

# Systemdenken in de klas

## Hefboom voor boeiend onderwijs

Auteur: Jan Jutten

Natuurlijk leren

Illustraties: met dank aan Guus Geisen, Roger Frijns (BS Amby Maastricht),  
OBD De Sjtadssjool in Sittard en OBS De Duizendpoot in Geleen.



# Inhoud

De lerende klas in de lerende school	3
De vijf disciplines van Peter Senge	4
Wat is systeemdenken?	5
Waarom systeemdenken in de klas?	6
Visuele hulpmiddelen bij systeemdenken	9
Starten met systeemdenken	27
Ten slotte	28
Aanbevolen literatuur over systeemdenken	29



# Systemdenken in de klas

## Hefboom voor boeiend onderwijs



*'In mijn groep 5 werk ik sinds enkele maanden met gedragspatroongrafieken. Dat gaat prima. Ik ben er erg enthousiast over en de kinderen nog veel meer. Maar het belangrijkste vind ik nog wel wat het mijzelf als leerkracht gedaan heeft. Het werken met de grafieken en de lussen heeft mij namelijk doen beseffen, hoezeer wij kinderen leren denken in termen van 'goed en fout'. Ik probeer kinderen door middel van systemdenken te stimuleren om hun eigen gevoelens, hun eigen mening en perspectief te tekenen in een gedragspatroongrafiek. Zeker in het begin kwamen kinderen steeds opnieuw met de vraag: 'Juf, is deze lijn wel goed?' Sommige kinderen durven niet te beginnen uit angst om het fout te doen. Het is heel moeilijk om hier anders tegenaan te kijken. Zowel voor ons leerkrachten als voor de kinderen. Het is voor ons allemaal een heel andere benadering; het beseff dat er meer waarheden kunnen zijn! Dit vind ik zelf een van de belangrijkste voordelen van het werken met systemdenken.'*

### De lerende klas in de lerende school

De wereld om ons heen verandert, steeds sneller, steeds ingrijpender. Veranderingen in de maatschappij hebben grote gevolgen voor de eisen die aan scholen worden gesteld. Een school is geen geïsoleerde instelling, ze maakt deel uit van een snel veranderende omgeving. Aan de school de opgave om daarop in te spelen. Een aanpak die tien jaar geleden prima werkte, blijkt bij kinderen die opgroeien in onze tijd veel minder effectief. Meer van hetzelfde doen voldoet niet meer! Ook het verbeteren van het bestaande levert onvoldoende op. Andere benaderingen zijn nodig, een ander gedrag en andere bekwaamheden zijn vereist. De veranderingen in de omgeving vragen van de mensen die in de school werken dat ze dingen gaan doen die ze eerst niet deden en ook niet konden. De gedragsveran-

dering die daartoe noodzakelijk is, komt niet vanzelf. Ze zal geleerd moeten worden.

Het antwoord van scholen op de snelle veranderingen kan zijn: *het vergroten van de capaciteit om als school te leren: de school als lerende organisatie.*

Naast de noodzaak om in te spelen op de toenemende turbulentie van de omgeving is er nog een belangrijk ander argument om de school te ontwikkelen in de richting van een lerende organisatie: Scholen hebben een opdracht. Ze kunnen een bijdrage leveren aan een betere samenleving. De kinderen van nu zijn de burgers van morgen: de nieuwe leraren, verplegers, wethouders en ministers! Enkele belangrijke vragen voor scholen en leraren zijn dan ook:

- Wat hebben kinderen in onze tijd nodig om zelf gelukkig te worden en een positieve bijdrage te leveren aan een duurzame samenleving?
- Wat betekent dit voor ons werk op school? welke bijdrage leveren wij daaraan?
- Wat is onze missie? hoe kunnen we een goede school zijn voor deze regio?

In een lerende school werken en leren mensen met elkaar samen om doelen te realiseren die belangrijk zijn voor de medewerkers zelf, voor de school als geheel én voor de samenleving.

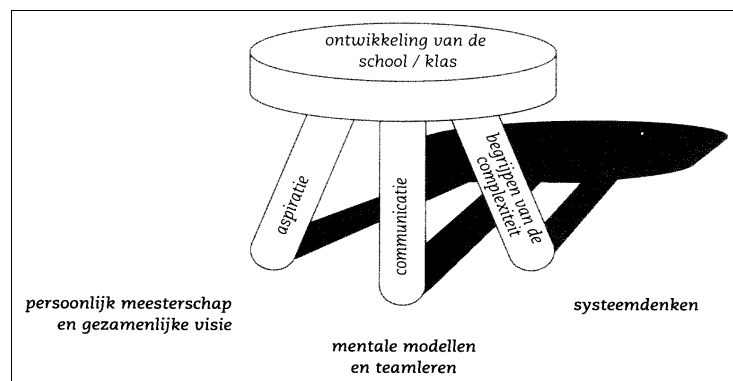
*In een lerende school zien we een ontwikkeling van 'doen wat werkt' naar 'samen leren doen wat ertoe doet'.....*

### De vijf disciplines van Peter Senge

Het gedachtegoed van de lerende school is een van de vele mogelijkheden om een antwoord te vinden op de uitdaging 'Samen leren doen wat ertoe doet'. Een mooie metafoor voor het werken aan een lerende school of klas is 'de kruk' met de drie poten. De zitting van de kruk stelt ontwikkeling voor: van een klas, een school, een groep scholen.

Deze ontwikkeling berust op drie pijlers: aspiratie, communicatie en begrijpen van de complexiteit van onze werkelijkheid. Peter Senge beschrijft vijf zogenaamde disciplines, die de basis vormen voor het werken aan een lerende school:

- opbouwen van een gezamenlijke visie;
- stimuleren van persoonlijk meesterschap;
- goed omgaan met mentale modellen;
- teamleren, en
- systeemdenken.



Deze vijf disciplines kunnen niet alleen op schoolniveau van betekenis zijn; ze vormen tevens een bruikbaar kader voor goed onderwijs in onze tijd:

- Gezamenlijke visie en persoonlijk meesterschap zorgen voor aspiratie en betrokkenheid.
- Teamleren en mentale modellen zorgen voor open communicatie en samenwerking.
- Systeemdenken draagt bij aan het beter begrijpen van onze complexe werkelijkheid.

Het toepassen van de vijf disciplines in de klas kan het beste beginnen met systeemdenken. In deze bijdrage gaat het om de vraag: hoe doen we dat? Er wordt een

aantal praktische werkvormen beschreven die je prima in de klas kunt toepassen.

Eerst wil ik stilstaan bij twee vragen:

- Wat is systeemdenken eigenlijk?
- Waarom zouden we dat in onze klassen toepassen?

### Wat is systeemdenken?

Voordat we deze vraag zullen beantwoorden, eerst een andere: wat is systeemdenken *niet*?

Systeemdenken is *niet* gelijk aan analyseren. Sinds de natuurkunde van Isaac Newton in de 17<sup>e</sup> eeuw beschouwen we de wereld als een optelsom van dingen.

Ofschoon de natuurkunde inmiddels tot heel andere ontdekkingen is gekomen, kampen we nog steeds met de naweeën van deze benadering. Bij analyseren hebben we het idee dat we de werkelijkheid beter begrijpen door hem in stukjes te knippen, deze stukjes te bestuderen en ze dan weer aan elkaar te plakken. Ook in

het onderwijs is deze aanpak zeer gebruikelijk. Fragmentering is een van de gevolgen van het industriële denken voor het onderwijs. Leerlingen worden verdeeld in groepen, de leerstof wordt opgedeeld in vakken of onderdelen ervan, de vakken worden vervolgens nog verder opgedeeld in allerlei onderwerpen, die vaak los van elkaar en door verschillende leraren worden aangeboden. Op schoolniveau maken we ons zorgen over financiën, over het personeel, over de ouders, over de resultaten. De samenhang tussen al deze elementen zien en begrijpen we vaak onvoldoende. In het algemeen zijn we gewend te kijken naar kleine stukjes werkelijkheid.



Ieder ontwikkelt in de loop der tijd zijn eigen specialisme. Een specialist is iemand die heel veel weet van weinig..... Deze benadering was (en is) ook nodig. Niemand kan immers een expert zijn op elk gebied. Het levert echter ook een aantal problemen op. Denk bijvoorbeeld aan een specialist in een ziekenhuis. Een maagspecialist kijkt vaak nog steeds naar de mens als 'maag' en veel minder naar de mens als geheel.

De wereld waarin we leven is complex. Traditionele keuzes krijgen minder waardering in een globaliserende toekomst waarin alles met alles samenhangt. Een verbetering op het ene terrein kan kwalijke gevolgen hebben voor bepaalde groepen mensen of andere plaatsen op de wereld. Een oplossing voor het ene probleem kan leiden tot nieuwe problemen op een ander terrein of op een andere plek. Er dreigt een kloof te ontstaan tussen de complexiteit en de samenhang in de wereld van vandaag enerzijds en de investeringen die we doen om onze leerlingen deze complexiteit te leren begrijpen anderzijds. Deze kloof vormt in toenemende mate een uitdaging voor het onderwijs.

**Systeemdenken is de discipline waarmee we kunnen leren het complexe geheel beter te zien. Het is de gerichtheid om onderlinge betrekkingen te zien in plaats van slechts losse fenomenen, om patronen van verandering te zien in plaats van momentopnamen. Daarnaast is het ook de gevoeligheid voor de wijze waarop alles met elkaar verband houdt.**

Systeemdenken is dus allereerst een manier van kijken naar de werkelijkheid. *Het is het vermogen om relaties te zien en te begrijpen in dynamische systemen.* Door deze manier van denken zien we het totaalbeeld, niet slechts de details. Ook hebben we oog voor de wijze waarop onderdelen elkaar beïnvloeden en in de loop der tijd op elkaar reageren. Systeemdenken zou je kunnen vergelijken met het hanteren van een zoomlens op een camera. Afwisselend zoomen we in en uit om behalve de details ook 'the big picture' te kunnen zien. Daarnaast is systeemdenken *het werken met een speciale taal die bedoeld is om de werking van systemen te kunnen beschrijven.* Ten slotte omvat systeemdenken nog *het hanteren van een aantal hulpmiddelen* waarmee we een systeem kunnen visualiseren en erover kunnen communiceren met anderen.

Hoe draagt systeemdenken bij aan het beter begrijpen van complexiteit?

<p><b>Manier van kijken</b></p> <p>waarbij je voortdurend inzoomt en uitzoomt om zowel de details als het grote geheel in samenhang te kunnen zien: het vergroten van de plaatshorizon.</p>	<p><b>Manier van denken en handelen</b></p> <p>waarbij je zowel oog hebt voor de korte als voor de lange termijn; waarbij je patronen ziet: <i>het vergroten van de tijdhorizon.</i></p>	<p><b>Een nieuwe taal</b></p> <p>omdat onze taal lineair denken in de hand werkt; om je mentale modellen zichtbaar te maken voor jezelf en voor anderen, de basis voor teamleren: <i>cyclisch denken.</i></p>
---	--	---

### Waarom systeemdenken in de klas?

Kinderen zijn van nature systeemdenkers. Op school is het echter net of we alle moeite doen om aan het begrijpen van samenhangen en aan het natuurlijk leren van kinderen een einde te maken. Het ontwikkelen van een lerende school en dus ook van systeemdenken is onder meer noodzakelijk om te kunnen omgaan met het steeds complexer worden van onze samenleving. Samenwerking, creatief denken, communicatie, relaties kunnen zien: al deze vaardigheden worden steeds belangrijker. Systeemdenken met kinderen is een van de mogelijkheden die grote kansen biedt op beter onderwijs in de 21<sup>e</sup> eeuw.

#### *Veranderende ideeën over leren*

In het denken over leren en onderwijzen vinden de laatste jaren enkele ontwikkelingen plaats die het belang van systeemdenken in de klas ondersteunen:

Leren is niet het opnemen van informatie, maar van die informatie zelf kennis maken. Informatie staat in boeken en op internet, kennis zit in mensen. Kennis is betekenisvol en kan worden toegepast. Of iemand daadwerkelijk van informatie kennis maakt, is grotendeels afhankelijk van degene die leert! Leerlingen zijn geen vaten die gevuld worden! Constructivisme is een theorie die een einde maakt aan het mentale model dat leren het opnemen en onthouden van losse, aangeboden

*Constructivisme*



feiten is. In plaats daarvan bepleit men het zelf ontwikkelen van kennis door de lerende. Kennis, die samenhangend is en daadwerkelijk leidt tot dieper inzicht. Uitgangspunt is niet het verdelen van de inhoud in vele kleine stukjes werkelijkheid en die uitleggen, maar het bieden van kansen aan kinderen om zelf concepten op te bouwen, te construeren. Systeemdenken in het algemeen en het gebruikmaken van visuele hulpmiddelen ondersteunen dit proces.

*Technologie en beeldcultuur*

Een van de gevolgen van de technologische ontwikkeling is dat onze woordcultuur steeds meer vervangen wordt door beeldcultuur. Vooral de ontwikkeling van computers en het toenemend gebruik daarvan hebben daarbij een grote rol gespeeld. Scholen zijn echter nog grotendeels gericht op taal, zowel op het gesproken woord (bijv. bij instructie en gesprekken in de klas), als op het geschreven woord (bijv. schriftelijk werk maken, een stuk schrijven en lezen). De ontwikkeling van de beeldcultuur biedt samen met de technologie vele mogelijkheden voor beter leren. Systeemdenken kenmerkt zich onder meer door het inzetten van vele werkvormen en hulpmiddelen die visuele ondersteuning bieden bij het leren.

*Interactie*

Interactie is niet voor niets een van de onderdelen van adaptief onderwijs. Leren is grotendeels een sociaal proces. Hersenen werken het beste in samenspel met andere hersenen; we leren het meeste van dingen die we aan anderen leren!

We zijn tegenwoordig op zoek naar mogelijkheden om het onderwijs steeds meer te laten aansluiten bij de pedagogische en didactische behoeften van het kind. Bij adaptief onderwijs gaat het om zaken als: samenwerkend leren, communicatie en interactief leren. We zullen zien dat systeemdenken hierbij kan helpen. Samenwerking is de menselijke kant van systeemdenken!

*Meervoudige intelligentie en denkgewoonten*

Een kind is niet zomaar 'dom of slim'. Elk kind heeft zijn eigen mix van minstens acht verschillende intelligenties die alle ontwikkeld kunnen worden (Gardner, 1998).

Dat is het uitgangspunt van de theorie van de meervoudige intelligentie. Aan de school de opdracht om al deze intelligenties te ontwikkelen en om bredere leerdoelen te formuleren dan het doorgeven van feitenkennis en het aanleren van vaardigheden. Daarbij sluit de theorie van de denkgewoonten aan. Costa (2000) noemt ze *de Habits of Mind*. Met alleen intelligentie komen we er volgens Costa niet. Het gaat erom, de intelligenties ook daadwerkelijk te gebruiken, om intelligent gedrag te kunnen en willen vertonen. Daartoe is het van belang dat we bij kinderen een aantal denkgewoonten ontwikkelen die ertoe bijdragen dat kinderen de bereidheid hebben om hun capaciteiten te gebruiken en dat ze situaties onderkennen waarin dit gedrag wenselijk en mogelijk is. Systeemdenken biedt grote kansen om zowel aan te sluiten bij meervoudige intelligentie als bij de denkgewoonten.

*Brain based teaching*

Door hersenonderzoek weten we steeds meer over het functioneren en de werking van onze hersenen bij het leren. Als we weten hoe onze kinderen het beste leren, kunnen we daar in onze lessen rekening mee houden. Dit wordt ook wel 'brain based teaching' genoemd.

Enkele principes waar brain based teaching van uitgaat:

- De hersenen verwerken gehelen en delen gelijktijdig (vergelijk dit eens met de zoomlens).
- Emoties zijn van groot belang bij het leren.
- Leren wordt bevorderd door uitdaging en geremd door angst.

- Het zoeken naar betekenis is aangeboren.
- Hersenen werken het beste in samenspel met andere hersenen.
- Hersenen werken niet met 'waslijsten', maar in de vorm van 'spinnen': hoe meer samenhangen er zijn, hoe beter iets geleerd en onthouden wordt.

Systeemdenken met kinderen sluit naadloos aan bij deze recente ontdekkingen.

### *Voordelen van systeemdenken in het onderwijs*

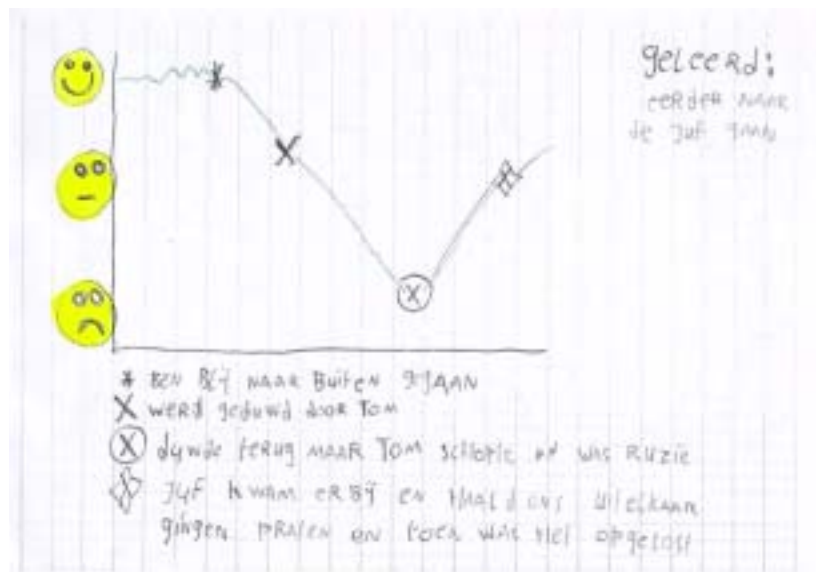
De afgelopen drie jaar hebben we op een aantal scholen gewerkt met systeemdenken in de klas. De resultaten zijn zeer hoopgevend: zowel de kinderen als de leerkrachten zijn enthousiast over de werkvormen en de resultaten. Uit de ervaringen die we hebben opgedaan, blijkt dat leerkrachten de volgende gunstige effecten van systeemdenken in de klas mogen verwachten:

- *Groot enthousiasme en betrokkenheid bij kinderen*  
Uit de ervaringen die tot nu toe zijn opgedaan met systeemdenken in de klas blijkt dat kinderen er met veel enthousiasme mee aan de slag gaan.
  - *Aansluiten bij de natuurlijke aanleg: natuurlijk leren*  
Omdat kinderen van nature systeemdenkers zijn, leren ze de systeemtaal en de hulpmiddelen veel sneller toepassen dan volwassenen.
  - *Het leren van nieuwe dingen wordt gemakkelijker*  
Dit heeft vooral te maken met de transferwaarde van veel werkvormen. Vaak gelden bij verschillende vakgebieden 'dezelfde wetten'. Door minder fragmentering worden relaties zichtbaar en dat werkt effectief leren in de hand.
  - *Beter begrijpen van de wereld met zijn complexe situaties en problemen*  
Kinderen leren onder meer problemen te bekijken vanuit verschillende perspectieven en over de grens van een bepaald vak heen te kijken.
  - *Persoonlijke vaardigheden worden ontwikkeld*  
Hierbij gaat het met name om kunnen zien van relaties, doorzettingsvermogen, consequentheid en moed.
  - *Beter kunnen hanteren van een bepaalde aanpak*  
Als je een situatie beter doorziet of een probleem beter begrijpt, is het makkelijker om de juiste beslissingen te nemen en om adequate acties te ondernemen.
- De overige vier disciplines worden gestimuleerd door de werkvormen van systeemdenken*

*Ontwikkelen van een samenhangende kijk op de wereld van de 21e eeuw*

Sommigen vinden dit een van de belangrijkste effecten. (o.a. Forrester, 2002). Kinderen leren inzien dat ze zelf invloed hebben op hun eigen toekomst, dat ze ertoe doen, dat zij het verschil uitmaken. 'Wij zijn zelf het systeem.....!!'

Een van de kenmerken van systeemdenken is het gebruikmaken van een gevarieerd aantal visuele hulpmiddelen. In de volgende paragrafen komen enkele van deze hulpmiddelen uitgebreid aan bod. Ze zijn in vele situaties bruikbaar en nuttig.



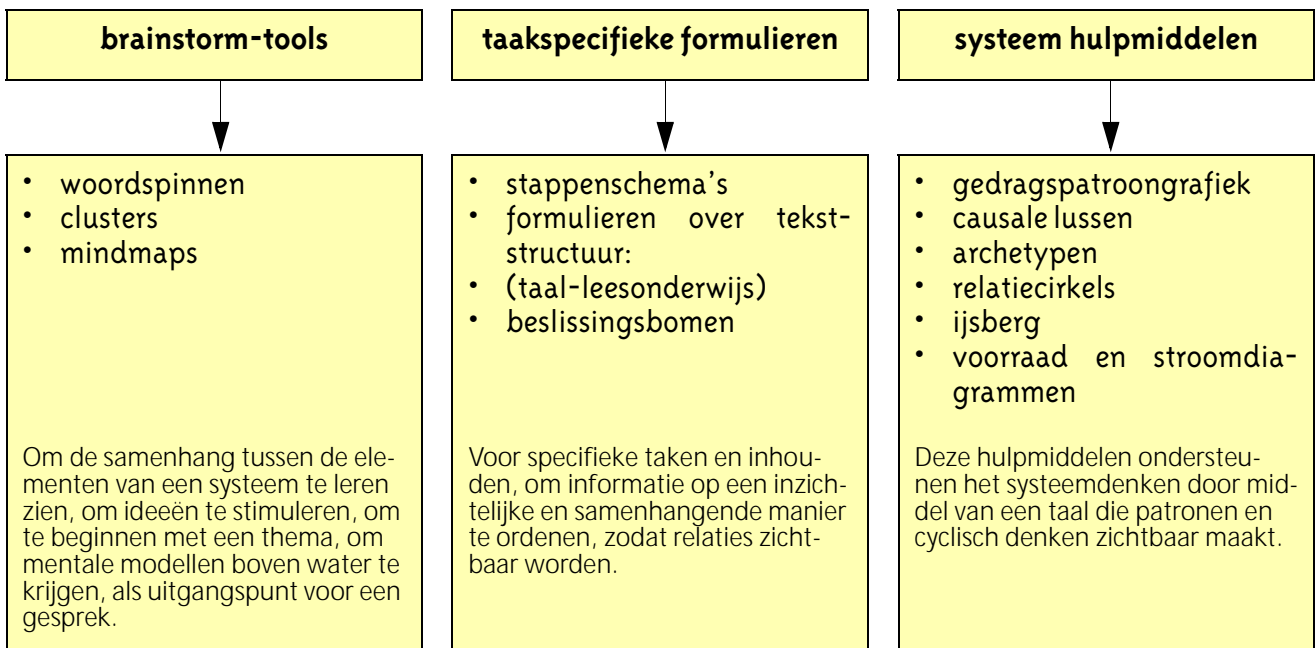
**Visuele hulpmiddelen bij systeemdenken**

*Inleiding*

Een van de kansen die systeemdenken ons biedt om het onderwijs boeiender, relevanter en interactiever te maken, is het gebruik van een groot aantal visuele hulpmiddelen. De drie vormen uit het volgende schema overlappen elkaar. Ze zijn niet hiërarchisch gerangschikt, waardoor je eerst de ene zou moeten doen en dan pas de andere. Het is ook niet zo dat het ene hulpmiddel beter is dan een ander. Welk hulpmiddel je gebruikt, hangt af van de doelen die je in een bepaalde les of activiteit wil bereiken. Verder is het heel goed mogelijk om vanuit één bepaald onderwerp diverse middelen in te zetten. Bij de start van een thema is het bijvoorbeeld handig om een woordspinnen of een mindmap te maken. In een latere fase kunnen organizers en grafieken een prima rol vervullen.

Een belangrijke opmerking vooraf: bedenk steeds dat men de werkelijkheid altijd reduceert door het gebruikmaken van deze hulpmiddelen. ('De kaart is niet het gebied...'). Barry Richmond zegt dit als volgt: 'Alle modellen zijn fout, maar de meeste zijn zeer bruikbaar.'

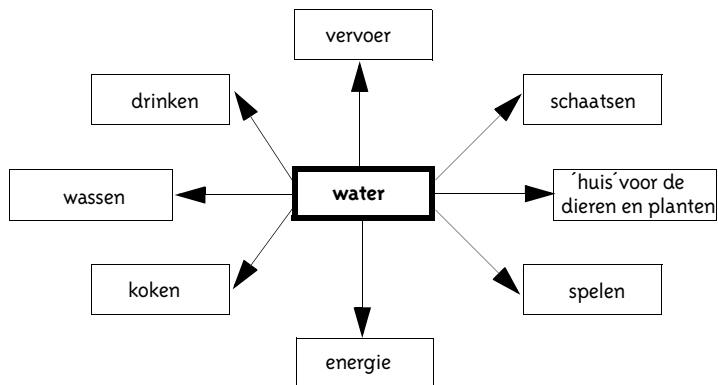
**Visuele hulpmiddelen: types en gebruik**



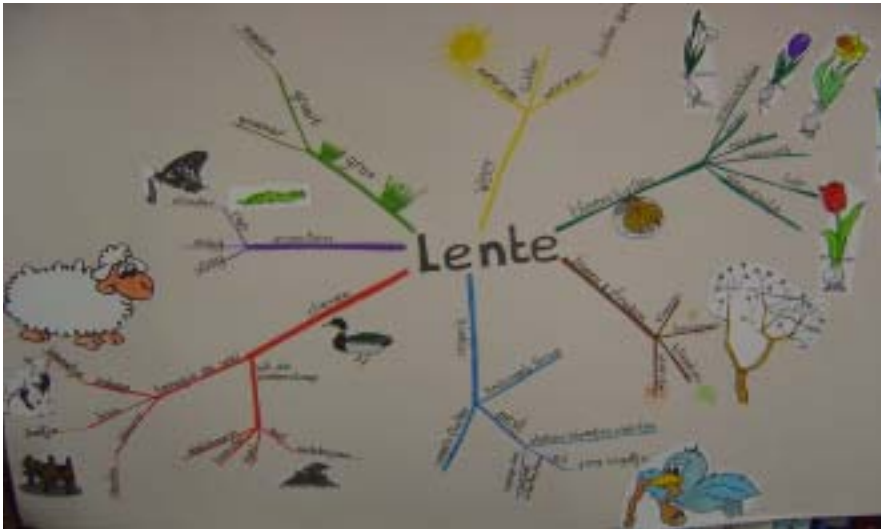
Alleen de hulpmiddelen uit de rechter kolom behoren tot de daadwerkelijke systeem-tools. Dat neemt niet weg dat ook de middelen uit de andere twee kolommen ons goed kunnen helpen, zeker bij de voorbereiding van het werken met de echte systeem-hulpmiddelen. Brainstorm-tools en organizers worden op dit moment al volop gebruikt in het onderwijs. Het zijn hulpmiddelen die een belangrijke rol kunnen spelen bij het leren zien van samenhangen en het omgaan met een grote hoeveelheid informatie.

Enkele voorbeelden van deze hulpmiddelen:

– een woordspinningsdiagram over water

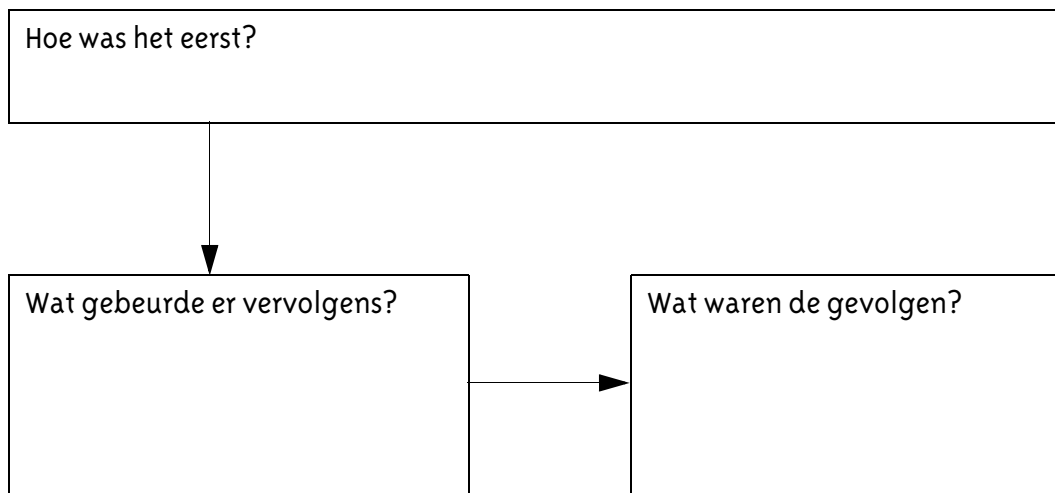


– een mindmap over de lente (groep 3)



– enkele voorbeelden van organizers

Over een verhaal

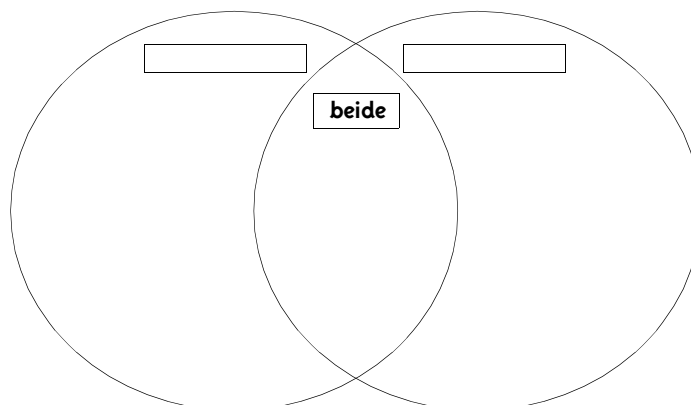


**Oorzaken en gevolgen van een probleem: voorbereiding op cyclisch denken:**



**Venn-diagram: overeenkomsten en verschillen**

Zet de verschillen links en rechts in de cirkels en de overeenkomsten in het midden.



De echte systeemhulpmiddelen gaan echter nog een stapje verder, onder andere omdat er sprake is van een speciale taal. In deze bijdrage zal ik me beperken tot een beschrijving van drie échte systeemhulpmiddelen: de gedragspatroongrafiek, de relatiecirkel en de causale lus.

*Gedragspatroongrafieken (GPG's)*

Een van de doelstellingen van systeemdenken is het vergroten van de tijdhorizon. We zijn geneigd om onze aandacht te richten op actuele gebeurtenissen en acties, zonder ons voldoende af te vragen hoe een situatie is ontstaan en wat de effecten zijn van acties die we ondernemen.

Gedragspatroongrafieken zijn eenvoudige lijngrafieken die een patroon van verandering in de loop der tijd laten zien, *een toename of afname van een variabele*. Het zijn de meest elementaire en eenvoudige hulpmiddelen van het systeemdenken. Ze zijn zowel op schoolniveau als met kinderen van alle leeftijden te gebruiken en in vele situaties. Ze zijn erg handig, onder meer doordat ze geen speciale technieken, kennis, vaardigheden en apparatuur vereisen. Bij het werken in de klas zijn geen nieuwe methodes nodig; vrijwel alle methodieken in het huidige onderwijs bieden vele aanknopingspunten en kansen om met gedragspatroongrafieken te werken.

Er zijn allerlei redenen om dit handige hulpmiddel in het onderwijs te gebruiken:

- Ze helpen leraren en kinderen om de aandacht te richten op de wijze waarop een verandering zich in de loop der tijd voltrekt, in plaats van alleen op losse gebeurtenissen.
- Er is meer aandacht voor het totaalbeeld. We leren om niet alleen de bomen maar ook het bos te zien! Dit is een van de belangrijkste doelstellingen van systeemdenken.
- Ze helpen bij het nadenken over mogelijke oorzaken van toename of afname.
- Ze bevorderen onderlinge communicatie en van elkaar leren, in een team en in de klas.
- Ze ondersteunen het langetermijngeheugen, waardoor het geleerde beter bewaard blijft.
- Ze geven leraren en kinderen mogelijkheden om op andere manieren dan verbaal hun gedachten uit te drukken: een gedragspatroongrafiek laat zien hoe iemand denkt of voelt.
- Ze kunnen in vele situaties en lesinhouden worden ingezet. Ze hebben een grote transferwaarde.
- Ze vormen een prima voorbereiding op het werken met de andere systeemhulpmiddelen, bijvoorbeeld de relatiecirkels, de causale lussen, en de voorraad- en stroomdiagrammen, zoals die in computersoftware worden gebruikt.
- Werken met GPG's leidt tot hogere betrokkenheid van leerlingen en dus tot beter leren.

Werken met GPG's bestaat in het algemeen uit drie opeenvolgende stappen:

**1. Het beschrijven van een probleem, lezen of vertellen van het verhaal**

In de klas kan dit zijn: het bespreken van gedrag of van een conflict, vertellen van een prentenboek, het lezen van een verhaal of het bestuderen van een informatieve tekst. Gedragspatroongrafieken kunnen ook een persoonlijk gevoel uitdrukken: hoe leuk vond ik het? hoe groot was mijn angst? hoeveel pijn had ik?

**2. Het zoeken naar de belangrijke variabelen**

Bij deze stap gaat het om de vraag welke de belangrijkste factoren zijn die in dit probleem of verhaal een rol spelen. Het zorgvuldig zoeken en formuleren van die variabelen is een van de belangrijkste en moeilijkste onderdelen van systeemdenken.

**3. Het tekenen van het patroon van de variabele(n) in de gedragspatroongrafiek**

De lijn in de grafiek geeft aan hoe de variabele in de loop der tijd toeneemt of afneemt.

Bijna iedereen is bekend met grafieken, zelfs jonge kinderen herkennen ze uit de wereld om hen heen. Om te kunnen werken met GPG's zijn geen speciale materialen nodig. Ze kunnen worden getekend op papier, op het (smart)bord of op een flip-over. Soms is ruitjespapier handig, maar het gaat vooral om de grote lijnen, om de patronen die zichtbaar worden. Vermijd dus te veel aandacht voor allerlei details, zeker in het begin.

*De grafiek*

Er zijn enkele zeer belangrijke basisregels voor het werken met een grafiek:

- De tijd staat altijd vermeld op de X-as, de horizontale as.
- 'Het gedrag' dat verandert, staat op de Y-as, de verticale as. Dit noemen we de variabele.

*Dit is bij alle GPG's het geval!* De bedoeling van de grafiek is om te laten zien, hoe 'gedrag' (de variabele) toeneemt of afneemt als de tijd verstrijkt. Tijd kan worden





Figuur 1. Een handige manier om gedragspatroongrafieken te introduceren.

weergegeven in verschillende eenheden: seconden, weken, jaren, uren van de dag, maanden van het jaar, e.d.

*De variabele ('het gedrag')*

'Het gedrag' kan alles zijn dat in de loop van de tijd *toeneemt of afneemt*. De juiste naam van de variabele wordt op de verticale Y-as geplaatst. Vooral als er gewerkt wordt met meer variabelen is het heel belangrijk om de goede naam te gebruiken. Ook moet de naam 'neutraal' worden vermeld. Dus niet 'meer geld' of 'minder zelfvertrouwen', maar 'geld' of 'zelfvertrouwen'.

Enkele voorbeelden van variabelen zijn:

geld op de bank, temperatuur, aantal kinderen op school, aantal roofvogels, hoeveelheid neerslag, gewapende overvallen, toetsscores, enzovoort.

Veel variabelen zijn meetbaar. Ze worden ook wel *harde variabelen* genoemd. Het gaat bij de GPG's echter niet alleen om meetbare zaken. Er zijn vele variabelen denkbaar die wel degelijk kunnen toenemen of afnemen, maar die we niet kunnen meten. Denk bijvoorbeeld aan: kwaliteit, zelfvertrouwen, geluk, agressie, verdriet, behoefte aan rust, enzovoort. Deze variabelen zijn niet meetbaar, ze zijn wel schaalbaar. Ze worden ook wel *zachte variabelen* genoemd.

Bij de zachte variabelen is het soms een punt van discussie op welke manier we ze moeten inschalen op de verticale as. Neem bijvoorbeeld de variabele 'geluk'. Je kunt ervoor kiezen om een verdeling te maken van 0 (erg ongelukkig) tot 10 (zeer gelukkig). Een andere manier (zeker met jongere kinderen) is om termen te gebruiken als: laag en hoog, veel of weinig. Bij jonge kinderen is het handig om met pictogrammen te werken, bijvoorbeeld een lachend of huilend gezichtje. Kinderen kunnen met wat hulp heel goed zelf tekeningen bedenken om de schaal aan te geven.

*De lijn* Als de tijd op de X-as staat en de variabele op de Y-as, kan de lijn worden getekend. Hierbij is van belang dat dit nauwkeurig gebeurt, maar dat er niet té veel aandacht besteed wordt aan details. Het gaat om het zichtbaar maken van een patroon. Indien er in een groep gewerkt wordt, is het belangrijk dat iedereen zijn of haar lijn eerst zelf tekent en vervolgens met elkaar in gesprek gaat. De wijze waarop de lijn getekend wordt, is immers mede afhankelijk van het perspectief van degene die de grafiek maakt. Gedragspatroongrafieken visualiseren mentale modellen! Zo ontdekken kinderen al heel snel dat er vele waarheden zijn: een grote behoefte in onze tijd!

*Lessen met gedragspatroongrafieken* Gedragspatroongrafieken kunnen in vele onderwijssituaties en bij veel materialen worden gebruikt: taal, begrijpend lezen, kennisgebieden, artikelen uit de krant, naar aanleiding van films, verhalen en boeken. Ook kunnen ze een rol spelen bij het bespreken van allerlei sociaal-emotionele problemen en gevoelens van kinderen. Ze bieden kansen voor zelfreflectie waardoor het kind de monitor wordt van zijn eigen ontwikkeling. De grafieken stimuleren de ontwikkeling van intrapersonlijke intelligentie. Kinderen tekenen bijvoorbeeld een grafiek over hun eigen gedrag tijdens het afgelopen dagdeel en praten daar kort over met de leerkracht. Deze kan

zelf ook een grafiek tekenen hoe hij/zij het gedrag van het kind ervaren heeft. De twee lijnen vormen dan de basis voor het gesprek.

Kinderen worden stap voor stap begeleid bij de ontwikkeling van het denken in samenhangen.

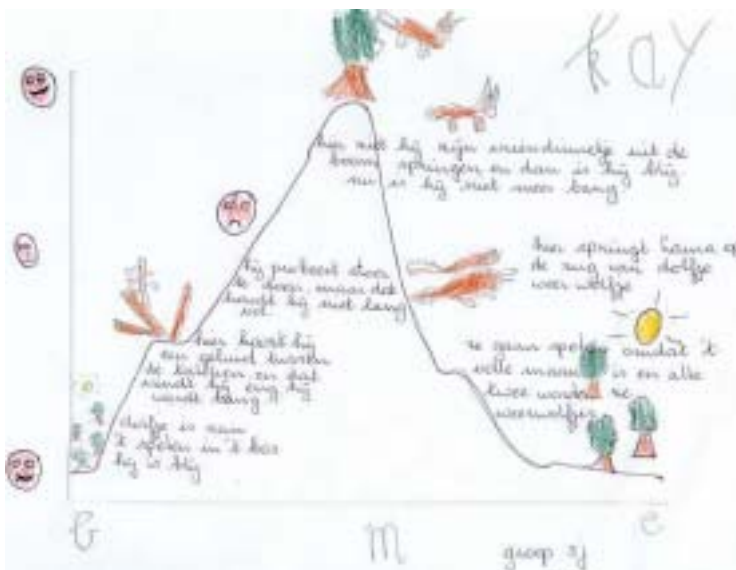
Het is in het begin nodig om enige aandacht te besteden aan de lijngrafiek. Voor de meeste kinderen zijn grafieken bekend en zal het niet veel moeite kosten om de werking van zo'n grafiek uit te leggen. Het is natuurlijk van groot belang dat de kinderen begrijpen hoe een grafiek in elkaar zit.

De volgende richtlijnen kunnen worden gebruikt tijdens de lessen met GPG's in de klas, maar ook in het team:

*Richtlijnen voor de praktijk*

– **Wat verandert er? Wat neemt toe of wat neemt af?**

- De start is altijd een verhaal, een prentenboek, een tekst, een gevoel, een reflectie of bijvoorbeeld een probleem.
- Praat er samen over en schrijf eens enkele dingen op, die in de loop van het verhaal toenemen of afnemen. Zowel zachte als harde variabelen worden genoteerd. Kinderen hebben hiermee in het algemeen geen enkele moeite. Je kunt beginnen met het samen opstellen van een lijst met variabelen en vervolgens praten over de vraag: welke zijn nu de belangrijkste? Waarom juist deze?
- Laat de kinderen hun aandacht vervolgens richten op de belangrijkste variabelen of op die aspecten die je in de les centraal wil stellen. In het laatste geval kun je zelf aangeven welke variabelen we in de grafiek(en) gaan plaatsen.
- In het begin is het goed om een of enkele variabelen samen met de klas in een GPG te plaatsen. Stap voor stap kan worden uitgelegd hoe een GPG in elkaar zit en hoe de kinderen ermee kunnen werken. Ga op zoek naar concrete voorbeelden. Laat zien hoe een lijn kan lopen en wat dat betekent.
- Als kinderen eenmaal weten hoe het moet, zijn diverse werkvormen denkbaar. Elk kind gaat individueel aan de slag, werkt in groepjes aan één GPG, kan dezelfde grafiek invullen en er vervolgens met anderen over praten, of kiest een andere variabele die later wordt gevoegd bij andere, of zoekt relaties tussen de grafieken. Ga gerust samen met de kinderen op zoek naar andere mogelijkheden. Durf er creatief mee om te gaan.





– **Hoe verandert iets? Hoe loopt de lijn?**

- Van belang is de keuze van de tijdseenheid en de periode. Je kunt naar aanleiding van een verhaal een bepaalde tijdsperiode eruit nemen. Als je die maar duidelijk vermeldt op de horizontale tijdslijn.
- Leer de kinderen de 'taal van de lijn'. Toename betekent dat de lijn omhoog gaat. Afname betekent dat de lijn naar beneden gaat. Hoe steil loopt de lijn? Is er snelle of langzame toename of afname? Is de richting steeds dezelfde of gaat de lijn eerst omhoog, dan weer omlaag en vervolgens weer langzaam omhoog? Kan de lijn ook naar links lopen? Waarom niet? Kinderen gaan merken: *hoe beter en nauwkeuriger de lijn, hoe duidelijker het verhaal dat erbij verteld kan worden*. Het is belangrijk dat kinderen een attitude ontwikkelen om de lijn in de grafiek zo nauwkeurig mogelijk te trekken op basis van de gegevens die beschikbaar zijn.
- Het gaat niet om de details. Het gaat erom dat kinderen patronen kunnen zien en kunnen vertellen wat er gebeurt: 'Vertel eens jouw verhaal bij deze grafiek!'
- Een leuke oefening in de beginfase is om zelf een lijn te tekenen en de kinderen te vragen welk verhaal bij deze lijn zou kunnen horen. Zo ontdekken ze dat bij eenzelfde lijn veel verschillende verhalen kunnen horen. Werk bij jonge kinderen met muziek om te laten zien dat de lijn geen 'gewone' tekening is, maar een voorstelling van meer en minder. Zet de muziek harder en zachter en teken tegelijkertijd de lijn.
- Kinderen kunnen na het tekenen van hun lijn in een groepje bij elkaar gaan zitten en met elkaar gaan praten over hun verhaal achter de grafiek. In deze fase wordt een groot aantal voordelen van systeemdenken zichtbaar:
  - Het gaat niet om goed of fout. Het gaat om de vraag: is deze lijn plausibel? Verschillende lijnen kunnen plausibel zijn, afhankelijk van het verhaal van het kind. Stimuleer als leraar deze benadering.
  - Als kinderen (of leraren) praten over hun lijn, komen hun *mentale modellen* boven water en zullen ze ontdekken, dat er meerdere waarheden zijn. Ze leren ontdekken, dat hun waarheid iets anders is dan dé waarheid.
  - *Leren van elkaar* wordt sterk gestimuleerd. Hier gaat het mijns inziens om een van de belangrijkste uitdagingen van het onderwijs in onze tijd: verschillen tussen kinderen niet zien als een bedreiging, maar als een kans. Verschillen niet alleen accepteren, maar ze gebruiken om van elkaar te leren. Hetzelfde geldt voor verschillen op teamniveau.
  - Kinderen die verbaal minder sterk zijn hebben veel steun aan hun lijn en worden gestimuleerd hun verhaal bij de lijn te vertellen.
  - Door de visuele ondersteuning onthouden kinderen het verhaal veel beter en kunnen ze het verhaal of het probleem beter terugvertellen.

– **Waardoor verandert er iets?**

- Nu kunnen kinderen gaan nadenken over de vraag hoe het komt dat er iets verandert. Wat gebeurt in het verhaal waardoor iets toe- of afneemt? Waarom was er eerst een snelle toename en zakte het toen als een pudding in elkaar? Waardoor wordt dit veroorzaakt?
- Waarom is deze verandering belangrijk?
- Wat betekenen de veranderingen voor de rest van het verhaal? Hoe zou het anders kunnen zijn afgelopen?
- Op zoek naar samenhang  
Wat zijn de belangrijkste variabelen? Is er sprake van onderlinge samenhang?

Bij deze oefening gaat het erom de verschillende GPG's met elkaar te vergelijken.

Gaat de ene lijn omhoog als de andere naar beneden gaat? Gaan beide lijnen op dezelfde manier omhoog of omlaag? Kinderen zijn meestal heel snel in staat om deze relaties te zien.

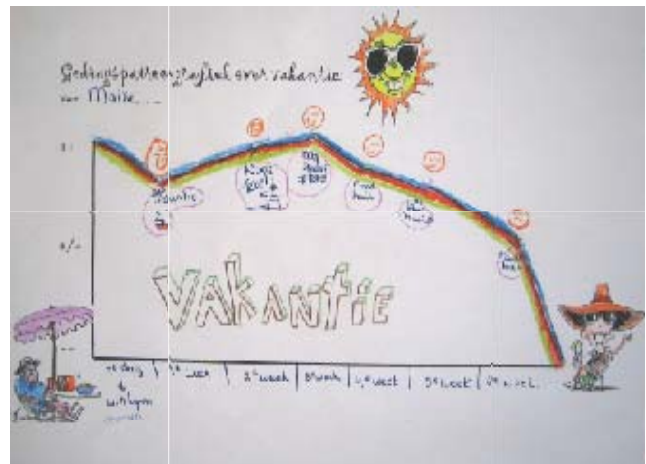
- Vanaf dit punt kunnen andere systeem-hulpmiddelen worden ingezet. De GPG's vormen een prima voorbereiding op middelen als de relatiecirkel en de causale lus. Met deze middelen kan specifieker worden gewerkt, hetgeen leidt tot nog meer inzicht in de samenhang tussen elementen van een systeem. Met behulp van de GPG's zijn de kinderen hierop dan goed voorbereid.

Zeer belangrijk is steeds dat kinderen genoeg tijd krijgen om er samen over te praten. Tijd om bijvoorbeeld te bespreken waarom 'hun lijn' er juist zó uitziet en waarom iets verandert. Dit is wezenlijk voor het werken met de GPG's.

*Het gaat er dus niet zozeer om kinderen een grafiek te leren tekenen, maar om hun manier van denken te ontwikkelen. De grafiek is daarbij een hulpmiddel.*

Leraren met ervaringen op het gebied van systeemdenken geven collega's de volgende tips:

- Het helpt écht om onderwijs boeiender te maken. Kinderen vinden het meestal heel erg leuk om te doen, de betrokkenheid is groot.
- Wacht niet tot je zelf alles precies begrijpt. Kinderen pikken het zeer snel op; kinderen zijn van nature systeemdenkers. Wij hebben het zelf vaak afgeleerd. Durf aan de slag te gaan met deze middelen; watervrees is begrijpelijk maar onnodig.
- Geef vooral voldoende tijd om na te denken en stimuleer dat door goede vragen te stellen en door kinderen uit te dagen op zoek te gaan naar achterliggende oorzaken en relaties.
- Vermijd te veel aandacht voor details en leer de kinderen vooral te zoeken naar patronen.
- Laat zien dat je zelf ook wilt leren: je bent dan een voorbeeld voor je leerlingen.
- Forceer niet het zoeken naar het enige juiste antwoord. Kinderen leren van fouten. Als een grafiek niet plausibel is bij een verhaal of situatie, geef dan gelegenheid om een nieuwe te maken, een betere.
- Bij systeemdenken gaat het niet om 'het enige juiste antwoord', maar om plausible verklaringen. Het gaat om mogelijke antwoorden, die samen met anderen worden verkend en besproken!! Dit is essentieel om op een andere manier aan te (leren) kijken tegen 'fouten maken'. Fouten maken mag! Het is niet iets waar je als leerling op afgerekend wordt, maar het is een kans om van te leren.



Figuur 2. Gedragspatroon over hoe leuk de vakantie was.

De vele mogelijkheden van systeemdenken in de klas zijn niet beperkt tot de bovenbouw en het voortgezet onderwijs. Ervaringen tot nu toe wijzen uit dat kinderen vanaf vier jaar ermee kunnen werken. Vooral (prenten)boeken bieden veel kansen om het middel in te zetten. Ook situaties in de klas, gevoelens van kinderen, het weer en de natuur bieden allerlei mogelijkheden om gedragspatroongrafieken in te zetten.

*Gedragspatroongrafieken met jonge kinderen*

**Vorbereidingen** Als je in je groep wilt gaan werken met GPG's, kies dan zorgvuldig (prenten)boeken uit die zich hiervoor lenen. Met name boeken waarin variabelen heel duidelijk veranderen: blijdschap, woede, verdriet, maar ook meetbare variabelen als het aantal kikkers, bomen of kinderen. Ga vooraf voor jezelf na welke belangrijke variabelen er in het verhaal zitten en hoe je ze in de les wilt gebruiken.



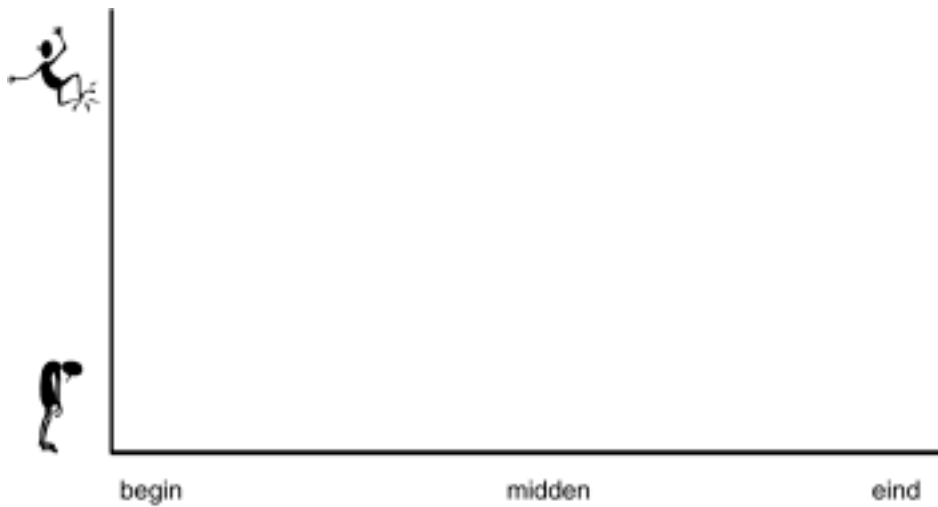
Enkele voorbeelden van geschikte prentenboeken:

- Stephen Wyllie: 'De twee tovenaars: een betoverend boek met hologrammen'.
- Claire Masurel: 'Een hond en een kat'.
- Marcus Pfister: 'De mooiste vis van de zee'.
- Max Veldhuis: 'Kikker is bang'.
- Max Veldhuis: 'Kikker in de kou' en vrijwel alle andere 'Kikker-boeken'.
- Jörg Müller & Jörg Steiner: 'Op dromen gebouwd'.
- R.Schroder & M.Busser: 'De schaatstocht van olifant'.

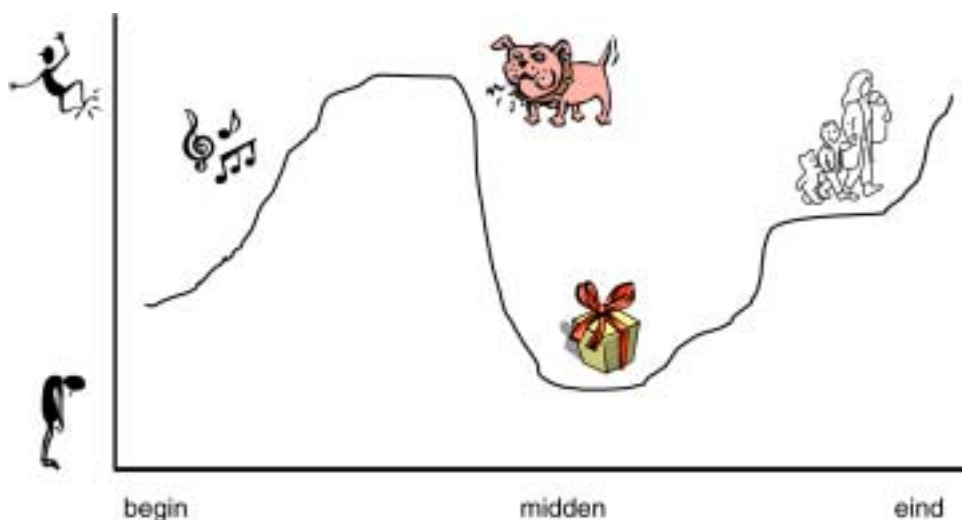
**Activiteiten** GPG's bieden allerlei mogelijkheden; zoek al werkende naar een werkwijze die past bij jou en bij de groep waarmee je werkt.

- Lees boeken voor die elementen bevatten die veranderen in de loop van het verhaal.
- Maak gebruik van 'natuurlijke' situaties die zich in een klas voordoen.
- Praat met de kinderen over de dingen die meer en minder worden en over het waarom van de veranderingen.
  - Neem er één aspect uit. 'Hoe voelt.....zich?' (bijv. blij, verdrietig, boos).
  - 'Is .....banger/blijer/bozer/verdrietiger dan eerst? Hoe weet je dat? Hoe komt dat?'
  - 'Wat zal er verder gaan gebeuren met.....? 'Zal hij banger/blijer/bozer/verdrietiger worden? Waarom denk je dat?'
- Een volgende stap kan zijn het trekken van lijnen in de lucht, samen met de kinderen. (net alsof er een lijn wordt getrokken in een grafiek) Daarbij worden dezelfde soort vragen gesteld die in de vorige stap aan de orde kwamen. Verder kan er met kinderen gepraat worden over het verloop van de 'luchtlijn': gaat hij stijf omhoog? Alleen maar omhoog of ook weer terug naar beneden? Hoe kwam dat? Ook kan de lijn op de grond of op een tafel gelegd worden, bijvoorbeeld met een touw. Je kunt een touw ook met magneten op het bord vastmaken.
- Nadat de kinderen hiermee een aantal keren hebben gewerkt en het principe begrijpen, kunnen we overstappen naar eenvoudige GPG's. Gebruik het bord of een flip-over. Voor kinderen die nog niet kunnen lezen, is het handig om gebruik te maken van pictogrammen.

Een voorbeeld met als variabele blij versus verdrietig:

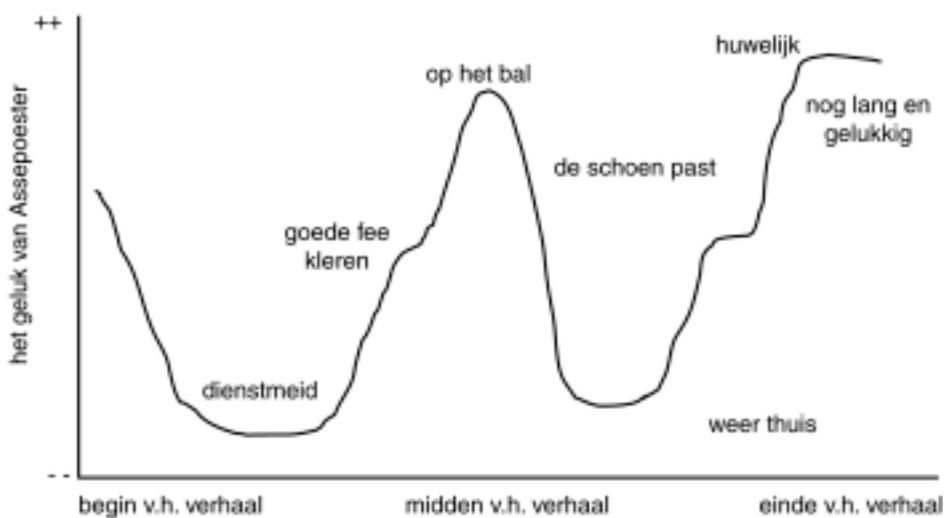


- De tijd maken we niet te moeilijk. In het begin is het goed om uit te gaan van 'begin van het verhaal' en 'eind van het verhaal'. Ook dit kan met symbolen worden aangeduid.
- Bouw dan de grafiek samen op en stel goede vragen terwijl de lijn vorm krijgt:
  - Waar moet de lijn beginnen? Waarom daar? Hoe weet je dat?
  - Wordt het dan meer of minder? Hoe snel gaat dat? Hoe weet je dat? Ook hierbij geldt: het gaat niet om 'het enige juiste antwoord', maar om 'plausibele antwoorden'. Kinderen kunnen op basis van hun perspectief en hun argumenten verschillende conclusies trekken. Stimuleer hen om erover te praten.
- Als de lijn is getrokken, kunnen we met de kinderen nagaan wat er gebeurd is op verschillende plekken op de lijn: 'Waardoor gaat het hier ineens snel omhoog?' Een handig hulpmiddel is dan om kleine tekeningetjes bij de lijn te plaatsen. (een symbool voor de gebeurtenis in het verhaal).

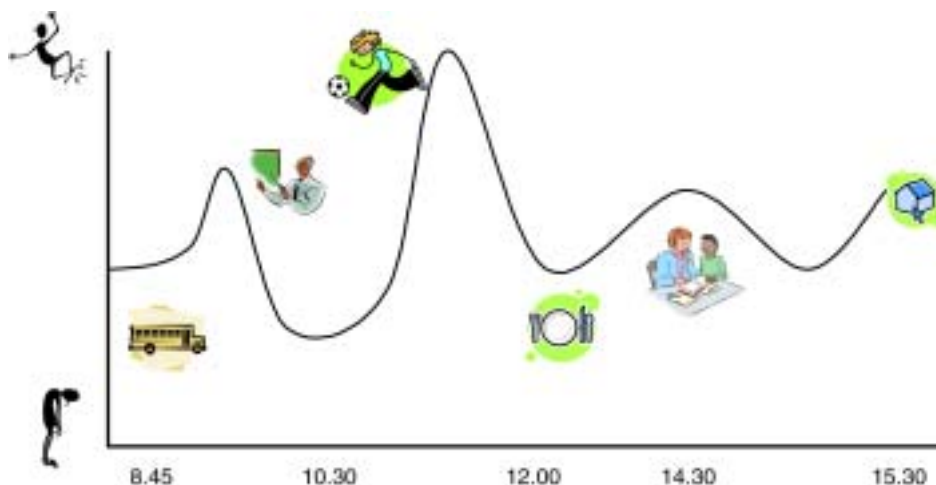


- Als dit werk klaar is, laat dan kinderen met behulp van de grafiek het verhaal terug vertellen. Door de visuele ondersteuning van de lijn en de tekeningen lukt dit veel beter dan zonder de hulpmiddelen.
- Als een moeilijkere variant kan men een prentenboek voorlezen en vervolgens drie GPG's laten zien op bord of flap en de kinderen vragen welke van deze drie bij het verhaal hoort en waarom!

- Op deze manier kan men het werken met GPG's steeds verder uitbreiden, complexer maken en kinderen steeds meer zelf leren doen.



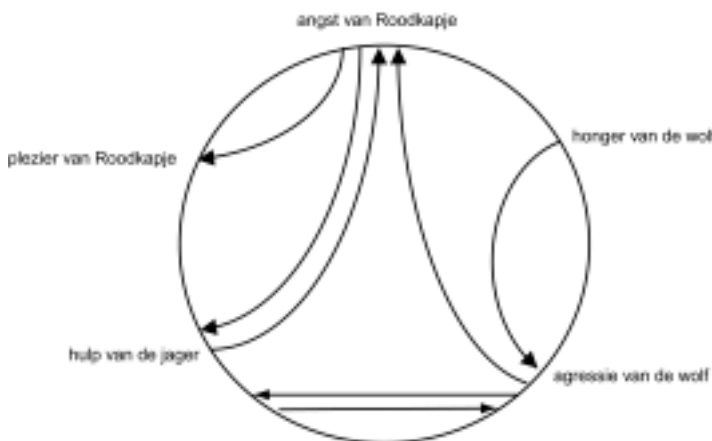
Nog een voorbeeld: hoe keuk vond ik het vandaag op school?



*Relatiecirkels*

De onderwerpen waar we mee te maken krijgen, zijn vaak veel complexer dan ze in eerste instantie lijken. In veel gevallen liggen oplossingen voor problemen dan ook niet voor de hand. Om een probleem te kunnen oplossen, moeten we het immers

eerst goed begrijpen. De oorzaken van de meeste problemen zijn, in tegenstelling tot de symptomen, niet zichtbaar. Ze zijn te vinden in de structuren van het systeem, in de manier waarop variabelen elkaar beïnvloeden.



De relatiecirkel is een hulpmiddel dat de systeemstructuur op een eenvoudige wijze weergeeft. Bovendien is de relatiecirkel een erg handige brug tussen gedragspatroongrafieken en de causale lussen. Werken met gedragspatroongrafieken is een prima voor-

bereiding op de volgende stappen. Door te werken met de grafiek leren we zien dat variabelen toenemen of afnemen en hoe dat gebeurt: ze maken patronen zichtbaar. De grafiek maakt nog niet zichtbaar *waardoor* iets toeneemt of afneemt. De relatiecirkel doet dat wel. In een relatiecirkel worden de variabelen rond de cirkel geplaatst en met elkaar verbonden. Ook dit hulpmiddel is in alle klassen te gebruiken. Ze vormen de brug naar de causale lussen. Een voorbeeld: 'Roodkapje'

### De regels voor het werken met de relatiecirkel

- Teken een grote cirkel op een blaadje, het (smart)bord, een flip-over en/of een vel papier.
- Kies de variabelen uit het verhaal die belangrijk zijn voor de veranderingen: dat kunnen de variabelen zijn die eerder in de grafieken getekend zijn;
- Plaats de belangrijkste elementen (variabelen) uit het verhaal rond de cirkel: het moeten altijd variabelen zijn.
- Beperk het aantal variabelen: 5 tot maximaal 10. Bij meer variabelen worden de cirkels erg onoverzichtelijk.
- Zoek een variabele die zorgt voor toename of afname van een andere variabele op de cirkel.
- Teken een kromme pijl van de oorzaak naar het gevolg: let op dat de relatie direct is, dus niet via een andere variabele. Deze regel is zeer belangrijk. Als we die niet goed naleven, kunnen we in de relatiecirkel immers alles met alles verbinden. De pijl tekenen we krom omdat daardoor de overgang naar de causale lussen soepel kan verlopen.
- Kijk of de pijl ook in de andere richting kan wijzen en teken ook die pijl. Bij een tweezijdige relatie tekenen we dus beide pijlen en niet één lijn met twee pijlpunten. De reden daarvoor is dat hierdoor de causale lussen in de cirkel zichtbaar worden.
- Ga op zoek naar andere relaties tussen de variabelen en teken ook daar de pijlen.
- Vertel elkaar het verhaal bij de cirkel. Net als bij de grafieken gaat het ook nu weer om de dialoog. Een relatiecirkel toont niet dé waarheid, maar de waarheid van degene die de cirkel heeft getekend. Hoe ziet hij/zij de samenhang binnen een situatie, een probleem, een systeem?

### *Werken met de relatiecirkel*

Er zijn vele manieren om het werken met de cirkels in de klas te introduceren. Het is onder meer afhankelijk van de beginsituatie van de leerlingen of van het team en van het onderwerp. De volgende didactische suggesties kunnen helpen.

- Het uitgangspunt kan zijn een tekst uit een methode, een kranten- of tijdschriftartikel, een hoofdstuk uit een boek.
- Werk in groepen
- Vorm bijvoorbeeld groepen van vier leerlingen. Dit is niet noodzakelijk, maar vormen van coöperatief leren ondersteunen het samenwerken en het denken van de leerlingen. Laat de tekst in de groepen lezen of het probleem samen verkennen.
- Soms is de inhoud van een tekst erg lastig, bijvoorbeeld doordat er allerlei nieuwe termen in worden gebruikt. Bespreek daarom samen eventuele vragen uit de groepen en zet belangrijke informatie in organizers. Het is ook mogelijk om de groepen dat eerst zelf te laten doen.
- Vervolgens gaan we aan de slag met de relatiecirkel. Als de leerlingen ermee bekend zijn, kunnen ze in de groepen aan het werk. Het is handig om elke leerling blaadjes te geven met grote cirkels en ook de regels voor het werken met de

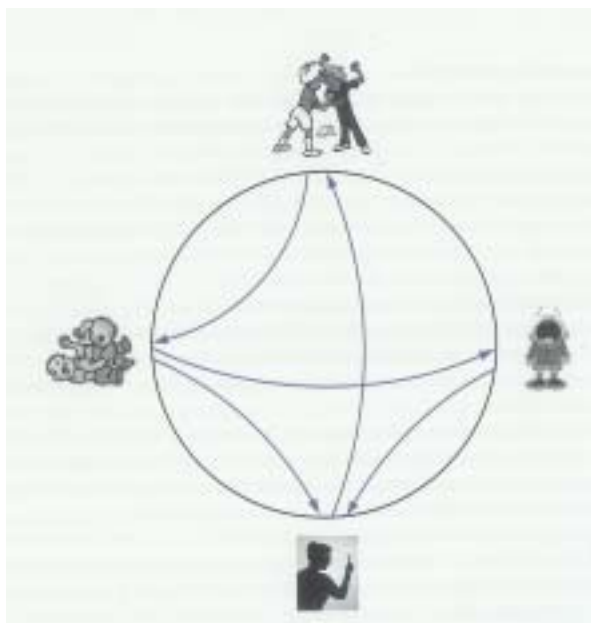


relatiecirkel. Als de kinderen er nog niet mee bekend zijn, leer het ze dan eerst. Bespreek de regels en werk samen enkele voorbeelden uit en laat de leerlingen meedoen op hun eigen papier. Bij moeilijke teksten is het (afhankelijk van de groep) goed om het stap voor stap te doen.

- Rond de cirkel noteren we woorden of korte zinnen. Dit moeten altijd variabelen zijn! Schenk ook hier veel aandacht aan het goed formuleren van deze variabelen. Het is misschien wel het belangrijkste onderdeel van systeemdenken. Variabelen moeten altijd kunnen toenemen en afnemen; ze moeten precies en altijd neutraal worden geformuleerd.
- Begin met een grote cirkel op het (smart)bord of de flip-over en vraag of ze drie belangrijke variabelen kunnen noemen. Laat toelichten waarom juist deze zo belangrijk zijn en schrijf ze rond de cirkel.
- Bij jonge kinderen kunnen de variabelen vervangen worden door tekeningen, foto's of pictogrammen. Vervolgens krijgen de leerlingen de opdracht om variabelen rond de cirkel toe te voegen. Dat kan individueel of per groep (gebruik werkvormen van coöperatief leren).
- Bespreek dit samen; vraag leerlingen (of groepen) om variabelen aan te geven die rond de cirkel kunnen worden gezet. Belangrijk daarbij is dat ze zorgvuldig formuleren en kunnen aangeven waarom deze variabele zo belangrijk is. De cirkel op het bord wordt aangevuld. Leerlingen kunnen op hun blaadje eveneens variabelen toevoegen of weghalen. Het aantal variabelen kan het beste tussen de 5 en de 10 liggen.
- Vraag aan de leerlingen of ze een relatie zien tussen twee variabelen. Toename van de ene moet leiden tot toename of afname van een andere.
- Doe er nog enkele samen. Let op: de relaties zijn niet 'waar' of 'niet waar', maar wel of niet waarschijnlijk (plausibel). Dit is een zeer belangrijk punt bij alle hulpmiddelen van systeemdenken. Voorkom dat er discussie gaat ontstaan over de vraag: 'Klopt dit wel altijd?' Leerlingen leren beseffen dat er meerdere waarheden zijn. Op die manier wordt de koppeling gemaakt met mentale modellen.
- Nadat we de pijlen hebben getekend en in groepjes erover hebben gepraat, is de opdracht om in de cirkel op zoek te gaan naar gesloten lussen. Dat betekent dat we bij één variabele beginnen, de pijlen volgen naar andere elementen en terugkeren bij de variabele waar we zijn begonnen. Overal waar dit kan, is er sprake van een causale lus. De lus geven we aan door de pijlen te kleuren, elke lus een andere kleur.

#### *Enkele voorbeelden*

Relatiecirkels kunnen worden gebruikt in vele situaties: in de klas voor alle leeftijdsgroepen, op schoolniveau in het team en daarbuiten voor allerlei gesprekken om meer zicht te krijgen op een complexe situatie. Bij jonge kinderen kunnen in plaats van variabelen tekeningen rond de cirkel worden gemaakt of plaatjes geplakt. In het algemeen werkt het prima om eerst variabelen te zoeken, deze in gedragspatroongrafieken te zetten en vervolgens de relatiecirkel te maken.



*Een relatiecirkel  
over ruzie op het  
plein*

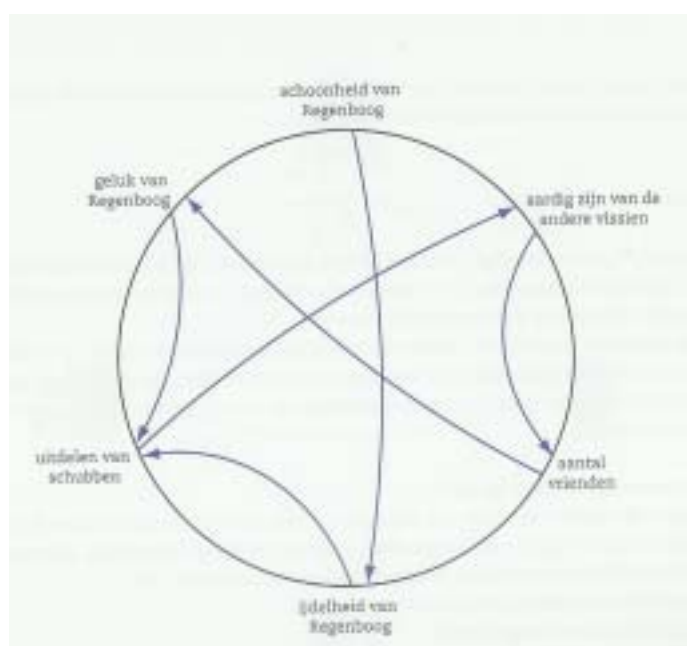
*Regenboog is de mooiste vis in de zee. Maar hij is trots en ijdel, en daardoor heeft hij geen enkele vriend. Pas als hij zijn mooie schubben uitdeelt, vinden ze hem aardig. Hij merkt dan dat het belangrijker is om vrienden te hebben dan om de mooiste te zijn!*

*De mooiste vis  
van de zee*

De belangrijkste variabelen kunnen zijn:

- schoonheid van Regenboog;
- ijdelheid van Regenboog;
- aardig zijn van andere vissen;
- uitdelen van schubben;
- aantal vrienden van Regenboog;
- geluk van Regenboog.

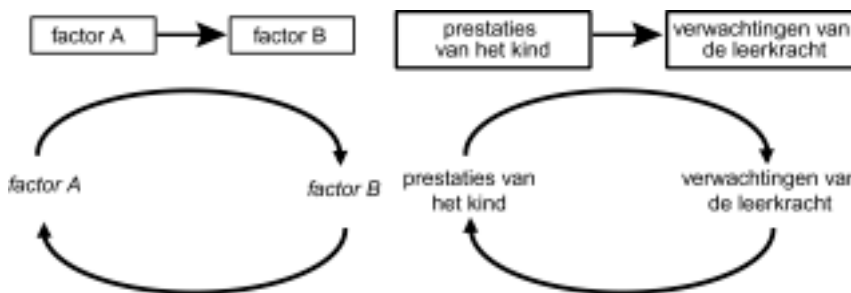
Van deze variabelen kunnen gedragspatroongrafieken worden getekend zoals dat in het vorige hoofdstuk staat beschreven. De relatiecirkel kan er als volgt uit zien:





*Causale lussen*

Een van de kenmerken van systeemdenken is het *anders kijken naar oorzaak-gevolg-relaties*. De taal die wij gewend zijn om te spreken is lineair: A veroorzaakt B. Maar systemen werken anders: ze bestaan uit 'rondlopende lijnen', uit elementen die met elkaar samenwerken, elkaar beïnvloeden. A veroorzaakt niet alleen factor B, maar A en B beïnvloeden elkaar voortdurend. We noemen dit *cyclisch denken*.

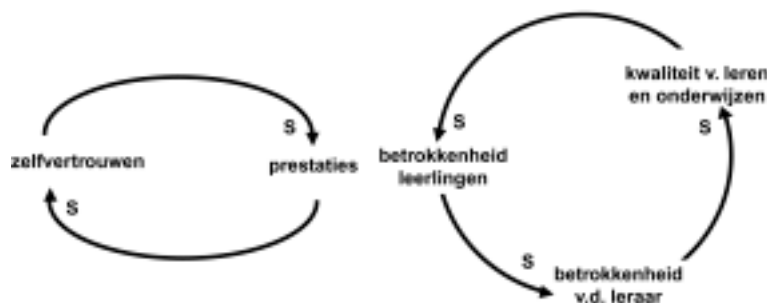


De prestaties van een kind zijn van invloed op de verwachtingen van de leerkracht, maar ook andersom! In figuren met causale lussen wordt deze onderlinge invloed met behulp van pijltjes weergegeven. Van één element (een variabele) naar een ander en weer terug. Causale lussen kunnen, net als de gedragspatroongrafieken en relatiecirkels, in vele situaties in het onderwijs worden gebruikt. Er zijn duidelijk overeenkomsten tussen de gedragspatroongrafieken en de causale lussen. Het belangrijkste verschil tussen beide is echter dat *de gedragspatroongrafieken laten zien wat er verandert en hoe, terwijl de causale lussen duidelijk maken waardoor iets verandert!*

De afgelopen jaren is ten behoeve van het systeemdenken een 'nieuwe taal' ontwikkeld om de werking van systemen in kaart te brengen. De causale lussen vormen een belangrijk onderdeel van deze taal. In dit artikel is het onmogelijk om de taal van het systeemdenken in zijn geheel te behandelen. De essentie van de taal is als volgt:

- Als de toename van de ene variabele leidt tot toename van de andere, zetten we een S bij de pijlpunt (S = the Same). Dat geldt ook als beide variabelen afnemen.
- Is de toename van de ene variabele leidt tot afname van de andere (of andersom), zetten we een O bij de pijlpunt (O = Opposite).

Enkele voorbeelden uit de school:



Als het zelfvertrouwen toeneemt, heeft dit een positief effect op de prestaties, waardoor het zelfvertrouwen weer verder toeneemt. Andersom is dit ook zo: minder zelfvertrouwen leidt tot minder prestaties en daardoor nog minder zelfvertrouwen. In het andere voorbeeld zien we dat de kwaliteit van de les leidt tot meer betrok-

kenheid van leerlingen. Dit heeft een positieve invloed op het werkplezier van de leerkracht en dit leidt vervolgens weer tot een betere kwaliteit van de les. Andersom komt helaas ook voor.....

Ik wil me beperken tot enkele praktische werkvormen met causale lussen in de klas. In het algemeen kan de werkwijze, zoals die is beschreven bij de gedragspatroongrafieken en de relatiecirkels hier ook worden toegepast:

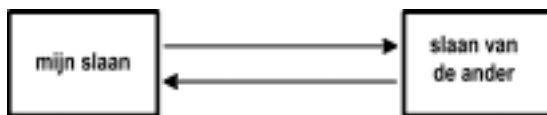
- Praat met de kinderen over samenhang, hoe het een het ander kan beïnvloeden. Vele situaties en verhalen lenen zich hiervoor. Maak samenhangen op allerlei manieren duidelijk, onder meer door woordspinnen, mindmaps, organizers en relatiecirkels.
- Als de klas eerder gewerkt heeft met gedragspatroongrafieken en met relatiecirkels, is het handig om hierbij aan te sluiten. Zie je relaties tussen verschillende grafieken? In hoeverre heeft de daling van de ene variabele iets te maken met de daling of stijging van de andere? Wat zie je op de cirkel?
- Ga met de kinderen na of de samenhang eenzijdig of tweezijdig is. In de cirkel kan de pijl naar één kant wijzen, maar ook naar beide kanten.
- Werk met plaatjes: geef kinderen plaatjes en laat ze er twee uitzoeken die 'bij elkaar horen': oorzaak en gevolg. Geef ze uitgeknipte pijlen en vraag ze de pijlen bij de plaatjes te leggen. Het is vaak verbluffend hoe snel kinderen dit begrijpen en hoe ze in staat zijn cyclisch te denken. Ze leggen de pijlen dan 'heen en terug' en vertellen er mooie verhalen bij.

Enkele voorbeelden:

- De angst van Roodkapje en de boosheid van de wolf. Als de wolf bozer wordt, wordt Roodkapje banger. Is dat andersom ook zo?
- Als Roodkapje bang is, wil de jager graag helpen. Als de jager Roodkapje helpt, wat gebeurt er dan met de angst van Roodkapje?

Ook voorbeelden uit concrete situaties in de klas kunnen prima worden gebruikt.

- Hoe beïnvloedt in een ruzie het slaan van mij het slaan van de ander?



- Met behulp van de grafieken kan ook worden uitgelegd (afhankelijk van de leeftijdsgroep) of er sprake is van een positieve relatie (S) of van een negatieve (O). Geef kinderen bijvoorbeeld een werkblad met een aantal voorbeelden en laat ze de aard van de samenhang aangeven. Laat ze zelf in duo's meer voorbeelden bedenken.

Een voorbeeld:

*Zet een S als beide toenemen of afnemen. Zet een O als de ene toeneemt en daardoor de andere afneemt:*

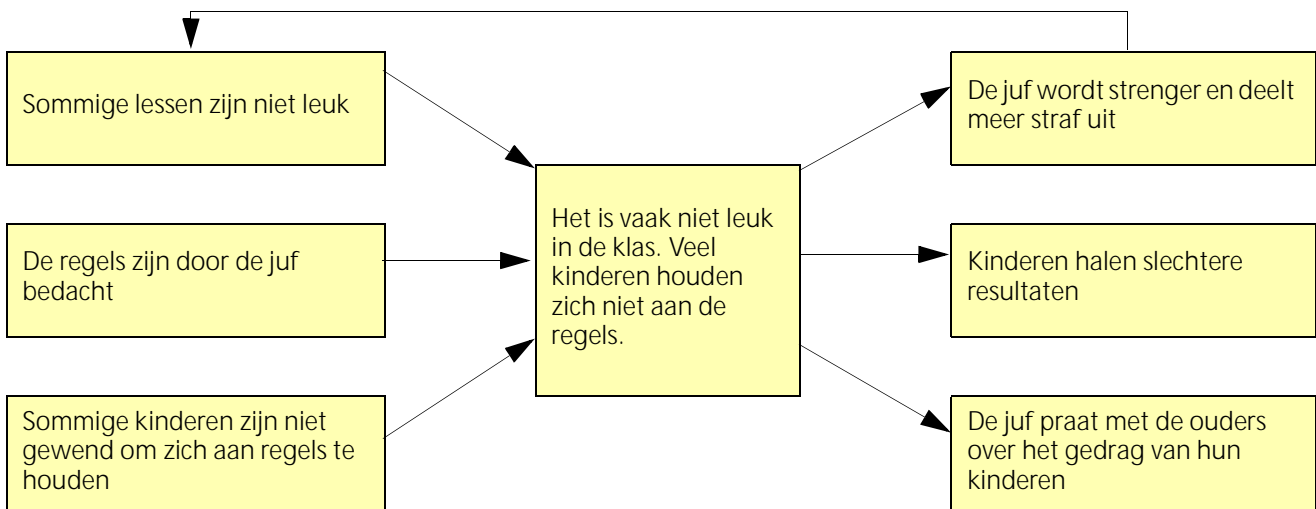
- |                          |        |                       |
|--------------------------|--------|-----------------------|
| leren voor een proefwerk | —————▶ | hoogte van het cijfer |
| dorst                    | —————▶ | hoeveel ik drink      |
| aantal roofvogels        | —————▶ | aantal knaagdieren    |

- Verken samen oorzaak en gevolg van een probleem. Eerst vanuit bestaande situaties, verhalen, artikelen en echte gebeurtenissen. Laat vervolgens zelf situaties bedenken. Je kunt hierbij goed gebruik maken van 'organizers'. Het zijn voorgedrukte formulieren, die de kinderen alleen maar hoeven in te vullen. Je komt ze ook al in diverse methodes tegen.

Oorzaak	Probleem	Gevolg

- Schrijf een probleem midden op een vel papier. Schrijf links ervan drie mogelijke oorzaken van dit probleem. Schrijf rechts ervan drie mogelijke gevolgen. Ga vervolgens eens na of de gevolgen ook iets te maken hebben met de oorzaken.

Een voorbeeld:

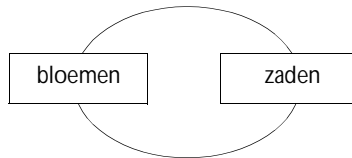


Na het invullen van zo'n schema kan gesproken worden over de vraag of de gevolgen van dit probleem samenhangen met de oorzaken. Een mogelijkheid zou kunnen zijn: het strengere optreden van de juf maakt de lessen nog minder leuk, waardoor de problemen verder toenemen. Ook bij deze oefeningen kan prima gebruik worden gemaakt van 'organizers'.

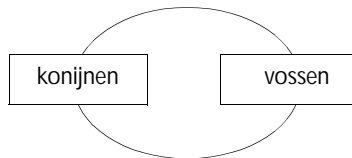
*Kinderen leren op deze manier zien, dat gevolgen vaak oorzaken zijn en oorzaken vaak gevolgen: de basis van cyclisch denken!*

– Na deze oefeningen kan de overstap worden gemaakt naar de 'wondere wereld van de causale lussen'. Met behulp van allerlei voorbeelden verkennen we met de kinderen situaties, waarbij het gevolg ook weer oorzaak is en andersom. Enkele voorbeelden waarmee kinderen zelf kwamen:

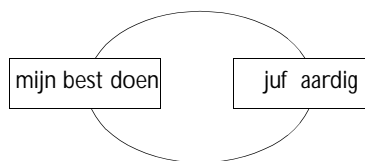
- Hoe meer bloemen, hoe meer zaden; hoe meer zaden, hoe meer bloemen, hoe meer zaden.....



- Als er meer vossen zijn, komen er minder konijnen. Maar als er te weinig konijnen zijn, komen er minder vossen.



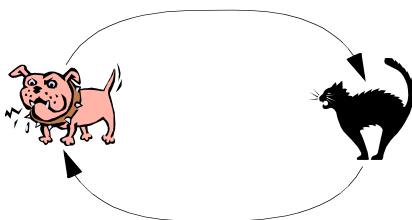
- Hoe beter ik mijn best doe, hoe aardiger de juf; hoe aardiger de juf, hoe beter ik mijn best doe.



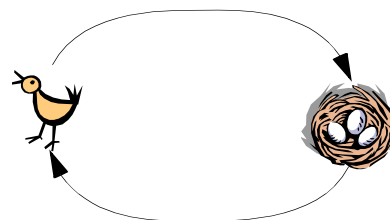
In stapjes leren de kinderen dus deze zinnen in lussen te plaatsen. Belangrijk hierbij is:

- Zijn de variabelen goed omschreven: zijn ze schaalbaar?
- Vermijd termen als 'meer of minder' dus: het aantal vogels en niet: meer vogels.
- Is er daadwerkelijk sprake van een lus of slechts van één relatie?
- Kan ik 'het verhaal bij de lus' vertellen en klopt dit verhaal?
- Is er sprake van positieve of negatieve relaties?
- Welke gedragspatroongrafiek hoort hierbij?

– Bij jonge kinderen kan worden gewerkt met behulp van pictogrammen en tekeningen, vergelijkbaar met de werkwijze bij de gedragspatroongrafieken.



Hoe bozer de hond, hoe bozer de kat.  
De boze kat maakt de hond nog bozer!

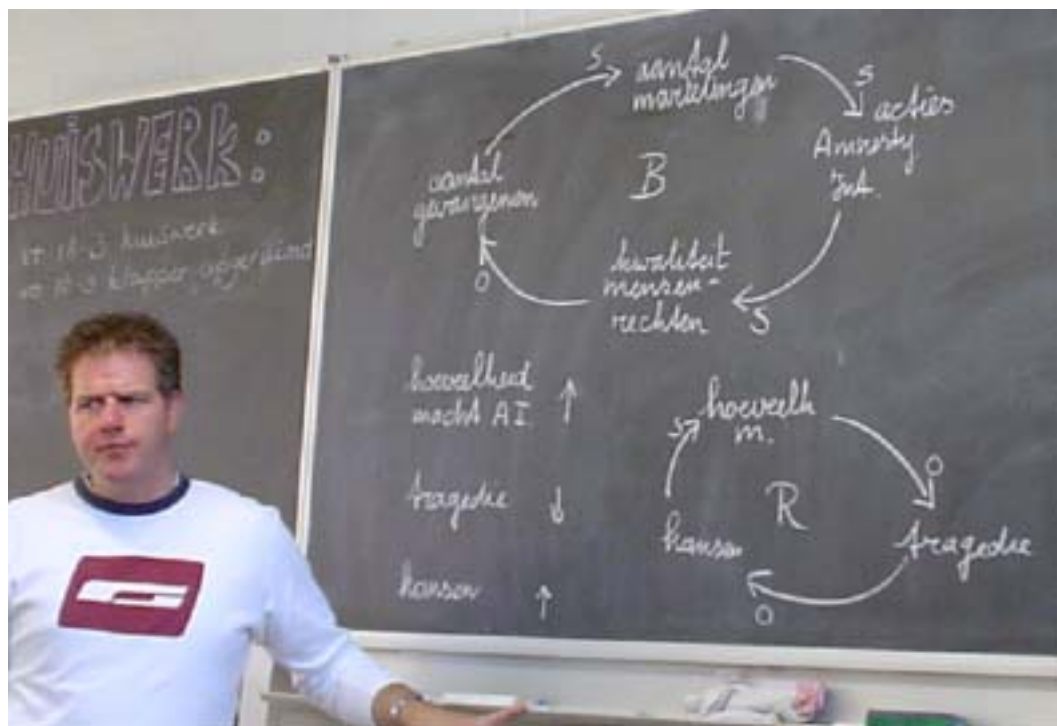


Hoe meer vogels, hoe meer eieren.  
Hoe meer eieren, hoe meer vogels!

**Starten met systeemdenken**

Deze bijdrage wordt afgesloten met een aantal praktische tips die kunnen helpen om systeemdenken op een succesvolle manier op een school in te voeren. Een belangrijke voorwaarde voor succes is dat het team open staat voor innovatie en dat er sprake is van een gezamenlijke visie op goed onderwijs. Systeemdenken moet passen binnen deze visie.

Inspirerend leiderschap is een van de belangrijkste succesfactoren bij veranderingen. Dit geldt ook voor systeemdenken. Voorbeeldgedrag tonen, een visie uitdragen, teamleden inspireren en ondersteunen zijn belangrijke taken voor elke schoolleider.



Leraren schrikken soms terug van de term 'systeemdenken'. Het is daarom soms verstandig om de term niet te gebruiken. 'We willen graag aan de slag gaan met boeiend onderwijs en daarbij gaan we deze hulpmiddelen uitproberen!' Beschouw systeemdenken niet als een los element, maar als een van de puzzelstukken voor boeiend leren in onze tijd. Alle veranderingen gaan in kleine stappen. Bij het invoeren van systeemdenken kan men de volgende stappen zetten:

- Laat het team op een inspirerende manier kennismaken met systeemdenken en maak de koppeling met de visie van de school; het is erg belangrijk dat leraren systeemdenken ervaren als iets dat 'ertoe doet' in deze tijd en niet slechts als zomaar een leuk idee.
- Geef teamleden die dat graag willen de gelegenheid om erover te lezen, een training te volgen en/of te gaan kijken op scholen die ermee werken.
- Een training is niet alleen belangrijk om meer te weten over systeemdenken, maar ook om met de verschillende hulpmiddelen te leren werken.
- Vervolgens gaan de leraren lessen met systeemdenken uitproberen in hun groep. Zorg ervoor dat er voldoende ondersteuning en coaching is. Van groot

belang voor alle leren is dat successen worden geboekt, dat mensen ervaren dat het iets oplevert.

- Maak gebruik van de infectiestrategie: als leraren ermee aan de slag moeten, is de kans op succes klein. Schenk veel aandacht aan de 'gelovigen' en gun de 'niet-gelovigen' de tijd. Bied door middel van teamleren kansen om elkaar te besmetten met succeservaringen. Stimuleer en faciliteer dit alles;
- Soms is het aan te bevelen om met kleine stappen te beginnen, bijvoorbeeld met één vak of in één bouw. Later kan er transfer plaats vinden naar andere vakken of naar andere groepen.
- Communiceer met ouders over systeemdenken en over het belang ervan.
- Heb geduld en vertrouwen: verwacht geen grote successen op korte termijn, geef deze ontwikkeling een kans.
- Veranderingsprocessen verlopen het meest effectief als er sprake is van samenhang tussen diverse niveaus: klas, leraar, school, leiding, regio. Dit geldt ook voor systeemdenken. Systeemdenken op schoolniveau (bijvoorbeeld in teamvergaderingen) stimuleert systeemdenken in de klas. Andersom werkt dit ook zo: leraren die ermee werken in de klas zullen ook op schoolniveau anders gaan kijken, denken en handelen. Ook op het niveau van een schoolbestuur of in een samenwerkingsverband kan deze discipline een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling in de richting van een lerende organisatie.

### Ten slotte

Onze ervaringen met systeemdenken tonen voortdurend aan dat kinderen het gemakkelijker leren dan volwassenen. Dit is tegelijkertijd goed nieuws en slecht nieuws. Het goede nieuws betreft de grote kansen voor leerkrachten om hier met kinderen aan te werken en deze van nature aanwezige mogelijkheden verder te ontwikkelen. Leerkrachten blijken veel van kinderen te kunnen leren als het gaat om deze wijze van denken. Het slechte nieuws is dat leerkrachten die deze verantwoordelijkheid hebben vaak onzeker zijn en zich niet kunnen voorstellen hoe snel kinderen dit alles oppakken. Als we de waarde van systeemdenken zien en erkennen hoe belangrijk dit voor onze kinderen is, hebben we alleen nog de moed nodig om ermee aan de slag te gaan. Geef het een kans, zet een beetje van je 'angst om fouten te maken' aan de kant en ontdek hoe enthousiast kinderen dit van en aan je leren.....

**Aanbevolen literatuur over systeemdenken**

- Banyai, I., *Zoom* (serie), Viking, Penguin Putnam, New York, 1995. Prachtige boekjes om kinderen te leren inzoomen en uitzoomen.
- Booth-Sweeney, L., *The system thinking playbook*.  
Te bestellen via [www.natuurlijkleren.org](http://www.natuurlijkleren.org)
- Buzan, T., *Mind maps for kids*. Te bestellen via [www.amazon.com](http://www.amazon.com). Zeer praktisch en mooi uitgevoerd boek over het maken van mindmaps. Voor kinderen geschreven, zeer bruikbaar voor leerkrachten.
- Jutten, J., *Natuurlijk Leren: systeemdenken in een lerende school*. Natuurlijk Leren, Echt. 2007.
- Tweede druk van het Nederlandstalige boek over systeemdenken in het onderwijs. Met een voorwoord van Peter Senge. Zeer aanbevolen voor elke leerkracht en elke school die iets wil met systeemdenken.  
Te bestellen via [www.natuurlijkleren.org](http://www.natuurlijkleren.org).
- Jutten, J., *De systeemdenker in actie: leiding geven in een lerende school*. Natuurlijk Leren, Echt, 2006.
- Voor iedereen die leiding geeft in een lerende school of daarin geïnteresseerd is. Inmiddels de tweede druk met een voorwoord van Michael Fullan.  
Te bestellen via [www.natuurlijkleren.org](http://www.natuurlijkleren.org).
- Quaden, R. en Ticotsky, A. (Nederlandse bewerking van Jan Bisschops), *The shape of change*. Te bestellen via [www.natuurlijkleren.org](http://www.natuurlijkleren.org).
- Vertaald uit het Amerikaans. Compleet uitgewerkte voorbeeldlessen over systeemdenken.

**Websites:**

- [www.natuurlijkleren.org](http://www.natuurlijkleren.org)  
[www.duurzaamleren.org](http://www.duurzaamleren.org)  
[www.boeiendonderwijs.nl](http://www.boeiendonderwijs.nl)  
[www.watersfoundation.org](http://www.watersfoundation.org)  
[www.clexchange.org](http://www.clexchange.org)

