

Jonge kinderen leren meten en meetkunde

Tussendoelen Annex Leerlijnen

TAL-team



Noordhoff Uitgevers



JONGE KINDEREN LEREN METEN EN MEETKUNDE



JONGE KINDEREN LEREN METEN EN MEETKUNDE

TUSSENDOELEN ANNEX LEERLIJNEN

ONDERBOUW BASISCHOOL

Redactie

M. van den Heuvel-Panhuizen
K. Buys

TAL-project
Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht
SLO
m.m.v. CED Rotterdam

NOORDHOFF UITGEVERS, GRONINGEN/HOUTEN



TAL-team

In de periode 2000-2003 hebben meegewerkt aan de ontwikkeling van de leerlijn Meten en Meetkunde Onderbouw Basisschool:

J. Bokhove (FI), P. Boon (FI), J. van den Brink (FI), K. Buys (SLO/FI), N. Eigenhuis (CED), H. van Halm (CED), J. Hochstenbach (Consent/FI), M. van den Heuvel-Panhuizen (FI) (coördinatie), C. Janssen (Consent/FI), J. Menne (FI), E. de Moor (FI), J. Nelissen (FI), A. Noteboom (FI), M. Nijmeijer (Pabo Sittard/FI), A. Treffers (FI), A. Veltman (FI)

<i>Vormgeving binnenwerk:</i>	TAL-team
<i>Secretariële ondersteuning:</i>	Nathalie Kuipers
<i>Technische realisatie cd-rom:</i>	Jan van Eyk Audio-Video Productions
<i>Video-opnamen en foto's:</i>	TAL-team, tenzij anders vermeld
<i>Illustraties:</i>	TAL-team, tenzij anders vermeld
<i>Vormgeving omslag:</i>	Studio Wolters-Noordhoff
<i>Tekening omslag:</i>	Jolijn Thijs, groep 2

Eventuele op- en aanmerkingen over deze of andere uitgaven kunt u richten aan: Noordhoff Uitgevers bv, Afdeling Hoger Onderwijs, Antwoordnummer 13, 9700 VB Groningen, e-mail: info@noordhoff.nl

9 10 11 12 13 / 13 12 11 10 09

© 2009 Noordhoff Uitgevers, Groningen, The Netherlands.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet 1912 dient men de daarvoor verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Reprorecht (postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.cedar.nl/reprorecht). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.cedar.nl/pro).

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

ISBN (ebook) 978-90-01-84999-3

ISBN 978-90-01-85102-6

NUR 123



Inhoud

VOORWOORD	p. 7
METEN EN MEETKUNDE IN LIJN GEBRACHT <i>M. van den Heuvel-Panhuizen</i>	p. 9
DOMEINBESCHRIJVING METEN <i>K. Buys, E. de Moor</i>	p. 15
METEN IN GROEP 1 EN 2 <i>K. Buys, A. Veltman</i>	p. 37
METEN IN GROEP 3 EN 4 <i>K. Buys, J. Bokhove</i>	p. 67
DOMEINBESCHRIJVING MEETKUNDE <i>E. de Moor</i>	p. 115
MEETKUNDE IN GROEP 1 EN 2 <i>M. van den Heuvel-Panhuizen, A. Veltman, C. Janssen, J. Hochstenbach</i>	p. 145
MEETKUNDE IN GROEP 3 EN 4 <i>M. van den Heuvel-Panhuizen, J. van den Brink, C. Janssen, J. Hochstenbach, J. Menne, E. de Moor, J. Nelissen</i>	p. 227
MEETKUNDE OP DE COMPUTER IN GROEP 3 EN 4 <i>J. van den Brink, P. Boon</i>	p. 327
NOTEN	p. 345





Voorwoord

Kwaliteit van het onderwijs als doel

De kwaliteit van het onderwijs verbeteren is een belangrijk streven van het onderwijsbeleid. Dit is ook het doel van TAL. Het TAL-project is geïnitieerd door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en wordt uitgevoerd door het Freudenthal Instituut (FI) van de Universiteit Utrecht en de Stichting Leerplanontwikkeling (SLO), in samenwerking met het Centrum Educatieve Dienstverlening (CED) te Rotterdam.

De kwaliteit van het onderwijs verbeteren kan op veel manieren.

TAL wil dit doen door zicht te geven op de grote lijn in het onderwijsleerproces en de samenhangen daarbinnen. TAL wil een steun zijn voor leraren, naast de methoden.

Tussendoelen Annex Leerlijnen

De opdracht van het TAL-project is het beschrijven van de tussendoelen voor rekenen-wiskunde op de basisschool.

De tussendoelen vormen een verdere uitwerking van en aanvulling op de *kerndoelen* voor het vak rekenen-wiskunde.

Essentieel voor de beschrijving van de tussendoelen is dat deze zijn ingebed in een leerlijn. Vandaar de naam TAL. Dit letterwoord staat voor *Tussendoelen Annex Leerlijnen*, maar kan ook gelezen worden als: Tussendoelen, Afbeeldingen, Leerlijnen. De afbeeldingen verwijzen naar voorbeelden van leerlinggedrag en onderwijsactiviteiten die een wezenlijk onderdeel van de leerlijnbeschrijving vormen.

De TAL-leerlijnen met tussendoelen omvatten de belangrijkste domeinen van het vak rekenen-wiskunde op de basisschool. Bij iedere leerlijn hoort een cd-rom met videofragmenten uit de onderwijspraktijk.

Het voorliggende boek *Jonge kinderen leren meten en meetkunde* bevat de leerlijn voor meten en meetkunde voor groep 1 tot en met 4 van de basisschool.

Na de eerder verschenen leerlijnen voor het rekenen met hele getallen in de onderbouw (*Jonge kinderen leren rekenen*) en de bovenbouw (*Kinderen leren rekenen*) van de basisschool, is dit de derde TAL-leerlijn.



De serie *Jonge kinderen leren ...* die een beschrijving geeft van het reken-wiskundeprogramma voor de eerste vier groepen van de basisschool is daarmee afgerond.

De nu uitgebrachte leerlijn voor meten en meetkunde vraagt echter nog wel om een vervolg voor de bovenbouw van de basisschool.

Werk van veel mensen

Naast het TAL-team hebben veel mensen bijgedragen aan de totstandkoming van deze leerlijn voor meten en meetkunde in de onderbouw van de basisschool. Zo zijn de reacties van de deskundigen die deel hebben genomen aan de consultaties¹ van grote waarde geweest voor de keuzen die zijn gemaakt. Hun commentaar en aanvullingen hebben de leerlijn verrijkt en verbeterd. Daarnaast kon de leerlijn door de consultaties een breed draagvlak krijgen.

Een bijzonder woord van dank gaat uit naar de scholen die betrokken zijn geweest aan de ontwikkeling van deze leerlijn.² Dankzij het meedenken van leraren, en de medewerking die ze hebben verleend aan het uitproberen van onderwijsactiviteiten en het maken van video-opnamen, is de leerlijnbeschrijving geworden wat zij nu is.

De Begeleidingscommissie³ heeft gezorgd voor de beleidsmatige afstemming met de leerlijnbeschrijvingen voor de andere vakken.

Bovendien heeft ze wegen geopend voor de implementatie van TAL via de ontwikkeling van informatiebijeenkomsten en nascholingsmodulen voor rekencoördinatoren.⁴

Leerlijnbeschrijvingen als inspiratiebron

We hopen dat de leerlijnbeschrijving stimulerend werkt voor de onderwijspraktijk, en dat het boek leraren inspireert tot vakdidactische prestaties van hoge orde in een tot nu toe in de onderbouw van het basisonderwijs minder bekend onderdeel van het vak rekenen-wiskunde. De leerlijn met tussendoelen biedt leraren houvast om meten en meetkunde een volwaardige plaats te geven in het reken-wiskundeaanbod. De basis die met deze leerlijn wordt gelegd, moet dan wel een voortzetting krijgen in de bovenbouw van de basisschool en verder.

TAL-team, Utrecht januari 2004



Meten en Meetkunde in lijn gebracht

Completering onderbouwleerlijn rekenen-wiskunde

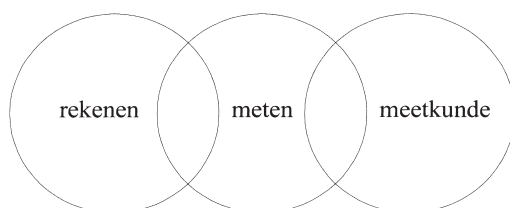
De leerlijn voor meten en meetkunde in de onderbouw van de basisschool laat zien hoe kinderen met behulp van wiskundige middelen en inzichten hun fysieke omgeving steeds beter begrijpen. Zicht op hoe dit proces verloopt is noodzakelijk om de leerlingen een adequate leeromgeving te bieden en passende didactische beslissingen te nemen.

De nu gepubliceerde leerlijn vormt een aanvulling op de leerlijn voor het rekenen met hele getallen in groep 1 tot en met 4. Daarmee maakt deze publicatie de onderbouwleerlijn voor het vak rekenen-wiskunde compleet.

Anders dan men vaak denkt, houdt rekenen-wiskunde op de basisschool meer in dan rekenen. Het vak heeft niet alleen betrekking op de wereld van de getallen, maar ook op de fysieke wereld om ons heen en de verschijnselen die zich hierin voordoen.

Bij *meetkunde* gaat het om het begrijpen van de ons omringende ruimte in de meest brede zin van het woord. Het heeft betrekking op de drie- en tweedimensionale wereld en de bijbehorende figuren en vormen.

Het *meten* is daarentegen gericht op het kwantificeren van onze fysieke omgeving. De nadruk die hierbij wordt gelegd op het met meetgetallen beschrijven van de wereld, maakt het meten tot een verbindende schakel tussen rekenen en meetkunde.¹





Het verschijnen van deze leerlijn betekent niet dat het vak rekenen-wiskunde op de basisschool nu wordt uitgebreid met twee nieuwe onderdelen. Meten heeft een lange traditie in het basisonderwijs – hoewel niet altijd met een realistische grondslag. Meetkunde voor de basisschool is weliswaar van een meer recente datum², maar is evenzeer niet nieuw te noemen. Sinds de vaststelling van de kerndoelen voor rekenen-wiskunde in 1993 maakt realistische meetkunde officieel deel uit van het programma van de basisschool.

Behalve dat beide domeinen genoemd worden in de kerndoelen³, zijn het met name de algemene doelen van reken-wiskundeonderwijs die laten zien hoe wezenlijk meten en meetkunde zijn voor de ontwikkeling van kinderen.⁴

Het onderwijs in rekenen-wiskunde is erop gericht dat de leerlingen:

- verbindingen kunnen leggen tussen het onderwijs in rekenen-wiskunde en hun dagelijkse leefwereld
- basisvaardigheden verwerven, eenvoudige wiskundetaal begrijpen en toepassen in praktische situaties
- reflecteren op eigen wiskundige activiteiten en resultaten daarvan op juistheid controleren
- eenvoudige verbanden, regels, patronen en structuren opsporen
- onderzoek- en redeneerstrategieën in eigen woorden beschrijven en gebruiken.

Zowel meten als meetkunde stellen kinderen in staat om verbindingen te leggen met de dagelijkse leefwereld. Beide domeinen reiken ieder op hun eigen manier wiskundige middelen aan om de fysieke wereld te structureren en er greep op te krijgen. Bovendien leiden ze beide tot het uitlokken van verwondering, en zo tot het ontwikkelen van een wiskundige attitude die gekenmerkt wordt door een onderzoekende houding, een zekere vasthoudendheid om problemen op te lossen en een gevoeligheid voor de schoonheid van wiskundige structuren en oplossingen.



Inhoud boek

Eén keer per week meten of meetkunde

Ervan uitgaande dat er iedere dag één reken-wiskundeles wordt gegeven – en vijf lessen per week – bestrijkt dit TAL-boek het reken-wiskunde-onderwijs in groep 1 tot en met 4 voor één dag per week: de ene week wordt een meetles gegeven en de andere week een meetkundeles.

Uiteraard is dit een globale tijdsaanduiding. Bovendien moet de term ‘les’ hier niet al te letterlijk worden opgevat. Met name in groep 1 en 2 vormen de activiteiten op het gebied van meten en meetkunde vaak een natuurlijk bestanddeel van de ervarings- en ontwikkelingsgerichte aanpak van het onderwijs, en krijgen ze vaak spontaan een plaats bij andere activiteiten.

Tussendoelen en onderwijskaders

Dit TAL-boek geeft aan de hand van kernactiviteiten een overzicht van het leertraject dat leerlingen in de onderbouw van de basisschool bij meten en meetkunde afleggen. De cruciale leerstappen die de leerlingen hierbij maken zijn als tussendoelen geformuleerd. In aansluiting hierop is in onderwijskaders samengevat hoe het onderwijs kan bijdragen aan het bereiken van deze tussendoelen.⁵

De tussendoelen en onderwijskaders zijn als volgt te herkennen.

Tussendoel

Onderwijskader



Een leerlijn met praktijkvoorbeelden

Kenmerkend voor de leerlijnbeschrijving zijn de erin opgenomen praktijkvoorbeelden. Ze zijn bedoeld als verheldering van bepaalde cruciale elementen in de leerlijn en laten concretisering zien van de beoogde didactiek.

Bij een groot aantal van deze praktijkvoorbeelden is een filmcamera afgebeeld.



Dit betekent dat van deze passage een video-opname is gemaakt die op de cd-rom staat die bij het TAL-boek hoort.⁶ Behalve videofragmenten bevat deze cd-rom ook een demonstratieversie van het computerprogramma ‘Bouwen met blokken’.⁷

Een leerlijn meten en een leerlijn meetkunde

De leerlijn voor meten en meetkunde is in twee afzonderlijke blokken in het TAL-boek neergelegd. Het eerste blok heeft betrekking op meten en omvat de hoofdstukken:

- Domeinbeschrijving meten
- Meten in groep 1-2
- Meten in groep 3-4.

Het tweede blok heeft betrekking op meetkunde en omvat de hoofdstukken:

- Domeinbeschrijving meetkunde
- Meetkunde in groep 1-2
- Meetkunde in groep 3-4
- Meetkunde op de computer in groep 3-4.

Ofschoon de leerlijnen voor meten en meetkunde – evenals die voor de andere domeinen van het vak rekenen-wiskunde – eigenlijk niet los van elkaar mogen worden gezien, zijn ze toch apart beschreven. Hierbij is dezelfde werkwijze gevolgd als voor het rekenen met hele getallen, waarbij de verschillende rekenvormen ook afzonderlijk in lijn zijn gezet. Helderheid scheppen in de opbouw van een leertraject vraagt nu eenmaal om een zekere begrenzing. Alleen dan is het mogelijk om het specifieke van het leren van meten en meetkunde bloot te leggen.



Twee domeinen met eigen leerlijnkarakteristiek

Meten en meetkunde zijn twee domeinen met elk hun eigen aard die duidelijk herkenbaar is in de leerlijnbeschrijving. De leerlijn voor meten is bijvoorbeeld meer lineair van opzet dan die voor meetkunde.

Meten zit wat dit betreft dicht bij het rekenen met hele getallen, waar de grootte van de getallen op een natuurlijke manier een opeenvolging aanbrengt in het af te leggen leerproces. Op een vergelijkbare wijze zijn ook bij het meten meer en minder basale vormen te onderscheiden.

Lengte gaat bijvoorbeeld vooraf aan andere grootheden.

Bij meetkunde is daarentegen sprake van een minder lineaire structuur. Zo kan men bijvoorbeeld niet zeggen dat het bepalen van het standpunt van de fotograaf vóór of na het spiegelen van figuren komt. Dit zijn vaardigheden die een beroep doen op verschillende aspecten van meetkunde waarvan de ontwikkeling vaak gelijktijdig plaatsvindt; vandaar dat de meetkundeleerlijn een meer cyclisch karakter heeft.

De verschillende aspecten van meetkunde, zoals oriënteren en lokaliseren, komen steeds op een hoger niveau terug.

Behalve dat er bij meten en meetkunde sprake is van een ander soort leerlijn, zijn ook de tussendoelen anders van karakter. Terwijl bij meten al in de aanvangsgroepen doelen zijn geformuleerd die aangeven wat de kinderen moeten kunnen, ligt bij meetkunde de nadruk vooral op het leggen van een rijke ervaringslaag.

Een belangrijk punt dat bij de typering van de twee leerlijnen niet over het hoofd mag worden gezien, is dat meten vergeleken met meetkunde vakdidactisch veel meer uitgekristalliseerd is. De meetleerlijn die nu is uitgezet vormt in feite een herbezinning op een rijke didactische traditie.

Meetkunde daarentegen is voor het basisonderwijs nog een relatief onontgonnen gebied. De nu ontwikkelde leerlijn voor de onderbouw is in feite de eerste uitlijning die voor meetkunde op dit niveau is gemaakt.

Dat wil niet zeggen dat er tot nu toe niets aan meetkunde is gedaan.

De recente versies van de reken-wiskundemethoden bevatten een groot aantal meetkundeactiviteiten. Veel lijn zit er echter niet in. Bovendien verschillen de methoden nogal in de keuze van meetkundeonderwerpen die ze aan de orde stellen.⁸

Het doel van TAL is om hierin verandering te brengen en te komen tot meer samenhang in het onderwijsaanbod.



Sinds 1997, toen het TAL-project startte, is het begrip leerlijn meer en meer in het onderwijs ingeburgerd geraakt. Dit wil echter niet zeggen dat er geen misverstanden meer over bestaan. Nog steeds moet benadrukt worden dat de TAL-leerlijnen niet bedoeld zijn om stap-voor-stap het leertraject van individuele leerlingen voor te schrijven. Ze zijn ook geen vervanger van de bestaande reken-wiskundemethoden. De leerlijnen beschrijven het onderwijsleerproces op een meer abstract niveau. Ze moeten gezien worden als een beschrijving van een geïdealiseerde praktijk die tegelijkertijd door de vele voorbeelden geworteld is in het onderwijs van alledag. De leerlijnen zijn bedoeld om leraren te helpen met het ontwikkelen van een theoretisch plan, een referentiekader dat de leraar in zijn of haar hoofd heeft op grond waarvan voortdurend allerlei praktische didactische beslissingen worden genomen.

De leerlijnbeschrijving biedt de leraar daarvoor een macro-perspectief, zicht op de langetermijnleerweg. De leerlijn geeft antwoord op de vraag hoe bepaalde vaardigheden en inzichten over een aantal jaren op te bouwen zijn en welke inhoudelijke keuzen daarbij gemaakt moeten worden.

In de TAL-leerlijnen zijn deze keuzen gemaakt, maar het resultaat vormt zeker niet een van bovenaf opgelegd keurslijf. De leerlijnen zijn met hulp van velen via onderzoek, studie en uitwisseling van ideeën totstandgekomen en weerspiegelen de huidige stand van ons denken. De discussie hierover is dan ook zeker niet gesloten. De TAL-leerlijnen zijn juist bedoeld om het wiskundeaanbod in het basisonderwijs op school en op nationaal niveau op de agenda te zetten.