'<sup>14</sup>

Als je kijkt naar de ontwikkeling van de hersenen en de dikte van de hersenschors zijn er duidelijke verschillen in rijpingsgraad waar te nemen tussen de twee geslachten. 'In het prefrontale gebied wordt bij meisjes op elfjarige leeftijd de maximale dikte bereikt, waar dit bij jongens pas op twaalfjarige leeftijd gebeurt. Voor de wandbeenkwab, die we pariëtale kwab noemen, gaat dit om een leeftijd van respectievelijk tien en twaalf jaar. Vroegere rijpheid van de voorhoofdskwab bij meisjes lijkt overeen te komen met het algemeen heersende beeld dat meisjes 'eerder rijp' zijn. Maar wat deze verschillen nu precies betekenen voor gedrag is nog altijd onduidelijk. Bovendien valt in de temporale kwab een ander patroon te zien. Hier wordt de maximale dikte bij jongens pas op de leeftijd van 16,5 jaar bereikt; bij meisjes is dit op de leeftijd van 17 jaar.'<sup>15</sup>

---

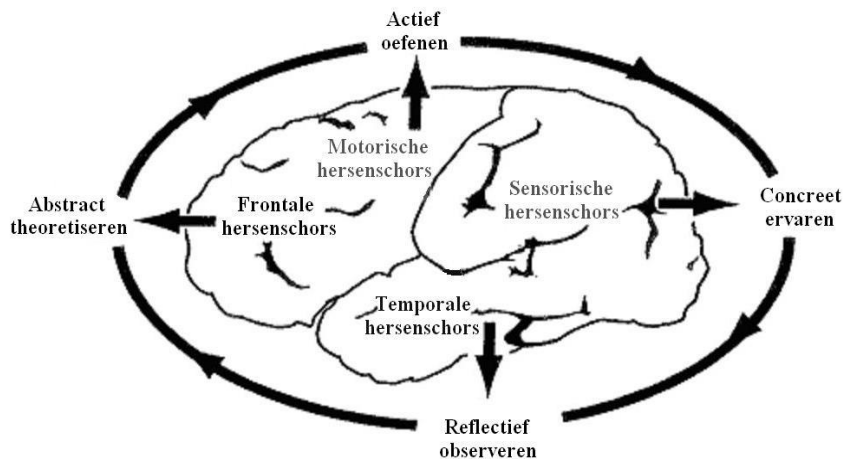
<sup>14</sup> Jolles, J. *Ellis en het verbreinen* (Amsterdam – Maastricht: Neuropsych Publishers, 2010) 26

<sup>15</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 30



## 2.4.2 VERSCHILLENDE LEERSTIJLEN

Door hersenonderzoek is aangetoond dat kinderen verschillende leerstijlen hanteren. De verschillende leerstrategieën berusten op andere hersenfuncties. Tijdens het leerproces worden er verschillende hersendelen geactiveerd bij een taak. Wanneer er iets op een verbale manier wordt geleerd, worden vooral de voorste delen van het brein geactiveerd. In figuur 9 is dit te zien.



Figuur 9: leerstijlen<sup>16</sup>

In figuur 9 zie je de leerstijlen van Kolb terug: de doener, denker, beslisser en de bezinner. Jelle Jolles<sup>17</sup> geeft aan dat het belangrijk is om kinderen niet te snel vast te pinnen op een leerstijl die ze gebruiken. Leerstijlen liggen niet vast, maar zijn variabel. Een neuromythe is dat je een kind met een bepaalde leerstijl, vooral ook op dat gebied moet stimuleren. Het kan zijn dat een strategie die nu de voorkeur heeft bij een kind over twee jaar onbruikbaar kan zijn voor datzelfde kind. Volgens Jelle Jolles moet je er juist voor zorgen dat er ook andere vaardigheden en strategieën worden geleerd.

<sup>16</sup> Kraaij, D. Powerpoint: *Leren van het brein* (Christelijke Hogeschool Ede, 15-03-2012)

<sup>17</sup> Jolles, J. *Ellis en het verbreinen* (Amsterdam – Maastricht: Neuropsych Publishers, 2010) 29-30

### 3. BREINVRIENDELIJK LEREN

---

Over breinvriendelijk leren is een heleboel geschreven. In de verschillende deelhoofdstukken hieronder wil informatie uit verschillende (wetenschappelijke) bronnen ordenen en weergeven. De bronnen zijn weergegeven in de literatuurlijst. Aan het eind van elk stukje informatie over breinvriendelijk leren, volgt er een kritische noot, waarin ik op een kritische manier kijk naar de informatie die in de bron is gegeven. Klopt het wel wat er wordt gezegd? Aan het eind volgt er een samenvatting. Hierin probeer ik kort en krachtig weer te geven wat breinvriendelijk leren is.

#### 3.1 HET BCL INSTITUUT

---

BCL staat voor Breincentraal Leren. Het BCL Instituut is een instituut voor toepassing van cognitieve neurowetenschappelijke kennis in leertrajecten.<sup>18</sup> Het BCL Instituut vertaalt de ontdekkingen die gedaan zijn op het gebied van de werking van het brein naar de praktijk. 'De zes breinprincipes zorgen er elk op hun eigen wijze voor dat de neurale verbindingen in het brein sterker en meer uitgebreid worden en dat er dus geleerd wordt.'<sup>19</sup> In dit stukje wil ik deze zes BCL-breinprincipes behandelen. Daarna vertel ik kort iets over de ASOOO-benadering waarin het gaat om het scheppen van een klimaat waarin leren en verandering plaats kan vinden.

---

##### 3.1.1 DE ZES BCL-PRINCIPES

---

###### Focus

Hierbij gaat het om *aandacht* geven aan iets. Alles wat je aandacht geeft, groeit in het brein. Iets leren en onthouden begint vaak bij aandacht. Hoe meer aandacht je brein geeft aan een ervaring, hoe beter je die ervaring verwerkt en onthoudt. Het brein kan maar één ding tegelijkertijd bewust aandacht schenken. Wel kan het brein snel de aandacht op iets anders richten.

'Onderzoek laat zien dat onderbrekingen tijdens een taak ertoe leiden dat je wel 50 procent langer over een taak doet, met ongeveer 50 procent meer fouten.'<sup>20</sup>

Aandacht is een fysiek noodzakelijk *selectieproces*. Hierbij zijn vele breingebieden bij betrokken. Allereerst de *thalamus*, de toegangspoort tot de hersenen. Alle zintuiglijke ervaringen komen binnen bij de thalamus (behalve de geursignalen) en die signalen worden doorgegeven naar de verschillende gebieden in de hersenen. Er komen heel veel signalen binnen bij de thalamus, maar slechts een klein deel kan bewust verwerkt worden. Aandacht voor bepaalde signalen zorgt voor noodzakelijke selectie. Als er iets gebeurt in de omgeving wat mogelijk belangrijk is, komen er neurotransmitters in het brein vrij. De neurale netwerken die op dat moment actief zijn, worden versterkt. Er is aandacht, alertheid. De hartslag gaat omhoog, de



---

<sup>18</sup> (z.d.) *Brein Centraal Leren*. Beschikbaar via: [www.bclinstituut.nl](http://www.bclinstituut.nl)

<sup>19</sup> Dirksen, G. Möller, H. *Breinlink voor ouders* (Scriptum, 2011) 102

<sup>20</sup> Dirksen, G. Möller, H. *Breinlink voor ouders* (Scriptum, 2011) 105

bloeddruk stijgt en er wordt meer zuurstof en glucose naar het brein getransporteerd. Hierdoor wordt er al beter onthouden. Er is wel een grens als het om aandacht gaat. Als je teveel gestrest bent, lukt het juist niet om goed onthouden.

Het is voor kinderen best lastig om je aandacht te richten en je niet te laten afleiden door allerlei leuke pleziertjes in de buurt. Kinderen kun je stimuleren om echt de aandacht bij een bepaald onderwerp te houden. Dit kun je doen door kinderen het *nut* te laten voelen van iets, bijvoorbeeld het onderwijs.

## Emotie

Iets leren en onthouden gaat gemakkelijker als er emoties bij betrokken zijn. Bij emoties komen er *neurotransmitters*, *dopamine* en *adrenaline*, vrij die zorgen dat het geleerde beter beklijft en gemakkelijker wordt opgeroepen.



In de hersenen zijn er grofweg twee emotiesystemen: een *angststelsel* en een *beloningssysteem*. Het eerste systeem zorgt ervoor dat we pijn vermijden. Het beloningssysteem zorgt er juist voor voor toenaderingsdrang. Naar ervaringen die iets opleveren ga je onderzoekend of nieuwsgierig op af. Bij beide systemen is er meer activatie en alertheid. Hierdoor is er meer glucose en zuurstof in het brein. De neurale netwerken die op dat moment actief zijn worden sterker door de extra neurotransmitters dopamine en adrenaline. Dopamine zorgt ervoor dat we meer willen leren of een activiteit vaker willen doen.

Om te zorgen voor meer dopamine in de hersenen bij kinderen kun je kinderen *nieuwsgierig* maken, hen verwachtingsvol maken naar een plezierige activiteit, met iets nieuws aankomen, of een *onverwachte beloning of verrassing* geven. Ook door kinderen de indruk te geven en te laten ervaren dat het *einddoel* en de beloning dichtbij is, komt er dopamine vrij. Adrenaline zorgt ook dat je beter leert en onthoudt. Door iets spannend en uitdagend te maken komt er meer adrenaline in de hersenen. Een beetje stress bevordert het leren.

## Herhaal

Herhalen en oefenen zijn heel belangrijk om neurale wegen in het brein te bouwen en te versterken. Doordat steeds dezelfde neuronen samen vuren, wordt het neurale netwerk sterker door *LTP* (Long Term Potentiation). Belangrijk is dat er *korte pauzes* zijn in het vuren tussen neuronen. Dit lijkt de verbindingen te versterken en LTP te verhogen. Als kinderen dus ondertussen even iets heel anders doen, bijvoorbeeld even bewegen of even wegdromen, is dit heel goed voor het brein.



De *hippocampus* speelt een belangrijke rol in het bewust ophalen en het vormen van herinneringen. De hippocampus sorteert en verwerkt het geleerde. Door herhaling wordt de herinnering uiteindelijk opgeslagen in de *neocortex*. Als je iets

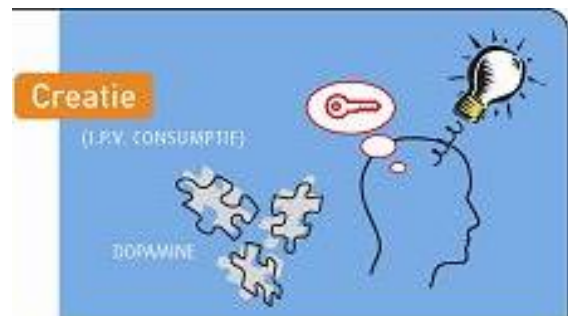
mee hebt gemaakt, of een nieuwe stof hebt geleerd, zijn de eerste zes weken heel belangrijk om het geleerde ook te onthouden. In die zes weken moet er actief met het geleerde aan de slag worden gegaan, anders is de kans dat je het vergeet.

Om een topexpert te worden in iets, is heel veel oefenen belangrijk. In principe kan iedereen alles leren, alleen duurt het bij de één langer dan de ander. Het ligt ook aan de manier waarop je oefent. *Uitdaging* en *variatie* is erg belangrijk.

*Slapen* is erg effectief om iets te leren. Terwijl je slaapt zijn dezelfde hersengebieden actief, die tijdens de dag actief waren. Zo herhaalt het brein tijdens de slaap als het ware wat er geleerd en ervaren is. De verbindingen tussen neuronen worden sterker.

### **Creatie**

Als je diep moet nadenken, onthoud en leer je beter. Het brein is er op gericht om zelf te puzzelen, oplossingen te zoeken en op zoek te gaan naar patronen en ordening. Op dat moment komt er *dopamine* vrij wat zorgt voor sterke neurale verbindingen. Het brein is bezig met de voorkennis en nieuwe informatie en verbindt dit aan elkaar.



Door creatief en actief bezig te zijn, wordt er meer geleerd. De bekende uitspraak van Confucius past hierbij: 'Ik hoor en ik vergeet, ik zie en ik herinner, ik doe en ik begrijp.'<sup>21</sup>

*Elaboratie* is een vorm van creatie waarin je het geleerde verwerkt door er een diepere, persoonlijke betekenis op te plakken. Dit kan een rijmpje, een liedje, een rap, een beeld, een ezelsbruggetje zijn om het geleerde te onthouden. Bijvoorbeeld het ezelsbruggetje TV-TAS voor de volgorde van de Waddeneilanden. Het beste is om zelf een associatie met het geleerde te bedenken.

Laat kinderen dus zelf ontdekken, ordenen, relaties leggen, ervaringen uitwisselen, en presentaties geven. Zo creëren zij zelf waarden en betekenis aan het geleerde.

### **Voortbouwen**

Het brein is een grote *associatiemachine* en *patroonzoeker*. Als we nieuwe dingen leren wordt dat gelijk (onbewust) geassocieerd en gekoppeld aan oude ervaringen en voorkennis. Er wordt voortgebouwd op de gerelateerde neurale snelwegen.

Ook onbewuste associaties hebben kracht. Dit wordt *priming* genoemd. We associëren wanneer we zien, lezen, horen, ruiken, voelen, proeven, enz. Deze onbewuste associaties hebben vaak invloed op het gedrag. Dus als je aan een sportief persoon denkt, ga je zelf je ook sportiever gedragen.



<sup>21</sup> Dirksen, G. Möller, H. *Breinlink voor ouders* (Scriptum, 2011) 134

Een *kapstok* is een handig hulpmiddel om nieuwe informatie te begrijpen en te kunnen verbinden aan de bestaande voorkennis of ervaringen. Dit kun je doen door te vragen naar de voorkennis, en de associaties of gedachtes die het kind heeft bij het onderwerp. Je kunt voordat je een boek gaat lezen eerst de inhoudsopgave bestuderen en eens door het boek heen bladeren, en dan pas je richten op de details.

### Zintuiglijk rijk

De hersenen verwerken informatie die via de zintuigen naar binnenkomt. In elk hersenhelft hebben we vier kwabben, waarvan drie onder andere zintuiglijke informatie verwerken. Alle zintuiglijke signalen gaan langs de *thalamus*, behalve de *geursignalen*. Zij gaan rechtstreeks naar hun bestemming, de *amygdala*. Deze zorgt voor het vormen en onthouden van emotionele ervaringen. Geuren halen vaak persoonlijke herinneringen terug.



Het is makkelijker om een *beeld* te onthouden dan een tekst. Een tekst bestaat uit allemaal kleine tekeningetjes waaraan het brein een betekenis moet geven. Een beeld is duidelijker, het brein kan er sneller een totaalplaatje van maken. Door een woord in combinatie met een plaatje te gebruiken onthoudt het brein het ook beter. Uit onderzoek is gebleken dat *gebaren* maken het leren versterkt. Waarschijnlijk wordt de cognitieve belasting op het werkgeheugen kleiner, doordat je met gebaren de oplossingsstrategie beter onthoudt.

Door informatie op verschillende zintuiglijke manieren aan te bieden, slaan de hersenen de informatie in verschillende gebieden op. Hierdoor worden neurale netwerken uitgebreider.

## 3.1.2 ASOOO-BENADERING

De ASOOO-benadering is een praktische benadering waarin naar voren komt hoe een begeleider ervoor kan zorgen dat het brein openstaat voor leren en veranderen. Bij de ASOOO-benadering hoort een kaart, die te zien is in figuur 1.



Figuur 1: ASOOO-benadering<sup>22</sup>

De voorkant van de kaart heeft te maken met het emotionele brein. A en S staan voor autonomie en status. Meer autonomie en status zorgen voor dopamine. Het brein staat open voor zijn omgeving en is creatiever. De vijf punten onderaan de kaart kunnen ervoor zorgen dat kinderen een gevoel hebben van autonomie en status. De punten die genoemd worden zijn:

<sup>22</sup> (z.d.) *Brein Centraal Leren*. Beschikbaar via: [www.bcl-instituut.nl](http://www.bcl-instituut.nl)



- Mee laten denken
- Opties laten genereren
- Vragen (laten) stellen
- Waardering uiten
- Trots stimuleren op voortgang en ontwikkeling

De achterkant van de kaart is de cognitieve kant. OOO staat voor Overtuiging Over Ontwikkelbaarheid. Het gaat erom hoe de leerling en de mensen om hem heen denken over ontwikkelbaarheid. De vier punten onderaan de kaart laten iets zien hoe je deze OOO kan beïnvloeden:

- Concrete feedback op aanpak, proces, inspanning
- Proud to be vout
- Voorbeelden van eigen leren, fouten, doorzetten
- Maakbaarheid van het brein

---

### 3.1.3 KRITISCHE NOOT

---

Wat ik me afvraag is in hoever de informatie wetenschappelijk is onderbouwd, die het boek 'Breinlink voor ouders' en het BCL-instituut geeft. Kennis over het brein wordt hier meer gebruikt om bepaalde principes te bekrachtigen. Maar zo zou ik ook nog andere principes, bijvoorbeeld differentiatie, uit het onderwijs kunnen toevoegen en deze onderbouwen met breinkennis. Waarom is er gekozen voor deze principes? Jelle Jolles een bekende neuropsycholoog geeft in een artikel<sup>23</sup> aan dat veel leraren en bekende onderwijspedagogen al ontdekt hebben, wat nu ook uit hersenonderzoek blijkt. Dit zie ik terug in bovenstaand verhaal. Verder vind ik dat sommige principes elkaar tegenspreken. Bij het principe focus wordt verteld dat je goed je aandacht moet richten op wat je wilt leren en dat je taken niet moet onderbreken. Bij het principe herhaal staat dat het juist goed is om tussen het leren door even korte pauzes te hebben waarin kinderen even iets heel anders kunnen doen. Ook de ASOOO-benadering vind ik een beetje vaag. Is adrenaline wel altijd verkeerd? De informatie die daar wordt gegeven wordt niet verantwoord door hersenonderzoek.

---

<sup>23</sup> Bos, B. *Stem onderwijs af op ontwikkeling brein* (Didaktief, 2006) 7

## 3.2 KRACHTIG ONDERWIJZEN

---

In het boek *Krachtig onderwijs* worden zeven principes van breinvriendelijk onderwijs genoemd. Hieronder wil ik deze principes benoemen.

Principe 1: *Trek in leren* (fysiek – emotioneel). 'Hersenonderzoek, klinisch onderzoek en toegepast onderzoek op scholen wijzen uit dat leerlingen beter presenteren als ze een goed gevoel hebben over zichzelf en over leren.'<sup>24</sup> Hevige emoties als stress beïnvloeden de cognitieve verwerking nadelig. Kinderen moeten zich daarom veilig voelen. Zij moeten er belang bij hebben de stof te leren. Dit kun je doen door kinderen echt te betrekken bij het proces. Kinderen moeten een zekere mate van *emotionele verbondenheid* voelen met de leerkracht en klasgenoten. Coöperatieve werkvormen, kinderen en leerkracht laten vertellen over zichzelf, wedstrijdje organiseren, dit alles kan helpen om een band te creëren. Kinderen moeten over alertheid beschikken om op te letten. Dit kan door bewegingsactiviteiten. 'Lichaamsbeweging verbetert de hersenfunctie en draagt bij aan gespecialiseerde en uiterst belangrijke factoren, die essentieel zijn voor cognitie en hersenontwikkeling.'<sup>25</sup> En als laatste hebben kinderen *hoop* nodig. Dit is een geloof in een betere toekomst. Het is belangrijk dat de leerkracht een positief verwachtingspatroon van kinderen heeft.

Principe 2: *Correctie en feedback*. 'Feedback geeft de hersenen de opdracht om bepaalde cellen te prikkelen en het vuren in andere cellen te onderdrukken.'<sup>26</sup> Negatieve feedback wordt beter onthouden dan positieve feedback. Het beste is een mix van positieve en negatieve feedback. Specifieke feedback, gericht op een klein deel van een taak is heel effectief. Je kunt feedback het beste geven halverwege de opdracht.

Principe 3: *Input – output ratio*. Er moet meer output zijn dan input van de leraar of de tekst. Hersenen hebben verwerkingstijd nodig voor het leggen van verbanden het verstevigen ervan. Hierbij luidt het motto: te veel en te vlot, vergeten is je lot. Onderzoek wijst uit dat het werkgeheugen slechts vier brokjes informatie tegelijk aan kan. Teveel informatie levert een overbelasting op. Te vroeg en te veel leren kan schadelijk zijn voor het leren van later te verwerven vaardigheden. Kinderen hebben tijd nodig.

Principe 4: Hoger niveau denken door *verdieping* van de leerstof. Hierbij gaat het erom de essentie opdiepen en begrijpen. 'Het verdiepingsproces is de manier waarop de leerlingen nadenken om te begrijpen, meer details kunnen vinden, analyseren, begrijpen waarom welke informatie van belang is en deze kunnen toepassen.'<sup>27</sup> In het boek worden vijf strategieën genoemd voor verdieping. Laat leerlingen diepgaande gesprekken voeren over de leerstof. Laat ze samenvattingen maken. Laat de leerling de rol van de leerkracht innemen om de stof uit te leggen. Laat kinderen vragen bedenken. Neem tijd voor vragen en de antwoorden. Leg ook uit waarom een antwoord verkeerd is. Verbind non-verbale representaties aan het geleerde.

---

<sup>24</sup> Jensen, E. *Krachtig onderwijs* (Vlissingen: Bazalt educatieve Uitgaven, 2012) 17

<sup>25</sup> Jensen, E. *Krachtig onderwijs* (Vlissingen: Bazalt educatieve Uitgaven, 2012) 27

<sup>26</sup> Jensen, E. *Krachtig onderwijs* (Vlissingen: Bazalt educatieve Uitgaven, 2012) 34

<sup>27</sup> Jensen, E. *Krachtig onderwijs* (Vlissingen: Bazalt educatieve Uitgaven, 2012) 54

Principe 5: *Geheugen en herhaling*. Niets in het geheugen staat vast. Steeds passen synapsen zich aan. Door herhaling wordt er informatie in de hersenen opgeslagen. Als er nieuwe kennis geleerd moet worden, haal dan eerst oude kennis op, zodat daarop voortgebouwd kan worden. Herhaal de nieuwe kennis op verschillende manieren, zodat het niet saai wordt. Laat kinderen de kennis zelf herhalen.

Principe 6: *Altijd structuur* in de leerstof. Als er geen lijn is in de gegevens die kinderen moeten leren, zullen ze het opgeven. Alle afzonderlijke delen moeten een logisch geheel vormen (coherentie). In het boek worden er strategieën genoemd om de coherentie te verhogen. De eerste is de basiskennis van kinderen vergroten. Ervaringsgericht leren is effectief. Semantische ondersteuning helpt leerlingen een beter beeld te vormen van het geleerde. Modellen kun je laten zien of zelf laten maken door de leerlingen. Ten slotte helpt samenvatten en bespreken de leerlingen om de structuur van de leerstof te begrijpen. Verwerken en verdiepen door de tijd heen is belangrijk.

Principe 7: *Karakter & respect* (managen van de omgeving). Het leren vindt plaats in de vier omgevingsdomeinen: de culturele-, sociale-, de fysieke-, en de leeromgeving. Leren gebeurt in een context. De omgeving kan het brein veranderen. De hoeveelheid licht, de luchtkwaliteit, geluidsoverlast, hoe warm het is, al deze dingen beïnvloeden het leren. Positieve sociale structuren verrichten wonderen. Ook door samenwerken wordt er beter gepresteerd. De schoolcultuur is belangrijk voor het leren. Deze kun je verbeteren door leerlingen te leren om hulp te vragen, door een tolerant klimaat te scheppen, door activiteiten te organiseren waar de kinderen bij betrokken zijn, enzovoort.

---

### 3.2.1 KRITISCHE NOOT

---

De titel van dit boek is *Krachtig onderwijzen*, met als ondertitel *De principes van breinvriendelijk onderwijs*. Maar uit het boek blijkt dat de principes niet alleen gekozen zijn op grond van wat er allemaal is ontdekt over het brein. In het boek wordt er zeer weinig over de hersenen gezegd. De principes zijn gekozen op grond van een selectieproces waaraan elk principe moet voldoen. Een paar dingen waar op gelet is met het kiezen van deze principes is: dat het principe het leren van de leerlingen moet verbeteren, dat het principe eenvoudig is te leren en toe te passen door de gemiddelde leraar, dat het makkelijk is aan te passen om te kunnen differentiëren, enzovoort. Wel wordt vermeld dat het principe in het verlengde ligt van recent hersen- en cognitief wetenschappelijk onderzoek. Maar dit is maar één van de twaalf eigenschappen die het principe moet hebben.



### 3.3 HET VIER HOEKENMODEL (HERSENWERK IN DE KLAS)

In het boek, *Hersenwerk in de klas*, wordt door middel van een vier hoeken model aangegeven wat de definitie is van een breinvriendelijke klas. In figuur 2 is het vier hoeken model te zien.

In het vier hoeken model zijn twaalf principes van de hersenen verwerkt. Dit zijn de volgende principes, verdeeld over de vier hoeken van het model<sup>28</sup>:

Het klimaat scheppen VOOR het denken

1. Leren wordt verbeterd door *uitdaging*
2. *Emoties* zijn essentieel voor het maken van patronen
3. Voor leren is zowel *geconcentreerde aandacht* als *perifere perceptie* nodig

Lesgeven in de vaardigheden VAN het denken

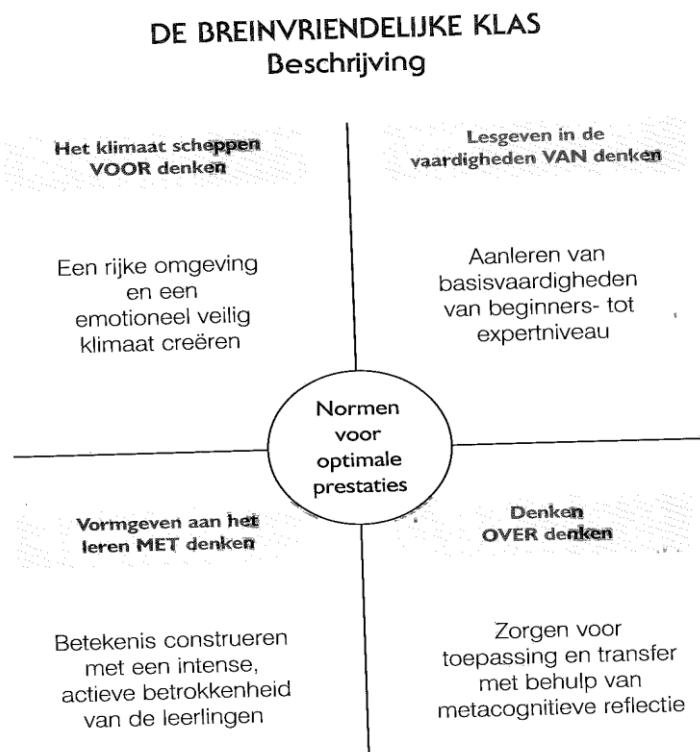
4. De hersenen verwerken de delen en het geheel tegelijkertijd
5. De hersenen hebben een ruimtelijk geheugensysteem en een set systemen voor uit het hoofd leren

Vormgeven aan het leren MET het denken

6. Het brein is een *parallelle processor*
7. Leren betreft de *hele fysiologie*
8. Elk brein is *uniek*
9. Begrijpen en onthouden gaan het best als feiten en vaardigheden in het natuurlijke, ruimtelijke geheugen ingebed zijn

Denken OVER denken

10. Het zoeken naar betekenis is aangeboren
11. Het zoeken naar betekenis gebeurt door middel van *patronen* maken
12. Bij leren gaat het altijd om bewuste en onbewuste processen



Figuur 2: vier hoeken model<sup>29</sup>

#### 3.3.1 KRITISCHE NOOT

Dit boek is geschreven in 1999. Het kan dus best verouderd zijn. Toch kwam ik deze principes ook ergens anders tegen op internet.

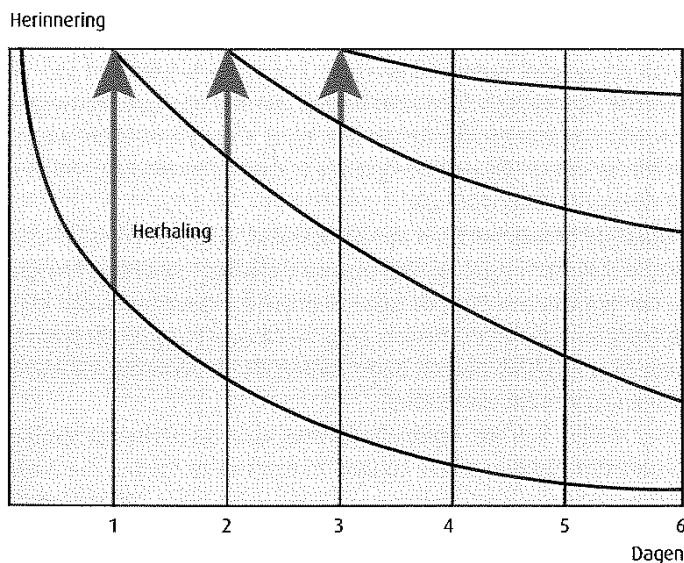
<sup>28</sup> Fogarty, R. *Hersenwerk in de klas* (Utrecht: Algemeen Pedagogisch Studiecentrum, 1999) 56

<sup>29</sup> Fogarty, R. *Hersenwerk in de klas* (Utrecht: Algemeen Pedagogisch Studiecentrum, 1999) 44

### 3.4 HET SPREIDINGSEFFECT

In het boek: het lerende brein vond ik een stukje waarin het gaat over het breinprincipe *herhaling* en wat hierover is ontdekt.

De Duitse psycholoog Herman Ebbinghaus bestudeerde hoe het geheugen in de loop van de tijd verdwijnt. Hij leerde een reeks betekenisloze lettercombinaties uit zijn hoofd en testte zijn geheugen op verschillende tijdstippen na het aanleren. Ebbinghaus' eindresultaat is de vergeetcurve in figuur 3. Herhaling blijkt erg belangrijk voor het geheugen. Als wij kennis niet blijven herhalen, hebben we na een paar dagen nog maar twintig procent van de stof paraat.



Figuur 3: de vergeetcurve<sup>30</sup>

Ebbinghaus kwam erachter dat het beter werkt om herhaling te spreiden voor een optimaal resultaat, dan om dit kort na elkaar te laten plaatsvinden. Dit noemen we het *spreadingeffect*. Na Ebbinghaus zijn er andere psychologen die zich hebben verdiept in herhaling. Er is aangetoond dat het optimale effect wordt bereikt als de herhalingen geleidelijk meer uitgespreid worden. 'De eerste herhaling moet daarbij vlak na de initiële inprenting plaatsvinden, waarna de tijd die tussen iedere herhaling ligt vervolgens wordt vergroot.'<sup>31</sup>

#### 3.4.1 KRITISCHE NOOT

In dit stukje wordt niets over de hersenen gezegd. Het is een onderzoek naar de werking van het geheugen waaruit blijkt dat herhaling belangrijk is en wanneer je het beste kunt herhalen. Ik vond het een goede toevoeging voor het principe herhaling wat ik in meerdere boeken en artikelen tegenkom. Wel is dit een onderzoek dat heel lang geleden is gedaan.

<sup>30</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 55

<sup>31</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 54

### 3.5 DE OMGEVING VAN HET BREIN

---

De Canadese psycholoog Donald Hebb<sup>32</sup> heeft een onderzoek gedaan naar het geheugen van ratten met of zonder een *stimulerende omgeving*. Hij kwam erachter dat ratten hoger scoren op geheugentests, als ze meer mogelijkheid hebben tot interactie met de omgeving en andere ratten. Een goede *interactie* met de omgeving is een absolute voorwaarde voor een normale hersenontwikkeling, het is zelfs van levensbelang.

In het boek, het lerende brein, worden een aantal ontdekkingen genoemd die gaan over het effect van een stimulerende omgeving op het brein.

- Het aantal uitlopers en de lengte daarvan en het aantal synapsen op iedere hersencel nemen toe.
- Een aanwas in het aantal neuronen in de hippocampus

Betekent dit dat het beter is om kleine kinderen al vroeger naar school te sturen? Volgens het boek, het lerende brein, is dit niet zo. Hierbij wordt een vergelijking gegeven met vitaminen. 'Een tekort aan vitamine C leidt tot scheurbuik, terwijl driemaal de aanbevolen hoeveelheid geen beter effect geeft dan een normale inname; het teveel plas je er gewoon weer uit.'<sup>33</sup> Verder wordt in onderzoeken vaak vergeleken met kinderen die verwaarloosd zijn ten opzichte van kinderen uit een normale omgeving.

Een andere studie geeft aan dat een stimulerende omgeving overeenkomt met een natuurlijke omgeving.

Daarnaast is ontdekt dat niet alleen een stimulerende omgeving belangrijk is. Als er gebrek aan contact met de ouders is geweest in de kindertijd kan dit grote gevolgen hebben voor het geheugen van kinderen. Dat niet alleen, het heeft ook invloed op de stressbestendigheid.

'Ervaringen in de jeugd brengen dus biochemische veranderingen in de hersenen en in de genen teweeg die in hoge mate relevant zijn.'<sup>34</sup>

---

#### 3.5.1 KRITISCHE NOOT

---

Zonder iets te weten over het brein, wist ik ook al dat de omgeving heel belangrijk is voor de kinderen om iets te leren. Als je dan leest over kinderen die verwaarloosd zijn en nooit zover komen als mensen die in een normale omgeving zijn opgegroeid, bevestigt het wat ik eigenlijk al wist.

---

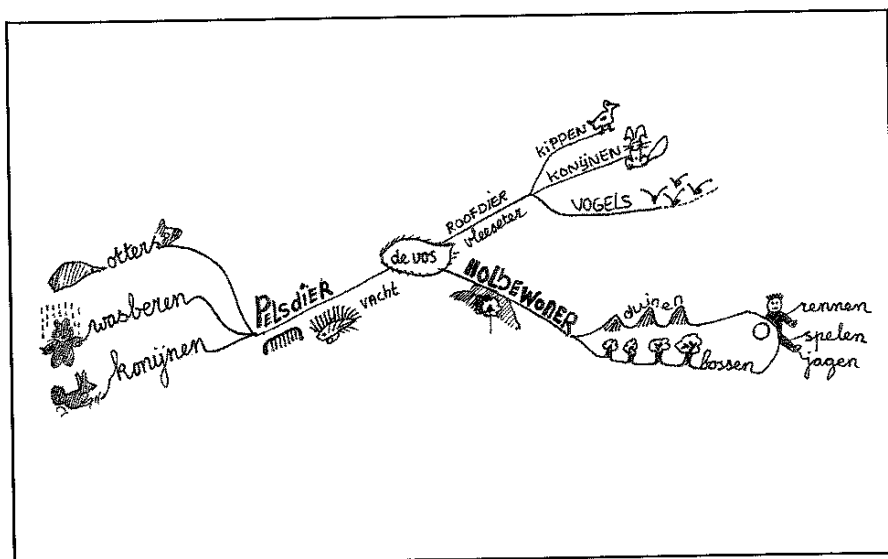
<sup>32</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 97

<sup>33</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 99

<sup>34</sup> Klingberg, T. *Het lerende brein* (Amsterdam: Pearson, 2011) 102

### 3.6 DE BEELD EN BREIN KAART

In het boek 'Schoolbasis Beeld en Brein' wordt verteld dat je met de Beeld en Brein methode bijna alles onthoudt wat je leert. 'Een Beeld en Brein Kaart maakt je werk overzichtelijk. Het is een schema met lijnen, pijlen, korte woorden/zinnen en tekeningen. Het is dus een techniek (truc!) om sneller, beter en leuker te werken en te onthouden.'<sup>35</sup> Bij het maken van de kaart gebruik je allebei je hersenhelften en daarom onthoudt je beter. Heel vaak lukt het niet om goed dingen te onthouden, dit komt niet door een slecht geheugen maar door een slechte manier van leren. De Beeld en Brein Kaart helpt je om op een goede manier te leren. Je gaat actief aan de slag met de informatie. Je legt verbindingen tussen nieuwe informatie en informatie die al aanwezig was in je hersenen. Je maakt het visueel door te tekenen, te kleuren, taal te gebruiken en er één geheel van te maken. Je maakt een soort mindweb. In figuur 4 een voorbeeld te zien van een Beeld en Brein Kaart. Je kunt het gebruiken om iets te leren, maar ook om een werkstuk, spreekbeurt, boekverslag of boekbespreking te maken.



Figuur 4: een Beeld en Brein Kaart van de vos<sup>36</sup>

#### 3.6.1 KRITISCHE NOOT

Dit boek is geschreven voor kinderen en ouders van kinderen. In het boek kom ik informatie over het brein tegen. Deze informatie is overzichtelijk, goed geordend en duidelijk voor kinderen. Ik geloof dat kinderen hier echt iets aan hebben en iets met de methodes die in dit boek worden aangereikt kunnen. Dit boek gaat ervan uit dat beelddenken een oorspronkelijk proces is wat ieder mens in zich heeft. Taaldenken is een aangeleerd proces. Een echte wetenschappelijke onderbouwing voor de Brein en Beeld Kaart heb ik niet gevonden. Wel wordt er gesteld dat door beide hersenhelften te gebruiken er sneller en beter wordt geleerd en onthouden. Ik geloof dat door het maken van een beeld en brein kaart de informatie veel beter in de hersenen wordt opgeslagen. Wel kost het tijd om zoiets te maken.

<sup>35</sup> Bezem, A., Coolwijk, M. v.d. Schoolbasis Beeld en Brein (Winkel: Bureau Bezem, 2007) 34

<sup>36</sup> Bezem, A., Coolwijk, M. v.d. Schoolbasis Beeld en Brein (Winkel: Bureau Bezem, 2007) 37

### 3.7 BREINVRIENDELIJK LEREN VOLGENS ARTIKEL EN INTERNET

---

Over breinvriendelijk leren zijn tal van artikelen geschreven en er is veel op internet over te vinden. In dit stukje wil ik een aantal belangrijke citaten uit artikelen of websites halen die iets zeggen over breinvriendelijk leren.

---

#### 3.7.1 ALS JE NIET SPEELT KOMT HET NIET GOED MET JOU

---

'Kinderen hebben een enorme drang om te leren; zomaar dingen, maar het liefst dingen waarin ze bijzonder zijn. Uit psychologisch onderzoek weten we dat een rijke identiteit bijdraagt aan je geluk. *Identiteit* zorgt ervoor dat je een verhaal te vertellen hebt, dat je bijzonder bent en dat je anders bent dan andere mensen. Iets diep in ons heeft de drang om bijzondere hersenen te ontwikkelen.'<sup>37</sup> In dit artikel komt naar voren dat kinderen uit zichzelf zich ontwikkelen. In dit citaat komt naar voren dat *autonomie* belangrijk is voor een goede ontwikkeling. Het is belangrijk dat hersenen op verschillende manieren iets leren. Verder wordt in het artikel gesteld dat braaf en ordelijk gedrag de ontwikkeling van hersenen niet versnelt, het zet juist een kurk op de fles van ontwikkeling. Dit gegeven gaat tegen het traditionele onderwijs in. Er wordt gesteld dat *spelen* de aanleg van nieuwe verbindingen in de hersenen versnelt. Als volwassene kun je spel verrijken door mee te spelen, open vragen te stellen, uitdagende materialen aan te bieden en betrokken te zijn.

---

#### 3.7.2 HERSENONDERZOEK EN LEREN

---

Leren is het maken en versterken van verbindingen. In het artikel hersenonderzoek en leren<sup>38</sup> worden een aantal punten genoemd die negatief zijn voor de hersenontwikkeling. Hieronder noem ik deze punten. Kinderen kunnen geen complexe netwerken van hersencellen opbouwen als ze:

- In een wereld opgroeien waarin de verwerving van kennis en de algemene vorming onbelangrijk worden gevonden.
- Geen gelegenheid krijgen om actief deel te nemen aan de vormgeving van de wereld.
- Geen vrijheid krijgen om de wereld speels te kunnen ontdekken.
- Overprikkelt, onzeker en bang gemaakt worden.
- Niet zelf ervaringen kunnen opdoen over het te boven komen van moeilijkheden en het oplossen van problemen.
- Geen uitdagingen ervaren en men niet let op hun specifieke behoeften en wensen.

*Nieuwsgierigheid* van kinderen is erg belangrijk om tot actie te komen en te gaan leren. Een 'ontspannend' veld met *uitdaging* en *veiligheid* is daarbij belangrijk om de hersenen te activeren. Verder is er ondersteuning nodig van een betrouwbaar persoon voor het kind, een sociaal netwerk.

Het brein leert het beste van momenten waarin het problemen moet oplossen. Als een kind zelf beslissingen en keuzes maakt, zelf vragen heeft, dan krijgen de

---

<sup>37</sup> Schipper, S. *Als je niet speelt, komt het niet goed met jou* (Mensenkinderen, 2011)

<sup>38</sup> Munnik, C. *Kennis over onderwijs* (Groningen / Houten: Noordhoff Uitgevers B.V.) 2

antwoorden betekenis. 'Kennis kan niet worden overgedragen, kennis moet in het brein opnieuw worden gecreëerd en betekenissen moeten worden geconstrueerd. Daar is *voorkennis* voor nodig en er moeten *contexten* aanwezig zijn waarin die voorkennis betekenis heeft gekregen.'<sup>39</sup> Je kunt bepaalde (denk)vaardigheden uit je hoofd leren door intensief te oefenen. Maar bij het leren van vaardigheden moet dit in samenhang gaan met praktische situaties, toepassingen of voorbeelden.

'De netwerken van hersencellen reageren beter op binnenkomende signalen die regelmatigheden, ordeningen laten zien.'<sup>40</sup> Als er *patronen* zijn, wordt er beter onthouden. Een bepaalde ordening door de verschillende vakken is daarom zo slecht nog niet. Het beste is als kinderen zelf patronen ontdekken en informatie ordenen.

Bij het leren gaat het niet om het inprenten van feiten. Mensen zijn juist meer gericht op verhalen, op gevoelens en op andere mensen. Details krijgen alleen in samenhang betekenis en alleen interessante zaken worden opgeslagen. Positieve *emoties* zijn gunstig voor het leren.

---

### 3.7.3 BREINLEREN

---

'Zetten we alle leerprincipes op een rij, dan komen we met name uit op veel verschillende vormen van leerstof aanbieden, veel feedback om focus en relevantie aan te brengen, de juiste context aanbrengen, en oefenen, oefenen, oefenen. Aandacht en begeleiding lijken daarbij essentieel.'<sup>41</sup> Deze conclusie over breinkennis voor het leren wordt gegeven in een artikel van breinleren. Verder worden er een aantal condities genoemd die van invloed zijn op leren. Slaap is belangrijk voor het opslaan van leerervaringen. Lichaamsbeweging zorgt voor betere doorbloeding van de hersenen. Gezonde voeding is belangrijk, maar er zijn weinig voedingsmiddelen die de hersenen aantoonbaar verbeteren. Een beetje stress is goed voor de hersenen. Ontspanningstechnieken zijn goed voor delen van hersenen die met aandacht en concentratie te maken hebben.

---

### 3.7.4 MAAK ONDERWIJS BREINVRIENDELIJK

---

In het artikel 'maak onderwijs breinvriendelijk' wordt er gekeken naar de rol van de docent, de leerling, de rol van leermiddelen en de leeromgeving. Er worden een aantal aandachtspunten gegeven voor breinvriendelijk onderwijs<sup>42</sup>.

- De docent: om te leren is een veilige omgeving belangrijk. De docent kan deze creëren door kinderen te begroeten, door verbaal of non-verbaal een kind aandacht te geven, en door regels te geven voor gedrag. Door stemgebruik, een goede opbouw van de uitleg en aan te sluiten bij de beleavingswereld van kinderen kan de docent de aandacht vangen van kinderen. Ook door goede variatie van leerstof, door uitdagingen aan te bieden, door kinderen fysiek actief aan de slag te laten gaan, kan de docent zorgen dat kinderen leren.

---

<sup>39</sup> Munnik, C. *Kennis over onderwijs* (Groningen / Houten: Noordhoff Uitgevers B.V.) 6

<sup>40</sup> Munnik, C. *Kennis over onderwijs* (Groningen / Houten: Noordhoff Uitgevers B.V.) 6

<sup>41</sup> Lazeron, N. e.a. *Breinleren* (Leren in organisaties, september 2007) 18

<sup>42</sup> Visser, M., Moonen, B. *Maak onderwijs breinvriendelijk* (Publicatie Breinvriendelijk Onderwijs, oktober 2009) 17



- De leerling: belangrijk is dat de leerling voldoende water drinkt en gevarieerd eet en niet teveel stress heeft. Verder is het belangrijk te weten dat de ontwikkeling van leerlingen sprongsgewijs verloopt onder invloed van de fysieke ontwikkeling. Kinderen van dezelfde leeftijd kunnen in een andere fase zitten van de fysieke, cognitieve en emotionele rijping.
- De rol van leermiddelen: het is een trigger voor de hersenen als er iets nieuw binnenkomt. Het is ideaal als er op verschillende manieren een onderwerp benaderd wordt, dat kan door meerdere zintuigen aan te spreken. Confronteer kinderen met een grote variatie van talige uitingen.
- De rol van de leeromgeving: door te weinig vocht neemt een brein bijna geen nieuwe informatie meer op. Een goede ventilatie van de leeromgeving is belangrijk. Regelmatig bewegen tijdens het leren zorgt ervoor dat het bloed met zuurstof goed wordt rondgepompt. Lachen activeert de hersenen sterk.

### 3.7.5 DE IDEALE BREINVRIENDELIJKE SCHOOL

In een prezi op internet met als titel 'de ideale breinvriendelijke school' werd onderstaande afbeelding getoond. Verder werd gezegd dat zingen kan helpen om saaie stof te leren. Er is zo geen stress en er wordt beter onthouden.



Figuur 5<sup>43</sup>

### 3.7.6 KRITISCHE NOOT

Al deze informatie uit artikelen vind ik heel interessant. Wel vraag ik me af hoever het is gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek. Is het niet vaak gewoon iets wat de schrijver van een artikel belangrijk vindt? Verder zie ik regelmatig dingen terugkomen, zoals herhaling en emotie.

<sup>43</sup> Dinteren, R. v. (24-09-2012) *De ideale breinvriendelijke school*. Beschikbaar via: [http://prezi.com/lpjdzssw9ag0/de-ideale-breinvriendelijke-school/?auth\\_key=9c870ccf453724277b5312fcb7aa7375193f3096](http://prezi.com/lpjdzssw9ag0/de-ideale-breinvriendelijke-school/?auth_key=9c870ccf453724277b5312fcb7aa7375193f3096)



### 3.8 JELLE JOLLES OVER HET BREIN

---

'Onderwijs is bepalend voor de efficiency waarmee informatie het brein binnenkomt en uiteindelijk wel of niet wordt vastgelegd.'<sup>44</sup> Dit is een uitspraak van Jelle Jolles. 'Jelle Jolles is hoogleraar 'Hersenen, gedrag & educatie' aan de Vrije Universiteit in Amsterdam.' Hij werkt al vele jaren als *neuropsycholoog* op het domein 'leren en geheugen'. De laatste jaren maakt hij zich sterk voor de dialoog tussen wetenschappelijk onderzoek en de praktijk. Daarbij gaat het om onderwijs en opvoeding en het Levenslang leren.'<sup>45</sup> Jelle Jolles heeft een boek geschreven over hersenen, gedrag en educatie. Ook heeft hij een aantal artikelen geschreven. In dit stuk probeer ik hieruit een aantal belangrijke dingen te halen als het gaat om breinvriendelijk leren.

De hersenontwikkeling loopt wel door tot ruim na het twintigste jaar. 'Structuren in de voorste hersenen zijn dan pas uitgerijpt. En van juist die structuren wisten we al – door ander onderzoek – dat ze verantwoordelijk zijn voor het planmatig handelen, voor het maken keuzes, voor het evalueren van het eigen gedrag en van de normen van de omgeving.'<sup>46</sup> In het onderwijs wordt er van leerlingen een grote zelfstandigheid en planning van hun werk gevraagd. Uit onderzoek is gebleken dat kinderen en jongeren daar nog niet rijp voor zijn. Leerkrachten moeten dus meer *structuur en begeleiding* geven.

De biologie van ons brein bepaalt de efficiëntie waarop informatie via de zintuigen binnenkomt. Een *stimulerende omgeving* waarin een kind niet teveel wordt afgeleid is erg belangrijk. Het brein is *plastisch* tot op hoge leeftijd. De hersenstructuur ontwikkelt zich steeds door ervaringen die worden opgedaan. Hersenfunctie en gedrag zijn een samenspel van genen en de omgeving.

Jelle Jolles zegt dat door breinonderzoek is aangetoond dat kinderen van verschillende leeftijden in dezelfde fase kunnen zitten. Kinderen ontwikkelen zich allemaal op een eigen manier en snelheid. Er is sprake van *vroege en late rijping*. Voor het onderwijs zou dit betekenen dat kinderen van verschillende leeftijden gaan werken in 'functiegroepen' waarin ze op eenzelfde niveau functioneren ten aanzien van een bepaalde vaardigheid. Jelle Jolles vindt twaalf jaar te vroeg om de capaciteiten van kinderen te bepalen. Sommige hersenfuncties zijn dan nog niet volgroeid. Kinderen krijgen naar aanleiding van de Cito-toets een verwijzing naar een lager onderwijsniveau, omdat ze dan slecht scoren. 'Een langzaam groeiende boom kan uiteindelijk de hoogste boom worden.'<sup>47</sup>

In onderzoek is aangetoond dat wanneer een taak geleerd is, de hersenactiviteit vermindert. *Optimaal leren* zorgt ervoor dat het brein gaat *automatiseren*. Bij een goed doorgeleerde taak zijn er minder hersenfuncties en -structuren nodig. Zo kan er efficiënt in het brein gewerkt worden. Dit gegeven kan leerkrachten helpen in het diagnosticeren van het leerproces van kinderen.

'Ik heb geen wiskundeknobbel' zeggen mensen wel eens. Dit is volgens Jelle Jolles klinkklare onzin. Er bestaan geen talen- of wiskundeknobbels in de hersenen. Je kunt

---

<sup>44</sup> Bos, B. *Stem onderwijs af op ontwikkeling brein* (Didaktief, december 2006) 7

<sup>45</sup> Jolles, J. Jelle Jolles. Beschikbaar via: [www.jellejolles.nl](http://www.jellejolles.nl)

<sup>46</sup> Jolles, J. *De mythe dat het brein niet belangrijk is bij het leren* (februari 2008) 72

<sup>47</sup> Jolles, J. *Ellis en het verbreinen* (Amsterdam – Maastricht: Neuropsych Publishers, 2010) 64

mensen niet indelen in hokjes. Het kan zijn dat iemand ergens een voorkeur heeft of een bepaalde interesse, maar dit kan later weer weg zijn. Je kunt niet zeggen dat iemand iets gewoon niet kan. Door extra begeleiding of een andere aanpak ontdek je misschien dat je het wel kan leren. Vaardigheden en functies liggen niet vast in het brein.

Jelle Jolles vindt het jammer dat *abstracte vaardigheden* meer naar de achtergrond zijn gedrongen in het onderwijs. Wiskunde wordt tegenwoordig veel meer concreet gemaakt. In plaats van over een vierkant te praten, gaat het over een steen. Dit gaat ten koste van het abstractievermogen. Voor de ontwikkeling van ons denken, is logisch redeneren en abstract denken belangrijk.

Door *emoties* zijn sommige herinneringen scherp in ons geheugen gegrift. Door in het onderwijs in te spelen op interesses van kinderen wordt het leren gemakkelijker en worden herinneringen efficiënt in het geheugen opgeslagen. De amygdala in de hersenen speelt hierbij een grote rol. Leraren moeten dus zorgen dat de lesstof gaat leven.

In de tabel hieronder noemt Jelle Jolles een aantal educatie-extrinsieke factoren waar in het onderwijs rekening mee dient te worden gehouden.<sup>48</sup>

| Tabel educatie-extrinsieke factoren |                                                                |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Factor 1</b>                     | Cognitieve neuropsychologie en aandachtsprocessen              |
| <b>Factor 2</b>                     | Psychobiologische factoren (stress, eten, drinken, hormonen)   |
| <b>Factor 3</b>                     | Ontwikkelingsbiologische factoren (hersenontwikkeling)         |
| <b>Factor 4</b>                     | Sociodemografische factoren (educatie en ambitieniveau ouders) |
| <b>Factor 5</b>                     | Klinische neuropsychologie (leerproblemen, strategieën)        |
| <b>Factor 6</b>                     | Psychopathologie (angst, op tenen lopen, ADHD)                 |
| <b>Factor 7</b>                     | Cognitieve gerontologie (de ouder wordende leraar)             |

Jelle Jolles geeft aan dat je in het onderwijs *van globaal naar verfijnd* moet gaan. Zo creëer je een net waarin kennis blijft hangen. Feitenkennis is zeker van belang.

Jelle Jolles zegt dat leren niet alleen een zaak van het brein is. De psychologie en de biologie zijn ook van groot belang. Hij is kritisch. 'Jolles wijst op enkele populaire 'neuromythes' als brein-hartleren en linker- en-rechterhersen helft leren. Klinkklare nonsens en wetenschappelijk nergens op gebaseerd, oordeelt Jolles.'<sup>49</sup>

---

### 3.8.1 KRITISCHE NOOT

---

In het boek en de artikelen van Jelle Jolles kom ik veel tegen over wetenschappelijk onderzoek naar de hersenen. Dit verhoogt de betrouwbaarheid van de informatie. Ik merk dat Jelle Jolles zelf ook kritisch is. Hij heeft het over hersenmythes die nergens op zijn gebaseerd. Dit maakt zijn informatie geloofwaardig. Aan de andere kant zal Jelle Jolles niet zo snel zeggen dat wetenschappelijk onderzoek naar de hersenen niet veel nieuwe informatie zal brengen voor het onderwijs. Dit is zijn werk, hier wil hij geld mee verdienen, dus er moet wat te onderzoeken en te vinden zijn. Jelle Jolles

---

<sup>48</sup> Jolles, J. *De mythe dat het brein niet belangrijk is bij het leren* (februari 2008) 77

<sup>49</sup> Bos, B. *Stem onderwijs af op ontwikkeling brein* (Didaktief, december 2006) 8

zegt dat structuren in de voorste delen van de hersenen nog doorrijpen tot in de derde decade. Op internet kwam ik iets tegen van Eveline Crone, hoogleraar neurocognitieve ontwikkelingspsychologie. Zij ontkracht wat Jolles zegt. 'Tot nu toe wordt 'typisch adolescentengedrag' geweten aan een 'onrijpe' prefrontale cortex (PFC). Omdat in de PFC hersengebieden zitten die een rol spelen bij de cognitieve controle van gedrag – zoals planning, organisatie en impulsbeheersing – zou een 'onrijpe' PFC leiden tot een gebrekkige controle, en dus tot risicovol en impulsief gedrag. Crones meta-analyse van het neurowetenschappelijk onderzoek naar adolescentenhersenen ondersteunt deze opvatting niet.'<sup>50</sup> Eveline Crone geeft aan dat er geen sprake is van onrijpheid, maar van cognitieve flexibiliteit. Het gebruik van PFC door jongeren hangt volgens haar af van de motivatie en is wisselend.

---

<sup>50</sup> Hintum, M van (23-08-2012) *Onderzoek Eveline Crone geeft nieuwe inzichten in brein adolescenten*. Beschikbaar via: <http://nieuws.leidenuniv.nl/nieuws-2012/eveline-crone-maakt-korte-metten-met-idee-van-onrijp-puberbrein.html>

### 3.9 DICK KRAAIJ OVER HET BREIN

---

Dick Kraaij is gepromoveerd *neurobioloog* en hbo-docent techniek aan de pabo van de Christelijke Hogeschool in Ede. Op woensdag 28 november 2012 heb ik een interview met hem gehad, waarin hij veel verteld heeft over de hersenen en breinvriendelijk leren.

Leren is volgens Dick Kraaij het *vastleggen van ervaringen*. In de eerste plaats gaat het om *aandacht*, je moet op de leerstof gefocust zijn. Is er aandacht, dan komt de informatie in het korte termijn geheugen (hippocampus). *Emoties* spelen een belangrijke rol of je informatie wel of niet gaat onthouden. In het korte termijn geheugen passen maar een beperkt aantal ervaringen. Je moet het dus in de andere delen van de hersenen neerzetten, zodat het behouden blijft. Er groeien dan verbindingen tussen de neuronen. Hoe vaker je de verbindingen gebruikt, hoe sterker ze worden. Om ervaringen in het lange termijn geheugen te houden moet je de informatie regelmatig gebruiken, anders kun je het niet meer oproepen.

Leren is eigenlijk niets anders dan de informatie die binnenkomt een bepaald weggetje laten lopen. Hoe dat weggetje gaat zegt iets over de betekenis die je eraan geeft. Je kunt het vergelijken met de harde schijf van een computer. Een computer doet eigenlijk niets anders dan iets aan of uit zetten. Op de harde schijf staan alleen maar enen en nulletjes. Toch zit hierin allerlei informatie.

Breinvriendelijk leren = kinderen eerst boeien met iets interessants zodat ze *nieuwsgierig* worden. Dat is de ideale braakliggende akker om te leren. Ze gaan dan ervaringen opdoen, zelf onderzoek doen, zoeken, uitproberen, met elkaar overleggen, en komen tenslotte zelf op een antwoord. Geef kinderen dan een enorme schouderklop. Dit kun je doen door kinderen bijvoorbeeld te laten presenteren wat ze hebben ontdekt. Dit geeft tegelijkertijd een stukje *eigenaarschap*, dat erg belangrijk is als bekrachtiger. Daarna is het belangrijk dat kinderen in betekenisvolle realistische situaties wat ze geleerd hebben vaker gaan gebruiken. Daarom is het belangrijk om voorbeelden te nemen uit de belevingswereld van het kind zodat herhaling plaats kan vinden. In een artikel van Dick Kraaij uit Scherp zegt hij: 'We vragen een basisschoolleerling om uit een boekje te leren wat een pinguïn is, terwijl het veel beter en sneller leert als het vogels in zijn eigen tuin bekijkt en onderzoekt.'<sup>51</sup> Als een kind iets leert over een vogel in zijn belevingswereld komt er vanzelf ook herhaling van het geleerde als het kind de vogel weer ziet.

Tijdens het interview heb ik de principes laten zien het BCL-instituut uit het boek 'Breinlink voor ouders', de principes van het boek 'Krachtig onderwijzen' en de principes van het boek 'hersenenwerk in de klas' (zie hoofdstuk 3.1 tot en met 3.3). Mijn vraag aan Dick Kraaij hierbij was welke principes hij belangrijk vond als het gaat om breinvriendelijk onderwijs. In het interview kwam naar voren kwam dat eigenlijk alle principes belangrijk zijn. Principes waarbij het gaat om de omgeving, bijvoorbeeld de luchtvochtigheid, zijn aandachtspunten, andere principes als emotie, herhaling, zintuiglijk rijk, vindt Dick Kraaij heel belangrijk. Zelf noemt Dick Kraaij een boek van C.F. van Parreren waarin het gaat over de twaalf principes van *ontwikkelingsgericht onderwijs*. Deze principes onderschrijft hij volledig. 'Ze zijn breinvriendelijk,

---

<sup>51</sup> Kraaij, D. *Kennis geen doel, maar gereedschap* (Scherp: november 2012) 5

ontwikkelingsgericht, ervaringsgericht en gewoon heel goed,' zegt Dick Kraaij. Hieronder wil ik deze principes<sup>52</sup> noemen:

1. *Motivering* van de leertaak: de leraar vertelt waarom de leerling de taak moet uitvoeren en motiveert de leerling bij het doen van de taak.
2. *Dialogisch* onderwijzen: er is een dialoog tussen leraar en leerling, het is niet eenrichtingsverkeer van de leraar naar de leerling.
3. *Diagnostisch* onderwijzen: de leraar stelt vast hoever de leerling is en hij volgt het denkproces van de leerling.
4. *Deelstappen* in het onderwijs: deelstappen moeten niet te groot en niet te klein zijn voor een goede aansluiting op de volgende stap.
5. *Handelen op verschillende niveaus*: handelen op materieel, perceptief, verbaal en mentaal niveau.
6. *Instructietempo en -kanalen*: de leraar kiest het juiste tempo bij mondelinge instructie, de leerling bij schriftelijke instructie. Bij instructie is het belangrijk de juiste kanalen te gebruiken, bij meerdere kanalen sluit je beter aan bij de verschillende leerstijlen van kinderen.
7. *Gedrag gecentreerde instructie en correctie*: effectieve instructie gericht op het gedrag en het handelen van de leerling.
8. *Reflectie*: de leerling krijgt zicht op het leerproces, de leerkracht ontdekt wat de leerling geleerd heeft.
9. *Gevarieerde oefening*: variatie in materiaal en situaties is noodzakelijk voor de leerling om inzicht te verwerven.
10. *Stimulering van initiatief en creativiteit*: activiteiten die van de leerling zelf uitgaan waarbij ze zelf ontdekken en oplossingen zoeken.
11. *Begeleiding van de leerling motivatie*: de leerling ontwikkelt zelfsturing, het gaat om de motivatie in het algemeen.
12. *Het pedagogisch klimaat*: de sfeer waarin gewerkt wordt, de manier waarop met elkaar omgegaan wordt. Veiligheid, betrokkenheid en uitdaging.

Dick Kraaij vertelt dat de betrokkenheid een goede en betrouwbare voorspeller is voor het leerrendement. Hij noemt daarbij de Leuvense betrokkenheidsschaal van Ferre Laevers. Ferre Laevers is bekend van het ervaringsgerichte onderwijs.

*Procesgerichte feedback* gericht op een klein deel van de taak vindt Dick Kraaij belangrijk. Tot acht jaar heeft negatieve feedback geen invloed op kinderen. Hier heeft Eveline Crone, hoogleraar neurocognitieve ontwikkelingspsychologie, onderzoek naar gedaan. 'Behavioral comparisons showed that participants with higher IQ used a more adaptive learning strategy after receiving positive feedback.'<sup>53</sup> Positieve feedback heeft wel invloed op de hersenen. Dick Kraaij vindt het erg belangrijk om te kijken naar het proces. Als kinderen een doodlopend weggetje ingaan, moet je ze zelf laten ontdekken dat ze er niet uitkomen. Daarna kun je hen laten zien wat wel mogelijkheden zijn. Zo worden kinderen autodidacten. Ze leren zelf, ze onderwijzen zichzelf, ze leren vaardigheden. Dick Kraaij vindt dat je overdragend leren zoveel mogelijk moet beperken. Het is goed om met de kinderen terug te kijken naar het proces. Ze ontwikkelen dan reflecterende vaardigheden. Plannen en organiseren is erg belangrijk in de maatschappij en daarom moet je

<sup>52</sup> Parreren, C.F. van. *Ontwikkelen onderwijs*. (Leuven / Amersfoort: Acco, 1988) 71-108

<sup>53</sup> Bos, B. van de, Crone, E. *Brainfunction during probabilistic learning in relation to IQ and level of education* (Elsevier, september 2011) 78

kinderen hiermee ook confronteren. Als leerkracht moet je dan wel hulpmiddelen aanbieden want zelf kunnen de kinderen het nog niet. Hij geeft daarbij het voorbeeld van een kind dat nog niet kan kruipen. Ook al kan het kind het nog niet, je doet het wel voor. Kinderen die dyslexie of iets dergelijks hebben moet je niet taken laten overslaan omdat je denkt: zij kunnen het toch niet. Deze kinderen moeten later ook een sollicitatiebrief schrijven zonder fouten, dus het is belangrijk juist veel met ze te oefenen.

Hieronder noem ik een aantal punten die Dick Kraaij in het gesprek heeft genoemd wat het leerrendement ten goede komt:

- Een *betekenisvolle* leertaak
- Dat je kinderen motiveert, *nieuwsgierig* maakt
- Dat je ze laat leren met *hoofd, hart en handen*
- Dat je ze het *zelf* laat doen
- Dat je ze het *eigenaarschap* geeft
- *Procesgerichte feedback*: begeleider van het eindproces
- *Samen terugkijken*

Dick Kraaij is geen voorstander van de CITO. Hij geeft hierbij een voorbeeld uit de CITO waarin gevraagd werd welke kleur er bij een plaatje van een iglo paste. Kinderen konden kiezen voor de kleur rood of blauw. Blauw is het goede antwoord volgens de CITO-toets maar een kind dat gekozen had voor de kleur rood had daarbij heel goed nagedacht: 'in de iglo is het warm, daarbuiten is het koud, daarom kies ik voor de kleur rood.' Verder kan het zijn dat een kind een laatbloeiër is. Dick Kraaij zegt: 'laatbloeiërs hebben mazzel. Ze gebruiken verbindingen die bij vroegbloeiërs al zijn weggeknipt. Ze zijn veelzijdiger, ze hebben meer tijd gehad om talenten en vaardigheden te ontwikkelen. Het kan zijn dat ze op twaalfjarige leeftijd laag bij de CITO scoren, maar dat het toch hoogbegaafden zijn.' Dick Kraaij is hier zelf een voorbeeld van. Met de eind-CITO zeiden ze dat hij VMBO of HAVO kon gaan doen. Door zijn interesse voor biologie is hij doorgegaan en later bleek hij hoogbegaafd te zijn.

De omgeving is belangrijk voor de ontwikkeling van kinderen. Er moeten een rijke leeromgeving zijn. Kinderen moeten zich kunnen concentreren op de leertaak. Dick Kraaij noemt de piramide van Maslow. Deze is te zien in figuur 6.



Figuur 6: de piramide van Maslow<sup>54</sup>

<sup>54</sup> Didius (06-01-2006) Piramide van Maslow. Beschikbaar via: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Piramide\\_van\\_Maslow.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Piramide_van_Maslow.png)

We hebben het over de verschillen tussen jongens en meisjes. Dick Kraaij vindt dat je ze niet apart moet houden. De leerkracht moet aansluiten bij de eigenAARDIGHEDEN van de jongens en meisjes. De leerkracht moet zich aanpassen aan de karakterkenmerken van de leerlingen. Dan voelt het kind zich begrepen en gewaardeerd. Eerst moeten kinderen benaderd worden vanuit de leerstijl die bij het kind past. Maar daar moet je het niet bij laten, het kind moet ook leren andere leerstijlen te gebruiken. Zo leert het kind op verschillende manieren problemen op te lossen, soms moet je kordaat beslissen, soms moet je er samen over praten, soms moet je er lang over nadenken en soms moet je gewoon gaan uitproberen. Het beste is om alle leerstijlen te gebruiken omdat je dan alle gebieden in je hersenen gebruikt.

Dick Kraaij is het niet eens met Dick Swaab, een Nederlandse arts en neurobioloog. Dick Swaab zegt dat je brein is wie je bent. Hij beweert dat je op basis van de structuur van het brein kunt zeggen dat het er zo één is. Dick Kraaij zegt dat je op basis van moleculair niveau nog heel veel kunt bijsturen. Het geheel is meer dan de delen. Hij geeft hierbij het voorbeeld van een auto. Je kunt kijken naar de verschillende onderdelen van de auto, maar als je ze in het geheel ziet, zie je meer. Er zijn zoveel dingen die een functie hebben in het GEHEEL. Door het geheel te zien functioneren, kun je meer zien van het object dan naar de delen te kijken.

Tenslotte zegt Dick Kraaij nog iets over multitasking. Dit kunnen wij niet, we kunnen wel heel snel switchen. Wel kun je dingen tegelijkertijd doen als je iets geautomatiseerd hebt. Je hoeft er dan niet over na te denken.

---

### 3.9.1 KRITISCHE NOOT

---

Dick Kraaij is een neurobioloog en daarom is zijn informatie heel betrouwbaar. Terwijl ik met hem praat, merk ik dat hij heel veel te vertellen heeft en veel weet. In het interview haalt hij herhaaldelijk personen aan die ook iets hebben gezegd over het brein of over onderwijs. Dit maakt zijn informatie extra betrouwbaar. Dick Kraaij heeft een schat aan kennis en door zijn enthousiasme word ik ook enthousiast. Wat ik merk is dat Dick Kraaij ook kritisch kijkt naar alles wat er wordt geschreven. Zo geeft hij bijvoorbeeld aan dat hij het niet eens is met Dick Swaab ook al was het zijn directeur toen hij aan het promoveren was. Doordat Dick Kraaij kritisch artikelen en boeken leest, en mij zegt ook kritisch te zijn, wordt zijn informatie extra betrouwbaar. Wel is het daardoor moeilijk om kritisch te kijken naar wat Dick Kraaij zegt. Dit komt omdat ik hem ken, en hem betrouwbaar vind. Ik vind de informatie van Dick Kraaij heel interessant, maar mijn vraag is wel hoe en wat ik kan inpassen in de praktijk van het onderwijs.



### 3.10 SAMENVATTING BREINVRIENDELIJK LEREN

Er is veel literatuur te vinden over breinvriendelijk leren. In dit stukje wil ik samenvattend aangeven wat breinvriendelijk leren is. In de tabel hieronder noem ik een aantal principes die naar mijn idee horen bij breinvriendelijk leren. Ik heb bij het kiezen van deze principes gekeken naar alle bronnen, naar de betrouwbaarheid van de bron en of ik het principe in verschillende bronnen tegenkwam.

Breinvriendelijk leren = een manier van leren die past bij de hersenen zodat het geleerde onthouden wordt. Breinvriendelijk leren houdt het volgende in:

| Principe                                                 | Uitleg en onderbouwing                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Herhaal de leerstof</b>                            | Als je iets wilt onthouden moet je het vaak genoeg herhalen zodat het wordt opgeslagen in de hersenen. Zo ontstaat er een sterke verbinding tussen hersencellen.                                                                                     |
| <b>2. Zorg voor emotionele betrokkenheid</b>             | Wek de nieuwsgierigheid van kinderen door te komen met iets interessants of in te spelen op de interesses en beleavingswereld van de kinderen. Op prikkels met een sterke emotionele lading reageert het brein sterk.                                |
| <b>3. Gebruik meerdere zintuigen</b>                     | Een belangrijk principe waardoor het geleerde beter wordt onthouden, omdat het op verschillende manieren en in verschillende delen is opgeslagen in de hersenen.                                                                                     |
| <b>4. Richt de aandacht op de leerstof</b>               | Het is belangrijk op de leerstof gefocust te zijn en dat er betrokkenheid is. Is er geen aandacht dan wordt er niets opgeslagen in de hersenen.                                                                                                      |
| <b>5. Zorg voor structuur in de leerstof</b>             | Structuur brengen kan door voort te bouwen op iets wat eerder geleerd is, door te werken van globaal naar verfijnd, door bezig te gaan met één ding tegelijk. In de hersenen gebeurt dit ook, er zijn allemaal netwerken en verbindingen.            |
| <b>6. Stimuleer creativiteit en activiteit</b>           | Een actieve deelname ontstaat als er keuzemogelijkheid is en als kinderen creatief mogen zijn. Ze moeten zelf aan de slag gaan, zelf ontdekkingen doen, zelf dingen uitproberen, zelf oplossingen zoeken en zelf op een antwoord komen.              |
| <b>7. Zorg voor een veilige en stimulerende omgeving</b> | Als een kind zich niet veilig voelt, is er stress en wordt er niet geleerd, de hersenen slaan geen informatie op. Zorg voor veiligheid, betrokkenheid en uitdaging. De omgeving moet structuur hebben, maar moet niet saai zijn, zorg voor variatie. |
| <b>8. Zorg voor motivatie</b>                            | Zonder motivatie kom je niet ver met leren, de hersenen willen ergens anders mee bezig gaan. Laat het nut zien van de leertaak. Motiveer kinderen. Geef kinderen verantwoordelijkheid en keuzemogelijkheid, zodat ze zichzelf leren motiveren.       |
| <b>9. Reflecteer op het proces en de leerstof</b>        | Door samen te kijken naar het leerproces krijgen kinderen zicht op wat ze geleerd hebben. Specifieke positieve feedback geven is erg belangrijk, dan gebeurt er iets in de hersenen.                                                                 |
| <b>10. Wees in interactie met elkaar</b>                 | Door in dialoog te gaan met elkaar, wordt de leerstof verdiept en zijn de kinderen zelf bezig met de leerstof. Er worden opnieuw verbindingen gelegd of steviger gemaakt in de hersenen.                                                             |

## 4. ONDERZOEKSOPZET

Na het literatuuronderzoek ben ik gestart met mijn praktijkonderzoek. Mijn onderzoeksvraag is: "In hoeverre geven De Klokbeke en De Hoeksteen op een breinvriendelijke manier les en doen ze dit bewust?" De volgende stappen heb ik genomen in mijn praktijkonderzoek:

| Stappen                                    | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Data              |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Stap 1:<br>Vooronderzoek                   | In dit vooronderzoek heb ik leerkrachten een briefje gegeven waarop zij konden aangeven wat zij wisten van breinvriendelijk leren.                                                                                                                                                                                                                             | Januari           |
| Stap 2:<br>Presentatie                     | In deze presentatie aan het team van De Klokbeke en De Hoeksteen heb ik vertelt over mijn literatuuronderzoek.                                                                                                                                                                                                                                                 | 30 januari 2013   |
| Stap 3:<br>Interviewen van leerkrachten    | In mijn interview wilde ik erachter komen hoe de onderwijspraktijk van de scholen eruit ziet en wat leerkrachten belangrijk vinden. Daarnaast wilde ik weten hoe leerkrachten kijken naar de principes van breinvriendelijk leren en hoe ze deze principes vorm geven in hun onderwijspraktijk. In bijlage 10.1 is een uitwerking van het interview te vinden. | Februari en maart |
| Stap 4:<br>Uitwerken van de interviews     | Allereerst heb ik alle antwoorden van de leerkrachten onder elkaar gezet en daarna heb ik er een verhaal van gemaakt. Meetbare gegevens heb ik in grafieken verwerkt.                                                                                                                                                                                          | April en mei      |
| Stap 5:<br>Workshop breinvriendelijk leren | In deze workshop heb ik leerkrachten van verschillende scholen vertelt over het brein en breinvriendelijk leren. De leerkrachten zijn zelf aan de slag gegaan met de principes. Daarnaast heb ik vertelt over mijn praktijkonderzoek.                                                                                                                          | 19 juni 2013      |

De interviews met de leerkrachten hebben de belangrijke resultaten opgeleverd voor mijn onderzoeksvraag. Om een goed beeld te krijgen van de leerkrachten van De Klokbeke en van De Hoeksteen heb ik vijf leerkrachten van elke school geïnterviewd. In totaal dus tien leerkrachten. In de tabel hieronder kunt u de gegevens van de leerkrachten zien.

| Leerkrachten van De Klokbeke |       |          |
|------------------------------|-------|----------|
| Geslacht                     | Groep | Leeftijd |
| Vrouw                        | 1     | 52       |
| Vrouw                        | 2/3   | 26       |
| Vrouw                        | 4     | 32       |
| Vrouw                        | 6/7   | 31       |
| Vrouw                        | 8     | 34       |

| Leerkrachten van De Hoeksteen |       |          |
|-------------------------------|-------|----------|
| Geslacht                      | Groep | Leeftijd |
| Vrouw                         | 1/2   | 55       |
| Vrouw                         | 3     | 38       |
| Vrouw                         | 4     | 24       |
| Man                           | 5/6   | 29       |
| Vrouw                         | 7/8   | 22       |

Bij het maken van het interview gebruikte ik het boek: "Basisboek interviewen". Dit boek hielp me om op een verantwoorde wijze gegevens te verzamelen via interviews.

'Bij het 'focused' interview ga je na bij mensen die in éénzelfde situatie hebben verkeerd (lezing, presentatie, film) welke elementen van deze situaties reacties bij hen oproepen en van welke aard deze reacties zijn.'<sup>55</sup>

'Bij een half gestructureerd interview liggen de vragen en antwoorden niet van tevoren vast maar de onderwerpen wel. Een dergelijk interview begint met enkele gestructureerde vragen naar persoonlijke gegevens waarna een aantal van tevoren vastgestelde onderwerpen aan de orde komt, die door middel van een open beginvraag en doorvragen worden uitgediept. Vaak staan deze onderwerpen in (chrono)logische volgorde in de topiclijst. Bij een gedeeltelijk gestructureerd interview maak je gebruik van een vragenlijst met voornamelijk gesloten vragen met een vaste formulering, die in een vaste volgorde worden gesteld aan een geïnterviewde. Daarnaast bevat de vragenlijst enkele open vragen, waarbij de interviewer nadrukkelijk moet doorvragen.'<sup>56</sup>

De gegevens die ik verzamel moeten betrouwbaar en valide zijn. Om de betrouwbaarheid te verhogen heb ik tijdens het interview veel opgeschreven en dezelfde dag heb ik het interview uitgewerkt op de computer. Ik heb meerdere leerkrachten geïnterviewd om de betrouwbaarheid te vergroten. Om mijn onderzoek valide te maken, maakte ik niet alleen gebruik van de gegevens uit de interviews om mijn onderzoeksvraag te beantwoorden, maar ook gebruik ik gegevens van het onderzoeksteam waar ik deel van uit maak. Op de Christelijke Hogeschool Ede bestaat een academische opleidingsschool, een samenwerkingsverband tussen het lectoraat Docent en Talent en twee innovatieve basisscholen: De Klokbeek en De Hoeksteen. Het onderzoeksteam bestaat uit een CHE-docent, twee masterleerkrachten, vier derdejaarsstudenten en twee vierdejaarsstudenten. Dit team heeft mij geholpen om op een kritische manier te kijken naar mijn onderzoek en ideeën te krijgen als ik zelf even niet wist hoe ik verder moest.

<sup>55</sup> Baarda, D. B., e.a. *Basisboek interviewen* (Groningen: Noordhoff, 2007) 19

<sup>56</sup> Baarda, D. B., e.a. *Basisboek interviewen* (Groningen: Noordhoff, 2007) 18

## 5. RESULTATEN

---

### 5.1 DE ONDERWIJSPRAKTIJK

---

#### 5.1.1 DE KLOKBEKER

---

De derdejaarsstudenten in het onderzoeksteam hebben onderzoek gedaan naar de missie en de visie en de onderwijspraktijk van De Klokbeke en De Hoeksteen. Aan de hand van de onderzoeken van de derdejaarsstudenten en de schoolgids probeer ik kort een beeld te schetsen van hoe het onderwijs wordt vorm gegeven op De Klokbeke. Basisschool De Klokbeke kent een eigen Klokbeke-systeem. In de visie van De Klokbeke komt naar voren dat een aantal onderdelen voor het Klokbeke-systeem is overgenomen van het dalton- en circuitonderwijs. Op de ochtenden doorlopen de kinderen vier of vijf blokken waarvan één instructieblok. Voor alle vakken worden methodes gebruikt behalve natuuronderwijs. Natuur wordt gegeven met leskisten, praktijklessen en belevingstochten. Op De Klokbeke zijn er veel extra dingen, zoals een laboratorium, een techniekwerkplaats, Columbus, kien, de boomhut, atelierdagen, e.d.

In het interview heb ik leerkrachten gevraagd wat ze nu vinden van de manier van werken op De Klokbeke. Alle leerkrachten die ik interview reageren positief op mijn vraag. Veel leerkrachten noemen dat het ze het heel fijn vinden om in kleine groepjes instructie te kunnen geven. Dit maakt het persoonlijk en vergroot de betrokkenheid van kinderen. Het kiezen spreekt een leerkracht erg aan, omdat ze denkt dat daardoor kinderen extra gemotiveerd zijn. Een andere leerkracht geeft aan de zelfstandigheid en de variatie erg mooi te vinden op De Klokbeke.

#### 5.1.2 DE HOEKSTEEN

---

Aan de hand van de onderzoeken van de derdejaarsstudenten en de schoolgids probeer ik kort een beeld te schetsen van de onderwijspraktijk op De Hoeksteen. Op de ochtend doorlopen de kinderen vier blokken waarvan één instructieblok. In deze blokken komen de basisvaardigheden lezen, schrijven, taal en rekenen vooral aan de orde. De Hoeksteen heeft gekozen voor een ontwikkelingsgericht onderwijsconcept. Dit betekent in de praktijk dat er op de middagen en in groep 1 en 2 gewerkt wordt met thema's. De methodes voor wereld oriënterende en creatieve vakken zijn los gelaten. De kerndoelen worden verwerkt in de thema's.

In het interview heb ik leerkrachten gevraagd wat ze nu vinden van de manier van werken op De Hoeksteen. Alle leerkrachten die ik interview zijn blij met deze manier van werken. Een leerkracht geeft aan dat het wel veel van de leerkracht vraagt, maar ze zou niet anders willen. Een leerkracht geeft aan het middagprogramma waarin thematisch gewerkt wordt echt bij hem past. Eén leerkracht die ik interviewde werkte nog maar sinds januari op De Hoeksteen. 'Het is wel wennen,' geeft ze aan, 'maar het werken in blokken zodat je een klein groepje hebt met de instructie vind ik fijn.'

---

### 5.1.3 ALGEMEEN

---

In mijn interview heb ik geprobeerd te ontdekken wat leerkrachten belangrijk vinden bij het lesgeven. Wat typeert hun manier van lesgeven? En wanneer zijn leerkrachten tevreden? Hoe is hun dag dan gegaan?

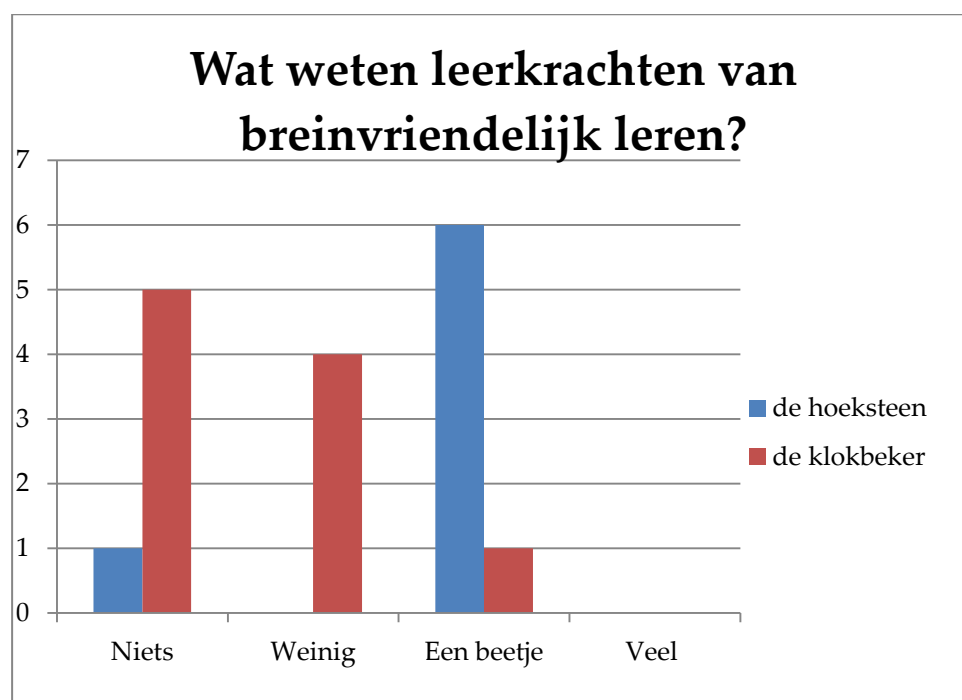
Veel leerkrachten geven aan dat ze *betrokkenheid* van leerlingen belangrijk vinden. Kinderen moeten *zelf* nadenken en oplossingen zoeken. *Doelgericht* werken wordt door sommige leerkrachten van De Hoeksteen genoemd. Hiermee wordt bedoeld dat kinderen inzien dat ze iets leren en dat doelen worden geëvalueerd. Het is belangrijk dat kinderen zich ontplooien. Kinderen moeten zich *prettig* voelen in hun omgeving en hun omgeving moet hen *uitdagen*. *Sfeer* is belangrijk omdat kinderen vanuit die basis leren, wordt er door enkele leerkrachten van De Klokbeek genoemd. Een *duidelijke structuur* wordt ook door enkele leerkrachten genoemd.

Iedere leerkracht is verschillend. Dit merk ik met het interviewen. De één praat heel rustig, de ander moet lang nadenken en weer een ander heeft snel een antwoord klaar. Niet alleen kinderen, maar ook leerkrachten zijn uniek. De één geeft aan een structuurjuf te zijn. 'Er is een *structuur* in wat waar ligt. Ik loop een vaste route door het lokaal.' Een ander zegt: 'ik werk veel met structuur. We werken met pictogrammen, kaartjes op het kiesbord, een tijdwijzer. Kinderen kunnen zien wat we doen en wat voor dag het is.' Een leerkracht geeft aan dat *duidelijkheid en rust* echt bij haar past. 'Ik vind het belangrijk dat ik rustig praat, vertel en uitleg.' Een leerkracht geeft aan vooral een *begeleider* te willen zijn. Weer een ander geeft aan dat *interactie en samenwerken* echt bij haar past.

Veel leerkrachten geven aan dat ze tevreden zijn als kinderen de lesstof begrepen hebben. Als kinderen de leerstof snappen en kunnen verwoorden dat ze het doel behaald hebben. Wat me opvalt is dat alle leerkrachten van De Hoeksteen dit noemen als ik hen vraag wanneer ze tevreden zijn. Leerkrachten van De Klokbeek noemen dit ook, maar noemen ook nog andere dingen. 'Ik ben tevreden als kinderen het naar hun zin hebben.' 'Ik heb een gevoel van voldoening als ik niet de hele dag achter de feiten aanloop, bijvoorbeeld doordat ik in het begin iets uitgelopen ben met de tijd.' 'Ik ben tevreden als we op een gezellige manier met elkaar geleerd hebben.'

## 5.2 BREINVRIENDELIJK LEREN

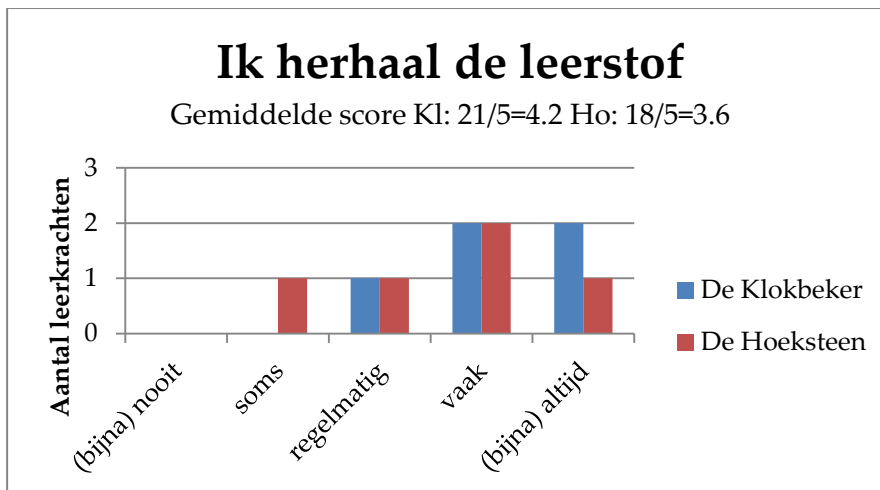
Voor het interviewen heb ik een vooronderzoek gedaan bij de leerkrachten. De resultaten zijn te zien in onderstaande tabel.



Uit de tabel hierboven blijkt dat leerkrachten van De Hoeksteen meer kennis hebben over breinvriendelijk leren. In het interview heb ik doorgevraagd op wat leerkrachten weten. Een aantal leerkrachten geven aan dat ze weinig weten over het brein en breinvriendelijk leren. Enkele leerkrachten geven aan dat verbindingen geactiveerd moeten worden. Het moeten snelwegen worden. Wat leerkrachten verder noemen is dat informatie op verschillende manieren moet aangeboden worden. Dat er verschillende gebieden zijn in de hersenen. Dat er een linkerhersen helft en een rechterhersen helft is. Dat voorkennis activeren belangrijk is. Enkele leerkrachten van De Hoeksteen noemen het begrip 'big picture'. *Big picture* betekent in de praktijk het overzicht van het thema: 'dit gaan we leren en dit gaan we doen.' *Big picture* gaat om het gehele plaatje. Ik merk dat leerkrachten op De Hoeksteen bewuster bezig zijn met breinvriendelijk leren. In een vergadering wordt het op De Hoeksteen regelmatig aangehaald en zo wordt je er bewust van.

In het interview ben ik de principes van breinvriendelijk leren langsgegaan met stellingen en vragen. De resultaten uit de stellingen en de antwoorden van leerkrachten geef ik hieronder weer.

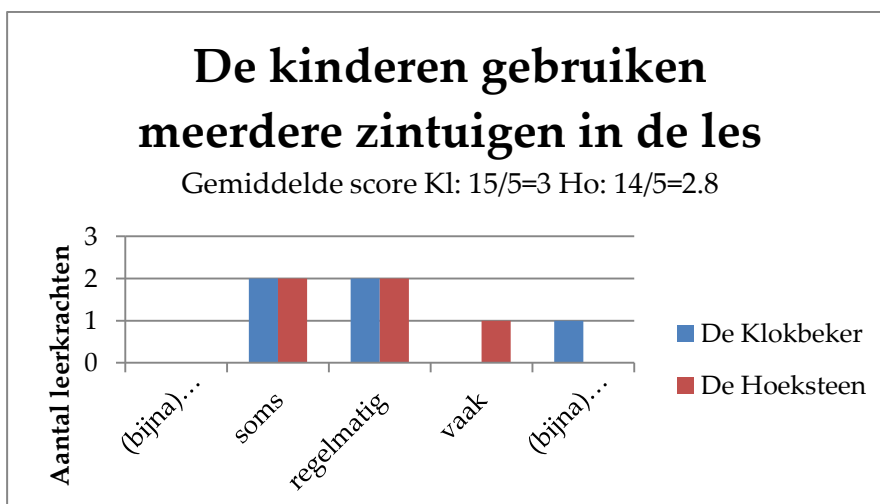
### 5.2.1 HERHAAL DE LEERSTOF



### 5.2.2 ZORG VOOR EMOTIONELE BETROKKENHEID

De stelling die bij dit principe van breinvriendelijk hoort is: 'de kinderen zijn emotioneel betrokken in de les'. Alle leerkrachten geven aan dat dit vaak of (bijna) altijd is. Maar hoe zorgen leerkrachten dan voor deze betrokkenheid van kinderen. Daar zijn allerlei manieren voor. 'Ik laat kinderen zelf nadenken, samenwerken en ze werken naar een doel toe.' *Interactie* en *samenwerking* wordt meerdere keren genoemd door leerkrachten. 'Door de manier van vragen stellen en anticiperen,' zegt een andere leerkracht. Een paar leerkrachten geven aan dat ze de betrokkenheid stimuleert door iets van zichzelf te geven. 'Ik volg niet zomaar de methode. De doelen gebruik ik.' *Materialen* en de *belevingswereld* van de kinderen zijn manieren om te zorgen dat kinderen emotioneel betrokken zijn in de les. 'Aansluiten bij wat kinderen bezig houdt,' wordt door een leerkracht genoemd. Een andere leerkracht zegt: 'de kinderen uit mijn groep willen graag leren. Ik heb groep 3 en ze zijn vanuit zichzelf enorm betrokken.'

### 5.2.3 GEBRUIK MEERDERE ZINTUIGEN





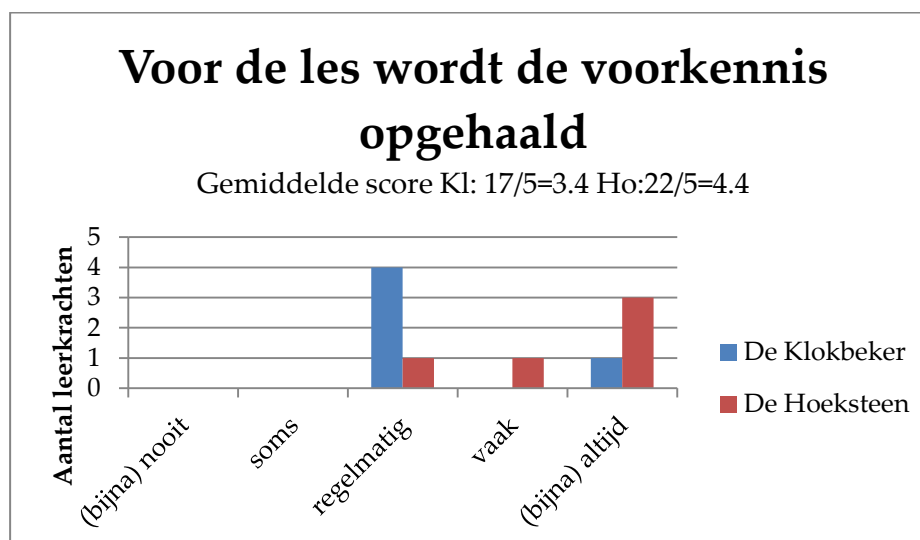
Een aantal leerkrachten geven aan dit principe nog meer terug te willen zien in hun lessen. Dit gebeurt eigenlijk te weinig. De zintuigen zien, horen en doen worden regelmatig gebruikt door de kinderen. Proeven en ruiken komt minder aan de orde. Dit gebeurt op basisschool De Hoeksteen wel meer op de middagen als er in thema's gewerkt wordt.

#### 5.2.4 RICHT DE AANDACHT OP DE LEERSTOF

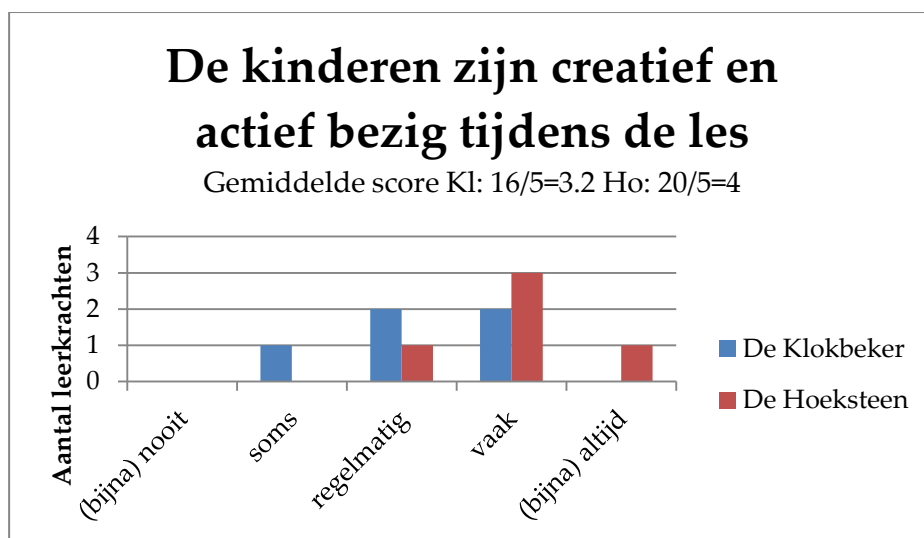
Hoe zorgen leerkrachten dat kinderen zich focussen op wat ze moeten leren? Daar worden verschillende manieren voor genoemd. 'Kinderen stellen zelf doelen op en hierop evalueren we.' 'Door het werken in blokken zijn er minder kinderen tijdens een instructie en letten kinderen beter op.' 'Ik eis het van kinderen door bijvoorbeeld te zeggen: 'leg nu allemaal je pen neer.''' Leerkrachten noemen vaker dat hun stem gebruiken om de aandacht van kinderen te richten op de leerstof. Bijvoorbeeld door geheimzinnig te praten of juist iets harder. Kinderen worden bij naam genoemd en er wordt geprobeerd zoveel mogelijk kinderen een beurt te geven. Andere dingen die genoemd worden zijn: materialen, het bord, concrete voorbeelden, enthousiasme, structuur in de stof en aanpassing aan het niveau van kinderen.

#### 5.2.5 ZORG VOOR STRUCTUUR IN DE LEERSTOF

'Eerst activeer ik de voorkennis bij de kinderen. Dan stellen we een doel op. We oefenen de leerstof in en evalueren het.' Door een aantal leerkrachten wordt een dergelijk rijtje van fases genoemd om structuur te krijgen in de leerstof. Beginnen met de *doelen* en steeds *herhalen* wat belangrijk is, wordt genoemd. En de methode zorgt natuurlijk ook voor structuur in de leerstof. Een leerkracht noemt nog het volgende: 'als we beginnen met een nieuw hoofdstuk met rekenen bijvoorbeeld, laat ik de kinderen het hoofdstuk doorbladeren. De kinderen ontdekken op die manier wat ze gaan leren, wat er eerst komt en wat erna.'



## 5.2.6 STIMULEER CREATIVITEIT EN ACTIVITEIT



Of kinderen creatief en actief bezig zijn, verschilt per les. Bij de speelwerkles bijvoorbeeld zijn de kinderen zeker actief en creatief. Actief bezig zijn de kinderen wel vaak. Het ligt er natuurlijk aan wat je verstaat onder actief, maar vaak moeten kinderen opdrachten doen in hun werkboek. Creatief zijn kinderen als ze bijvoorbeeld zelf oplossingen moeten bedenken.

De volgende stelling die ik voorleg aan de leerkrachten is: 'de kinderen hebben keuzemogelijkheden op een dag.' Leerkrachten op De Klokbeke en De Hoeksteen geven allemaal vaak of (bijna) altijd aan. Een aantal leerkrachten merkt nog wel op dat kinderen altijd keuzemogelijkheden hebben, maar wel tot een zekere hoogte. Vaak gaat het om kiezen wanneer je iets doet, alles moet wel gebeuren.

## 5.2.7 ZORG VOOR EEN VEILIGE EN STIMULERENDE OMGEVING

Leerkrachten zorgen voor een veilige omgeving door duidelijkheid. Samen met de kinderen worden er *regels* afgesproken en er is een structuur die zorgt voor veiligheid en duidelijkheid. Door de verschillende *niveaugroepen* worden kinderen niet overheerst door de stof of door andere kinderen. Dit geeft veiligheid. Een leerkracht noemt dat je kinderen leert hoe je met elkaar moet omgaan. Bijvoorbeeld door het naspelen van sociale situaties en dan te bespreken hoe je kunt reageren. Als er iets gebeurt, wordt er in de klas vaak nog even over nagepraat. Een leerkracht noemt dat een *vertrouwensband* opbouwen met kinderen erg belangrijk is voor veilig voelen. Zo'n vertrouwensband kun je opbouwen door één op één gesprekken en door begrip te tonen.

Leerkrachten zorgen voor een stimulerende omgeving door een rijke leeromgeving met veel *materiaal*. Dingen ophangen in de klas, boeken halen van de bibliotheek, het bord (en internet) gebruiken, hoeken, kinderen dingen laten meenemen van thuis, dit alles wordt opgenoemd als het gaat om een rijke leeromgeving. Maar er is nog meer mogelijk. Een leerkracht zegt: 'Mijn kinderen zijn echt altijd enthousiast, daar is geen gebrek aan. Maar ik zorg voor een stimulerende omgeving door afwisseling van werkvormen. Door aansprekende lesstof, door de beleavingswereld van de kinderen erbij te betrekken. Door de les in te passen in hun culturele

werkelijkheid.' Leerkrachten vinden het belangrijk om in te spelen op de interesses van de kinderen en kinderen zelf verantwoordelijk maken voor hun eigen leerproces. Een andere leerkracht geeft aan door positief te zijn en complimenten te geven, te zorgen voor een stimulerende omgeving.

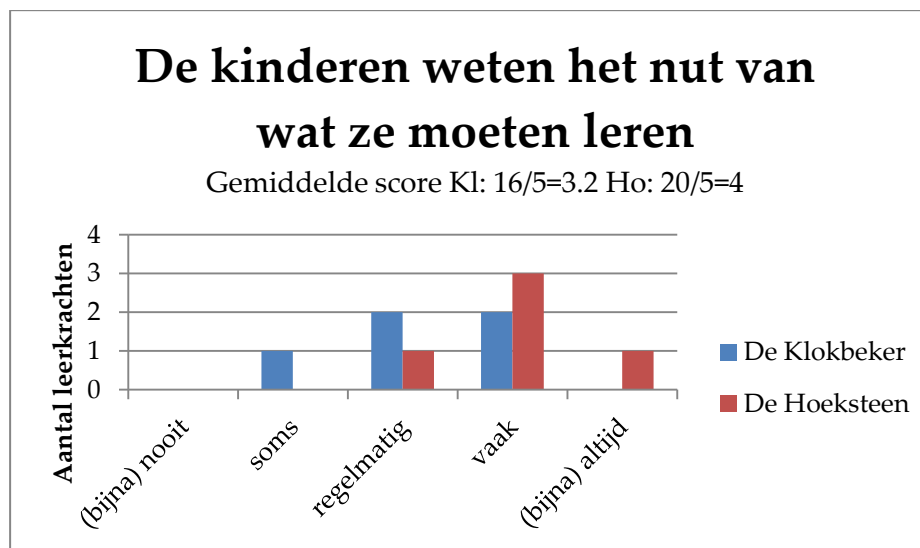
De stelling die ik hierbij voorleg aan de leerkrachten is: 'er is een duidelijke structuur in de dag.' Hier denken alle leerkrachten van De Klokbeke en De Hoeksteen hetzelfde over. Elke leerkracht geeft aan dat dit (bijna) altijd het geval is.

---

### 5.2.8 ZORG VOOR MOTIVATIE

---

De stelling die ik hierbij voorleg aan de leerkrachten is: 'de kinderen zijn gemotiveerd aan de slag.' De meeste leerkrachten geven aan dat dit vaak het geval is. Enkele leerkrachten zeggen dat dit (bijna) altijd het geval is.



Als leerkrachten verder praten over deze stelling, merk ik dat er wel verschillend over nut wordt gedacht. De ene leerkracht bedoelt met nut het nut voor de maatschappij. Een ander ziet dit minder groot. Met nut wordt het doel van de les bedoeld. Een leerkracht van de onderbouw geeft aan dat kleuters het nut niet altijd hoeven te weten. Dit is lastig voor ze. Een andere leerkracht geeft aan dat kinderen wel eens vragen waarom ze iets moeten leren. Veel leerkrachten geven aan dat ze de doelen benoemen van een les.

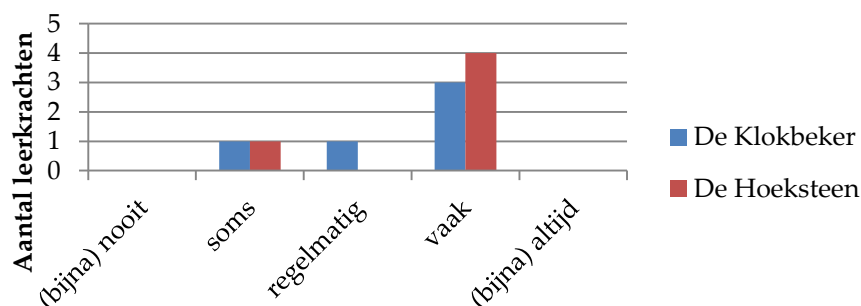
---

### 5.2.9 REFLECTEER OP HET PROCES EN DE LEERSTOF

---

## Er wordt gereflecteerd op het proces en de leerstof in een les

Gemiddelde score Kl:  $17/5=3.4$  Ho:  $18/5=3.6$



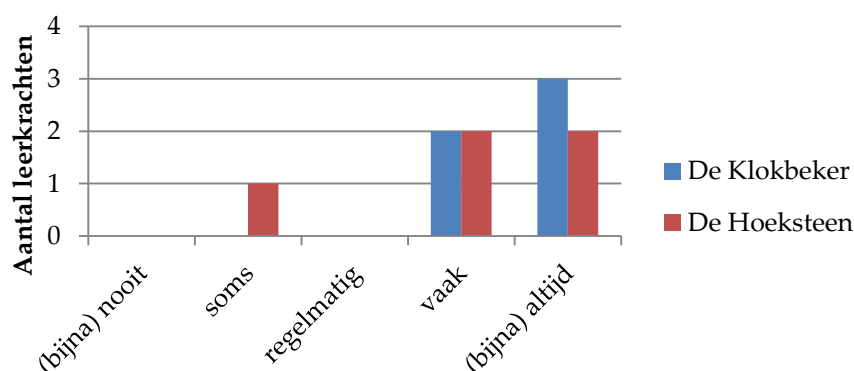
Leerkrachten geven aan vooral aan het einde van de les te reflecteren, maar ook tijdens de les wordt er gereflecteerd. Een leerkracht zegt: 'Ik ben een voorstander om tijdens het werken te reflecteren. Het nadeel van het werken in blokken vind ik dat je pas na schooltijd vaak ga nakijken wat de kinderen zelfstandig hebben gedaan. Je kunt niet meteen reflecteren. Wat ik me dan afvraag is wat het nut is van nakijken.'

In de klas wordt er op verschillende dingen gereflecteerd. Een aantal leerkrachten van De Hoeksteen geven aan op doelen te reflecteren. Verder wordt er op product en resultaten, proces en op de manier van werken gereflecteerd.

### 5.2.10 WEES IN INTERACTIE MET ELKAAR

## Er is interactie in de les

Gemiddelde score Kl:  $23/5=4.6$  Ho:  $20/5=4$



Door enkele leerkrachten wordt aangegeven dat er vooral interactie is tussen leerkracht en leerling. Een leerkracht van De Hoeksteen geeft aan dat er in het middagprogramma ook veel interactie is tussen leerlingen onderling.

### 5.3 SLOT

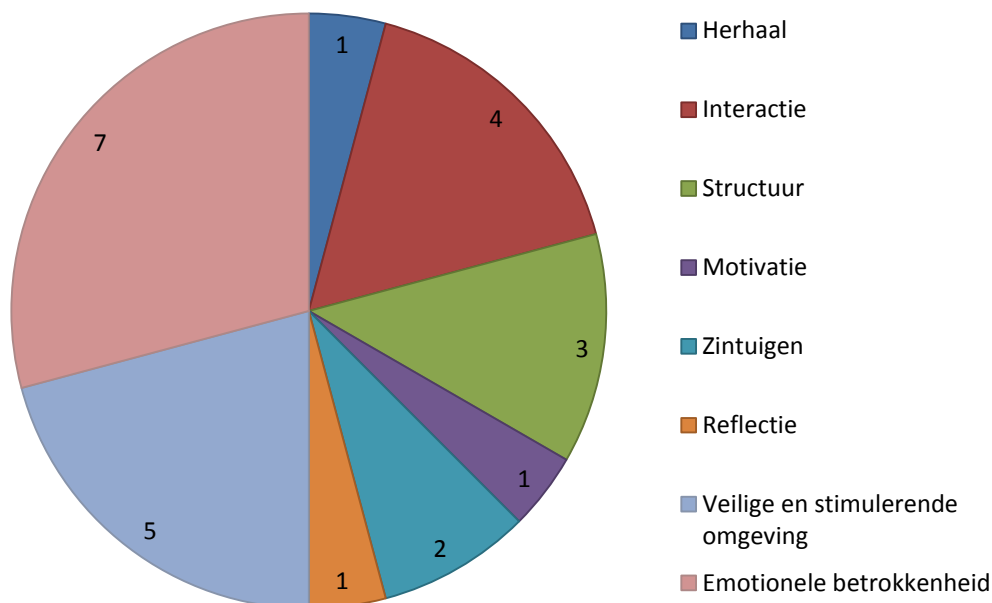
In de tabel hieronder zijn de verschillen tussen De Klokbeke en De Hoeksteen in een rijtje te zien. Hierbij heb ik me beperkt op de verschillen groter dan een half.

| Principes                                                 | De Klokbeke | De Hoeksteen |
|-----------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| Ik herhaal de leerstof.                                   | 4.2         | 3.6          |
| Er is interactie in de les.                               | 4.6         | 4            |
| Voor de les wordt de voorkennis opgehaald.                | 3.4         | 4.4          |
| De kinderen zijn creatief en actief bezig tijdens de les. | 3.2         | 4            |
| De kinderen weten het nut van wat ze moeten leren.        | 3.2         | 4            |

De vraag die achter deze tabel zit, is: zijn deze verschillen te verklaren? Naar mijn idee is De Klokbeke een school met heel veel structuur. Dit heb ik zelf ervaren. Bij basisschool De Hoeksteen werkt men met het ontwikkelingsgericht onderwijsconcept en hebben de kinderen meer inbreng. Hieruit zou ik de verschillen tussen de twee laatste principes kunnen verklaren. Het verschil bij interactie vind ik dan wel opvallend. Ik had verwacht dat hier bij De Hoeksteen een hogere score zou zijn omdat de kinderen daar meer inbreng hebben en meer samenwerken. Het verschil bij het principe van de voorkennis ophalen is het grootst. Dit principe past bij ontwikkelingsgericht onderwijs. Als er een nieuw thema start, wordt altijd eerst de voorkennis opgehaald. Het verschil bij het principe van de herhaling is misschien te verklaren doordat De Klokbeke meer met methodes werkt waarin vaak herhaling zit verwerkt.

Aan de leerkrachten heb ik gevraagd welk principe er voor hen uitspringt. Elke leerkracht heeft één tot drie principes gekozen die voor hem belangrijk zijn. Dit is voor leerkrachten persoonlijk en ik merk niet dat leerkrachten van De Klokbeke andere elementen kiezen dan leerkrachten van De Hoeksteen. In het cirkeldiagram op de volgende pagina staan de resultaten. Er zijn geen leerkrachten die de principes 'stimuleer creativiteit en activiteit' en 'richt de aandacht op de leerstof' gekozen hebben.

## Wat leerkrachten belangrijk vinden



Met de allerlaatste vraag heb ik de leerkrachten iets verteld over 'breingeheimen'. Dit is een soort methode die gebruikt wordt op sommige middelbare scholen. Kinderen leren hier leren. Ze ontdekken hoe hun hersenen werken door middel van spelletjes en opdrachten en door dingen te lezen. De kinderen leren welke strategieën er zijn om leerstof tot je te nemen. Aan de leerkrachten vroeg ik wat ze hiervan vonden en of dit ook goed is voor kinderen van de basisschool. Alle leerkrachten reageren positief. Leerkrachten zeggen dat het heel goed is om kinderen bewust te maken van hoe ze leren. Een aantal leerkrachten zeggen dat het goed is om hier mee te beginnen als kinderen huiswerk mee krijgen. Een paar leerkrachten denken dat het zelfs al eerder kan. Het enige nadeel is dat er geen tijd voor over is.

## 6. CONCLUSIE

---

Mijn onderzoeksvraag was:

**In hoeverre geven De Klokbeke en De Hoeksteen les volgens de principes van breinvriendelijk leren en doen ze dat bewust?**

Op basis van de interviews met de leerkrachten kom ik tot de conclusie dat beide scholen op een breinvriendelijke manier les geven. Dit gebeurt op De Klokbeke (bijna) helemaal onbewust. Er is weinig kennis van het brein en breinvriendelijk leren. Op De Hoeksteen zijn de leerkrachten hier iets meer bewust mee bezig.

Volgens mijn invulling van breinvriendelijk leren met behulp van de principes vertonen De Hoeksteen en De Klokbeke alle breinvriendelijke elementen. Het ene principe komt wel meer naar voren dan het andere. Elementen van breinvriendelijk leren als structuur, emotionele betrokkenheid van kinderen, een veilige en stimulerende omgeving, keuzemogelijkheden en interactie springen er bij De Klokbeke en De Hoeksteen allebei uit.

Wel merk ik bij sommige elementen dat De Klokbeke en De Hoeksteen hier een verschillende invulling aan geven. Bijvoorbeeld elementen als stimulerende omgeving, het gebruik van meerdere zintuigen, interactie, emotionele betrokkenheid, creativiteit en activiteit komen bij De Klokbeke heel erg naar voren door de extra activiteiten die ze hebben: ateliernmiddag, columbus, kien, techniek, laboratorium, enz. Bij De Hoeksteen komen deze elementen heel erg naar voren tijdens de themamiddagen en het ontwikkelingsgericht werken. De praktijk op beide scholen ziet er anders uit, maar uiteindelijk zorgen beide scholen op hun manier voor breinvriendelijk onderwijs.



## 7. DISCUSSIE

---

De vraag is wat je met dit onderzoek kunt in de praktijk. Terwijl ik theorie las over breinvriendelijk leren kwam ik erachter dat ik veel leerprincipes al wist die afgeleid zijn uit het brein. Ik wist dat door de zintuigen te prikkelen kinderen iets beter onthouden, ik wist dat herhaling belangrijk is bij herhalen, enzovoort. Ik denk dat bijna alle leerkrachten dit wel weten. Wat kun je dan met dit onderzoek? Ik geloof dat het goed is dat leerkrachten wel iets weten over het brein en op welke manier kinderen leren. Door de kennis over het brein kun je verantwoorden wat je doet in je onderwijs.

Scholen een stickertje geven als breinvriendelijke school kun je niet zomaar doen. In de eerste plaats denk ik dat heel veel scholen daarvoor in aanmerking zouden komen, onder andere De Klokbeker en De Hoeksteen. Toch zijn deze basisscholen in de praktijk niet hetzelfde. Maar beiden proberen ze op hun eigen manier kinderen alles te geven wat ze nodig hebben om te leren en te ontwikkelen.

In hoeverre zijn principes van breinvriendelijk leren relevant voor de praktijk van het onderwijs? Zijn er niet andere dingen overstijgend aan de principes. Bijvoorbeeld de gevoelige periodes. Als een kind niet ergens aan toe is, dan kun je wel nog zo goed mogelijk op een breinvriendelijke manier proberen het kind te helpen leren, toch zal het niet gebeuren.

Breinvriendelijk leren klinkt vriendelijk en fijn. Maar kan er ook geleerd worden op een 'onbreinvriendelijke' manier? Bijvoorbeeld als iets heel spannend is en veel stress oplevert?

## 8. AANBEVELINGEN

---

In dit onderzoek heb ik veel nagedacht over leren. Door het onderzoek ben ik erachter gekomen wat ik belangrijk vind in het onderwijs en heb ik mijn visie ontwikkeld. Ik vind dat leerkrachten een minimale kennis moeten hebben van het brein en wat kinderen kan helpen om te leren. Het lijkt me heel nuttig om hier tijdens een studiedag of vergadering kort bij stil te staan. Basisschool De Hoeksteen doet dit regelmatig. Het maakt leerkrachten bewust van hoe het brein werkt en een aantal principes kunnen leerkrachten gemakkelijk toepassen in de praktijk. Het beste zou zijn om dit op een praktijkgerichte manier te presenteren zodat leerkrachten er echt iets aan hebben en dit gelijk kunnen toepassen in hun klas.

Hieronder volgt een stukje uit de nieuwsbrief van Breingeheimen:

'Er wordt steeds meer gevraagd van het onderwijs. De laatste tijd wordt er veel gesproken over excelleren. Leerlingen moeten hun talenten ontwikkelen. Maar hoe draag je daar als docent aan bij?

Veel leerlingen, zelfs hoogbegaafde leerlingen, weten vaak niet hoe ze moeten leren. Help uw leerlingen beter te presteren door ze te ondersteunen bij het leren. Met de methode Breingeheimen studievaardigheden leert u uw leerlingen slimmer, makkelijker en leuker te leren.

Het merendeel van de scholen in het voortgezet onderwijs die als excellent worden aangemerkt, werken met Breingeheimen in de klas. Juist deze scholen zetten zich in om leerlingen een basis te geven voor goede prestaties, wat zijn vruchten afwerpt.'<sup>57</sup>

Een mijn aanbeveling voor een vervolgonderzoek is om te ontdekken of het kinderen helpt als ze leren hoe ze moeten leren (bijvoorbeeld met Breingeheimen). In mijn interview heb ik leerkrachten iets over Breingeheimen verteld en alle leerkrachten reageren positief. Het is goed om ook kinderen bewust te maken van de werking van het brein en hoe ze leren. In bijlage 2 zit een gedeelte van een proefpakket van Breingeheimen voor het voortgezet onderwijs (vmbo basis, kader en gemengde leerweg). In de bijlage zit thema zes waarin de kinderen iets leren over het principe motivatie.

Bij beide scholen merk ik veel passie voor het onderwijs. Ik merk bij beide scholen dat er veel van de leerkracht wordt gevraagd. Leerkrachten kiezen hier zelf voor en geven met passie les, maar zijn wel druk. Dit is niet erg, maar een gevaar is dat er te hoge werkdruk wordt ervaren. Mijn tip is: houd het bij de mooie basis die je nu hebt, en overspoel leerkrachten (en ouders) niet telkens met nieuwe dingen en ontwikkelingen. Doe dingen goed, en niet heel veel dingen half.

---

<sup>57</sup> Breingeheimenteam (2013) *Breingeheimen nieuwsbrief*. Beschikbaar via: <http://e-mailer.dmactive.nl/new/viewnewsletter2.aspx?SiteID=17360&SID=4&NewsletterID=258283>

## 9. LITERATUURLIJST

---

Baarda, B.D., e.a. *Basisboek interviewen: Praktische handleiding voor het voorbereiden en afnemen van interviews*. Groningen: Noordhoff, 2007.

Bas-s(24-05-2009) *Het geheugen; werking, ligging en functie binnen de hersenen*, geraadpleegd op 7-11-2012 op de website van infonu. Beschikbaar via: <http://wetenschap.infonu.nl/anatomie/36609-het-geheugen-werking-ligging-en-functie-binnen-de-hersenen.html>

Bezem, A., Coolwijk, M. v.d. *Schoolbasis beeld en brein: effectief leren in balans met jezelf*. Winkel: Bureau Bezem / Instituut Kind in Beeld, 2007.

Boer de, M., Dirksen, G. Beter motiveren en lesgeven met breinkennis. *BCL Instituut* (2009) oktober, 10-13. Beschikbaar via: <http://www.bclinstituut.nl/artikelen.php>

Bos, B. Stem onderwijs af op ontwikkeling brein. *Didaktief* (2006) december, 6-8.

Bos, W. van de, Crone, E., e.a. Brain function during probabilistic learning in relation to IQ and level of education. *Elsevier* (2012) september, 78-89.

Breinghementeam (2013) *Breingeheimen nieuwsbrief*, geraadpleegd op 15-02-2013 op de website van breingeheimen. Beschikbaar via: <http://e-mailer.dmactive.nl/new/viewnewsletter2.aspx?SiteID=17360&SID=4&NewsletterID=258283>

Dijkgraaf, R. e.a. *De betacanon: wat iedereen moet weten van de natuurwetenschappen*. Amsterdam: J.M. Meulenhoff bv, 2008.

Dinteren van, R. (24-09-2012) *De ideale breinvriendelijke school*, geraadpleegd op 26-11-2012 op de website van prezi. Beschikbaar via: [http://prezi.com/lpjdzssw9qg0/de-ideale-breinvriendelijke-school/?auth\\_key=9c870ccf453724277b5312fcb7aa7375193f3096](http://prezi.com/lpjdzssw9qg0/de-ideale-breinvriendelijke-school/?auth_key=9c870ccf453724277b5312fcb7aa7375193f3096)

Dirksen, G., Möller, H. *Breinklink voor ouders*. Scriptum, 2011.

Fogarty, R. *Hersenwerk in de klas*. Utrecht: Algemeen Pedagogisch Studiecentrum, 1999.

Freudenrich Ph.D. C., Boyd, R. (z.d.) *How your brain works*, geraadpleegd op 25-09-2012 op de website van howstuffwork. Beschikbaar via <http://science.howstuffworks.com/environmental/life/inside-the-mind/human-brain/brain1.htm>

Frijters, M., Willemse, J. Een routeplanner van het brein: over wat HRD-ers toch minimaal moeten weten van het brein. *Leren in organisaties* (2007) september, 1-4.

Hintum, M. van (23 augustus 2012) *Onderzoek Eveline Crone geeft nieuwe inzichten in brein adolescenten*. Geraadpleegd op 13-12-2012 op de website van Universiteit Leiden. Beschikbaar via: <http://nieuws.leidenuniv.nl/nieuws-2012/eveline-crone-maakt-korte-metten-met-idee-van-onrijp-puberbrein.html>

Jensen, E. *Krachtig onderwijzen: de principes van breinvriendelijk onderwijs*. Vlissingen: Bazalt educatieve Uitgaven, 2012.

Jolles, J. De mythe dat het brein niet belangrijk is bij het leren. *Mythes* (2008) februari, 68-79. Beschikbaar via: <http://www.hersenenenleren.nl/pdf/actueel/kernpublicaties/80400PPjollesMythen.pdf>

Jolles, J. *Ellis en het verbreinen: over hersenen, gedrag & educatie*. Amsterdam – Maastricht: Neuropsych Publishers, 2010.

Jolles, J. (2012) *Jelle Jolles*, geraadpleegd op 24-11-2012 op de website van Jelle Jolles. Beschikbaar via: [www.jellejolles.nl](http://www.jellejolles.nl)

Jolles, J. Over brein en leren in relatie tot onderwijsontwikkeling. *Jelle Jolles* (z.d.) 1-18. Beschikbaar via: [http://www.hersenenenleren.nl/pdf/actueel/presentaties/60614JWeb\\_PlatformOCWBreinLeren.pdf](http://www.hersenenenleren.nl/pdf/actueel/presentaties/60614JWeb_PlatformOCWBreinLeren.pdf)

Kallenberg, T. e.a. *Ontwikkeling door onderzoek: een handreiking voor leraren*. Baarn / Utrecht / Zutphen: ThiemeMeulenhoff, 2007.

Klingberg, T. *Het lerende brein: over het werkgeheugen en de ontwikkeling van het brein*. Amsterdam: Pearson, 2011.

Kraaij, D. Kennis geen doel, maar gereedschap. *Scherp* (2012) november, 4-5.

Lazeron, N. e.a. Breinleren. *Leren in organisaties* (2007) september, 13-41.

Munnik, C., Vreugdenhil, K. *kennis over onderwijs: inleiding in praktijk en theorie van het basisonderwijs*. Groningen / Houten: Noordhoff Uitgevers B.V.

Parreren, C.F. van. *Ontwikkend onderwijs*. Leuven / Amersfoort: Acco, 1988.

Redactie Natuurinformatie Naturalis (augustus 2005) *Natuurinformatie / hersenen*, geraadpleegd op 25-09-2012 op de website van natuurinformatie. Beschikbaar via: <http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i003299.html>

Schipper, S. Als je niet speelt komt het niet goed met jou. *Mensenkinderen, tijdschrift voor en over Jenaplanonderwijs* (2011) september, 1-3.

Swaab, D. *Wij zijn ons brein: van baarmoeder tot alzheimer*. Amsterdam / Antwerpen: Contact, 2010.

Visser, M., Moonen, B. Maak onderwijs breinvriendelijk. *Publicatie Breinvriendelijk Onderwijs* (2009) oktober, 16-17. Beschikbaar via: [http://www.cps.nl/nl/Maak\\_onderwijs\\_breinvriendelijk.pdf](http://www.cps.nl/nl/Maak_onderwijs_breinvriendelijk.pdf)

Wolfe, P. *Brain matters: translating research into classroom practice*. Alexandria, Virginia USA: ASCD, 2010.

(2012) *Neurotransmitter Imbalances*, geraadpleegd op 25-09-2012 op de website van Integrative Psychiatry. Beschikbaar via <http://www.integrativepsychiatry.net/neurotransmitter.html>

(z.d) *BreinCentraal Leren*, geraadpleegd op 02-10-2012 op de website van BCL-instituut. Beschikbaar via: [www.bclinstituut.nl](http://www.bclinstituut.nl)

## 9.1 OVERIGE BRONNEN

---

(z.d.) *Wikipedia*, geraadpleegd op meerdere datums op de website van wikipedia.  
Beschikbaar via: [www.wikipedia.nl](http://www.wikipedia.nl)

Kraaij, D.A. *Powerpoint Neurocognitie en onderwijs*. Christelijke Hogeschool Ede, 01-03-2011.

Kraaij, D.A. *Powerpoint Leren van het brein*. Christelijke Hogeschool Ede, 15-03-2012.

Interview met Dick Kraaij op de Christelijke Hogeschool Ede, 28-11-2012.

## 10. SAMENVATTING

---

Kinderen gaan naar school om dingen te leren. Leerkrachten zijn er om kinderen te helpen in hun ontwikkeling. Uiteindelijk is het de bedoeling dat kinderen zich kunnen redden in deze maatschappij.

Leren is een belangrijk en noodzakelijk proces. De hersenen spelen hier een hele grote rol in. Toch weten veel leerkrachten (en leerlingen) weinig tot niets van de hersenen en de werking ervan.

In het theoriegedeelte van dit onderzoek heb ik veel informatie opgezocht over de hersenen. Hoe werken de hersenen, hoe zitten ze in elkaar? Daarnaast heb ik verschillende bronnen gelezen waarin auteurs proberen de kennis over hersenen te koppelen aan de praktijk van het onderwijs. Er worden aanwijzingen, principes en tips gegeven waardoor onderwijs op een breinvriendelijke manier kan worden vormgegeven. Aan de hand van dit theorie-onderzoek heb ik een eigen samenvatting gemaakt met daarin beschreven wat breinvriendelijk leren inhoudt.

In mijn praktijkonderzoek heb ik me gericht op de leerkrachten van De Klokbeker en De Hoeksteen. Allereerst heb ik een klein vooronderzoek gedaan waarin ik vroeg naar wat men wist over breinvriendelijk leren. Daarna heb ik een presentatie gehouden over het theoriegedeelte van mijn onderzoek. Het belangrijkste gedeelte van mijn onderzoek bestond uit het interviewen van tien leerkrachten van beide basisscholen. Door middel van deze interviews wilde ik erachter komen in hoeverre leerkrachten les geven volgens de principes van breinvriendelijk leren en of ze dit bewust doen. Tenslotte heb ik een workshop gegeven aan een aantal leerkrachten over mijn onderzoek.

In mijn onderzoek ben ik erachter gekomen dat er op De Klokbeker en op De Hoeksteen op een breinvriendelijke manier les wordt gegeven. Sommige principes van breinvriendelijk leren komen wel meer naar voren dan andere principes. Ik heb ontdekt dat er bij leerkrachten weinig kennis is van het brein en breinvriendelijk leren. Hier is wel verschil te zien tussen de beide basisscholen. Leerkrachten van De Hoeksteen hebben meer kennis van dit onderwerp en zijn er meer bewust mee bezig.

## 11. BIJLAGEN

### 11.1 UITWERKING VAN HET INTERVIEW

Ik wil weten (mijn vraagstelling is): hoe de onderwijspraktijk eruit ziet, hoe leerkrachten aankijken tegen (de principes van) breinvriendelijk leren, hoe belangrijk ze deze principes vinden en hoe ze de principes toepassen in de onderwijspraktijk.

Ik wil dat weten omdat (mijn doelstelling is): ik er achter wil komen in hoeverre de basisscholen De Klokbeke en De Hoeksteen op een breinvriendelijke manier lesgeven.

Het onderwerp van mijn interviews is breinvriendelijk leren.

Ik heb hier informatie over van internet en uit de literatuur. Voordat ik ben begonnen met mijn literatuuronderzoek wist ik weinig tot niets over breinvriendelijk leren. Er is veel geschreven over breinvriendelijk leren en hier heb ik onderzoek naar gedaan.

Ik ben de volgende topics voor mijn interview tegengekomen:

1. De presentatie over breinvriendelijk leren op 30 januari
2. De principes van breinvriendelijk leren

| Nummer | Topic                                                    | Subtopic                                       |
|--------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1      | De presentatie over breinvriendelijk leren op 30 januari |                                                |
| 1.1    |                                                          | Aanwezigheid                                   |
| 1.2    |                                                          | Wat is blijven hangen                          |
| 2      | De onderwijspraktijk                                     |                                                |
| 2.1    |                                                          | Wat vinden leerkrachten belangrijk?            |
| 2.2    |                                                          | De Klokbeke/De Hoeksteen                       |
| 3      | De principes van breinvriendelijk leren                  |                                                |
| 3.1    |                                                          | Herhaal de leerstof                            |
| 3.2    |                                                          | Zorg voor emotionele betrokkenheid             |
| 3.3    |                                                          | Gebruik meerdere zintuigen                     |
| 3.4    |                                                          | Richt de aandacht op de leerstof               |
| 3.5    |                                                          | Zorg voor structuur in de leerstof             |
| 3.6    |                                                          | Stimuleer creativiteit en activiteit           |
| 3.7    |                                                          | Zorg voor een veilige en stimulerende omgeving |
| 3.8    |                                                          | Zorg voor motivatie                            |



|      |  |                                         |
|------|--|-----------------------------------------|
| 3.9  |  | Reflecteer op het proces en de leerstof |
| 3.10 |  | Wees in interactie met elkaar           |

De volgende persoonskenmerken wil ik opnemen in het interview:

- Naam
- Geslacht
- Leeftijd

### 11.1.1 HET INTERVIEW

Allereerst vertel ik wat het doel van het interview is en wat voor soort interview. Ik vertel dat de gegeven uit het interview vertrouwelijk blijven en wat ik met deze gegevens ga doen.

Het doel van het interview is dat de leerkrachten iets leren, dat ik iets leer, en dat ik erachter kom hoe leerkrachten werken. Ik wil leerkrachten bewust maken van breinvriendelijk leren. Het interview duurt een half uur.

*Ik zal eerst nog een keer vertellen waar dit interview over gaat. Het gaat over breinvriendelijk leren in combinatie met de onderwijspraktijk. Ik wil er graag achter komen hoe de kinderen op De Klokbeke/De Hoeksteen iets leren en of dit op een breinvriendelijke manier is. (...) Graag zou ik het interview willen opnemen. De opname gebruik ik alleen om het interview uit te werken. Als alle interviews zijn uitgewerkt wordt er een verslag gemaakt. Hierin kunnen ook uitspraken van u staan. Het interview zal ongeveer een half uur duren. Tijdens het interview zal ik af en toe aantekeningen maken om voor mezelf de lijn van het gesprek vast te houden. Hebt u tot zover vragen?*

#### **Persoonsgegevens**

Naam:

Geslacht:

Leeftijd:

Werk; aard en omvang:

Opleiding:

#### **Topic 1: de presentatie**

Heb je al eens gehoord/gelezen van breinvriendelijk leren? Wat voor beeld heb je daarbij?

Was je bij de presentatie? Wat is wel/niet bijgebleven?

### **Topic 2: de onderwijspraktijk**

Kunt u wat vertellen over uw manier van lesgeven?

Wat vind je belangrijk bij het lesgeven?

Wat typeert jouw manier van lesgeven?

Wanneer ben je tevreden?

Wat vindt u van de manier van werken op De Klokbeke/De Hoeksteen?

### **Topic 3: breinvriendelijk leren**

Wat weet u van het brein?

Hoe leert u zelf iets? Wat vindt u een fijne manier van leren?

Heb je al eens gehoord/gelezen van breinvriendelijk leren? Wat voor beeld heb je daarbij?

Was je bij de presentatie? Wat is wel/niet bijgebleven?

Bent u er bewust mee bezig/ collega's bewust/ Doet u dit bewust? Kunt u mij vertellen of u dit bewust doet? Leg uit

### ***Herhaal de leerstof***

Stelling: ik herhaal de leerstof.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

Leg uit; hoe vaak; op welke manier;

### ***Zorg voor emotionele betrokkenheid***

Stelling: de kinderen zijn emotioneel betrokken in de les.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

Hoe zorgt u voor emotionele betrokkenheid?

### ***Gebruik meerdere zintuigen***

Stelling: de kinderen gebruiken meerdere zintuigen in de les.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

Welke zintuigen vooral?

### ***Richt de aandacht op de leerstof***

Hoe zorgt u ervoor dat de leerlingen zich focussen op wat ze moeten leren?

### ***Zorg voor structuur in de leerstof***

Hoe zorgt u voor structuur in de leerstof?

Stelling: voor de les wordt de voorkennis opgehaald.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

### ***Stimuleer creativiteit en activiteit***

Stelling: de kinderen zijn creatief en actief bezig tijdens de les.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

Hoe zorgt u daarvoor?

Wat verstaat u onder creatief en actief?

Stelling: de kinderen hebben keuzemogelijkheden op een dag.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

### ***Zorg voor een veilige en stimulerende omgeving***

Hoe zorgt u voor veiligheid?

Hoe zorgt u voor een stimulerende omgeving?

Stelling: er is een duidelijke structuur in de dag.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

### ***Zorg voor motivatie***

Stelling: de kinderen zijn gemotiveerd aan de slag.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

Hoe zorgt u daarvoor?

Stelling: de kinderen weten het nut van wat ze moeten leren.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

### **Reflecteer op het proces en de leerstof**

Stelling: er wordt gereflecteerd op het proces en de leerstof tijdens de les.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

Wanneer wordt er vooral gereflecteerd?

Waarop wordt vooral gereflecteerd?

Hoe geeft u feedback?

### **Wees in interactie met elkaar**

Stelling: er is interactie in de les.

(bijna) nooit – soms – regelmatig – vaak – (bijna) altijd.

### **Slot**

Welk principe springt er voor u uit? Wat vindt u belangrijk?

Wat zou u willen verbeteren aan uw onderwijs als u meer tijd had?

Kort iets vertellen over breingeheimen. *Dit zijn een aantal lessen waarbij kinderen iets leren over de hersenen. Ze leren allerlei strategieën om beter te onthouden. Ze ontdekken wat belangrijk is om goed te onthouden.* Denkt u dat het kinderen kan helpen met leren als ze weten hoe hun brein werkt?

## Proeflessen Breingeheimen

Studievaardigheden voor het voortgezet onderwijs I

(vmbo basis, kader, gemengde leerweg)



# Les 1 Leren, leuk en belangrijk?

## Didactische overwegingen

Motivatie is wat mensen in beweging zet. Ook leerlingen op school. Maar het probleem is dat lang niet alle leerlingen warm lopen voor school. Ze vinden het leuk om er hun leeftijdsgenoten en vrienden te ontmoeten. Leren is meestal niet de meest favoriete bezigheid van jongeren. Als ze dankzij een goede intelligentie goed presteren, is er niet echt een probleem. Maar het ontbreken van motivatie leidt in het algemeen tot een gebrek aan inzet en daardoor tot een gebrek aan resultaat. In deze les worden leerlingen aangespoord om elkaar te motiveren door elkaar tips te geven om leren leuker te maken. Van leeftijdsgenoten nemen ze vaak gemakkelijker iets aan dan van volwassenen. Ook het inzicht dat leren niet alleen betekent bepaalde feiten leren waar je niet om gevraagd hebt, maar ook het ontwikkelen van je hersenen, kan mogelijk een motiverende factor zijn.

## Doel van de les

De leerlingen:

- ervaren de gevolgen van het ontbreken van motivatie
- kunnen in een lijst tien beweringen aankruisen die hun houding tegenover school en leren op school kenmerken
- weten wat de invloed van leren is op de hersenen en de invloed van motivatie op aandacht en onthouden
- kunnen tips bedenken om leren leuker te maken
- kunnen eventueel tips aan klasgenoten geven om leren leuker te maken

## Materiaal

- WETEN: werkboek blz. 103 inleiding en Breingeheimen
- ERVAREN: A4-tje per groepje van vier leerlingen
- DOEN 1: werkboek blz. 104 t/m 106 **Leren, leuk en belangrijk?**
- DOEN 2: werkboek blz. 108 **Motivatie bepaalt aandacht** en blz. 109 **Vurende neuronen en Succes hebben**
- DOEN 3: werkboek blz. 107 **Vind je leren NIET leuk?**  
werkboek blz. 108 **Vind je leren WEL leuk?**

**Begin de les met het bespreken van het eventuele huiswerk van de vorige les.**

## WETEN

Lees samen met de leerlingen de **inleidende tekst** op het thema **Motivatie uit een pinda** en het **Breingeheim**, blz. 103 van het werkboek.

## ERVAREN

## Ontbrekende motivatie

Verdeel de leerlingen in groepjes van vier. Geef ze een A4-tje. Ze zorgen zelf voor een pen. Samen moeten ze binnen 10 minuten een slogan/reclamekreet bedenken om leerlingen te motiveren voor school. Maar helaas zijn maar twee leerlingen in het groepje gemotiveerd/ hebben er zin in om dat te doen, de andere twee ontbreekt het volledig aan motivatie. Wat zijn de gevolgen? Welke reclamekreet hebben ze bedacht? Is er sowieso wel een slogan bedacht?

Bespreek de opdracht.

## Afronding

1. Wat zijn vaak de gevolgen van niet gemotiveerd zijn?
2. Hoe raak je gemotiveerd voor iets?

## DOEN

## 1. Leren, leuk en belangrijk?

De leerlingen maken **Leren, leuk en belangrijk?** werkboek blz. 104 t/m 106. Ze lezen alle zinnen en kiezen er in totaal tien uit die het beste bij hen passen. De hokjes voor die zinnen kruisen ze aan met potlood. Ze kunnen om te beginnen ook meer hokjes aankruisen. Maar om uiteindelijk op tien uit te komen zullen ze bepaalde zinnen moeten laten vallen. Pas als ze definitief een beslissing genomen hebben welke tien zinnen echt het best bij hen passen, kunnen ze die zinnen met pen aankruisen.

Kunnen uw leerlingen niet de concentratie opbrengen om de lijst in zijn geheel in één keer door te werken? Houd dan een korte pauze tussendoor.

Na het kiezen van de tien zinnen bespreken ze de gekozen zinnen met degene die naast hen zit. Zij kennen elkaar waarschijnlijk aardig goed. Wat vinden zij van de zinnen die de ander heeft aangekruist? Passen die zinnen echt goed bij de ander? Bespreek de opdracht.

#### Afronding

1. Misschien heb je lang getwijfeld welke zinnnetjes het best bij jou passen. Had je nog meer zinnnetjes willen aankruisen? Welke?
2. De zinnen die je hebt aangekruist zeggen iets over hoe jij tegen school en leren aankijkt. Helpt de manier waarop jij tegen leren aankijkt je vooruit of staat die jou in de weg om goed te kunnen leren? Als het laatste het geval is: hoe zou je dat kunnen veranderen?

## 2. Breingeheimen

Lees samen de Breingeheimen **Motivatie bepaalt aandacht** werkboek blz. 108, **Vurende neuronen** en **Succes hebben** blz. 109.

#### Afronding

1. Wat heeft aandacht met beter onthouden te maken?  
*(hoe meer aandacht je aan iets geeft, hoe beter je hersenen het zullen onthouden)*
2. Wat heeft motivatie met beter leren te maken?  
*(door motivatie vuren neuronen sterker en worden berichten beter doorgegeven)*
3. Hoe komt het dat dingen waar je goed in bent leuk worden?  
*(als je ergens goed in bent produceer je meer dopamine, daardoor voel je je prettiger en raak je gemotiveerder om het goed te doen, waardoor je er nog beter in wordt)*

## 3. Elkaar tips geven

Leerlingen kunnen veel opsteken van hun klasgenoten en nemen van hen vaak gemakkelijker iets aan dan van volwassenen. In deze opdracht worden leerlingen die leren **niet belangrijk** vinden beschouwd als leerlingen die leren **niet leuk** vinden. Leerlingen die leren leuk vinden, zullen het vrijwel altijd ook belangrijk vinden.

Laat de leerlingen die leren niet leuk of niet belangrijk vinden twee klasgenoten zoeken die leren ook niet leuk of belangrijk vinden. Samen bedenken ze drie tips om leren leuker te maken. Ze schrijven die op onder **Vind je leren NIET leuk?** werkboek blz. 107. Leerlingen die ergens in het midden zitten tussen leren wel of niet leuk vinden, kiezen een van beide kanten.

Laat de leerlingen die leren wel leuk vinden twee klasgenoten zoeken die leren ook leuk vinden. Zij bedenken samen drie tips om leren nog leuker te maken en schrijven die op onder



**Vind je leren WEL leuk?** werkboek blz. 108.

Vervolgens gaat ieder groepje leerlingen dat leren NIET leuk vindt op zoek naar een groepje dat leren WEL leuk vindt, en andersom. Het groepje dat leren niet leuk vindt vraagt welke drie tips het groepje dat leren wel leuk vindt kan geven om leren leuker te maken.

De leerlingen die leren **niet** leuk vinden schrijven de tips die ze gekregen hebben op blz. 107 van het werkboek.

De leerlingen die leren **wel** leuk vinden schrijven op blz. 108 van het werkboek welke tips zij gegeven hebben.

Bespreek de opdracht:

## Afronding

1. Wat vinden jullie van de tips die jullie bedacht of gekregen hebben?
2. Welke tip of tips die je gehoord of samen bedacht hebt ga je gebruiken?

## BEGRIJPEN

U kunt belangrijke punten van de les samenvatten door de volgende vragen te stellen aan de klas:

1. Hoe helpt motivatie (leren belangrijk vinden) je om goed te leren?  
*(je begrijpt waarom leren belangrijk is en/of je vindt het leuk en doet daarom je best om er het beste van te maken)*
2. Wat kunnen de gevolgen zijn als je niet gemotiveerd bent om te leren?

## HUISWERK

Geen huiswerk voor deze les.

## Thema 6 Motivatie uit een pinda

Motivatie, wat is dat? Bij het woord motivatie kun je denken aan een soort motortje dat binnenin je zit. Je motortje begint te draaien als je iets wilt bereiken en als jij daar moeite voor wilt doen. We zeggen dan dat je gemotiveerd bent.

In deze les ga je op ontdekkingsreis in jezelf. Je probeert er achter te komen waarom je wel of niet wilt leren op school. Als je dat weet, ken je jezelf weer een stukje beter. En... misschien ontdek je een aantal goede redenen om te leren?

### Breingeheim

#### Ziet eruit als een pinda

Het deel van je hersenen dat te maken heeft met motivatie ligt ergens midden in je hoofd en ziet eruit als een pinda.



## Leren: leuk en belangrijk?

Lees alle zinnen op deze en de volgende bladzijde. Kies er in totaal tien uit die het best bij jou passen. Kruis de hokjes bij deze zinnen aan met potlood. Weet je zeker dat deze zinnen het best bij jou passen? Kruis ze dan aan met een pen.

### Ik vind leren op school **leuk** omdat:

- ☐ 1. ik redelijke of goede cijfers haal, ook al moet ik me daar soms flink voor inspannen
- ☐ 2. ik een goed gevoel krijg als ik een voldoende of een goed cijfer haal
- ☐ 3. ik aan anderen kan laten zien dat ik iets goed kan
- ☐ 4. ik graag nieuwe dingen te weten wil komen
- ☐ 5. ik door te leren steeds meer dingen ga begrijpen
- ☐ 6. ik iets wil bereiken in mijn leven

### Ik vind leren op school **leuk** maar:

- ☐ 7. ik doe vaak te weinig moeite om goede cijfers te halen
- ☐ 8. ik wil me niet uitsloven omdat ik bang ben dat ze me uitschelden voor studiepik, stuedje of nerd. Daardoor haal ik soms onvoldoendes
- ☐ 9. ik wil me niet uitsloven omdat ik dat meisjesachtig vind, en ik ben tenslotte geen meisje

### Ik vind leren op school **belangrijk** omdat:

- ☐ 10. mijn ouders blij zijn als ik het goed doe op school
- ☐ 11. ik niet wil dat anderen mij dom vinden
- ☐ 12. ik niet minder wil zijn dan mijn broer(s) of zus(sen)
- ☐ 13. ik bang ben dat als ik geen diploma haal, ik later werk zal moeten doen wat ik niet leuk vind

## Leren: leuk en belangrijk?

Lees alle zinnen op deze en de volgende bladzijde. Kies er in totaal tien uit die het best bij jou passen. Kruis de hokjes bij deze zinnen aan met potlood. Weet je zeker dat deze zinnen het best bij jou passen? Kruis ze dan aan met een pen.

### Ik vind leren op school **leuk** omdat:

- ☐ 1. ik redelijke of goede cijfers haal, ook al moet ik me daar soms flink voor inspannen
- ☐ 2. ik een goed gevoel krijg als ik een voldoende of een goed cijfer haal
- ☐ 3. ik aan anderen kan laten zien dat ik iets goed kan
- ☐ 4. ik graag nieuwe dingen te weten wil komen
- ☐ 5. ik door te leren steeds meer dingen ga begrijpen
- ☐ 6. ik iets wil bereiken in mijn leven

### Ik vind leren op school **leuk** maar:

- ☐ 7. ik doe vaak te weinig moeite om goede cijfers te halen
- ☐ 8. ik wil me niet uitsloven omdat ik bang ben dat ze me uitschelden voor studiepik, stuudje of nerd. Daardoor haal ik soms onvoldoendes
- ☐ 9. ik wil me niet uitsloven omdat ik dat meisjesachtig vind, en ik ben tenslotte geen meisje

### Ik vind leren op school **belangrijk** omdat:

- ☐ 10. mijn ouders blij zijn als ik het goed doe op school
- ☐ 11. ik niet wil dat anderen mij dom vinden
- ☐ 12. ik niet minder wil zijn dan mijn broer(s) of zus(sen)
- ☐ 13. ik bang ben dat als ik geen diploma haal, ik later werk zal moeten doen wat ik niet leuk vind



**Ik vind leren op school niet leuk omdat:**

- ☐ 1. ik veel moeite moet doen om iets in mijn hoofd te krijgen
- ☐ 2. ik mijn aandacht vaak niet bij de les kan houden
- ☐ 3. ik bang ben dat het me toch niet zal lukken om voldoende te halen
- ☐ 4. ik te weinig hulp krijg in de klas
- ☐ 5. ik er niet goed tegen kan om lang stil te zitten
- ☐ 6. ik er een hekel aan heb om lang binnen te zitten
- ☐ 7. ik vind dat de andere kinderen in mijn klas veel te druk zijn
- ☐ 8. ik het gevoel krijg dat de leraren mij niet mogen
- ☐ 9. ik het gevoel krijg dat de anderen in de klas mij niet mogen en dat ik er niet bijhoor
- ☐ 10. ik geen zin heb moeite te doen om goede cijfers te halen



**Ik vind leren op school niet leuk maar:**

- ☐ 11. ik probeer wel goede cijfers te halen
- ☐ 12. ik zou het wel graag beter kunnen
- ☐ 13. het lukt me misschien wel als ik meer hulp krijg

**Ik vind leren op school niet belangrijk omdat:**

- ☐ 14. mijn ouders school niet belangrijk vinden
- ☐ 15. mijn ouders ook geen diploma's hebben en toch leuk werk doen waar ze goed mee verdienen
- ☐ 16. ik later toch in het bedrijf van mijn ouders ga werken
- ☐ 17. ik het liefst met mijn handen wil werken en denk dat ik daar geen diploma's voor nodig heb
- ☐ 18. ik later niet zo nodig veel geld hoeft te verdienen
- ☐ 19. ik denk dat ik me later best red zonder alles wat ik moet leren op school



## Elkaar tips geven

Van klasgenoten kun je veel opsteken. Probeer elkaar tips te geven om leren leuker te maken.

### Vind je leren NIET leuk?

Vind je leren **niet** leuk? Zoek dan twee klasgenoten die leren ook **niet** leuk vinden. Bespreek samen de zinnen die je op de vorige bladzijden hebt aangekruist. Bedenk daarna met je groepje drie tips om leren leuker te maken.

De tips die wij bedacht hebben:

1.

2.

3.

Zoek daarna met jullie groepje een ander groepje dat leren leren **WEL** leuk vindt.

Vraag ze welke drie tips zij jullie kunnen geven om leren leuker te maken.

De drie tips die wij gekregen hebben:

1.

2.

3.

Wat vond je van de tips die je kreeg?

### Vind je leren WEL leuk?

Bespreek met twee klasgenoten wat je op bladzijde 104 t/m 106 hebt aangekruist.

Vind je leren leuk? Zoek dan twee klasgenoten die leren ook leuk vinden.

Bedenk samen drie tips om leren nog leuker te maken.

De tips die wij bedacht hebben:

1.
2.
3.

Zoek daarna met jullie groepje een groepje dat leren **NIET** leuk vindt. Bedenk drie tips die kunnen helpen om leren leuker te maken.

De drie tips die we gegeven hebben:

1.
2.
3.

### Breingeheim

#### Motivatie bepaalt aandacht

Je motivatie (iets willen) bepaalt voor een groot deel hoeveel aandacht je geeft aan iets dat je wilt leren. En hoe meer aandacht je aan iets geeft, hoe beter je hersenen zullen onthouden wat je geleerd hebt.



## Breingeheim

### Vurende neuronen

Neuronen die een bericht aan elkaar doorgeven, **vuren** samen, zoals dat heet. Kijk maar naar het plaatje op deze bladzijde.

Als je het leuk vindt om iets te leren dan heeft dat te maken met emoties en gemotiveerd zijn. Je neuronen vuren in dit geval sterker dan wanneer je geen interesse hebt. Daardoor worden berichten beter doorgegeven.

## Breingeheim

### Succes hebben

Mensen die succes hebben produceren meer dopamine (ja, een drug, maar dan een natuurlijke) in hun motivatiecentrum. Daardoor gaan ze zich prettig voelen. Meer dopamine leidt tot meer motivatie. En meer motivatie leidt weer tot meer succes. Daardoor worden dingen leuk als je er goed in bent.