



RRASS!: realistisch reken-wiskundeonderwijs aan leerlingen met een autisme spectrum stoornis

*E.J. van Houten-van den Bosch & E. Bierdrager-van der Meij
RU Groningen, afdeling orthopedagogiek
Regionaal Expertisecentrum Noord Nederland, cluster 4*

Leraren in cluster 4, die leerlingen met een autismespectrum stoornis (ASS) leren rekenen met een realistische rekenmethode, ondervinden daar problemen bij, onder meer als gevolg van gedragsproblemen van hun leerlingen. De uitgangspunten van het realistisch reken-wiskundeonderwijs toepassen blijkt moeilijk door ordeverstoringen. Leerlingen met ASS hebben zowel cognitieve (met generaliseren, informatieverwerking, verbaliseren en flexibiliteit) als sociale problemen (met groepsinstructie, samenwerking of inlevingsvermogen). Daardoor is de realistische aanpak van het rekenen, waarbij interactie en eigen inbreng belangrijk zijn, contexten en modellen centraal staan en een sterke verwevenheid van leerlijnen aan de orde is, voor hen moeilijker dan voor leerlingen die geen ASS hebben. RRASS!, een scholingspakket, dat voortvloeit uit de samenwerking van de Stichting voor Leerplanontwikkeling, het Regionaal Expertisecentrum Noord Nederland voor cluster 4, kortweg RENN4 genaamd, en de Rijksuniversiteit Groningen, afdeling orthopedagogiek, kan daarvoor mogelijk een oplossing bieden. En daarmee een steun betekenen voor leraren die deze leerlingen onderwijzen in rekenen-wiskunde. Het pakket bevat een instructiemodel, voorbeeldlessen, videofragmenten en ondersteunende formulieren. De eerste ervaringen ermee zijn positief.

1 Inleiding

RENN4 verzorgt onderwijs aan leerlingen met een cluster 4 indicatie. Deze leerlingen hebben enerzijds een psychische stoornis, een ontwikkelings- of gedragsstoornis (waarvoor gerichte hulp wordt verleend door instellingen als jeugdzorg of kinderpsychiatrie) en anderzijds een onderwijsbeperking. Dit wil zeggen dat de leervoorwaarden ontbreken of dat leerlingen zichzelf of andere leerlingen in gevaar brengen. De reguliere school noch de hulpverlenende instanties konden de noodzakelijke ondersteuning bieden, met gevolg dat de leerlingen onvoldoende presteerden. Ongeveer een kwart van de RENN4-leerlingen in de basisschoolleeftijd heeft een stoornis in het autismespectrum. Deze leerlingen zijn een extra uitdaging voor de leerkrachten omdat zij om specifieke redenen meer moeite hebben met realistisch rekenen. RENN4 heeft de opdracht onderwijs en zorg af te stemmen op de mogelijkheden van deze leerlingen (Doornenbal, Jonker & Bijstra, 2006, pag.10).

Nadat het realistisch reken-wiskundeonderwijs enkele decennia geleden werd geïntroduceerd in het reguliere basisonderwijs, wordt recenter ook in het speciaal (basis)onderwijs geprobeerd om dit onderwijs te geven. Dit blijkt niet makkelijk te zijn: de realistische didactiek vraagt zowel van leerlingen als van leraren onbekende en moeilijke vaardigheden. Milo en Ruijsenaars (2003) geven aan dat de implementatie in het speciaal basison-

derwijs van een realistische aanpak van het reken-wiskundeonderwijs voorzichtig moet gebeuren. Volgens Verheij en Van Doorn (2002) zouden leerlingen met ASS meer profiteren van technisch doortrainen van rekenkundige bewerkingen dan van een aanpak waarbij de dagelijkse realiteit als uitgangspunt bij het rekenonderwijs wordt genomen, zoals in het realistisch reken-wiskundeonderwijs vaak gebeurt. Zij denken dat het aanleren van technische vaardigheden uiteindelijk tot inzicht in de dagelijkse realiteit zal leiden. Hoewel RENN4-leerlingen ernstige (leer)problemen kunnen hebben, worden zij echter toch met een realistische reken-wiskundemethode onderwezen, omdat ook zij de kerndoelen voor speciaal onderwijs zo veel mogelijk moeten bereiken (Hendriks, Van Leeuwen, Pietersen & Van Zon, 2004). Deze kerndoelen spreken over leren rekenen in dienst van 'rekenkundige en wiskundige aspecten uit het dagelijks leven' (pag.25).

In dit artikel zullen de problemen in de verhoudingen tussen de leerling met een autismespectrumstoornis (ASS), zijn leraar en de uitgangspunten van realistisch reken-wiskundeonderwijs worden beschreven. Zo mogelijk zullen er effectieve oplossingen worden aangedragen. Daarna wordt (het ontstaan van) het scholingspakket RRASS! beschreven en teslotte wordt er een discussie gevoerd over de mogelijkheid tot het geven van realistisch rekenonderwijs aan leerlingen in het schooltype van cluster 4, over de toepassing van het scholingspakket in andere typen onderwijs en over de toekomstige

verfijning van RRASS! en hoe de koppeling daarvan aan leerlijnen kan worden bewerkstelligd.

2 **Leerling versus leraar en versus methode**

Leerlingen met een autismespectrumstoornis hebben cognitieve en sociale problemen, die zich uiteten als moeite met generaliseren, een gestoorde informatieverwerking, moeizame verbalisatie, gebrek aan flexibiliteit, gebrek aan inlevingsvermogen en moeite met groepsinstructies en met samenwerking (Buikema, 2004). Deze problemen belemmeren hen in het leren in het algemeen en dus ook in het leren rekenen, in het bijzonder het leren rekenen met een realistische reken-wiskundemethode. Ruijsse-naars, Van Luit en Van Lieshout (2004) zien problemen met het gebruik van contexten, dat er een centrale rol in speelt. Bovendien is er aandacht voor gebruik, verkenning en ontwikkeling van modellen, zouden leerlingen een eigen inbreng moeten hebben en met elkaar over verschillende oplossingen in gesprek moeten gaan. Ook de samenhang tussen verschillende leerstofgebieden is een punt van aandacht.

Hieronder worden problemen beschreven van leerlingen met ASS. Er worden voor deze problemen tevens oplossingen gesuggereerd.

Leerling versus methode

Leerlingen met ASS hebben problemen met het interpreteren van afbeeldingen en het begrijpen van contexten en vinden het moeilijk om oplossingen onder woorden te brengen. Realistische reken-wiskundemethoden expliciteren het verband tussen aangeleerde kennis en vaardigheden enerzijds en de benodigde vaardigheden voor het doorgronden van de actuele context anderzijds niet. Dat wordt van de leerlingen verwacht, maar leerlingen met ASS hebben moeite met het leggen van deze verbanden. Volgens de realistische didactiek moet de leerling luisteren naar en zich verdiepen in de oplossingen van andere leerlingen en daar adequaat op reageren. Dit is juist een zwak punt van leerlingen met ASS. De leraar speelt in dit verband een belangrijke rol. Een leraar die op de hoogte is van zowel de eigenschappen van de realistische reken-wiskundemethode als de problemen van leerlingen met ASS, kan zijn leerlingen beter ondersteunen bij het leren rekenen, bijvoorbeeld door de juiste vragen te stellen of bepaalde stappen aan te reiken. Extra aanwijzingen in handleidingen bij de huidige reken-wiskundemethoden zouden leraren hierbij kunnen ondersteunen.

Leerling versus leraar

Los van de reken-wiskundemethode of zelfs van het

rekenen, kan een zekere spanning waargenomen worden tussen de leraar in een cluster 4-school en de leerling met ASS. De leerlingen vertonen soms ook voor de leraar moeilijk grijpbaar gedrag. Hun klasgenoten zijn bovendien zonder uitzondering eveneens leerlingen met probleemgedrag. Door de grote individuele verschillen in gedrag, didactisch en cognitief niveau en leerproblemen van hun leerlingen, geven leraren nog veelal individueel onderwijs. Dat is allerm minst efficiënt, want leraren moeten vaak enkele keren hetzelfde uitleggen en andere leerlingen moeten dan wachten, met ordeverstoringen als gevolg. De leerling met ASS heeft bovendien vaak startproblemen en moeite met zelfstandig werken en het begrijpen van informatie uit het boek.

Leraren die werken met deze leerlingen zouden de behoeften van deze leerlingen moeten kennen en daar ook op gecoacht moeten worden. Daarbij leren zij de juiste vragen stellen en meer eenduidig taalgebruik hanteren in hun onderwijs. Zo nodig helpen ze leerlingen de samenhang in verschillende aspecten van de leerstof te ontdekken. Leerlingen die ruime bedenktijd krijgen, blijven betrokken bij hun eigen leerproces. Het doel van de opdracht, de daarvoor beschikbare tijd en de verwachte uitvoering horen vooraf duidelijk te zijn.

Ook leerlingen met ASS kunnen zelfstandig leren werken en samen leren werken met andere leerlingen (Buter, 2004). Leerlingen kunnen elkaar leren helpen. Leerlingen en leraren moeten daaraan wennen, maar een dergelijke werkwijze zal uiteindelijk efficiënter onderwijs en meer zelfstandigheid bij de leerlingen opleveren. Dat zal eerder lukken als leerlingen daartoe aangemoedigd en beloond worden.

Leraar versus methode

Los van de moeilijkheid leerlingen met ASS te leren rekenen, is er het gebrek aan kennis en ervaring van leraren met een realistische didactiek. De rol van de leraar in het realistische reken-wiskundeonderwijs is anders dan vroeger in het mechanistisch rekenonderwijs (Harskamp, 1996). Vooral de wat oudere leraren kennen dit onderwijs noch uit eigen ervaring, noch van de opleiding. Wanneer leraren zien dat hun leerlingen moeite hebben met realistisch rekenen, vallen ze veelal terug op mechanistisch rekenen, ondanks dat ze een realistische methode gebruiken. Dan vindt er geen interactie met of samenwerking tussen de leerlingen plaats en ligt de nadruk weer op het nadoen van een door de leerkracht uitgelegde oplossingsmethode. Ook hebben leraren soms zelf moeite verbanden te leggen tussen vroeger geleerde kennis en vaardigheden en dat wat zij nu nodig hebben. Doordat in het realistisch reken-wiskundeonderwijs de leerlijnen sterk verweven zijn, ontstaat bovendien het gevaar dat de leraar minder overziet wat leerlingen reeds hebben geleerd en wat ze nog moeten leren.

Daarom zouden leraren moeten worden bijgeschoold en begeleid. Harskamp (1996) concludeert dat leraren na

een inservice-training vaker realistische kenmerken van lesgedrag vertonen dan hun collega's zonder training en dat dit een positief effect heeft op de prestaties van hun leerlingen. Hij beveelt daarom aan slechts één methode te gebruiken, zo nodig aangevuld met speciale hulpmiddelen als visualiseren, schematiseren en algoritmen. Belangrijk is dat leraren het individuele onderwijs loslaten ten gunste van groepsgewijze instructies en verwerking van de leerstof. Daarbij zouden leraren, om meer greep te krijgen op hetgeen ze hun leerlingen moeten leren, zelf meer actief en bewust verbanden moeten leren leggen tussen de benodigde vaardigheden in verschillende contexten.

Leerling versus leraar versus methode

De situatie is dus complex: leraren in het cluster 4-onderwijs hebben hun handen vol aan een groep kinderen die door veelzijdige gedragsproblemen belemmerd worden in het leren. Ordeverstoringen komen in dit onderwijs veel voor. Van leraren wordt onder meer verwacht dat zij realistisch reken-wiskundeonderwijs geven waarin zij soms zelf niet thuis zijn. Alle leerlingen van een leraar hebben specifieke behoeften en een eigen didactisch niveau. Onder hen zijn leerlingen met ASS, die extra problemen ervaren met realistisch reken-wiskundeonderwijs. Het antwoord op de problemen zoeken leraren vaak in individueel onderwijs, wat niet efficiënt blijkt te zijn, of in een mechanistische aanpak.

Leraren moeten zelf de uitgangspunten van het realistisch reken-wiskundeonderwijs kennen en kunnen toepassen. Ook moeten ze weten welke werkwijzen en strategieën voor leerlingen met ASS moeilijk kunnen zijn en daarnaar leren te handelen. Milo en Ruijsenaars (2003) constateren dat ook leerlingen in het speciaal basisonderwijs vaardigheden missen die belangrijk zijn voor een realistische aanpak van het rekenonderwijs. Met een bepaalde mate van structurering als het gaat om interactie en aansluiten bij de inbreng van de leerlingen, zou realistisch reken-wiskundeonderwijs volgens hen mogelijk moeten zijn in het speciaal basisonderwijs. Leraren zullen moeten leren hun leerlingen (met ASS) zo te coachen, dat deze de gewenste vaardigheden stapsgewijs onder de knie krijgen.

De genoemde oplossingen zouden het best kunnen worden ingevoerd in een drietal stappen. De eerste stap is een weloverwogen invoering van de nieuwe realistische methode op school. Er zouden criteria moeten worden opgesteld voor de nieuwe methode, waarna de best bij de school passende methode kan worden aangeschaft. De 'Rekenwijzer', uit de map 'Wijzer Onderwijs: Autisme', biedt hierbij aanknopingspunten.

De tweede stap betreft de bijscholing van de leraren die met de gekozen realistische methode gaan werken, met aandacht voor de algemene uitgangspunten van het realistisch reken-wiskundeonderwijs en de specifieke eigenschappen van de gekozen methode.

Ook het leren van leerlingen met ASS in het algemeen en hun moeilijkheden met realistisch rekenen in het bijzonder, met de daarmee samenhangende specifieke pedagogische en didactische behoeften, verdienen aandacht. INSTRASS is een combinatie van een instructiemodel en een scholingspakket inclusief demonstratie cd-rom. In INSTRASS worden de uitgangspunten van het realistisch reken-wiskundeonderwijs samengebracht met de specifieke behoeften van leerlingen met ASS.

De With, Littel en Hoogendijk (2003) vinden dat leraren eerst verantwoord moeten kunnen werken met een realistische reken-wiskundemethode, voordat er aanvullingen worden gezocht om beter aan te sluiten bij de behoeften van leerlingen. De aanvullingen zouden, indien nodig, in de derde stap, in combinatie met de coaching en intervisie van leraren, ingevoerd kunnen worden.

3 Instructiemodel INSTRASS

Uitgangspunten en bronnen

Het instructiemodel INSTRASS is ontwikkeld op basis van drie uitgangspunten, die voortkomen uit de schets van de problemen in het geven van realistisch reken-wiskundeonderwijs aan kinderen met ASS, zoals in de vorige paragraaf is beschreven. Het eerste uitgangspunt wordt gevormd door de principes van dit onderwijs (zie Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2004 en De With, Littel & Hoogendijk, 2003).

De problemen, leerlingenkenmerken en onderwijsbehoeften van kinderen met ASS bepalen het tweede uitgangspunt. De belangrijkste bronnen hierbij zijn Zwijnenburg, Straasheijm-van der Have en Van de Sluis (2004) en Baltussen, Clijsen en Leenders (2003).

Het laatste uitgangspunt betreft de eigenschappen van de groep en de leraar in het speciaal onderwijs, met name in het onderwijs van cluster 4. De voornaamste bron hiervoor is De With, Littel en Hoogendijk (2003).

Ook van het activerende directe instructiemodel van Leenders, Naafs en Van den Oort (2002) is gebruik gemaakt. Het rapport van Bierdrager-van der Meij, Bui-kema, Van Houten-van den Bosch, Bijstra en Ter Pelle (2005) vormt een bron bij alle genoemde uitgangspunten. INSTRASS biedt een voor onderwijs aan leerlingen met ASS geëigende, pedagogisch verantwoorde didactische structuur, inclusief een specificatie voor het realistisch reken-wiskundeonderwijs.

Die structuur is met name in de leskern zichtbaar. De noodzaak om te praten over het wiskundige probleem, over verschillende oplossingsstrategieën en modellen en de omzetting van de realiteit in sommen zijn specifiek voor realistisch reken-wiskundeonderwijs.

Ontwikkeling

Naar aanleiding van de in hoofdstuk 2 genoemde spanningen tussen eigenschappen van leerlingen met ASS, kenmerken van realistisch reken-wiskundeonderwijs en de specifieke positie van de leraar in het cluster 4 onderwijs, zijn drie series methode-onafhankelijke voorbeeldlessen (over optellen en aftrekken tot 100, over leren vermenigvuldigen en over kommagetallen) ontwikkeld, inclusief leerlingen- en docentmateriaal (zie Bierdrager – Van der Meij et al., 2005). Deze drie lessenseries van drie of vier lessen zijn elk door twee leraren van RENN4-scholen in Groningen en Rijs uitgevoerd, die zich vrijwillig hadden aangemeld. Iedere leraar had in de groep ongeveer tien leerlingen tussen acht en twaalf jaar, die allen met de gegeven rekenlessen meededen. De zes leraren werden voorbereid door de auteurs van de lessen. Deze droegen informatie over realistisch reken-wiskundeonderwijs en de bedoelingen van de betreffende lessen over. De lessen zijn aan de hand van een kijkwijzer geobserveerd door ingewerkte observanten. De conclusie was dat het mogelijk is om realistisch reken-wiskundeonderwijs te geven aan deze leerlingen, onder wie leerlingen met ASS.

Op basis van de bevindingen en bovengenoemde uitgangspunten en bronnen is een concept-instructiemodel ontwikkeld (INSTRASS: het instructiemodel realistisch reken-wiskundeonderwijs voor leerlingen met een autismespectrumstoornis). Twee van de drie genoemde lessenseries (inzake vermenigvuldigen en kommagetallen) zijn aan dit model aangepast en nogmaals elk door twee leraren van RENN4-scholen in Groningen en Rijs uitgevoerd, op video vastgelegd en geëvalueerd. De leraren waren enthousiast over de lessen. Ook de leerlingen reageerden positief. De lesbeschrijvingen en het bijgeleverde instructiemodel gaven aanwijzingen om de uitgangspunten van het moderne reken-wiskundeonderwijs tot hun recht te laten komen. Het bracht leraren op ideeën de lessen, of onderdelen daarvan, aan te passen aan de belevingswereld van hun leerlingen.

Om te ontdekken of en in welke mate het toepassen van INSTRASS leraren daadwerkelijk ondersteunt bij de voorbereiding en uitvoering van de dagelijkse reken-wiskundelessen, hebben zes leraren van drie RENN4-scholen in Groningen, Rijs en Veendam methodelessen uitgevoerd met behulp van INSTRASS. Als voorbereiding was er een gezamenlijke scholingsbijeenkomst voor leraren en interne begeleiders (waarin INSTRASS uitgebreid werd toegelicht en geïllustreerd met de eerder opgenomen videobeelden) en een individuele voorbereidingsbijeenkomst, beide begeleid door de ontwikkelaars van INSTRASS. Ook deze lessen zijn geobserveerd en op video vastgelegd. Het model is positief ontvangen, maar het zich eigen maken van het model vraagt wel enige oefening en begeleiding. De wil tot verandering is er wel, maar sommige leraren hebben de principes van het realis-

tische reken-wiskundeonderwijs nog onvoldoende onder de knie en vinden het moeilijk af te stappen van hun vertrouwde werkwijze. Ook blijkt groepsinstructie mogelijk te zijn, ondanks de gewoonte in het speciaal onderwijs leerlingen individueel onderwijs te bieden en ondanks de talrijke ordeverstoringen in sommige groepen.

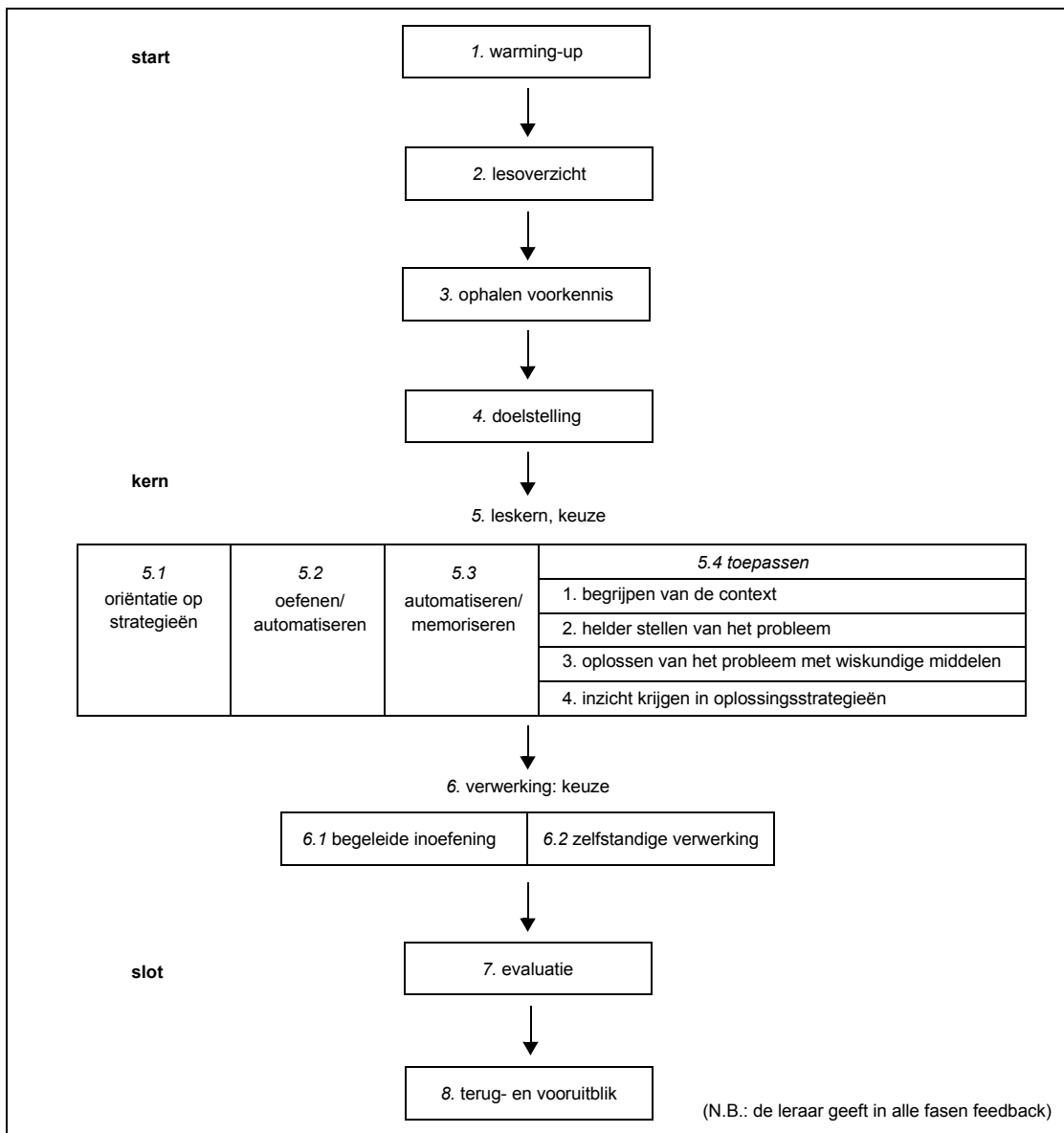
Leraren zijn niet gewend binnen de methode keuzen te maken, omdat zij geen overzicht hebben over de leerlijnen (Janson, 2006). Leraren zouden inzicht moeten hebben in lange leerlijnen, waardoor ze steeds in de gaten kunnen houden wat er geleerd moet worden, wat de doelen zijn en langs welke andere wegen die bereikt zouden kunnen worden (Steinvoorte, 2006). Leraren kiezen ervoor de warming-up aan te laten sluiten bij de kern van de les in plaats van deze te beschouwen als een afzonderlijk lesonderdeel, zoals voorgesteld in het concept-instructiemodel. Geobserveerd is dat lesonderdelen in de gegeven lessen soms moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn en dat er in het algemeen weinig aandacht is voor afronding van de les.

INSTRASS

Naar aanleiding van het experiment is het instructiemodel bijgesteld. Het model bestaat uit acht fasen, zoals aangegeven in figuur 1. De eerste vier fasen vormen de start van de les, de vijfde en zesde fase zijn de kern en de laatste twee fasen vormen het slot. Start, kern en slot zullen hieronder worden beschreven. Bij elke fase komt het doel ervan aan de orde en worden de activiteiten van leraar en leerling besproken. De vier fasen van de start moeten kort worden gehouden, maar zijn wel erg belangrijk, omdat de leerlingen hierdoor worden geholpen de plaats van de les in de lessenserie en het belang ervan in het algemeen te zien. We lichten deze vier fasen hier toe.

Ad 1: de start van de les omvat (1) de warming-up, (2) het lesoverzicht, (3) het ophalen van voorkennis en (4) het formuleren van de doelstelling. Deze fasen moeten kort worden gehouden, maar zijn wel belangrijk, omdat leerlingen hierdoor geholpen worden de plaats van de les in de lessenserie en het belang ervan in het algemeen te zien. Dat hebben kinderen met ASS nodig, omdat ze vaak moeilijk kunnen omschakelen naar een nieuwe activiteit. De leraar brengt een korte, pakkende en eenvoudige rekenactiviteit als overstap van de vorige activiteit naar het onderwerp van de rekenles die gaat komen. De leraar benoemt het gewenste gedrag van de leerlingen, betreft alle leerlingen bij deze ‘binnenkomer’. In verband met het ‘schakelprobleem’ van leerlingen met ASS wordt een rekenactiviteit gekozen die iets te maken heeft met de kern van de les, in tegenstelling tot wat De With et al. (2003) aanraden.

Ad 2: dan volgt het lesoverzicht op het bord dat leerlingen met ASS structuur geeft en daarmee zekerheid. Dit sluit



figuur 1: model INSTRASS

aan bij de sterke visuele vaardigheden van de meeste leerlingen met ASS (Baltussen, Clijsen & Leenders, 2003). Er kan tijdens de les aan gerefereerd worden en het geeft houvast voor evaluatie van de les. De leraar stimuleert de leerlingen hun aandacht bij de les te houden en overtuigt ze ervan dat ze aan kunnen wat er gaat komen. De leerlingen worden daarbij aangezet tot actief luisteren en kijken.

Ad 3: vervolgens wordt de voorkennis opgehaald. Hierdoor zullen leerlingen erop vertrouwen dat ze de nieuwe stof zullen begrijpen. Leerlingen met ASS hebben deze begeleiding nodig vanwege het feit dat zij moeite hebben met de koppeling van nieuwe aan oude kennis (Baltussen et al., 2003). De leraar bespreekt voorgaand werk door middel van gerichte vragen. Hij houdt de discussie kort. Daarmee activeert hij de leerlingen na te denken over hun

voorkennis en controleert hij of zijn leerlingen de kennis weer paraat hebben. De leraar noteert eventueel de kern van wat besproken is op het bord. De leerlingen nemen zoveel mogelijk actief deel aan het gesprek.

Ad 4: ten slotte wordt de doelstelling van de activiteiten geformuleerd. Janson (2006) benadrukt het belang van de doelgerichtheid van oefenvormen. Door het formuleren van de doelstelling van de les, krijgen de leerlingen inzicht in wat ze waarom, wanneer en hoe moeten leren. Dat komt de motivatie van alle kinderen ten goede, maar is specifiek voor kinderen met ASS zinvol, omdat deze leerlingen graag vooraf weten waar ze aan toe zijn en wat ze mogen verwachten. Als algemene lesdoelen noemen De With et al. (2003) de volgende: het verkennen van strategieën, het oefenen en automatiseren van strategieën, het automatiseren en memoriseren van de basisopgaven

en het toepassen van geleerde strategieën. Deze doelen zijn volgens hen gerelateerd aan de ontwikkeling van het denken van leerlingen. Als kinderen iets nieuws leren, beginnen zij bij de constructie van eigen strategieën op basis van voorkennis, waarna ze deze strategieën door reflectie verbeteren en vervolgens automatiseren. In de laatste fase passen de leerlingen de gevonden strategieën toe.

De vier typen lesdoelen vragen specifiek gedrag van leraar en leerling. De algemene lesdoelen zijn vaak impliciet terug te vinden in methoden. Verkenning en oriëntatie is altijd de eerste fase van een leerlijn en van elk nieuw type probleem. Toepassing van het geleerde komt steeds in de laatste fase aan bod. De duur van de verschillende fasen varieert sterk. Zo hangt bijvoorbeeld de duur van de verkenning af van de complexiteit van het probleem en van de vraag of de verkenning de basis vormt van het verdere rekenen. Het is belangrijk dat de leraar bij de voorbereiding van iedere les weet welke fase van het leerproces en dus welk lesdoel aan de orde is. Zo kan hij kiezen welke van de vier in figuur 1 genoemde activiteiten moet(en) worden ontplooid.

De kern van een les (fase 5 en 6) neemt meer tijd in beslag dan de start en het slot. In de loop van een serie rekenlessen maken de leerlingen zich het onderwerp meer eigen. Daardoor verandert de kern van de les in de loop van de behandeling van een onderwerp en moet bij elke les gekozen worden welke van de vier genoemde keuzemogelijkheden in fase 5 moet(en) worden uitgevoerd. In de praktijk blijkt het in veel lessen, afhankelijk van de plaats van de les op de leerlijn, nodig te zijn twee mogelijkheden te kiezen. In fase 6 (verwerking) moet worden gekozen voor de meest geschikte verwerking van deze les. Voor een goed verloop van de leskern wordt leerkrachten geadviseerd in de keuze van de volgorde van de lesstof zonnodig af te wijken van de methode.

Ad 5: aan de genoemde doelen wordt gewerkt in fase 5 (leskern). De leraar geeft op het bord aan wat er geleerd moet worden, koppelt dit aan de voorkennis, geeft het belang van deze kennis aan, zegt in hoeverre het doel al is bereikt, vertelt wanneer en hoe het geleerd moet worden. Ook omschrijft de leraar het gewenste leerlinggedrag. Hij stimuleert de leerlingen hierbij actief te luisteren en antwoord te geven op zijn vragen.

In het begin van een lessencyclus vindt een oriëntatie op de strategieën plaats die nodig zijn in deze leerlijn. Bij deze introductie leren leerlingen mogelijke aanpakken van het nieuwe probleem bedenken en kiezen daaruit enkele geschikte strategieën. De leraar presenteert de context als aanleiding voor probleemoplossing met rekenwiskundige middelen. De leerlingen nemen deel aan klassikale en groepsgewijze rekenactiviteiten en proberen het voorgelegde probleem op eigen niveau en met een eigen strategie op te lossen. Hoewel sommige leraren denken dat zwakke rekenaars zekerheid ontnemen aan het

inoefenen van slechts één oplossingswijze (Buijs en De Wert, 2007), wordt er in dit model vanuit gegaan dat ook zwakke leerlingen in staat zijn hun eigen oplossingen te bedenken. Het is belangrijk om hiervoor de tijd te nemen. Bij het oefenen en automatiseren leren leerlingen de gekozen strategieën te verkorten, waardoor deze efficiënter worden. Bovendien leren ze deze strategieën flexibel toe te passen en te automatiseren. Flexibel toepassen van strategieën is moeilijk voor leerlingen met ASS, want ze voeren een opdracht bij voorkeur volgens vaste regels uit (Baltussen et al., 2003). De leraar stimuleert in deze fase het gebruik van en reflectie op eigen strategieën en visualiseert en ordent de mogelijke strategieën. De leerlingen reflecteren op de eigen strategie, verkorten en verinnerlijken die of vervangen deze door een andere strategie, waarna ze de strategie inoefenen. Ook reflecteren op de eigen strategie vinden leerlingen met ASS moeilijk omdat ze moeite hebben met abstract denken.

Bij het automatiseren en memoriseren leren de leerlingen de basale rekenhandelingen sneller en efficiënter uitvoeren en de opgaven direct te beantwoorden. De leraar geeft vooraf het tempo aan. In geval van dicteren voert hij het tempo langzaam op en neemt adempauzes. Hij vraagt de leerling naar de gebruikte strategie en geeft eventueel instructie over de strategie. Hij biedt korte, gerichte oefeningen aan. Hij benadrukt het belang van niet-tellen en let erop dat de leerlingen dat ook niet doen. Leerlingen met ASS hebben steun aan tellen, het is immers concreet.

Uiteindelijk moeten de leerlingen leren de verworven strategieën efficiënt toe te passen in vier stappen. De eerste stap draait om het begrijpen van en inleven in de context. De leraar stelt daar vragen over en vereenvoudigt of verheldert de context eventueel. Dat is voor leerlingen met ASS nodig, want zij hebben moeite met het toepassen van vaardigheden buiten de context waarin ze die vaardigheden hebben aangeleerd (Baltussen et al., 2003).

In de tweede stap stelt de leraar het probleem, stelt er vragen over en gaat na of de leerlingen het begrijpen. In de derde stap moet het probleem met wiskundige middelen opgelost worden. Voldoende denktijd is voor leerlingen met ASS zeer belangrijk, want zij hebben meer verwerkingstijd nodig dan andere leerlingen (Baltussen et al., 2003). De leerlingen werken in twee- of drietallen en de leraar begeleidt die groepjes, waarbij hij punten verzamelt voor de nabespreking.

In stap 4 krijgen de leerlingen inzicht in de oplossingsstrategieën. De leraar besteedt veel tijd aan mathematiseren, zet verschillende oplossingen naast elkaar, lokt discussie uit over verschillen in uitkomsten en betreft centrale modellen in de oplossing. Daarbij praat hij zo veel mogelijk in termen van de context. In deze fase mathematiseren de leerlingen en passen ze geleerde strategieën toe in nieuwe opgaven. Ze vergelijken strategieën en oplossingen, praten er met elkaar over en reflecteren erop.

Ad 6: in de verwerking worden twee stappen gezet, soms binnen een les, maar vaak ook gespreid over enkele lessen. In de eerste stap (begeleide inoefening) is het doel de ontwikkeling van snelheid en nauwkeurigheid en het opsporen en corrigeren van denkfouten en gebrek aan inzicht. De leraar geeft korte en duidelijke opdrachten, vraagt leerlingen naar hun oplossingswijze, stimuleert ze zelf op zoek te gaan naar oplossingen, geeft feedback, corrigeert denkfouten, maakt het werk geleidelijk moeilijker en bouwt daarbij de ondersteuning af. De leerlingen oefenen, terwijl ze in twee- of drietallen worden begeleid, zoeken naar oplossingen en verwoorden die. Ze maken hierbij eventueel gebruik van de door de leraar aange-reikte stappenplannen en visuele ondersteuning. Groeps-werk is moeilijk voor leerlingen met ASS. Een autisme-spectrumstoornis kenmerkt zich vooral door beperkingen in de sociale interactie en communicatie. Deze leerlingen begrijpen de communicatieve signalen van anderen vaak niet. Gebleken is echter dat horizontale interactie tussen leerlingen het ontstaan van transfer bevordert (Nelissen, 2007). Borghouts en Buter (2005) denken dat interactie wel geleerd kan worden, maar dat het voor leraren niet eenvoudig te realiseren is.

De tweede stap (zelfstandige verwerking) heeft tot doel de beheersing en de zelfstandige toepassing van de les-stof. Volgens Buter (2004) kunnen leerlingen van het speciaal basisonderwijs problemen zelf oplossen wan-neer ze daartoe worden uitgedaagd. De leraar geeft de leerlingen aan hoe de taak moet worden uitgevoerd en in hoeveel tijd, want de leerling met ASS moet weten waar hij aan toe is. Hij vertelt dat het werk nagekeken zal worden en stelt eventueel een beloning in het vooruit-zicht. Tijdens het werken loopt hij door de klas om vragen te beantwoorden, de leerlingen te stimuleren zelf op zoek te gaan naar oplossingen en het gebruik van materiaal en stappenplannen aan te moedigen. Hij diffe-rentieert door extra instructie of verwerkingsstof te geven waar nodig. De leerlingen werken individueel of in twee- of drietallen, zonder directe begeleiding. Ze zoeken zelf naar oplossingen, gebruikmakend van materialen en stap-penplannen, en stellen vragen eerst aan een groepsge-nootje en daarna - indien nodig - aan de leraar. Leerlingen met ASS zijn snel afgeleid als ze alleen werken en zouden dus moeten leren samenwerken, ook al hebben ze er moeite mee. Samenwerken voorkomt ook hun neiging tot associëren naar aanleiding van details (Baltussen et al., 2003).

Het slot van de les legt de verbinding met de volgende les en mag dus niet worden overgeslagen. Het slot omvat de evaluatie (7) en de terug- en vooruitblik (8).

Ad 7: in de evaluatie wordt gereflecteerd op leerdoelen, leerproces en werkgedrag, gericht op het bijstellen daarvan. De leraar gaat na of de leerlingen de kern van de les begrepen hebben, wat ze geleerd hebben en hoe, en wat nog moeilijk is. Bovendien bespreekt hij of de leer-

lingen zich hebben gehouden aan afspraken over werkge-drag en wat ze volgende keer anders gaan doen. Ook hier gelden de problemen van leerlingen met ASS met reflek-teren en hun starheid in denken en doen (Baltussen et al., 2003). De leraar steunt leerlingen met ASS met een visueel schema. De leerlingen proberen onder woorden te brengen wat wel en wat niet goed ging en denken mee over wat er volgende keer anders moet gaan.

Ad 8: in de terug- en vooruitblik wordt het overzicht van de leerlingen over de leerstof vergroot, opdat ze de ver-worven kennis en vaardigheden beter kunnen opslaan. De leraar brengt de les in verband met de vorige en de vol-gende les van de lessenreeks. Dat doen leerlingen met ASS niet uit zichzelf. Hij zet op het bord wat het onder-werp is van de volgende les. De leerlingen moeten ont-houden wat de leraar zegt, zodat ze bij de start van de vol-gende les weten dat die les aansluit bij wat ze al weten en kunnen.

In de titel van het scholingspakket RRASS! zijn RR en ASS verbonden en voorzien van een flink uitroepteken. Daarmee is uitgedrukt dat leerlingen met een autisme-spectrumstoornis realistisch kunnen leren rekenen. RRASS! is bedoeld om hun leraren te ondersteunen en te inspireren bij het geven van realistisch reken-wiskunde-onderwijs. Het pakket (Bierdrager-Van der Meij et al, 2005) omvat een boekje met een DVD met de publicatie van het project van 2005 inclusief (videofragmenten van) methode-onafhankelijke en methode-afhankelijke voor-beeldlessen en verschillende formulieren bij het instruc-tiemodel.

Er is een formulier (INSTRASS) met per lesfase de doel-stelling en concreet leerkracht- en leerlingengedrag. Bij de lesvoorbereiding kan de leraar gebruik maken van het formulier LESRRASS, dat de leraar ruimte biedt om keuzen te maken uit het repertoire van gewenst leerkrachtgedrag en deze keuzen te concretiseren. Formulier OBSERRASS kan ingezet worden bij het observeren van lessen en for-mulier REARRASS bij zelfevaluatie (fig.2).

4 Discussie

Het blijkt mogelijk te zijn realistisch reken-wiskundeon-derwijs te geven aan kinderen met ASS, die deel uitmaken van een groep leerlingen met gedrags- en psychiatrische problemen. Hoewel leraren in het speciaal onderwijs veelal gewend zijn (geweest) individueel onderwijs te geven, blijkt het mogelijk rekenlessen in kleine groepjes te organiseren. Daar moeten leraren aan wennen, er moeten weerstanden worden overwonnen en het vraagt oefening. Met name voor onderwijs in cluster 4 geldt, dat er veel tijd verloren dreigt te gaan aan gedragsregulering. Leraren moeten er ook aan wennen dat zij de methode

LESVOORBEREIDING LERAAR BIJ INSTRUCTIEMODEL RRASS
 REALISTISCH REKENEN VOOR LEERLINGEN MET EEN AUTISTISCH SPECTRUM STOORNIS

School: *Bladergroenschool*
 Gebruikte methode: *Rekenrijl*

Groep: *6^A*
 Bladzijden: *26/27*

Leraar: *C.-*
 Datum en tijd: *28-06-'05 9:00-9:45*

LESONDERDEEL	DE LERAAR	LESVOORBEREIDING
1. warming-up	<input type="checkbox"/> brengt korte, passende en pakkende warming-up van laag niveau (bijvoorbeeld een speelse rekenactiviteit) <input type="checkbox"/> omschrijft wenselijk gedrag	<i>groep 5^B en 7^B zelfst aan het werk zetten.</i> <i>Intro: zakt snoep, hoeveel ritten erin denkje? en hoeveel gaan eruit aan het eind?</i>
2. lesoverzicht	<input type="checkbox"/> stimuleert het aandacht nemen door de individuele leerling <input type="checkbox"/> geeft een beknopt lesoverzicht op het bord <input type="checkbox"/> geeft de leerlingen het idee dat ze aankunnen wat op het programma staat	<i>IP expliciet bij de les betrekken.</i> <i>Vertellen dat we gaan schatten, dit hebben we al wel eens eerder gedaan. op het bord</i> <ul style="list-style-type: none"> - instructie - bespreken v/d sommen - zelfst. werken - evaluatie - nabespreken
3. ophalen voorkennis	<input type="checkbox"/> bespreekt voorgaand werk in stellende en enkelvoudige zinnen <input type="checkbox"/> haalt expliciet voorkennis op door gerichte vragen (of biedt eventueel keuzemogelijkheden) <input type="checkbox"/> activeert de leerlingen om na te denken over voorkennis <input type="checkbox"/> leidt de discussie strak (houdt het kort) <input type="checkbox"/> vat de voorkennis samen (op het bord) <input type="checkbox"/> controleert of leerlingen kennis weer paraat hebben	<i>- wie weet nog wat schatten is? Hoe doe je dat?</i> <i>afronken van getallen + optellen</i> <i>* samen nemen van getallen</i> } op het bord <i>"ongeveer"</i>
4. formulering doelstelling	<input type="checkbox"/> geeft aan wat er geleerd moet worden (op het bord) <input type="checkbox"/> koppelt dit aan de voorkennis <input type="checkbox"/> geeft aan waarom het geleerd moet worden (het doel, het belang ervan in welke context) <input type="checkbox"/> geeft aan in hoeverre het doel reeds is bereikt <input type="checkbox"/> vertelt wanneer het geleerd moet worden <input type="checkbox"/> meldt de manier waarop het geleerd wordt (maakt eventueel gebruik van picto's) <input type="checkbox"/> omschrijft wenselijk gedrag <input type="checkbox"/> formuleert bovenstaande in motiverende, positieve bewoordingen	<i>Waarom is "schatten" belangrijk? (klumpvoorbeeld v/d boodschappelijst, hoeveel juffen/meesters trakteren enz.)</i> <i>- wenselijk gedrag benoemen: vinger opsteken, naar elkaar wijzen, neffjes werken</i>

1
LESRRASS

figuur 2

niet precies hoeven te volgen, maar zelf keuzen kunnen maken binnen de methode. Er mag best iets worden overgeslagen en de volgorde kan af en toe anders, waardoor meer planmatig aan het bereiken van tussendoelen van een leerlijn kan worden gewerkt. Leraren zijn niet altijd op de hoogte van leerlijnen binnen het reken-wiskunde-onderwijs. Dit geldt ook voor leerlijnen bij het thema leren leren als onderdeel van de leergebiedoverstijgende kerndoelen (Hendriks et al., 2004). Meer kennis betekent meer flexibiliteit in de omgang met zowel rekenmethode als leerlingpopulatie.

Leerlingen met ASS in het speciaal onderwijs ontberen vaak vaardigheden die nodig zijn voor het realistisch reken-wiskundeonderwijs. Zij hebben deze vaardigheden van nature niet en zijn ook vaak niet (meer) gewend aan groepsgewijze instructies en samenwerking met medeleerlingen. Zij moeten dus tijd en expliciete instructie krijgen voor het leren samenwerken, maar ook voor het leren leren. De taakaanpak, taakgerichtheid en planning van leerlingen met ASS belemmeren hen in het leren op school en bij het volgen van realistisch reken-wiskunde-onderwijs. Deze leerlingen maken deel uit van groepen kinderen met gedragsproblemen, zoals hyperactiviteit en oppositioneel gedrag. Ook die leerlingen zullen zowel profiteren van het krijgen van onderwijs met behulp van het instructiemodel als van het leren van vaardigheden die nodig zijn voor het realistisch reken-wiskundeonder-

wijs. Ze hebben deze vaardigheden ook nodig voor het volgen van onderwijs na hun eventuele terugkeer naar het regulier onderwijs.

Leraren in het cluster 4-onderwijs signaleerden problemen bij het geven van realistisch reken-wiskunde-onderwijs aan leerlingen met autisme. Het zoeken naar een oplossing voor dit probleem heeft geleid tot een scholingspakket voor reken-wiskundeonderwijs aan groepen leerlingen met autisme en andere gedrags- en kinderpsychiatrische problemen. In het instructiemodel RRASS! wordt rekening gehouden met de uitgangspunten van realistisch reken-wiskundeonderwijs en de mogelijkheden en beperkingen van leerlingen met ASS en hun leraren. Nu het scholingspakket in de praktijk is gebruikt, aangepast en gepubliceerd, kan het instructiemodel worden ingevoerd op (in REC4-verband samenwerkende) scholen. Het scholingspakket biedt voldoende informatie en hulpmiddelen (videofragmenten, powerpointpresentatie en voorbeeldlessen) voor het ontwikkelen van een bijscholingsprogramma. Daarbij zouden voor een optimale invoering de door Bierdrager-Van der Meij et al. (2005) genoemde beleidsstappen moeten worden gezet. Ten eerste moet er in het invoeringstraject een doordachte keuze worden gemaakt voor een specifieke reken-wiskundemethode, die volgens een vooraf gemaakte planning wordt ingevoerd in de school en ingebed in de zorgstructuur. Verder zouden de leraren moeten worden bijgeschoold,

zowel met betrekking tot het realistisch rekenen als met betrekking tot de problemen die kinderen met ASS hebben met realistisch reken-wiskundeonderwijs. De derde stap betreft coaching en intervisie van leraren in bijvoorbeeld het eerste jaar dat deze werken met een realistische reken-wiskundemethode.

Het scholingspakket biedt ook individuele leraren aanknopingspunten voor het geven van realistisch reken-wiskundeonderwijs aan leerlingen met ASS. De bruikbaarheid van het scholingspakket beperkt zich niet tot het onderwijs binnen cluster 4. Ook andere vormen van onderwijs kunnen er gebruik van maken. Te denken valt aan reguliere en speciale basisscholen met leerlingen met een cluster 4-indicatie. Henkens (2007) geeft aan dat leraren in het regulier onderwijs 'niet vanzelfsprekend een uitgebreid gedragsrepertoire voor het effectief omgaan met leerlingen met ernstige gedragsproblemen tot hun beschikking hebben'.

Aangetekend moet worden dat RRASS! weliswaar is gebruikt in de praktijk en dat zowel het instructiemodel als het scholingspakket positief ontvangen zijn, maar dat deze door middel van verder onderzoek meer verfijnd zouden kunnen worden. Dit onderzoek zou plaats kunnen vinden in cluster 4 scholen, maar ook in reguliere en speciale basisscholen. Daar zouden dan zowel methodelessen als niet-methodegebonden lessen bij moeten worden gebruikt. Waar nu gewerkt is met leraren die zich vrijwillig hebben gemeld voor de profflessen, zouden ook andere leraren betrokken moeten worden bij nader onderzoek. Een meer expliciete koppeling van het instructiemodel INSTRASS aan inmiddels ontwikkelde leerlijnen rekenen-wiskunde (Project Speciaal Rekenen, CED, SLO) en leren leren (CED, SLO) zou leraren nog meer steun kunnen geven bij hun lessen, met name als het gaat om de onderdelen doelstellingen, leskern en verwerking.

Literatuur

- Baltussen, M., A. Clijnen & Y. Leenders (2003). *Leerlingen met autisme in de klas. Een praktische gids voor leraren en intern begeleiders*. Den Haag: Landelijk Netwerk Autisme.
- Bierdrager-van der Meij, L., A. Buikema, E. van Houten-van den Bosch, J. Bijstra & J. ter Pelle (2005). *ASS en toch realistisch?! Realistisch rekenwiskundeonderwijs aan kinderen met een autisme spectrum stoornis*. Enschede: SLO.
- Bierdrager-van der Meij, L., E. van Houten-van den Bosch & J.

- ter Pelle (2005). *RRASS! Scholingspakket voor realistisch rekenwiskundeonderwijs aan kinderen met een autisme spectrum stoornis*. Enschede: SLO.
- Borghouts, C. & A. Buter (2005). Interactie in de rekenles. *Volgens Bartjens...*, 25(1), 26-27.
- Buijs, K. & Wert, P. de (2007). Houvast bieden ... en los durven laten. *Volgens Bartjens...*, 26(4), 8-12.
- Buikema, A.G. (2004). *Kinderen met PDD-nos en hun problemen bij het leren rekenen met een realistische rekenmethode*. Groningen: RuG (doctoraalscriptie).
- Buter, A. (2004). Er kan meer dan je zou denken. Realistisch rekenen in het speciaal basisonderwijs. *Volgens Bartjens...*, 24(1), 26-29.
- Doornenbal, J., J. Jonker & J. Bijstra (2006). *Richting en houvast. Groeidocument 2006-2011. Visie RENN4 Goed cluster 4 onderwijs*. Groningen: Regionaal Expertisecentrum Noord Nederland Cluster 4.
- Harskamp, E. (1996). Gebruik methoden realistisch rekenonderwijs kan beter. *Didaktief*, 1996, 40-41.
- Hendriks, J., B. van Leeuwen, H. Pietersen & W. van Zon (2004). *Voorstel kerndoelen*. Enschede: Stichting Leerplan Ontwikkeling (SLO).
- Henkens, L.S.J.M. (2007). *Cluster 4. De kwaliteit van het onderwijs aan leerlingen met ernstige gedragsproblemen. Inspectierapport 2007-12*. www.onderwijsinspectie.nl
- Janson, D. (2006). De rekenmethode klaar voor de 21^{ste} eeuw? *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 25(3), 51-54.
- Leenders, Y., F. Naafs & I. van den Oord (2002). *Effectieve instructie. Leren lesgeven met het activerende directe instructiemodel*. Amersfoort/Nijmegen: CPS/Sectie Onderwijs en Educatie KUN.
- Milo, B.F. & A.J.J.M. Ruysenaars (2003). Instructie en leerlingkenmerken - (on)mogelijkheden van realistische instructie in het sbo. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 22(1), 27-33.
- Nelissen, J.M.C. (2007). Recent onderzoek naar transfer. *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 26(1), 24-31.
- Ruijsenaars, A.J.J.M., J.E.H. van Luit & E.C.D.M. van Lieshout, (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie. Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Steinvoorte, S. (2006). Het boek en de werkelijkheid. *Volgens Bartjens...*, 25(4), 26-28.
- Verheij, F. & E.C. van Doorn (2002). *Ontwikkeling & leren. Psychiatrie op school*. Assen: Koninklijke Van Gorcum BV.
- With, J. de, H. Littel & W. Hoogendijk (2003). *De rekenles: een vak apart. Verbetering van leerkrachtvaardigheden voor het realistisch rekenonderwijs*. Rotterdam: CED-Groep.
- Zwijnenburg, C., M. Straasheijm-van der Have & I. van de Sluis. (2004). *Wijzer Onderwijs: Autisme*. Rotterdam: CED-groep.

Teachers in so-called 'cluster 4' schools (behavioural problems) in the Netherlands experience problems in teaching mathematics to pupils with an autistic spectrum disorder (ASD) when they use methods that contain exercises within a realistic context. Teaching groups of pupils with behavioural problems is complex. Using the principles of realistic mathematics teaching is complex because of the problems pupils with ASD exhibit. Pupils with ASD have cognitive (generalization, information processing, verbalization, flexibility) and social problems (group instruction, cooperation, interpersonal understanding). Interaction, pupil participation and the use of contexts and models are important aspects of realistic mathematics. The curricula are very integrated. Because of these problems, learning mathematics with a realistic method is more difficult for these children than for children without ASD.

RRASS (realistic maths for pupils with ASD) is a product of the cooperation of SLO (institute for educational curriculum development), RENN4 (organization of cluster 4 schools) and RUG (University of Groningen). RRASS can give a solution for teachers who teach mathematics to these pupils. It contains an instruction model, examples, video fragments and supporting forms. The first reactions are positive.