

UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

Centrum  
Brein & Leren **VU**

'De Begaafden Wijzer'

Hogeschool  
**iPabo**  
centrum voor primair onderwijs

Hogeschool van Amsterdam

**NEMO** Science  
Center

**OBD Noordwest**  
Onderwijsdiensten

**platform**  
Beta Techniek

**TK** TalentenKracht



Het Expertisecentrum Wetenschap & Techniek Noord-Holland/Flevoland (EWT) is een samenwerkingsverband van pabo's, universiteiten, OBD's, TechnoCentra en het science center NEMO. Wij zorgen voor verbinding tussen onderzoek en schoolpraktijk en versterken de onderzoekende houding van leraren. De kern van het EWT is samenwerken, van elkaar leren en het uitwisselen van kennis.

### Blijf op de hoogte

In onze digitale nieuwsbrief staan de laatste nieuwtjes, bijeenkomsten en informatie over talentontwikkeling van kinderen. Aanmelden kan op [www.iederkindentalent.nl](http://www.iederkindentalent.nl)

**EXPERTISECENTRUM  
WETENSCHAP  
& TECHNIEK**

# Onderzoekend denken en leren in de klas

Opbrengsten uit vindplaatscholen



## Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Expertisecentrum Wetenschap & Techniek Noord-Holland/ Flevoland	4
Vindplaatsscholen Noord-Holland/Flevoland	5
Vindplaatsenproject VU	6
Vindplaatsenproject UvA	8
Pater Jan Smitschool	10
16e Montessorischool	13
Willem-Alexanderschool	16
Crayenesterschool	19
Sint Janschool	22
De Springschans	25
De Klipper	28
Onderzoek doen onderzocht	30
Colofon	33



## Voorwoord



Kinderen zijn nieuwsgierig naar de wereld om hen heen. Zij ontwikkelen zich door deze wereld te ontdekken. Wetenschap & techniek biedt volop mogelijkheden om de creativiteit en nieuwsgierigheid van kinderen bij deze ontdekkingsreis te stimuleren. Wetenschap & techniek gaat over onderzoeken, ontwerpen en problemen oplossen. Over vragen, redeneren en fascinatie. Kortom: over de talentontwikkeling van kinderen.

Wetenschap & techniek is niet alleen leuk en spannend, het is ook belangrijk voor de ontwikkeling van onze kennismaatschappij. We kunnen niet vroeg genoeg beginnen kinderen hiermee kennis te laten maken. In de regio Noord-Holland/Flevoland werken scholen en kennisinstellingen samen om de ontwikkeling van wetenschap & techniek in het basisonderwijs te stimuleren. De krachten van deze instellingen zijn gebundeld in het Expertisecentrum Wetenschap & Techniek (EWT).

Deze brochure laat u kennismaken met vindplaatsscholen in de regio Noord-Holland/Flevoland. Vindplaatsscholen blinken uit in wetenschap & techniek en werken actief aan de talentontwikkeling van hun leerlingen. Dit doen zij in nauwe samenwerking met universiteiten, pabo's, OBD Noordwest en het science center NEMO. Deze samenwerking werpt haar vruchten af. De schoolportretten laten zien hoe de leerlingen van deze scholen worden geprikkeld en uitgedaagd en hoe de onderzoekende houding van leerlingen én leerkrachten wordt bevorderd.

Ik hoop dat de brochure als voorbeeld en inspiratie mag dienen voor het wetenschap & techniekonderwijs binnen basisscholen.

### **Peter Claessen**

Coördinator EWT  
Regio Noord-Holland/Flevoland

[www.iederkindeentalent.nl](http://www.iederkindeentalent.nl)



## Expertisecentrum Wetenschap & Techniek Noord-Holland/ Flevoland

Het Expertisecentrum Wetenschap & Techniek (EWT) is een samenwerkingsverband van scholen en kennisinstellingen in de regio's Noord-Holland en Flevoland. Wij ondersteunen basisscholen bij de verbetering van wetenschap- en techniekeducatie, het geven van onderwijs aan excellente leerlingen en bij talentontwikkeling. Dit doen wij door een brug te slaan tussen onderzoek naar talentontwikkeling van kinderen en de schoolpraktijk. Scholen, opleiders, ontwikkelaars en onderzoekers werken binnen het EWT samen en brengen onderzoeksresultaten de klas in.

### Coaching en professionalisering

Wij investeren in leraren. Juist de leraar speelt een belangrijke rol in het uitdagen van leerlingen hun talenten te ontwikkelen. Een enthousiaste leraar is als geen ander in staat kennis en enthousiasme voor wetenschap en techniek op de kinderen over te brengen. Via het coaching- en scholingsprogramma richten wij ons op de professionele ontwikkeling van leerkrachten binnen het domein van wetenschap en techniek. Ons uitgangspunt hierbij is het realiseren van een onderzoekende houding bij leerkracht én leerling.

### Samenwerken en van elkaar leren

Binnen onze regio zijn er veel scholen actief in wetenschap en techniek. Deze scholen ontmoeten elkaar tijdens inspirerende netwerkbijeenkomsten waarin samenwerken, van elkaar leren en het uitwisselen van kennis centraal staan. In deze brochure maakt u kennis met een

aantal vindplaatsscholen. Maar ook op onze website [www.iederkindeentalent.nl](http://www.iederkindeentalent.nl) laten de deelnemende scholen zien hoe zij vorm geven aan de talentontwikkeling van hun leerlingen via foto's, voorbeelden en filmpjes. De website staat verder boordevol informatie over inspirerende boeken, lesmaterialen en momenten in schoolklassen die motiveren om met wetenschap en techniek aan de slag te gaan.

### Scholing

Vanuit het EWT brengen wij vraag en aanbod op het gebied van wetenschap- en techniekonderwijs bij elkaar. Ons expertise-aanbod is breed: van ontwikkeling van het W&T curriculum tot het vergroten van onderzoeksvaardigheden bij leerkrachten en directeuren. Hierin hanteren wij een schoolgerichte benadering; samen met u kijken wij aan welke ondersteuning de school behoefte heeft. Onze coach of netwerkbegeleider zorgt voor een passend aanbod. Naast dit aanbod op



maat kunnen scholen ook kiezen uit een meer gestructureerd cursusaanbod. Ons uitgangspunt is het bevorderen van kennis en een onderzoekende houding bij leerkracht én leerling. ●

### Blijf op de hoogte

In onze digitale nieuwsbrief staan de laatste nieuwtjes, bijeenkomsten en informatie over talentontwikkeling van kinderen.

[www.iederkindeentalent.nl](http://www.iederkindeentalent.nl)

## Vindplaatsproject regio Noord-Holland/Flevoland

De vindplaatsprojecten in deze brochure maken onderdeel uit van het nationale programma TalentenKracht (TK). TalentenKracht is een onderzoekprogramma naar de talenten van kinderen (3-14 jaar) op het gebied van wetenschap & techniek. Het is opgezet om professionals en ouders de inzichten en instrumenten te geven voor talentontwikkeling.

TalentenKracht wordt voor de periode 2011-2015 gefinancierd door het Platform Bèta Techniek. De Vrije Universiteit Amsterdam (VU) en de Universiteit van Amsterdam (UvA) werken samen in het TalentenKracht consortium: een samenwerkingsverband van zes Nederlandse universiteiten en één Belgische. Het doel van dit samenwerkingsverband is om met toegepast wetenschappelijk onderzoek meer inzicht te krijgen in factoren die bepalend zijn voor de talentontwikkeling van kinderen, in het bijzonder op het domein van wetenschap & techniek.

Met het Vindplaatsenproject, een initiatief van het Platform Bèta Techniek, krijgen in iedere regio een aantal scholen faciliteiten voor onderwijsinnovatie op het gebied van wetenschap & techniek. De TK-centra – als centra van wetenschappelijke kennis en expertise – spelen een belangrijke rol in deze innovaties, samen met organisaties zoals science centra, expertisecentra wetenschap & techniek, hogescholen en schoolbegeleidingsdiensten. Elk centrum geeft op zijn eigen manier vorm aan dit

proces van intensieve samenwerking en uitwisseling met scholen en partners.

Deze brochure laat zien wat er door de VU en UvA en partners is gedaan op zeven regionale vindplaatsscholen. De resultaten vormen de basis voor disseminatie- en implementatieactiviteiten van de TK-centra VU en UvA in de komende periode. ●

### Jelle Jolles

Universiteitshoogleraar Neuropsychologie van de VU en directeur van Centrum Brein & Leren – leider TalentenKrachtcentrum VU

### Maartje Raijmakers

Universitair hoofddocent cognitieve ontwikkeling van de UvA en bijzonder hoogleraar science center NEMO – leider TalentenKrachtcentrum UvA

[www.talentenkracht.nl](http://www.talentenkracht.nl)

## Vindplaatsenproject VU

Vertrekpunt voor de uitvoering van een Vindplaatsenproject is altijd de vraag van de school. En dat nam het Centrum Brein & Leren van de Vrije Universiteit (VU) heel letterlijk: leerkrachten op de vier VU-vindplaatssscholen verwoordden hun eigen onderzoeksvragen en zetten zelfstandig een echt onderzoek op.

### Uitgangspunten

Het TalentenKrachtcentrum VU zet sterk in op nieuwsgierigheid, verwondering en verbeelding als voorwaarden voor de ontwikkeling van een onderzoekende houding. In het VU-vindplaatsenproject van het Centrum Brein & Leren/TK-centrum VU vormden de vragen die binnen de school en bij leerkrachten leefden het uitgangspunt van een oefening in denken, analyseren en concluderen. De antwoorden waren hierdoor direct toepasbaar in de praktijk. De achterliggende gedachte is dat leerkrachten die zelf ervaren wat het doen van onderzoek is en die enthousiast worden door het stellen van vragen, hun leerlingen beter onderzoekend kunnen laten denken en leren en een onderzoekende houding kunnen stimuleren. Zelf onderzoek ontwerpen, uitvoeren en evalueren, geeft handen en voeten aan de 'w' van wetenschap & techniek en helpt leerkrachten over een drempel om in de klas meer onderzoekend aan de slag te gaan. Bovendien is een leerkracht die reflecteert op de eigen lespraktijk waarschijnlijk beter in staat om verdiepend en gedifferentieerd onderwijs te geven. Onderzoekende en nieuwsgierige leerkrachten kunnen een

klassenklimaat en een schoolomgeving scheppen waarin het makkelijker is om je te verwonderen, om nieuwsgierig te zijn, vragen te stellen en elkaar feedback te geven. Zo'n 'onderzoekende omgeving' stimuleert zowel leerkrachten als kinderen om zich breed te ontwikkelen en hun talenten in te zetten.

### Opzet en uitvoering

Het project begon voor de vier geselecteerde VU-vindplaatssscholen Pater Jan Smitschool (Heerhugowaard), Willem-Alexanderschool (Bergen NH), Sint Janschool (Amsterdam) en De Klipper (Hoorn) met een startbijeenkomst op de VU met een lezing en workshops. Vervolgens verzorgde het Centrum Brein & Leren op elke vindplaatssschool een lezing over Brein & Leren en een workshop over de opzet en uitvoering van onderzoek. De leerkrachten bepaalden daarna hun onderzoeksonderwerpen en formuleerden hun onderzoeksvraag. Aan de hand van een door de VU opgesteld onderzoeksformat en onder begeleiding van de educatieve partners, kwamen zij tot onderzoeksvoorstellen die de onderzoekers van het Centrum Brein & Leren van feedback voorzagen. Van januari tot en met mei voerden

de leerkrachten hun onderzoek daadwerkelijk uit, daarbij begeleid door de educatieve partners. De onderzoekers van de VU brachten een tussentijds bezoek aan de scholen en waren beschikbaar voor ondersteuning en feedback. Als afsluiting van het project kwamen de leerkrachten weer naar de VU voor een feestelijke bijeenkomst, waar zij hun onderzoeksposters presenteerden en een certificaat ontvingen.

Ondersteunend materiaal bestond uit een jaarplanning, een leesmap met achtergrondartikelen, een handleiding en stappenplan voor het opzetten en uitvoeren van een onderzoek en een handleiding en format voor het maken van een onderzoeksposter. De uitleg en de formats gaven de leerkrachten een leidraad om hun onderzoek zo zelfstandig mogelijk uit te kunnen voeren. Het project is geëvalueerd met behulp van een voor- en nameting.

### Opbrengsten

Uit de evaluatie blijkt dat het project de leerkrachten veel tijd kostte, maar ook veel heeft opgeleverd. Zo hebben meerdere leerkrachten een lesaanpak gewijzigd, organiseren zij dingen

anders, of zijn ze een pilot gestart op basis van de uitkomsten. Ook geven zij vaker bewust meer ruimte aan hun leerlingen om hen zelf met oplossingen te laten komen. Bovendien heeft het enthousiasme van de leerkrachten een positieve uitwerking in de klas. Door anders bezig te zijn, ga je anders kijken en ook de nauwe samenwerking met collega's heeft men als waardevol ervaren. Een aantal leerkrachten geeft aan minder snel iets voor waar aan te nemen, en eerst een eigen mening te willen vormen op basis van artikelen bijvoorbeeld: net even iets verder doordenken en vragen stellen bij wat je ziet of hoort.

De onderzoekers van het Centrum Brein & Leren op hun beurt zagen wat het betekent om onderzoek in de praktijk te doen. Met het Vindplaatsenproject kwamen de echte en actuele vragen van de dagelijkse les- en schoolpraktijk naar voren. Ook werd duidelijk aan welke voorwaarden samenwerkingsprojecten met het onderwijs moeten voldoen om

tot resultaat te leiden. Om er enkele te noemen: a) genoeg tijd en ruimte bij alle betrokkenen om activiteiten uit te voeren en erop te reflecteren; b) een directie die actief meedraait en meedenkt in het project, die zijn medewerkers faciliteert in de vorm van tijd en materialen maar ook een visie heeft op de langetermijntoekomst van de school, en c) de actieve deelname van enthousiaste leerkrachten, die begeleiding, ondersteuning en feedback krijgen.

Centrum Brein & Leren is enthousiast over de samenwerking en heeft op grond daarvan mogelijkheden gecreëerd om leerkrachten en schoolleiders te laten participeren in onderwijsinnovatieprojecten en onderzoek van het Centrum. Naar aanleiding van de projecten op vindplaatssscholen zijn meerjarige samenwerkingsverbanden ontstaan tussen Centrum Brein & Leren en enkele schoolbesturen in de regio Noord-Holland/Flevoland. ●



Centrum Brein & Leren, onder leiding van professor Jelle Jolles, is het research, kennis- en expertisecentrum van de Vrije Universiteit Amsterdam (VU) op het domein van onderwijs, opvoeding en ontplooiing, gezien vanuit een neuropsychologisch perspectief. Het centrum is ingebed in onderzoeksinstituut LEARN! van de Vrije Universiteit en is tevens TalentenKrachtcentrum VU. Vanuit het Centrum Brein & Leren is de laatste jaren een aantal 'academische werkplaatsen' gevormd binnen het basisonderwijs. Daarbij gaat het om langjarige samenwerkingsverbanden die de faciliteiten creëren om onderwijsinnovatieprojecten uit te voeren.

Het VU-vindplaatsenproject 2012-2013 is ontwikkeld en uitgevoerd in samenwerking met de Lerarenopleiding VU/Hogeschool van Amsterdam (Ed van den Berg), Onderwijsbegeleidingsdienst OBD Noordwest (Tessel van der Linde), De Begaafden Wijzer (Marijke Schekkerman) en Hogeschool iPabo (Martijn Weesing).

## Vindplaatsenproject UvA

Wetenschap & techniek is bij uitstek een onderwerp waarbij kinderen zelf op onderzoek uit gaan. Het onderzoekend leren kan een goede manier zijn om kinderen te laten werken, gedreven door hun eigen nieuwsgierigheid. Er zijn echter een aantal wetenschappelijke bevindingen die laten zien dat onderzoekend leren zeker niet eenvoudig te implementeren is in de context van een klas.

### Uitgangspunten

Onderwerpen die uitermate geschikt zijn voor onderwijs in wetenschap & techniek, zoals schaduw, drijven en zinken, biologische groei, zwaartekracht of constructies bouwen, worden niet systematisch behandeld in het basisonderwijs. Hierdoor hebben kinderen geen gemeenschappelijke, bij de leerkracht bekende kennisbasis over deze onderwerpen. Tegelijkertijd hebben alle kinderen jarenlange ervaring met de relevante verschijnselen. Ervaringskennis zorgt voor sterke verwachtingen over de wereld om hen heen en hoe deze reageert op hun acties. Maar deze ervaringskennis kunnen zij vaak slecht of niet verwoorden. Bovendien heeft het ene kind veel meer nagedacht over natuurlijke verschijnselen en techniek dan het andere kind, gestimuleerd door de omgeving of door persoonlijke interesse. Dit zorgt ervoor dat de kennis die kinderen (en overigens ook volwassenen) hebben over dit soort onderwerpen zeer sterk uiteen kan lopen. Over het algemeen weten oudere kinderen meer dan jonge kinderen, maar het komt vaak voor dat in groep 3 kinderen zitten die een beter inzicht hebben dan kinderen uit groep 8. De slecht toegankelijke ervaringskennis – het is immers ingewikkeld om er achter te komen wat kinderen denken – en de grote individuele verschillen maken het heel moeilijk om activiteiten vorm te geven die relevant zijn voor de kennisontwikkeling van individuele kinderen.

Verder weten we uit wetenschappelijk onderzoek dat het onderzoekend leren, als we het zomaar zijn gang laten gaan, weinig impact heeft op de kennisontwikkeling van de meeste

kinderen. De activiteit kan dan heel leuk zijn voor het moment, maar voor de meeste kinderen zet het weinig ontwikkeling in gang. Terwijl een belangrijk doel van het W&T-onderwijs is dat kinderen zelf ervaren dat ze zich goed kunnen ontwikkelen binnen deze domeinen.

### Opzet en uitvoering

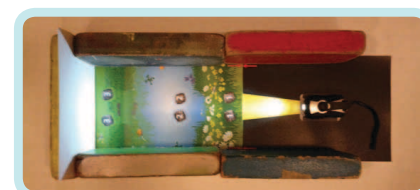
Voor het UvA-vindplaatsenproject zijn op elke school praktische activiteiten uitgevoerd door de educatieve partners en is onderzoek uitgevoerd door onderzoekers van de UvA. Daarnaast hebben de drie UvA-vindplaatssscholen – de Crayenster (Heemstede), De Springschans (Heiloo) en de 16e Montessorischool (Amsterdam ZO) – een traject doorlopen rond onderzoekend leren. Hierbij werden leerkrachten getraind in een aanpak van onderzoekend leren die het denken beter integreert met het doen. De leerkrachten leerden werken met een stappenplan, gebaseerd op psychologisch onderzoek naar leren. Doel van dit traject was in de eerste plaats om leerkrachten te trainen, maar tegelijkertijd ook het gebruik van het stappenplan in het onderwijs te stimuleren en te verbeteren. Het traject begon met een workshop in science center NEMO. Daar kregen de leerkrachten na een theoretische inleiding een onderzoekend leren opdracht, die zij uitvoerden volgens het stappenplan dat ze later ook met de leerlingen zouden gaan doorlopen (zie kader).

#### Het stappenplan voor onderzoekend leren vanuit een psychologisch perspectief:

- 1: Individueel voorspellen
- 2: Ideeën verbaliseren en uitwisselen
- 3: Onderzoeken (experimenteren/observeren)
- 4: Weer nadenken (wat ben ik te weten gekomen?)

In de workshop ging het over schaduwgrootte. Veel voorkennis is moeilijk te verbaliseren, maar is wel te gebruiken om

concrete voorspellingen te maken (stap 1). Bij de opstelling (zie foto) kregen de leerkrachten een aantal concrete situaties voorgeschoteld. Op basis hiervan probeerden ze te verwoorden hoe een schaduw tot stand komt en wat de grootte van een schaduw bepaalt (stap 2). In dat proces kwamen veel leerkrachten op een punt waarbij ze zich realiseerden dat ze het precieze mechanisme niet goed konden verwoorden ('Hé, hoe zit dat eigenlijk?'). Dit was het ideale uitgangspunt voor stap 3: onderzoeken. Tijdens het onderzoeken wordt iedere bevinding onder woorden gebracht en uitgewisseld. Dit leidde vaak tot nieuwe vragen. Uiteindelijk probeerden de leerkrachten alle ontdekkingen op een rijtje te zetten (stap 4).



De opzet was dat leerkrachten met dit stappenplan de begeleiding van hun leerlingen kunnen afstemmen op het individuele kind. De leerkracht stelt het thema van het onderzoek vast, maar uiteindelijk bepaalt het kind zelf wat voor hem/haar de vraag is die beantwoord moet worden.

De leerkrachten voerden vervolgens het schaduwproject in hun klas uit. De bedoeling was dat de leerlingen actief nadachten over schaduwgrootte. Door het stappenplan te doorlopen, konden ze hun experimenten afstemmen op de vragen die ze over schaduwgrootte hadden. De leerkracht kon tegelijkertijd observeren hoe de kinderen nadachten over het onderwerp, aan de hand van de voorspellingen die de kinderen maakten (stap 1) en de ideeën die zij verwoordden (stappen 2 en 4).

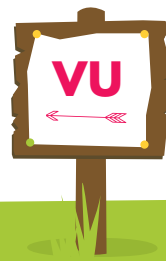
### Opbrengsten

Na de activiteiten in de klas wisselden leerkrachten en onderzoekers ervaringen uit om beter inzicht te krijgen hoe het stappenplan een rol kan spelen in het wetenschap & techniekonderwijs op de basisschool. De meerderheid van de leerkrachten gaf aan dat de workshop nuttig was en goed aansloot bij de onderwijspraktijk. Deze leerkrachten waren in staat de denkbeelden van de kinderen te achterhalen met behulp van de eerste fase van het stappenplan. De helft van de leerkrachten was bovendien in staat de vragen en opdrachten voor individuele kinderen aan te passen aan hun denkbeelden. Dit project is dan ook een belangrijke stap op weg naar methodes voor onderzoekend leren waarin de activiteiten aangepast worden aan de inzichten en vaardigheden van het individuele kind. ●



Professor Maartje Raijmakers is universitair hoofddocent bij de afdeling psychologie van de Universiteit van Amsterdam (UvA) en doet met haar groep wetenschappelijk onderzoek naar leren over wetenschap en techniek vanuit een psychologisch perspectief. De onderzoeksgroep maakt deel uit van de afdeling Psychologie en het onderzoeksprogramma YIELD van de Universiteit van Amsterdam. Samen met science center NEMO vormen zij één van de onderzoeksgroepen van het programma TalentenKracht.

Het UvA-vindplaatsenproject 2012-2013 is ontwikkeld en uitgevoerd in samenwerking met science center NEMO (Marjolein van Breemen, Meie van Laar & Rooske Franse), Universiteit van Amsterdam (Tessa van Schijndel & Maartje Raijmakers) en uitgevoerd samen met de iPabo (Edith Louman), Onderwijsbegeleidingsdienst Noordwest (Ineke Bruning) en Hogeschool van Amsterdam (Melina Fleurke & Constance van Kesteren).



Hoe is het mogelijk? Mijn kind scoorde A+ op rekenen Cito groep 8 en zat na een paar weken op het havo/vwo in de bijspijkerkursus rekenen... Bij navraag bleek een dergelijke situatie voor meerdere leerlingen van de Pater Jan Smitschool in Heerhugowaard te gelden. Dit was de aanleiding voor Michelle Joziasse, Karin van Lienen, Tjitske Rosendal, Marijke van der Sluis, Marije Nijhuis en Roos Molenaar om onderzoek te doen naar de aansluiting van het rekenen in het primair- en het voortgezet onderwijs.



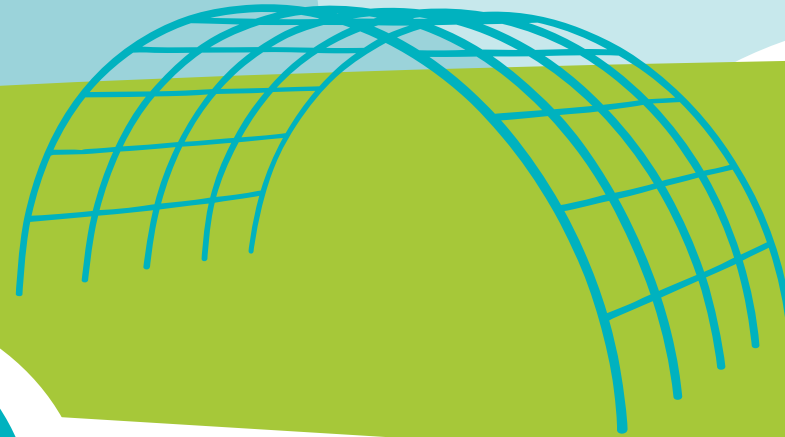
## In gesprek met het vo

Leerkracht Roos Molenaar vertelt namens het onderzoeksteam hoe ze te werk gingen. "We hebben eerst in kaart gebracht aan welke kerndoelen leerlingen van het basisonderwijs moeten voldoen ten opzichte van het voortgezet onderwijs. In de gesprekken die we vervolgens voerden met het voortgezet onderwijs (vo) zijn de verschillen verder uitgediept. Met al deze informatie hebben we gekeken welke aanpassingen wij op de Pater Jan Smit kunnen doen om de kwaliteit van ons rekenonderwijs te verbeteren en beter aan te laten sluiten bij het vo."

Zo bleek onder andere dat het automatiseren en het werktempo bij rekenen niet op het gewenste niveau waren. "Kinderen hebben moeite met de uitvoering van sommen onder tijdsdruk, vooral als het automatiseren niet op orde is." Ook bleken leerlingen, eenmaal op het vo, moeite te hebben met automatiseren, zoals het opsommen van de rekentafels. Herhaling en kilometers maken in het rekenonderwijs blijft nodig.

Een belangrijk punt bij een goede overgang van leerlingen naar de 'grote school', is de afstemming van aangeboden rekenstrategieën en de daarbij gebruikte rekentaal tussen de basisscholen en het voortgezet

onderwijs. Daar is volgens de leerkrachtonderzoekers nog veel te winnen. "Wij helpen de leerlingen door te zeggen: 'Doe het vissengraatje maar.' Dat geeft ze een handreiking om de som op te lossen. Maar op het voortgezet onderwijs hanteert men andere woorden, waardoor de leerling de som en de rekenstrategie niet aan elkaar kan koppelen, terwijl hij de som wel uit zou kunnen rekenen. Wij kunnen ze hierop voorbereiden door meerdere oplossingsstrategieën aan te bieden."



## Naar de 'grote school' is een grote stap

Wat de onderzoeksgroep ook ziet, is dat de vaardigheden bij de leerlingen na een lange periode, zoals de zomervakantie, wegzakken. En: een nieuwe school, een ander systeem, nieuwe gezichten in de klas, weer wat verder in de adolescentie – er gebeurt zo veel in het leven van de leerling. "Ze moeten wennen aan de nieuwe situatie en vaak eerst weer even 'op spoor' komen in het voortgezet onderwijs."

De groep onderzoekers heeft vooral naar het rekenonderwijs op de eigen school gekeken. "Met de opgedane informatie uit ons onderzoek, hebben wij meer inzichten verkregen die we in ons rekenonderwijs willen implementeren. Wij willen onze doorlopende leerlijn rekenen verder ontwikkelen zodat ons onderwijs beter aansluit op het vo". De school wil dit dan ook breder oppakken en om tafel met de vo-scholen, om zo de aansluiting van hun leerlingen soepeler te laten verlopen.

## De andere onderzoeken op de Pater Jan Smitschool

- Tineke Appelman, Kim Koomen, Kim van Drosthagen, Marlies Touwen, Annemiek Reinhard, Marieke Fygi & Jolien Hoebe: Niveaueverschil tussen kinderen bij start op de basisschool.
- Medezeggenschapsraad (MR) Pater Jan Smitschool: Continurooster & (leer)ontwikkeling.
- Ans Vlaar & Noortje Ruiters: Het stimuleren van leesmotivatie van A+ lezers.

## De Pater Jan Smitschool werd begeleid door Marijke Schekkerman van De Begaafden Wijzer:

“Ik vond het een heel leuk en leerzaam project. Vooral het zelf kritisch kijken naar je handelen en van daaruit stappen ondernemen om dit handelen te verbeteren, zie ik als een meerwaarde voor de leerkrachten. Samen met de IB-er en de schoolleider heb ik tijdens de belangrijke fasen de leerkrachtonderzoekers begeleid. Ze konden ons ook vragen om feedback op de activiteiten die ze wilden ondernemen. Wij dachten positief maar wel kritisch mee over de haalbaarheid van de onderzoeken.

Het viel mij op dat de leerkrachten zo gedreven en serieus waren, ondanks dat zij het bedenken en formuleren van onderzoeksvragen echt moeilijk vonden. Ze hadden vaak een breed en nog vaag gevoel van wat ze wilden onderzoeken. Het was een behoorlijke inspanning om dat te vertalen naar een onderzoekbare vraag. Het gehele proces van zelf onderzoek doen en daar ook autonoom in kunnen en mogen optreden, was tegelijkertijd wat ze het leukste vonden aan het project.

Er was een grote diversiteit aan onderzoeksonderwerpen, ook op de andere scholen. Ik hoop van harte dat de scholen in staat zijn om de resultaten van de onderzoeken in hun onderwijs in te voeren en te borgen. De transfer die binnen het project nog niet is gemaakt, is om ook de leerlingen te laten werken met onderzoekend en ontwerpend leren. Ik hoop dat zij in een vervolgtraject zelf mogen gaan ervaren hoe je onderzoek kunt doen. Daarmee zou je je onderwijs anders in kunnen richten. Ik ben er wel van overtuigd geraakt dat onderzoekend leren een zeer waardevolle aanvulling is voor het curriculum van leerlingen én leerkrachten van deze tijd!” ●

INSPIRATIETHEETJES



## 16e Montessorischool



Binnen het UvA-vindplaatsenproject op de 16e Montessorischool zijn voor de onderbouwleerkrachten van Stichting Sirius een drietal ‘inspiratietheetjes’ georganiseerd. Alle deelnemers hadden één ding gemeen: een passie voor jonge kinderen. Het doel van de bijeenkomsten was kennismaken, kennis delen en inspiratie bij elkaar opdoen op het gebied van de leerrijke omgeving voor jonge kinderen. Stichting Sirius is de scholengroep in Amsterdam Zuidoost waar de 16e Montessorischool deel van uitmaakt.

### Inspiratietheetjes

Bij de eerste bijeenkomst bestond de groep uit 15 enthousiaste leerkrachten – in de volgende bijeenkomsten liep dit aantal op. De inhoudelijke bijeenkomsten duurden een uur, maar doordat veel leerkrachten zich zo betrokken voelden, bleven veel van hen nog minstens een half uur langer. Om zoveel mogelijk verschillende leerrijke omgevingen binnen Stichting Sirius te kunnen zien, vonden de bijeenkomsten steeds op een andere school plaats.

De bijeenkomsten bestonden allemaal uit een korte inloop, een gezamenlijke theoretische verdieping, een workshop en afronding. In de eerste bijeenkomst met de titel: ‘De klas is jouw onderzoekslab’, bespraken de deelnemers hun visie op een rijke leeromgeving en vertelden ze op welke manieren hun school zorgt voor een rijke leeromgeving voor jonge kinderen.

Tijdens de volgende bijeenkomst stond het stellen van denkstimulerende vragen centraal. De verschillende niveaus van vragen stellen werden als theorie behandeld. Aan de hand van de eigen foto's van een leerrijk moment in hun klas, oefenden de leerkrachten met het stellen van denkstimulerende vragen op verschillende niveaus en werd een koppeling gelegd met onderzoeksvaardigheden.



### Leeromgeving in een doosje

De laatste bijeenkomst was een praktische bijeenkomst, waarin de leerkrachten hun eigen rijke leeromgeving maakten in een doosje. Tijdens het knutselen wisselden de leerkrachten ideeën en tips uit over hun product en de bijbehorende didactiek. De leerkrachten hebben hun product meegenomen naar hun school met als opdracht deze uit te proberen in hun groep.

De bijeenkomsten worden op verzoek van de leerkrachten voortgezet. Tijdens deze nieuwe bijeenkomsten wordt aandacht besteed aan de rijke (traditionele) ontwikkelingsmaterialen: Hoe kun je deze in het huidige onderwijs op een inspirerende manier inzetten?





Op de 16e Montessorischool Gaasperdam is ook onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen nieuwsgierigheid en onderzoekend leren. Kinderen uit groep 4 en 5 deden samen met een onderzoekster van de UvA de volgende onderzoekend leertaak.

### Nieuwsgierigheid en onderzoekend leren

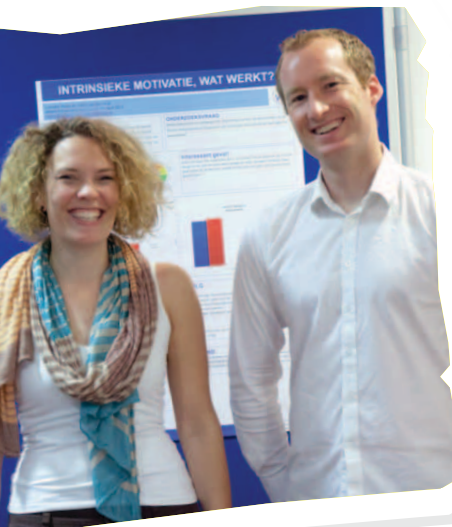
Voor het onderzoek kregen de kinderen een balans en enkele doorzichtige bollen. In iedere bol zaten drie blokjes met verschillende kleuren. Iedere kleur blokje had een bepaald gewicht. De onderzoekster vroeg de kinderen uit te zoeken welke kleur blokje het zwaarst was en welke kleur blokje het lichtst. De kinderen konden dat uitzoeken door handige combinaties van steeds twee bollen te maken, oftewel door het 'Control of Variables'-principe toe te passen. Dit principe is een bekend begrip in de wetenschap: als een bol met bijvoorbeeld een oranje, blauw en groen blokje zwaarder blijkt dan een bol met één oranje en twee groene blokjes, dan kun je concluderen dat blauwe blokjes zwaarder zijn dan groene blokjes.

Naast de bollentaak maakten de kinderen klassikaal nog een andere nieuwsgierigheidstaak. Een eerste doel van deze taken was het onderzoeken van de relatie tussen onderzoekend

leren en nieuwsgierigheid. Zoals verwacht deden nieuwsgierige kinderen het beter op de bollentaak dan minder nieuwsgierige kinderen. Een tweede doel was om te onderzoeken of de taken meten wat ze behoren te meten. Hiervoor vergeleken de onderzoekers de prestaties op de nieuwsgierigheidstaken met prestaties op andere taken.

De resultaten wijzen erop dat de onderzoekers inderdaad een manier hebben gevonden waarop nieuwsgierigheid kan worden gemeten. Tegelijkertijd denken zij dat nieuwsgierigheid een heel breed begrip is, waardoor het moeilijk is om er één maat voor te vinden.

Dit type onderzoek is van belang voor het onderwijs. Verschillen tussen kinderen, bijvoorbeeld in nieuwsgierigheid, kunnen leerkrachten meenemen in het begeleiden van kinderen tijdens het onderzoekend leren, zodat elk kind optimaal kan profiteren van begeleiding. ●



Intrinsieke gemotiveerde leerlingen; dat maakt het werk leuker en een stuk gemakkelijker. Maar het is niet altijd de praktijk. Sommige leerlingen komen moeilijk tot een actieve houding, lijken ongeïnteresseerd en niet gemotiveerd. Het was voor Lonneke Heine en Johan van den Hurk van de Willem-Alexanderschool in Bergen de aanleiding voor hun onderzoek: welke didactische en pedagogische interventies kunnen leerkrachten toepassen om intrinsieke motivatie bij leerlingen te bevorderen? Het onderzoek werd uitgevoerd in groep 7.

### Praten mét het kind

Wat voor Heine en Van den Hurk belangrijk is, is het kind te betrekken bij het eigen leerproces. Dit vormt de rode draad in de interventie en komt ook terug in het 'Kind Handelingsplan' van de school. "Vaak wordt er over de leerling gepraat, maar niet met de leerling", vertelt Heine. "We vroegen de kinderen dan ook wat zij nodig hadden om te leren." Dit vraagt om een kwetsbare opstelling van de leerkracht, waar het

zowel Heine als Van den Hurk opviel dat ze dan wel tot echte gesprekken kwamen met de leerlingen. Zo was er een jongen in groep 7 die vaak externaliserend gedrag liet zien: ongehoorzaam, overactief en onrustig. Zij lieten de jongen zelf keuzes maken en lieten hem zien dat hij zelf de beslissing mag nemen, en zagen een heel ander kind. Hij maakte een plan om bij de kleuters stage te gaan lopen. Van de Hurk: "Het was geweldig om zo een hele andere kant van de leerling te zien."



### Leerlingen willen het liefst alles aanpakken

Dat je er toe doet als leerkracht en dat jouw rol cruciaal is, vonden Van den Hurk en Heine een opsteker voor hun vak. "Door zelf onderzoek te doen, denk je ook weer na over hoe je bent als leerkracht. Wij zouden ons hiervan continu bewust moeten zijn", vertelt Heine. Zij deed tevens een schaduwonderzoek bij de plusklas (leerlingen van groep 6, 7 en 8) over intrinsieke motivatie. "Wat ik zelf leerde tijdens het proces, vertaalde ik weer naar de leerlingen die ook bezig waren met onderzoek doen. Bijvoorbeeld dat je duidelijke keuzes moet maken. De leerlingen wilden het liefst alles aanpakken. Dat hadden wij ook. Je maakt de onderzoeksvraag al snel veel te groot." De leerkracht-onderzoekers deelden hun resultaten binnen de school en zouden het onderzoek voor de plusklas graag wat verder uitwerken. Dat is ook wat ze leerden als onderzoeker: het is nooit af, je kunt altijd weer verder gaan op een aspect en een gedifferentieerdere opzet uitwerken."

### De andere onderzoeken op de Willem-Alexanderschool

- Martina Tellegen & José Helderop: Sneller lezen door ritme.
- Sasja Peper, Harold de Boer & Jet Eiling: Executieve functies bij kinderen met externaliserend gedrag.
- Marianne Kaldenbach & Mirjam Bethlehem: Huiswerk spelling helpt!
- Paulien van der Klei & Sarah Molenaar: Leesonderwijs groep 3; energizers de moeite waard?





De Willem-Alexanderschool werd begeleid door Ed van den Berg, natuurkundevakdidacticus aan de Lerarenopleiding van de Vrije Universiteit en lector wetenschap & techniekonderwijs aan de Hogeschool van Amsterdam:

“Onderzoek doen met leerkrachten is een prachtige manier voor hen en voor mij als begeleider om samen te leren over praktische problemen in het onderwijs en daar vanuit verschillende gezichtshoeken naar te kijken. Het leukste of misschien eerder het belangrijkste aan het doen van onderzoek vonden de leerkrachten het met andere ogen en met een aangescherpt begripapparaat kijken naar de eigen klas en het eigen onderwijs. Je ziet andere dingen en je ziet bekende dingen anders. Dat kan handvatten geven om eens een andere aanpak te proberen en dan te meten of het wel of niet werkt. Het moeilijkst was het vertalen van ideeën en algemene begrippen naar meetbare grootheden en een concreet onderzoeksplan.

In de eerste ronde van het project schreven de leerkrachten projectvoorstellen aan de hand van het format. Deze eerste versies stemden niet heel optimistisch: het leken allemaal losse puzzelstukjes. Maar tijdens een dag met gesprekken met elk onderzoeksteam kwamen de ideeën verrassend snel bij elkaar en aan het

eind van de dag hadden de meeste groepjes duidelijke contouren voor een onderzoeksplan. Begin april was er weer een dag met gesprekken met elk team, nu over de resultaten. Dat waren echte onderzoeksgesprekken, waarin we samen probeerden de resultaten te interpreteren vanuit verschillende perspectieven. De leerkrachtonderzoekers bleken heel kritisch op zichzelf en wezen op de zwakke kanten van hun onderzoek en alternatieve interpretaties van gegevens. Als je met zo'n kritische blik leert kijken naar je eigen onderwijs, dan moet dat wel beter worden.

Het was opvallend hoe van nature zeer actiegerichte leerkrachten – ‘doeners’ – in dit project kritisch en reflectief naar het eigen werk konden kijken en grote stappen zetten in het onderzoeksproces. Ik vond het inspirerend om te zien dat men een enorme sprong maakte in het kritisch en analytisch kijken naar het eigen onderwijs. Dit is het fundament voor een continu verbeteringsproces. Zowel de deelnemers als ikzelf hebben veel geleerd!” ●



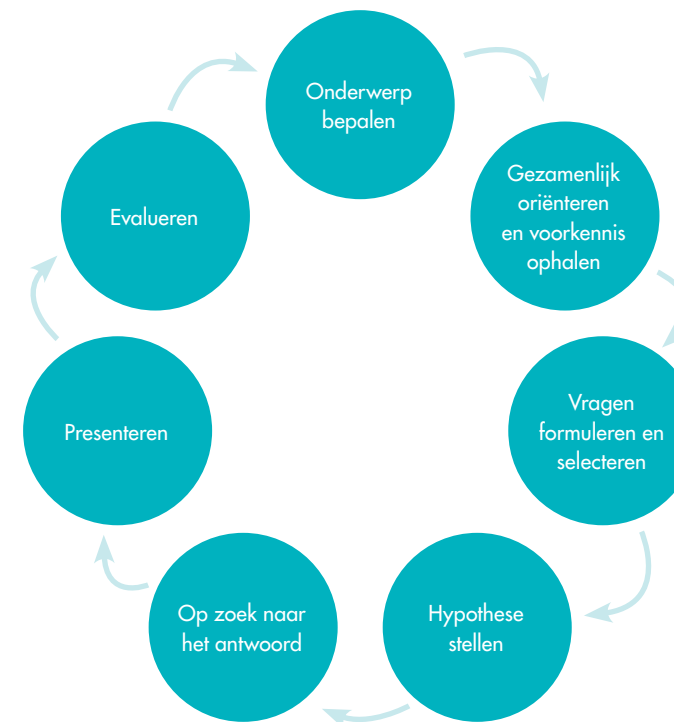
UvA

## Crayenester

Binnen het UvA-vindplaatsenproject op de Crayenester basisschool gingen leerkrachten aan de slag met een cyclisch model om onderzoek op te zetten. Ineke Bruning van Onderwijsbegeleidingsdienst OBD Noordwest begeleidde hen.

### Aan de slag met onderzoeksvragen

Op basis van betrokkenheid de leerlingen stimuleren, prikkelen, nieuwsgierig maken, filosoferen over mogelijke antwoorden op vragen en vervolgens de antwoorden toetsen op juistheid: daar draait het op de Crayenester om met W&T. De leerlingen werken zowel zelfstandig aan opdrachten als vanuit een cyclisch model.



Aan de slag met onderzoeksvragen via het cyclische model (ontwikkeld door OBD Noordwest).



## Thema in de onderbouw: Water!

Tijdens activiteiten rond het thema water associëren leerlingen van groep 1-2 er enthousiast op los: van zwemles tot zinken, van huilen tot snot, de zee, de sloot, sneeuw en ijs. Een verhaal uit een prentenboek introduceert een gezamenlijk uitstapje naar de wc, op zoek naar leidingen. Kan water ook naar boven stromen? De kinderen experimenteren met water en buisjes. Sommigen bekijken platen en boeken en ontdekken zo dat er buizen onder de grond zitten. Ze bouwen hele buizenstelsels in de zandtafel en de zandbak.

Tijdens het hele thema zien de leerkrachten een grote betrokkenheid bij de leerlingen én hun ouders. Tekeningen, bouwwerken, prachtige verhalen, maar ook de eigen conclusies: koud water wordt ijs; als het warm is dan smelt het en wordt het water. Maak je het warm dan komt er damp en als je die opvangt en af laat koelen, wordt het regen... "En, juf, als er te veel water in de wolk zit, wordt hij zwaar en dan valt de regen er uit." Een prachtige samenvatting van een 5-jarige kleuter.

Binnen het Vindplaatsenproject werd door de UvA ook onderzoek uitgevoerd op de Crayenester. Dit vond plaats in samenwerking met Rekenruimte.nl.

## Logisch denken in de Rekenruimte

De vaardigheid om goede conclusies te kunnen trekken uit informatie speelt een steeds grotere rol in onze maatschappij, maar op de basisschool krijgen kinderen weinig of geen direct onderwijs in abstract en logisch redeneren. Lang dacht men dat zij abstracte redeneringen nog niet volledig kunnen doorzien. Toch kunnen kinderen op de basisschool al inzicht

hebben in abstracte concepten als 'logische noodzakelijkheid'. Voor onderzoek hiernaar van de UvA binnen het Vindplaatsenproject, speelden kinderen van groepen 5 tot met 8 van de Crayenester zelfstandig het spel 'bloemencode' in de Rekenruimte (www.rekenruimte.nl).



Een bloemencode-opgave uit de Rekenruimte: welke bloemen zijn geplant in het lege bloembed?

Rekenruimte past zich aan aan het niveau van het individu, waardoor alle kinderen de meeste opgaven goed maakten. Voor onderzoek naar het leerproces zijn vooral die opgaven interessant die kinderen net wel of nog net niet goed beantwoorden. De specifieke fouten die zij maken, geven inzicht in de gebruikte redeneerregels. Uit een vergelijking met opgaven op papier, blijkt dat kinderen belangrijke denkgeregels zelfstandig kunnen abstraheren. Dat is zeer opmerkelijk voor een taak

waarvoor ze geen enkele instructie kregen. Hoewel alle kinderen na enige tijd spelen een goed inzicht in de taak laten zien, zijn de verschillen groot: sommigen bereiken uitzonderlijk hoge denkniveaus.

## Zelf instructiefilmpjes maken

Om het verschil in effectiviteit van verschillende methodes voor stimulering van het leerproces te onderzoeken, kregen kinderen training voor alleen die items die onverwacht makkelijk of onverwacht moeilijk bleken. Dit werd per individu vastgesteld. Er waren drie verschillende trainingen: 1) deze items een paar keer extra spelen; 2) instructiefilmpjes bekijken over deze items; 3) zelf instructiefilmpjes maken over deze items.

Instructiefilmpjes werden gemaakt door een zogenaamde screencast: de computer neemt een filmpje van het scherm tijdens de uitvoering van de opgave met daarbij de uitleg van het kind (zie het youtube-kanaal van de Rekenruimte). De kinderen verhelderden zo hun eigen denkgeregels en reflecteren op hun kennis. Hierdoor zou het voor hen eenvoudiger kunnen worden om nieuwe inzichten te verwerven.

De kinderen hadden zowel thuis als op school steeds toegang tot bloemencode. Sommigen speelden het vaak, anderen weinig. In de week na de instructie is het spelniveau van de kinderen nogmaals vergeleken en zat er vrijwel geen verschil tussen de verschillende trainingsgroepen. Bij observatie een maand later bleek de training waarbij kinderen zelf instructiefilmpjes maakten, effectiever te zijn dan het oefenen van opgaven: de vooruitgang op bloemencode, die Rekenruimte automatisch bijhoudt, was veel groter. De effectiviteit van luisteren naar instructie zat hier tussenin. Het verschil in effectiviteit werd niet verklaard door de speelfrequentie.

## Reflecteren op persoonlijke denkgeregels

Reflectie op de eigen denkgeregels blijkt effectief te zijn om expertise van het logisch redeneren te ontwikkelen. In dit onderzoek reflecteerden kinderen specifiek op de denkgeregels die voor hen persoonlijk aan de toppen van hun



kunnen liggen. De Rekenruimte kan dit voor ieder individu vaststellen, iets wat voor leerkrachten een moeilijke, tijdrovende onderneming is. Dit is een duidelijke meerwaarde van een computeromgeving om te trainen.

Om onderwijs goed vorm te geven, is het belangrijk om vast te stellen tot welk niveau kinderen abstract kunnen redeneren. Dat blijkt verbluffend hoog te zijn, mits de kinderen op een effectieve manier kunnen oefenen. Het volgen van individuele leerpaden, waarop het kind ervaart dat het veel expertise verworven heeft, werkt daarbij heel stimulerend. ●



Een berichtje in de *Leeuwarder Courant*: 'Kinderen presteren beter als ze bewegen voor de les'. Het triggerde Bodil Bakker en Remy van den Hoed voor een onderzoek naar bewegen en de prestaties in de rekenles van groep 5 op de Sint Janschool in Amsterdam. Ze wilden weten of kinderen die bewegen daadwerkelijk beter presteren, maar onderzochten ook hoe kinderen de sommen ervoeren na bewegen: makkelijker of juist moeilijker?



## Verrassende uitkomst

Bakker en Van den Hoed merkten al snel dat ze hun onderzoeksvraag moesten concretiseren. Met hulp van Martijn Weesing, de begeleider vanuit de Hogeschool iPabo, besloten ze twee groepen 5 te nemen en te starten met een nulmeting. Vervolgens kreeg de ene groep beweging tijdens of vlak voor de rekenles aangeboden, en de andere groep niet. Er werden vier afnamen als meetmoment genomen. En wat bleek? De groep zonder beweging presteerde beter dan de groep met beweging! Dat hadden de onderzoekers niet verwacht... Wel betitelde de groep kinderen die bewoog de sommen als 'makkelijker'.

## Groeien in het proces

Van den Hoed begrijpt dat het onderzoek te kleinschalig en te kort was om er directe conclusies aan te verbinden, maar het ging vooral ook om het onderzoeksproces. Van den Hoed is wiskundige en wilde dan ook graag een kwantitatief onderzoek, zodat hij de dataverwerking kon doen. "Dat vond ik erg leuk en

het gaf weer een andere impuls aan mijn werk als leerkracht. Het is heel prettig dat dit project werd uitgesmeerd over een schooljaar. Zo konden ideeën bezinken en groeide je samen in het proces." Bakker genoot van de praktische uitvoering in de klas en de ervaringen die ze daarbij opdeed.

Wat Bakker en Van den Hoed hebben geleerd, is dat de beginsituatie voor zowel de onderzoek- als de controlegroep gelijk moet zijn. En dat zaken als een filmploeg in de school, in dit geval voor een documentaire van Zembla (niet in het kader van het Vindplaatsenproject), het resultaat wellicht beïnvloeden. "Alle randvoorwaarden moeten kloppen en dat was bij ons niet altijd het geval", vertelt Van den Hoed.

Tijdens een studiemiddag van de school presenteerden ze hun bevindingen aan collega's. Ze merkten dat het thema 'onderzoekende leerkracht' leeft binnen de school. "Niets is wat het lijkt. Niet zomaar iets aannemen, maar vragen stellen en die vragen onderzoeken – een kritische houding aannemen – is wel een eye opener gebleken."

## De Sint Janschool werd begeleid door Martijn Weesing, docent Natuuronderwijs, wetenschap en techniek van Hogeschool iPabo, centrum voor primair onderwijs:

"Opvallend aan het project vond ik het enthousiasme en de gedrevenheid van het team, en het vertrouwen dat we kregen om de begeleiding te mogen doen. Ik heb echt het gevoel dat we iets wezenlijks teweeg hebben gebracht qua onderzoekend leren binnen het team van de school. De vonk sloeg over en je merkte dat het bij het héle team van de Sint Jan ging leven.

De ervaring die ik heb opgedaan bij de begeleiding van de onderzoeksgroepen en het aanscherpen van hun onderzoeksvragen heb ik als zeer positief ervaren. Ook de kruisbestuiving tussen de school en mijzelf als educatieve partner was goed: één van de onderzoeksgroepen is langs geweest op de iPabo om materialen te bekijken en ideeën op te doen in het natuur- en

technieklokaal. Ik op mijn beurt heb literatuursuggesties gedaan die de leerkrachtonderzoekers weer verder hielpen.

De leerkrachten vonden het moeilijk om de onderzoeksvraag te trechteren. Hoe maakt je het zo klein en werkbaar dat je er concreet mee aan de slag kunt en hoe voorkom je dat je 'door de bomen het bos niet meer ziet'? Daarnaast bleek het interpreteren van de onderzoeksresultaten lastig: wat zegt dit nu over mijn groep, mijn kinderen, mijn functioneren? Vaak verzuchtten zij dat het onderzoek te kort was en met een te kleine groep om echt wat te kunnen concluderen. En dat meer onderzoek nodig is. Dat is natuurlijk wel weer een echte onderzoeksconclusie!" ●

## De andere onderzoeken op de Sint Janschool

- Jacqueline Parren: Weten is kiezen.
- Suzanne Timmer: Bestaat er een perfect stappenplan voor werkwoordspelling?
- Dienneke Blikslager, Suzanne Goetmaker & Frans Bartman: Techniek in de klas, concept of recept?



## De Springschans

UvA

Al een aantal jaren is het inspelen op talenten van de leerlingen één van de uitgangspunten op openbare basisschool De Springschans in Heiloo. Het team heeft zich geschoold in meervoudige intelligenties (gebaseerd op het werk van Howard Gardner) en werkt vanuit dit perspectief aan de talentontwikkeling van de kinderen. Voor het UvA-vindplaatsenproject is de school ondersteund door onderzoekers van de UvA. Edith Louman, docent Natuuronderwijs, wetenschap en techniek aan de Hogeschool iPabo, begeleidde het team van De Springschans bij het aanleren van de stappenplannen voor onderzoekend en ontwerpnd leren, en bij het voorbereiden en uitvoeren van W&T-lessen.

### Tegemoet komen aan talenten van kinderen

De principes van meervoudige intelligentie zijn onder meer verwerkt binnen het thematisch onderwijs. Tijdens deze thema's, waarbij wetenschap & techniek verplicht is, werken de kinderen aan activiteiten die passen bij de verschillende intelligenties of talentgebieden.

Door het Vindplaatsenproject heeft het domein wetenschap een duidelijkere plaats gekregen binnen de school. De leerkrachten hebben meer oog gekregen voor de mogelijkheden van onderzoekende activiteiten met materialen binnen de thema's. Het team heeft kennis gemaakt met de stappen in de wetenschappelijke cyclus. Een

belangrijk aandachtspunt is de leerlingen uitdagen om zelf een onderzoeksvraag te stellen.

Alle leerkrachten hebben de schaduwactiviteit uitgevoerd, sommigen tijdens het zelfstandig werken, anderen in een kleine groep van acht kinderen. Zij startten met een prikkelende introductie: een kort schimmenspel in groep 1-2 en 3 en een you tube-filmpje in groep 6 en 8. Dit maakte de kinderen enthousiast en het riep ervaringen en voorkennis op. De schaduwactiviteit inspireerde leerkrachten om meer aandacht te besteden aan het denken en redeneren van de leerlingen: niet te snel op zoek gaan naar het goede antwoord, maar goede open vragen stellen en de kinderen de tijd te geven om na te denken.



### Bij de kleuters

Han Jansen, een zeer ervaren kleuterleerkracht: "Bij de kleuters werk je eigenlijk al op de manier van het ontdekkend en onderzoekend leren. Je doet de stappen van onderzoek automatisch. Je begint altijd met wat ze al weten en sluit aan bij hun voorkennis. Door het Vindplaatsenproject ben ik wel meer gaan vragen wat de kinderen denken bij het voorspellen en verklaren."

Volgens Han is het ontzettend belangrijk om kinderen nieuwsgierig te maken, want dat is de motor voor leren. En kinderen onthouden het ook beter als ze iets hebben geleerd doordat ze er zelf met nieuwsgierigheid en enthousiasme mee bezig zijn geweest. Wetenschap & techniek leent zich daar erg goed voor. Han neemt geregeld een groepje kinderen apart om een activiteit te doen die aansluit bij hun talenten, zoals bijvoorbeeld de 'rekenkinderen' of de kinderen die vaak oplossingen bedenken, met wie ze dan een onderzoeksactiviteit uitvoert. Zo heeft zij laatst met een groepje van drie kinderen en een paar emmers water proefjes gedaan

over drijven en zinken. Na een inleidend gesprekje over lucht, is het proefje met de natte mandarijn uitgevoerd. De kinderen ontdekten dat de ongepelde mandarijn blijft drijven en de gepelde mandarijn zinkt. Verwondering! De kinderen hebben de conclusie getrokken dat dat komt, omdat er lucht in de mandarijn zit.

Een ander voorbeeld bood het schoolreisje naar Sprookjeswonderland in Enkhuizen. In de voorbereiding is aandacht besteed aan het verhaal van Gullivers reizen. Toen de kinderen eenmaal naast die enorme reus stond, stelde Han de vragen: 'Hoe groot zou hij zijn?', en 'Hoe kunnen we dit meten?'. Weer terug op school: 'Zou Gulliver in onze klas passen? Wat denken jullie?'. Dit zijn uitdagende vragen, die kinderen aan het denken én onderzoeken zetten. Han liet de kinderen ontdekken hoe de wereld er uitziet als je zo groot bent als Gulliver: ze mochten op een trap staan om dit zelf te bekijken. Vervolgens bouwden sommigen spontaan een levensgrote Gulliver van de blokken: een hele onderzoekende techniekactiviteit, want zorg er maar eens voor dat zo'n hoog bouwwerk stevig blijft staan.

### Bij de zorgkinderen

Gabrielle Reerds, IB-er én techniekcoördinator, heeft veel affiniteit met wetenschap- en techniekactiviteiten. In de begeleiding van de zorgkinderen maakt zij hier veel gebruik van.

Gabrielle laat de kinderen vaak iets maken uit een bestaand pakket, waarna zij er een onderzoekende opdracht aan vastknoopt. Bijvoorbeeld de activiteit windmolens: een groepje van twee kinderen zet een windmolen in elkaar aan de hand van een voorbeeld. Vervolgens onderzoeken ze zelf hoe ze de molen zo moeten afstellen met een contragewicht dat hij zo goed mogelijk kan draaien en op welke plek hij het beste draait.

Voor sommige van de zorgkinderen bieden onderzoekende en techniekactiviteiten houvast: ze weten er veel van, ze kunnen hun kennis delen en merken dat ze daar waardering voor krijgen. Zo kunnen ook deze kinderen hun talentmomenten ervaren en dat is erg belangrijk voor hun eigenwaarde. ●

Ze wilden alle drie iets met de bouwhoek in groep 1/2. De één om taal en techniek te combineren, de ander om meisjes te enthousiasmeren en de derde om eens in de literatuur over dit specifieke onderwerp te duiken. Prentenboeken inzetten? Een roze kleed in de bouwhoek om meisjes te trekken? Tonny Loose, Petra van Lunteren en Eline Troost van De Klipper in Hoorn onderzochten het gebruik van prentenboeken in de bouwhoek.

### Over je schouder filmen

De eerste stap in het onderzoek was gelijk de lastigste: hoe kom je tot een goede onderzoeksvraag? En wat zijn eigenlijk de problemen met die bouwhoek? Eline Troost, Petra van Lunteren en Tonny Loose weten ze zo op te noemen: matige interesse, oplossingsgericht spel, korte spanningsboog en weinig overleg en samenwerken. Kortom, de meeste kleuters lopen er niet warm voor. Het onderzoeksonderwerp werd: bouwen met prentenboeken. Eline Troost zocht uit welke artikelen en boeken beschikbaar zijn over dit onderwerp en maakte een samenvatting.

In de uitvoering van het onderzoek kreeg de ene groep kinderen een verhaallijn aangeboden en bijpassende attributen, en de andere groep niet. Loose en Van Lunteren observeerden vervolgens de kleuters, wat soms leidde tot hilarische tafereel: als leerkracht met de rug naar de bouwhoek zitten en 'ongemerkt' over het schouder filmen met een smartphone. Of juf met het prentenboek en een groepje kinderen op de gang, zodat de controlegroep het prentenboek niet ziet.

De combinatie van onderzoek doen en leerkracht zijn, bleek soms lastig. "Soms zette ik de kaart even op rood", vertelt Loose. "Dat betekent dat je juf niet mag storen. Heel handig." Gaandeweg het traject leerden ze steeds beter observeren en wisten ze op welk specifiek gedrag ze moesten letten.

### Stoelen de bouwhoek in

De onderzoekers zagen duidelijke verschillen tussen beide groepen. De kleuters die de verhaallijn hadden meegekregen, overlegden meer en ook de betrokkenheid nam toe. Er werden zelfs stoelen de bouwhoek in gesleept om het verhaal in 3D na te spelen. "Ik dacht eerst 'wat krijgen we nou?' Maar ik liet het gaan en ik zag hoe de prikkels van het verhaal uitdaagden om meer materialen erbij te betrekken", vertelt Van Lunteren. Loose: "De boschages voor het Westfriesgasthuis (ziekenhuis Hoorn) waren 'een hoopje' groene blokjes voor het gebouw. Ik leerde op een andere manier kijken en dacht nu niet: 'wat een janboel die blokjes daar'. Ik vond het juist prachtig om te zien dat ze die bosjes zo hadden neergezet."

Alle drie zijn ze het erover eens dat het project leerzaam was, vooral de samenwerking met elkaar op een ander niveau dan normaal. Deze manier van werken zetten ze graag voort door collega's te betrekken bij de resultaten om zo ook hun meer inzicht te geven in het speelgedrag in de bouwhoek.



### De Klipper werd begeleid door Tessel van der Linde van Onderwijsbegeleidingsdienst OBD Noordwest:

"De praktijkopdracht was voor de betrokken leerkrachten nieuw en vroeg een andere manier van denken. In het begin dachten ze te groot: men ging uit van onderzoek dat op schoolniveau oplossingen voor problemen zou bieden. Door de vragen en het onderzoek kleiner te maken, werd het behapbaar en toepasbaar.

Op De Klipper waren twee onderzoeksgroepen. Hoewel hun onderzoeksonderwerpen verschillend waren, was er ook een overeenkomst: in beide groepjes voegden de leerkrachten zichzelf doelgericht toe aan de activiteit. Ik heb meegedacht naar een werkbare en meetbare interventie, literatuur voorgesteld en de leerkrachten begeleid tijdens hun eigen verkenning en uitvoering.

Het meest lastige was om breder te kijken naar een onderwerp. Het planmatig denken, denken vanuit een bredere oriëntatie was nieuw. Maar

door het proces dat de leerkrachten aangingen, waarin zij een oplossing voor een probleem dat zij zelf ervoeren aanpakten, zag ik dat zij breder naar hun eigen rol als leerkracht gingen kijken. Ze merkten dat zij zelf in staat waren om een probleem te analyseren en oplossingen te bedenken. Daardoor werden ze zich ook bewuster van hun eigen invloed op een situatie en dat werkte echt enthousiasmerend.

Ik heb de betrokkenheid van de leerkrachten erg gewaardeerd. Ik heb ze zien worstelen met de materie en de vraagstukken. Ze stoeiden hoe ze hun vraag kleiner en controlebaarder konden maken. Die manier van denken waren ze niet gewend, maar leverde wel wat op. Ik heb er erg van genoten om dit proces van planmatig denken en onderzoek in de eigen praktijk te begeleiden!" ●

### Ander onderzoek op De Klipper

- Marian Spaans & Ingrid Koster: Egt waar hor: had ik maar een stappenplan.



# Onderzoek doen onderzocht

Onderzoek doen, maakt zelfverzekerder in de klas. Dat blijkt uit de vragenlijst die deelnemers aan het Vindplaatsenproject hebben ingevuld.

## Inleiding

Een van de beoogde doelen van het Vindplaatsenproject was om leerkrachten een positievere houding te laten ontwikkelen ten opzichte van wetenschap & techniek (W&T) en onderzoekend leren. Een positieve houding of attitude, in combinatie met de juiste vaardigheden op het gebied van W&T en onderzoek (de 'w' uit W&T), maakt dat leerkrachten onderzoekend leren succesvoller zullen inzetten in de klas.<sup>1</sup> Om te zien of dit doel met het Vindplaatsenproject behaald is, is onder een aantal vindplaatsscholen een vragenlijst uitgezet die verschillende componenten van attitude mat op het gebied van W&T en onderzoekend leren.

## Opzet van het onderzoek

De vindplaatsschoolleerkrachten die hebben deelgenomen aan het attitudeonderzoek (38 personen) hebben vooraf en na afloop van de projectperiode een online vragenlijst ingevuld met zowel gesloten als open vragen. Een groep van 24 leerkrachten van dezelfde scholen, die zelf geen onderzoek uitvoerde, heeft dat ook gedaan (de zogenoemde controlegroep).

Met de vragenlijst zijn twee verschillende attitudes gemeten: ten opzichte van het lesgeven in W&T en de attitude ten opzichte van het zelf uitvoeren van onderzoek binnen de school. Daarnaast is gevraagd of leerkrachten meer met W&T zijn gaan doen in de klas en is gemeten of ze een meer onderzoekende houding hebben gekregen door zelf onderzoek uit te voeren. De gebruikte vragenlijst is deels gebaseerd op een gevalideerde attitudemeting die is ontwikkeld ten behoeve van het VTB-programma,<sup>2</sup> aangevuld met vragen van Centrum Brein & Leren over het zelf uitvoeren van onderzoek.

## Resultaten

De leerkrachten die zelf onderzoek hebben uitgevoerd, zijn op zeven van de twaalf attitudecomponenten vooruit gegaan. De controlegroep daarentegen ging op drie punten achteruit en maar op één punt duidelijk vooruit. Een vergelijking tussen de deelnemers aan het project (de leerkrachten die onderzoek hebben uitgevoerd) en de controlegroep, laat enkele opvallende resultaten zien:

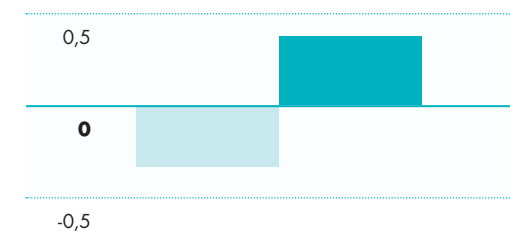
- De afhankelijkheid van externe factoren die de deelnemers ervaren is afgenomen: factoren als de beschikbaarheid van materiaal en middelen, externe hulp en (voorbereidings-)tijd vormen minder een barrière voor het al dan niet doen van W&T en onderzoek;
- De leerkrachten in de onderzoeksgroep zijn zich, ten opzichte van de controlegroep, beduidend bekwaamer en zelfverzekerder gaan voelen in het doen van onderzoek;
- De deelnemers geven aan dat ze lesgeven in W&T als minder ingewikkeld zijn gaan zien;
- De deelnemers zijn het lesgeven in W&T en het zelf uitvoeren van onderzoek minder eng en spannend gaan vinden.

## Conclusie

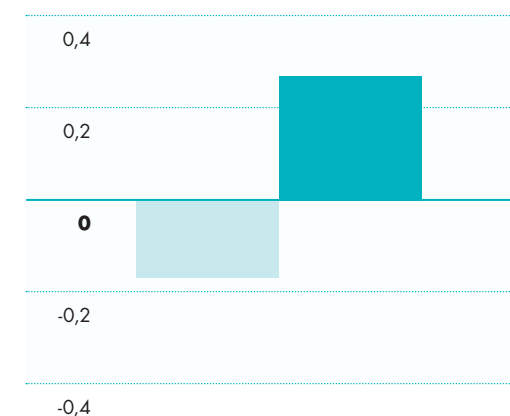
We kunnen concluderen dat het zelf doen van onderzoek een duidelijk positief effect heeft gehad op de belangrijkste componenten van de houding van de leerkrachten op het gebied van W&T en onderzoekend leren. Zij hebben meer zelfvertrouwen gekregen en voelen zich minder afhankelijk van externe factoren om zelf met wetenschap & techniek en het doen van onderzoek aan de slag te gaan. ●

## Attitude ten opzichte van lesgeven in W&T

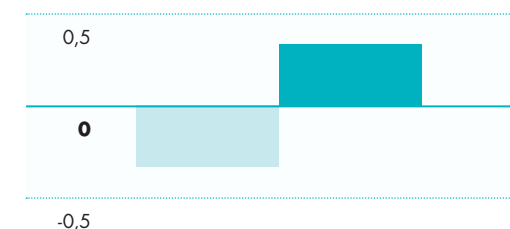
Angst voor lesgeven in W&T



Moeilijkheid van lesgeven in W&T

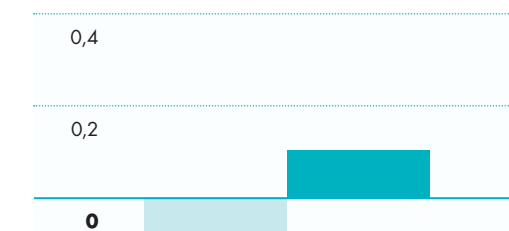


Afhankelijk voelen van context factoren om les te geven in W&T

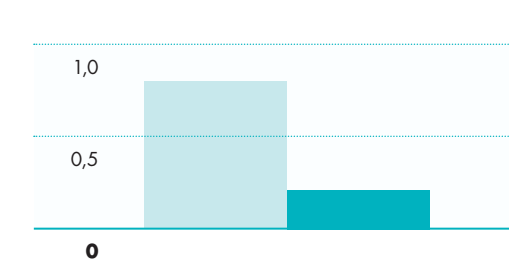


## Attitude ten opzichte van onderzoek doen

Angst voor onderzoek doen



Gevoel van bekwaamheid in het doen van onderzoek



■ Getrainde groep  
■ Controlegroep

Grafieken met verschillen tussen voor- en nameting van de getrainde en de controlegroep. Alleen die attitudecomponenten zijn weergegeven waarvan de getrainde groep een significante verbetering heeft laten zien in vergelijking met de controlegroep.



## Voetnoten

- 1 Zie voor meer informatie het artikel van Aalderen-Smeets, S.I. van, Walma van der Molen, J.H., & Asma, L.J.F. (2012). Primary teachers' attitudes towards science and technology: Towards a new theoretical framework. *Science Education*, 96, 158-182.
- 2 DAS-vragenlijst (2013), ontwikkeld door S. van Aalderen-Smeets en J. Walma van der Molen, Universiteit Twente (Aalderen-Smeets, S. I. van & Walma van der Molen, J. H. (2013). Measuring primary teachers' attitudes toward teaching science: development of the Dimensions of Attitude towards Science (DAS) instrument. *International Journal of Science Education*, 35(4), 577-600. doi:10.1080/09500693.2012.755576). Contact: sandra.vanaalderen@utwente.nl

In de tekst zijn geen statistische gegevens opgenomen. Daar waar gesproken wordt van vooruitgang, een effect of verbetering zijn dit statistisch significante effecten. Voor een uitgebreidere wetenschappelijke verslaglegging van het onderzoek verwijzen we naar: Aalderen-Smeets, S.I., Walma van der Molen, J.H., Post, M., & Hest, E. van (in preparation). Primary teachers conducting applied scientific research; The effect on teachers' attitude towards science and towards conducting applied research.

## Colofon

### Met dank aan:

#### De leerkrachten en directeurs van de vindplaatscholen

- Pater Jan Smitschool, Heerhugowaard • 16e Montessorischool, Amsterdam • Willem-Alexanderschool, Bergen NH • Crayenester, Heemstede • Sint Janschool, Amsterdam • De Sprinschans, Heiloo • De Klipper, Hoorn

#### Medewerkers VU

- Sandra van Aalderen • Inouk Boerma • Marije Broens • Erna van Hest • Jelle Jolles • Afke Kostelijk • Claire Stevenson • Suzanne Mol • Anneleen Post • Karin Vander Heyden • Floryt van Wesel

#### Medewerkers UvA

- Rooske Franse • Brenda Janssen • Maartje Raijmakers • Tessa van Schijndel

**Studenten:** Bo Beasjou • Zinzi Boonstra • Hilde Hogendoorn

- Peggy Komman • Romy ten Nijlenhuis • Martine Ooteman • Anne van Steyn • Eline Tan • Hester van Trommel • Katharina Visser • Jacob Zwaan

#### Educatieve partners

- De Begaafden Wijzer: Marijke Schekkerman • Hogeschool van Amsterdam: Ed van den Berg & Constance van Kesteren • Hogeschool iPabo: Edith Louman & Martijn Weesing • Science Center NEMO: Marjolein van Breemen, Rooske Franse & Mele van Laar • Onderwijsbegeleidingsdienst OBD Noordwest: Ineke Bruning & Tessel van der Linde • Stichting Sirius: Melina Fleurke

#### Teksten

Sandra van Aalderen, Ed van den Berg, Ineke Bruning, Melina Fleurke, Erna van Hest, Brenda Jansen, Jelle Jolles, Constance van Kesteren, Tessel van der Linde, Edith Louman, Anneleen Post, Gabrielle Reerds, Maartje Raijmakers, Marijke Schekkerman, Tessa van Schijndel, Martijn Weesing

#### Productie

**Samenstelling en redactie:** Anneleen Post, Centrum Brein & Leren  
**Interviews VU-vindplaatscholen:** Afke Kostelijk, Centrum Brein & Leren  
**Eindredactie:** Babs Rosenmuller, Rosenmullers Communicatie & Organisatie

**Fotografie:** VU, Afke Kostelijk • BUREAUBAS, Milad Pallesh (foto's genomen op de Benedictusschool in Heiloo)

- studioVU, Yvonne Compier • UvA, Maartje Raijmakers • VVBfoto • St. Janschool, Remy van den Hoed • De Springschans, Gabrielle Reerds

**Vormgeving:** Bas van der Horst, BUREAUBAS

**Druk:** Arnoud Franke, Drukproef

#### Opdrachtgever

Expertisecentrum Wetenschap & Techniek Noord-Holland/Flevoland, Januari 2014