

Visie en beleid

Op weg naar rekenen in andere vakken

Nu het Referentiekader taal en rekenen een wettelijke status heeft en rekentoetsen vanaf 2013/2014 deel uit maken van het examen, ontstaat bij veel vo-scholen de vraag op welke wijze rekenen in het leerplan vormgegeven kan worden. In dit artikel schetst Victor Schmidt de mogelijkheden én de hindernissen.

Adequaat voorbereiden

Scholen ontvangen geen structureel budget voor uitvoering van hun rekenonderwijs, maar zijn vrij hun eigen keuzes te maken. Scholen die afzonderlijke rekenlessen geven, moeten die uit eigen middelen financieren. Sommige scholen wijzigen daarom hun lessentabel, andere scholen vinden dat te ingrijpend. Zij zoeken naar andere manieren om leerlingen adequaat voor te bereiden op de rekentoets, op vervolgopleidingen en op omgang met numerieke informatie in het dagelijks leven (gecijferdheid). In lijn met één van de aanbevelingen van de Expertgroep Taal en Rekenen gaan hun gedachten uit naar avo-vakken en beroepsgerichte programma's waar rekenen ook aan bod komt.

Aanbeveling 6 uit het Referentiekader rekenen luidt:

Het gebruiken en onderhouden van basisvaardigheden op het gebied van rekenen & wiskunde moet voor een belangrijk deel plaats vinden tijdens het toepassen in andere leergebieden en praktijksituaties. De aanpak die in rekenen & wiskunde is aangeleerd moet bij de docenten van andere vakken bekend zijn en zo veel mogelijk worden gebruikt

Fietsroutes

Het Steunpunt taal en rekenen vo heeft alle vo-scholen in de vorm van de beleidsbeeldenmap 'Op weg met taal en rekenen' een handreiking aangeboden die het nadenken over een passend taal- en rekenbeleid stimuleert. Er worden vier mogelijke beleidsvarianten (in de vorm van 'fietsroutes') beschreven waarbij de (organisatorische) consequenties van elke variant op een rijtje zijn gezet. Bij twee van deze beschreven beleidsvarianten is er sprake van rekenen in andere vakken dan wiskunde: een cluster van vakken verzorgt gezamenlijk aparte lessen waar het rekenen in die vakken aan bod komt, of alle noodzakelijke rekenonderhoud vindt waar mogelijk binnen de vakken zelf plaats. Er zijn in deze laatste variant geen afzonderlijke rekenlessen meer. In dit artikel wordt een aantal aandachtspunten genoemd voor een school als ze (delen van) haar rekenonderwijs in andere vakken wil onderbrengen volgens de tweede variant.

Rekenproblematiek in het vmbo

Leerlingen die een vmbo-opleiding gaan doen worden geacht rekenkundige kennis, inzicht en vaardigheden van tenminste referentieniveau 1F uit het Referentiekader te beheersen. Vervolgens volgen ze tenminste twee jaar het vak wiskunde. In die twee jaar wordt hen zo goed als alles uit referentieniveau 2F aangeboden. Een leerling die referentie-

niveau 1F bij binnenkomst voldoende beheerst en blijft beheersen en bij de wiskundelessen van 2F voldoende opsteekt en dat ook weet te onthouden, zou zonder problemen de rekentoets moeten kunnen afleggen en voldoende toegerust moeten zijn voor vervolgopleiding en de samenleving.

Bovenstaande schets is echter een ideaalplaatje. Eén van de belangrijkste rekenproblemen in het vmbo is dat leerlingen zowel bij binnenkomst als gaandeweg blijf geven van beheersingsproblemen, vooral als het over referentieniveau 1F gaat. Veel van deze leerlingen zijn niet in de gelegenheid geweest of hebben niet de gelegenheid gekregen om zich alle rekenkundige kennis, inzicht en vaardigheden van het niveau 1F eigen te maken. Bovendien zien we vaak dat leerprocessen bij leerlingen niet volledig afgerond zijn. Ze beheersen vaardigheden soms op een te laag niveau en lossen rekenproblemen op een onhandige wijze of langzaam op. Rekenen in andere vakken lost dit probleem niet op, hoewel voor sommige leerlingen het besef dat rekenen in andere vakken gebruikt wordt, bijdraagt aan verhoging van hun rekenniveau.

Een ander rekenprobleem is het gebrek aan onderhoud. Ook al kon een leerling op zeker moment bepaalde rekenproblemen feilloos en vlot oplossen, een poos later kan dat heel anders zijn. Daarom is naast het aanbieden van nieuwe rekenleerstof het onderhouden van oude leerstof belangrijk. Dat kan bijvoorbeeld ook door gebruik te maken van rekenleerstof in andere vakken.

Visie

Vormgeving van rekenen in andere vakken is voor een school geen eenvoudige opgave. Er komt veel bij kijken. Daarom

is het verstandig dat de keuze om rekenen (ook) in andere vakken te doen, geworteld is in een heldere visie van de schoolleiding. Hierbij kan men denken aan: het verhogen van rekenbewustzijn onder docenten, leerlingen laten ervaren dat rekenen geen geïsoleerde activiteit is, een behoefte van de school om gezamenlijk de schouders te zetten onder verhoging van het rekenniveau van leerlingen, de school wil zich profileren als een school waar rekenen een belangrijke rol speelt, etcetera. Hoe meer van dergelijke motieven gehanteerd worden, des te logischer wordt het voor de school om (ook) in te zetten op rekenen in andere vakken.

Samenwerking en communicatie

Succes van rekenen in andere vakken wordt ook beïnvloed door de schoolcultuur op dat gebied: hoeveel docenten van verschillende vakken werken nu al samen. Er zijn vmbo-scholen die (veel) aan projecten doen of die docenten van verschillende vakken op leerpleinen samen onderwijs laten geven. In deze scholen kan rekenen in andere vakken gemakkelijker vormgegeven worden dan op scholen met een vast lesrooster. Ze zijn gewend met elkaar over de grenzen van hun vak te communiceren en hebben al aan afstemming moeten doen.

Deelnemende vakken

Nauw verwant met de schoolvisie op rekenen is de vraag welke vakken betrokken worden bij het rekenonderwijs. De meeste scholen zullen het vak wiskunde een belangrijke plaats toekennen. Dan zijn er vakken met een 'natuurlijke' rekencomponent, zoals nask, economie, biologie, aardrijkskunde en beroepsgerichte programma's uit de sectoren techniek, economie en landbouw. Deze vakken bevatten leerinhouden op het gebied van rekenen. Meer ambitieus is het om ook vakken zonder duidelijke rekencomponent bij het rekenonderwijs te betrekken, zoals: rekenen met negatieve getallen bij geschiedenis of telwoorden tot honderd in de Franse taal. Dit kan in de beleving van leerlingen en docenten soms wel als gekunsteld overkomen.

Leerinhouden

Vervolgens is het zaak te onderzoeken welke rekenleerinhouden in andere vakken voorkomen met als doel te onderzoeken of op deze wijze alle onderdelen van het Referentiekader rekenen aan bod komen. Het Freudenthal Instituut heeft onlangs een inventarisatie gedaan op basis van examenprogramma's en examenopgaven. De resultaten zijn gepubliceerd op Internet. Ook kan een school zelf een inventarisatie van rekenleerinhouden in andere vakken doen. Het Referentiekader rekenen geeft een overzicht van de leerinhouden die deel uit maken van het vakgebied rekenen. Daarbij gaat het niet alleen om parate rekenkennis en -vaardigheden, maar ook om het functionele gebruik van rekenen in contexten en om rekenkundige redeneringen in praktijk en in verschillende domeinen (zie afbeelding 1). Het is de vraag of alle leerinhouden van het Referentiekader bij andere vakken ondergebracht kunnen worden. Dat hangt af van welke andere vakken een leerling volgt. Een leerling in de sector economie komt meetkundige leerinhouden waarschijnlijk buiten wiskunde niet tegen. En vakken in de sector zorg & welzijn bevatten meestal niet veel rekenleerinhouden. Kortom, helemaal zonder wiskunde zal het niet gaan. Het gevolg hiervan is dat leerlingen die geen wiskunde doen, waarschijnlijk toch aparte rekenlessen moeten krijgen waarin het onderhoud van sommige rekenkennis, -inzicht en

-vaardigheden wordt aangeboden. Gelukkig bestaan er lesmaterialen die specifiek voor deze problematiek ontwikkeld zijn².

Leeractiviteiten

Een belangrijke keuze gaat over de vraag welke leeractiviteiten bij andere vakken ondergebracht worden. Daarbij onderscheiden we: het verwerven van nieuwe rekenleerstof (inclusief het activeren van benodigde voorkennis), het verankeren van deze leerstof in het geheugen en het onderhoud van deze leerstof. Een overzichtelijke keuze is dat verwerving en verankering van nieuwe leerstof plaats vindt in lessen onder leiding van een specialist op rekengebied. Sommige leerinhouden, bijvoorbeeld: hoe los ik een rekenkundig praktijkprobleem op, kunnen misschien beter door anderen dan rekenspecialisten aangeleerd worden. Het hangt er erg van af of docenten van andere vakken bekwaam zijn in de rekenkunde én in de rekendidactiek, maar ook of ze bereid zijn om dit te doen. En daar komt de visie op rekenen van de school weer om de hoek kijken.

Afstemming

Misschien wel het moeilijkste aspect van rekenen in andere vakken is onderlinge afstemming tussen docenten. Er is afstemming nodig op het 'hoe' en op het 'wanneer'. Op welke manier moeten of mogen leerlingen een rekenprobleem oplossen? Het gaat dan om zogenaam-



1. Drieslagmodel

de oplossingsstrategieën. Leerlingen kunnen nogal in de war raken van verschillende oplossingsstrategieën voor hetzelfde rekenprobleem, vooral leerlingen die niet zien dat ze in essentie op hetzelfde neerkomen. Wat in dit kader nogal eens voorkomt is dat een rekenprobleem bij wiskunde wordt opgelost met behulp van een schema (zie afbeelding 2) of een model en bij een ander vak met behulp van een formule (zie het gekleurde kader hiernaast).

Hoe gaat een docententeam hiermee om? Idealiter maakt elke leerling gebruik van een rekenstrategie die hem het beste ligt. Echter, dat vergt van de docenten brede kennis van rekenstrategieën. Bovendien zijn individuele rekenstrategieën in de ogen van docenten niet altijd voldoende efficiënt en effectief. Een team kan er ook voor kiezen om voor alle vakken dezelfde oplossingsstrategieën te gebruiken. Dat vergt discipline van de docenten. Het wordt bovendien lastig als in een lesmethode van een vak een andere uitleg gegeven wordt. In een dergelijk geval is het goed de leerling duidelijk te maken wat deze uitleg met de gekozen oplossingsstrategie te maken heeft. Een andere aanpak is dat de docenten hun eigen gang gaan. In een rekenstrategieënboek of rekenvademecum worden alle strategieën beschreven. Ook kan worden uitgelegd hoe ze met elkaar samenhangen en wanneer je het beste welke strategie kunt gebruiken. Een tussenvorm is dat de vakken hun eigen strategie hanteren, maar dat er verder een basisstrategie is waarop leerlingen kunnen terugvallen als ze een vakspecifieke strategie niet kunnen hanteren.

Planning

Afstemming over het 'wanneer' is in feite een planningsprobleem. Als een vak gebruik maakt van rekenkennis, -inzicht of -vaardigheden die nog niet zijn aangeleerd, is de verleiding groot om snel even te vertellen hoe een oplossingsstrategie werkt en die direct te gebruiken. De docent van het betreffende vak kan dan beter de volgorde van de leerstofonderwerpen zo veranderen, dat de rekenkennis, -inzicht of -vaardigheden

Het geboortecijfer in Nederland is 12 per duizend inwoners. Er wonen 16.500.000 mensen.
Hoeveel baby's worden er elk jaar in Nederland geboren?

Bevolking	1000	1	16.500.000
Aantal baby's	12	0,012	198.000

Diagram illustrating the calculation of the number of babies born in the Netherlands:

- From 1000 (representing 1000 people), dividing by 1000 (labeled $: 1000$) results in 1 (representing 1 person).
- From 16.500.000 (representing the total population), multiplying by 1 (representing 1 person) results in 16.500.000.
- From 1000 (representing 1000 people), multiplying by 12 (representing the birth rate) results in 12.000.
- From 16.500.000 (representing the total population), multiplying by 0,012 (representing the birth rate) results in 198.000.

Bij aardrijkskunde wordt dit uitgerekend met een formule:
 $\text{aantal baby's} = \text{geboortecijfer} \times (\text{bevolking} : 1000)$

pas later nodig zijn. Veel vakken hebben een modulaire opzet, die het ruilen van leerstof in de tijd mogelijk maakt. Alleen als het vak in alle modules een beroep doet op rekenen en die rekenvaardigheden zijn (nog) niet geoefend, kun je onderzoeken of de volgorde van de leerinhouden van wiskunde veranderd kan worden. Heeft de school er voor gekozen het aanleren van rekenleerstof ook bij andere vakken onder te brengen, dan kan het principe gelden dat de eerste docent die rekenen nodig heeft, het de leerlingen aanleert.

Docenten en organisatie

Wil rekenen in andere vakken echter een succes worden, dan moet de docent van een ander vak om te beginnen zelf goed kunnen rekenen. Afhankelijk van de afstemmingsaanpak moet hij ook op de hoogte zijn van oplossingsstrategieën voor een rekenprobleem. Als een vakdocent ook geacht wordt rekenleerstof aan te leren, moet hij ook kennis hebben van rekendidactiek.

Verder zal de school ook behoefte hebben aan spelregels voor rekenen in andere vakken. Mag een vakdocent bijvoorbeeld op eigen initiatief de planning van zijn leerstofonderwerpen veranderen? En zo nee, aan wie of wat moet hij daarvoor toestemming vragen? Wat is in dit kader de rol van de rekencoördinator? Het zal voor een school wettelijk zijn om dergelijke spelregels te bedenken en vooral te handhaven (zie noot 1).

Ten slotte

Alles overziende vormt rekenen in andere vakken complexe materie, die een school soms voor ingewikkelde hoofdbreken kan plaatsen. Daar staat echter veel tegenover, namelijk een hoger rekenbewustzijn onder docenten en betere rekenvaardigheden bij de leerlingen met als gevolg mogelijk ook een hoger leerrendement. De school die de uitdaging van rekenen in andere vakken aangaat, kan een waardevolle bijdrage leveren aan het rekenniveau van haar leerlingen én docenten.

Victor Schmidt is werkzaam bij SLO, nationaal expertisecentrum voor leerplanontwikkeling

Noten

1. <http://www.steunpunttaalenrekenenvo.nl/activiteiten/producten/op-weg-met-taal-en-rekenen>
2. <http://www.fi.uu.nl/experimenteel/rekenvoort/>

Literatuur

- Meijerink, R. e.a. (red.), (2008). Over de drempels met taal en rekenen (drie rapporten). Enschede: SLO.
- Freudenthal Instituut. (2011). Zit er rekenen in de vmbo schoolvakken? Verkregen op 15 september 2011 van www.fi.uu.nl/vmbo/anderevakken.