

Proefwerken en het nieuwe leerplan

T. Kayser-de Jong/SG Lelystad
H. Staal/Algemene Hogeschool Amsterdam

Verandering van leerplan betekent voor de leerkracht ook dat er nieuwe toetsen samengesteld moeten worden. Bij de komende veranderingen is dat extra lastig omdat het gaat om de invoering van realistische wiskunde. Bij dat soort wiskunde is het moeilijker om precies vast te stellen wat er geleerd en wat er getoetst moet worden. Op de Scholengemeenschap Lelystad wordt al een aantal jaren in de onderbouw gewerkt met realistische wiskunde. De school is proefschool voor de invoering van het nieuwe leerplan. In dit artikel proberen we wat van de ervaringen met het afnemen van toetsen door te geven.

Wat moet je kunnen?

Als voorbeeld nemen we twee bladzijden uit *Hoe langer hoe meer* ... Dit pakket is indertijd ontwikkeld door de SLO en alle scholen die experimenteren met het nieuwe leerplan, hebben dit pakket in het programma voor het eerste leerjaar opgenomen. Op de pagina hiernaast zijn twee pagina's uit het pakket afgedrukt.

Stel je voor dat een leerling een toets moet voorbereiden over dit pakket en daarvoor onder andere deze twee bladzijden nog eens doorneemt. Wat moet je nu precies kunnen in de toets? Zo'n leerling kan op allerlei gedachten komen:

- Er staan drie vuistregels. Moet ik die regels uit mijn hoofd kennen?
- Onderaan bladzijde 20 moest je zelf een vuistregel opdiepen. Moet ik dat op de toets ook kunnen?
- Het gaat hier over aantal uren slaap, lengte en gewicht, donder en bliksem. Gaat het in de toets over deze zaken of komt er iets nieuws?
- Dat uitrekenen van de diepte van die echoput, hoe ging dat ook alweer, het was nogal ingewikkeld. Moet ik dat op de toets ook kunnen?

Het is goed voor te stellen dat een leerling met veel plezier op school dit pakket heeft doorgewerkt, maar bij de voorbereiding van de toets in de problemen komt en zich tot haar ouders wendt om advies. Grote kans dat vader of moeder eerst vraagt om welk vak het hier eigenlijk gaat en

vervolgens dochter of zoon op het verkeerde been zet. Laten we proberen dezelfde punten te bekijken vanuit de leerkracht. Zij zou als volgt kunnen reageren:

- Voor een leerling geen gekke gedachte, want bij andere vakken moet je vaak op een toets kunnen beschrijven hoe allerlei zaken samenhangen. Bij natuurkunde zul je vanaf een zeker moment gewoon moeten weten dat de lichtsnelheid veel en veel groter is dan de geluidssnelheid, bij aardrijkskunde dat de temperatuur afneemt met de hoogte, bij biologie ... Bij wiskunde gaat het er natuurlijk niet om dat soort regels te kunnen reproduceren. Een gegeven regel moet je kunnen controleren door hem toe te passen op concrete gevallen.
- Zelf een vuistregel geven was wel nuttig als oefening, maar ik zal dat niet op de toets vragen.
- In het pakket komen ook aan de orde fietstochten, waterhoogte in flessen, dikte van vissnoeren ... Telkens moet de leerling zich eerst inleven in een nieuwe situatie, dat kost tijd. Bovendien, moet elke leerling nu al het geleerde kunnen toepassen in een geheel nieuwe context? Bij de eerste vragen zal ik bekende contexten gebruiken en bij de laatste twee vragen verzijn ik een nieuwe context.
- Die vraag over de echoput was een leuke, maakte veel los. Slechts een enkele leerling kwam met een berekening. Het verband met de vorige vraag werd pas in een klasgesprek duidelijk. Ze kwamen toen wel verder met de grafiek door te vragen of de put meer of minder diep is dan honderd meter. Deze vraag bereidt al voor op een nauwkeuriger onderzoek van lineaire verbanden, is oriënterend bedoeld, zo iets stop je nog niet in de toets, ... of toch als extra vraag voor leerlingen die wat meer aankunnen en dat ook graag op een toets gewaardeerd willen zien?

a, b gaan goed, c en d zijn al lastiger. Het is goed mogelijk dat een collega andere accenten legt. Het wordt moeilijker naarmate je de opgaven nauwkeuriger bekijkt. We gaan nog even door:

Bij het onweer werd het verband gegeven door een grafiek. Uit die grafiek moest een vuistregel afgeleid

worden. Moeten leerlingen dat kunnen bij de toets: uit een grafiek een regel afleiden? Is dat dan wel voldoende geoeftend?

Om die vraag te beantwoorden is het nodig het hele pakket door te nemen. Het valt dan op dat het halen van een regel uit een grafiek maar een keer voorkomt. Toch nuttig. Een oriëntatie op het vervolg in een ander pakket, je krijgt alvast een wat bredere kijk op het onderwerp, maar wellicht nog geen onderwerp voor de toets. Er valt zelfs wat voor te zeggen deze twee bladzijden geheel te zien als voorbereiding op het kort formuleren van verbanden en de toets te beperken tot onderwerpen die uitvoeriger in dit pakket aan de orde komen zoals: conclusies trekken uit de vorm van de grafiek, interpoleren, extrapoleren, van tabel naar grafiek en omgekeerd.

Voorlopig meer vragen dan antwoorden over de bedoelingen van het pakket. Verschillende interpretaties zijn goed te verdedigen. Een en ander zal ook afhangen van de leerlingen waar je mee werkt, de ene brugklas is de andere niet. Wat echter van uiterst belang is: *Voor leerlingen moet het duidelijk zijn wat voor een soort vragen ze krijgen op een toets en hoe ze zich op die vragen kunnen voorbereiden.*

Kennen-en-kunnen-lijst

Om dit te bereiken heeft de wiskundesectie in Lelystad bij elk pakket destijds een zogenaamde kennen-en-kunnen-lijst gemaakt. Zo'n lijst is een opsomming van wat een leerling na het doorwerken van het pakket in haar mars moet hebben. Het samenstellen van die lijsten is een moeizaam werk. Aan de ene kant wil je de dingen waar het om gaat correct en eenduidig omschrijven, aan de andere kant moet zo'n lijst voor een leerling te lezen zijn. Deze twee zaken zijn niet te verenigen. Van elke lijst die je maakt valt dan ook aan te tonen dat hij niet deugt. In de praktijk voldoen de kennen-en-kunnen-lijsten echter uitstekend. Niet door de kwaliteit van de lijst maar vanwege de manier waarop ermee gewerkt wordt. Hier volgt een voorbeeld van zo'n kennen-en-kunnen-lijst.

Kennen-en-kunnen-lijst bij 'Hoe langer hoe meer...'
Na het doorwerken van 'Hoe langer hoe meer ...' moet je:

1. Weten dat je een verband tussen twee grootheden (hoe ..., hoe ...) kan weergeven door een grafiek, een omschrijving of een tabel.
2. Weten hoe je in een grafiek moet tekenen: regelmatig stijgend, steeds sneller stijgend, steeds langzamer stijgend, constant blijvend, regelmatig dalend, steeds sneller dalend, steeds langzamer dalend.
Rekening houdend hiermee:
op grond van een omschrijving van een verband een grafiek kunnen tekenen;
op grond van de grafiek een verband kunnen omschrijven.
3. Van een punt op een grafiek kunnen opschrijven wat de betekenis ervan is.

4. In een afstand-tijd grafiek kunnen herkennen:
constante snelheid;
toenemende snelheid;
afnemende snelheid;
stilstand.
5. Stilstand, constante snelheid, toenemende snelheid, afnemende snelheid kunnen weergeven in een grafiek.
6. Gegevens uit een beschrijving van een verband kunnen tekenen als punten in een grafiek. Op grond van deze gegevens een mogelijke grafiek kunnen tekenen.
7. Kunnen interpoleren en extrapoleren.
8. Van een vuistregel kunnen nagaan of hij klopt.

Bovendien is het mogelijk dat je:

9. Wat je geleerd hebt kunt toepassen op verbanden die je nog niet eerder gehad hebt.
10. Uit de grafiek van een verband een vuistregel kunt afleiden.
11. Kunt werken met twee grafieken in één figuur.

De kennen-en-kunnen-lijst laat differentiatie toe. Het eerste deel is voor alle leerlingen. Als je dat kunt is het resultaat voldoende. Het tweede deel is voor leerlingen die meer aankunnen.

De lijst in de klas

Leerlingen hebben in het algemeen nog weinig aan deze lijst als je hem alleen maar uitdeelt en de rest aan de leerling overlaat. Voor veel leerlingen zijn de formuleringen te abstract en veel omschrijvingen zijn niet eenduidig. Je zou bij elk onderdeel een voorbeeld kunnen geven. Dat heeft als nadeel dat alles dan gekoppeld wordt aan dat ene voorbeeld. Op de bladzijden 1 tot en met 6 van het pakket zijn leerlingen bezig met tijd-afstand grafieken bij fietstochtjes en op bladzijde 7 tot en met 9 met hoogte-tijd grafieken van vollopende flessen. Het gaat er onder andere om dat je inziet dat in alle gevallen de vorm van de grafiek je veel vertelt over de aard van het verband. De kennen-en-kunnen-lijst kan gebruikt worden om tegen het eind van het pakket dit soort inzichten te stimuleren. In Lelystad wordt het wel zo gedaan.

Een week voor de toets wordt een les besteed aan de kennen-en-kunnen-lijst. De leerlingen krijgen de opdracht om bij elk onderdeel van de lijst op te schrijven in welke opgaven dat onderdeel aan de orde is geweest. Het klassikaal bespreken van deze opdracht is heel leerzaam. Het bediscussiëren van de door leerlingen aangebrachte voorbeelden helpt om aan te scherpen waar het nu precies om gaat. Vaak zien leerlingen dan pas wat het gemeenschappelijke is in al die verschillende voorbeelden. De leerlingen krijgen als huiswerkopdracht om bij elk onderdeel van de kennen-en-kunnen-lijst de bijbehorende oefeningen nog eens door te nemen. De volgende les kunnen ze dan nog vragen stellen. Leerlingen kunnen ook uitgenodigd worden om zelf vragen te verzinnen die geschikt kunnen zijn voor een toets. Die vragen kunnen dan weer in de klas besproken worden.

Toetsen en de structuur van de lessen

Veel leerkrachten hebben de ervaring dat bij het overstappen naar een andere methode je plotseling lesuren te kort komt. Als je de methode voor de tweede keer gebruikt, valt het mee. Je weet dan beter de hoofdzaken van bijzaken te onderscheiden en kunt een klas vlotter door het boek heen loodsen. Dit verschijnsel is nog sterker bij het invoeren van meer realistische wiskunde. We gaan dan immers uit van de werkelijkheid en die is gecompliceerd. Neem nog eens bladzijde 21 uit *Hoe langer hoe meer* ... Betrek je erbij dat de lichtsnelheid 'verwaarloosbaar' groot is? Wil je dat elke leerling hier leert om de verhouding af te lezen uit de grafiek en vervolgens hiermee de diepte van de echoput kan berekenen? Dan ligt het voor de hand om een verband te leggen met verhoudingstabellen die aan de orde zijn geweest in *Praktisch Rekenen*, maar voor je het weet ben je weer een paar lesuren verder. Het is de vraag of een klas dat volhoudt. Een risico van dit soort lesmateriaal is dat leerlingen, overigens geïnteresseerd, van opdracht naar opdracht werken zonder in de gaten te hebben wat ze leren of kunnen leren.

Als de leerkracht, voordat zij aan het pakket begint, een kennen-en-kunnen-lijst en een toets heeft is ze beter in staat om tijdens de lessen accenten te leggen en leerlingen duidelijk te maken waar het om gaat. Je kunt dan ook al na de eerste drie bladzijden samen met de leerlingen op een rijtje zetten wat je daar nu van op moet steunen. Op die manier kun je ook de voortgang van het leerproces controleren door dan een volgende les met een vraag te toetsen of de essentie begrepen is. Een andere mogelijkheid is om leerlingen een huiswerkopdracht mee te geven waarmee ze kunnen nagaan of ze de stof voldoende beheersen.

Efficiënt werken in de sectie

Het maken van een lesindeling, kennen-en-kunnen-lijst en een toets, kost veel tijd. Het is handig om het werk te verdelen en per hoofdstuk vast te stellen wie de bijbehorende spullen maakt. Zo kun je profiteren van elkaars werk. Consequentie is wel dat je steeds werkt met gemeenschappelijke toetsen en dat er geen grote tempoverschillen moeten ontstaan tussen de docenten. Voor het pakket *Hoe langer hoe meer*... waren in Lelystad slechts zes lesuren beschikbaar. Dat lukte dankzij een van te voren gemaakte lesindeling waar iedereen gebruik van maakte. Een stuk van de lesindeling:

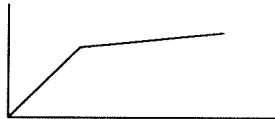
2e les

Even ophalen dat er altijd minstens één punt vast gegeven is. Dat punt moeten ze zoeken, die punten eerst tekenen en dan pas de rest van de grafiek.

Dan opdracht a en b van bladzijde 7 laten maken. Bij het nabespreken even ophalen: de laatste bladzijde van *Grafiekentaal*. Bij mij staat die in hun aantekeningenschrift, dus laat ik die eraan leggen. Dan teken ik een aantal vazen op het bord met de teksten (die ik aan de leerlingen vraag) steeds erbij. Zoals 'steeds langzamer stijgend'.

Daarna bladzijde 7 en 8 a, c en d laten maken. Bij de nabespreking bijvoorbeeld vragen: als de grafiek een rechte lijn is, wat weet ik dan van de grafiek?

Dus hoe ziet de vaas eruit die hoort bij:



Dan bladzijde 9 laten maken (extra bladzijde 15 en 16).

Huiswerk

Laat ze allemaal op een papier (kant en klaar gedrukt) een fles en een bijbehorende grafiek tekenen.

3e les

Knip de papiertjes in tweeën, deel ze willekeurig uit en laat in de bijbehorende grafiek een fles tekenen. Laat ze als ze klaar zijn, die aan de maker teruggeven om te vragen of ze het goed gedaan hebben.

Daarna bladzijde 10. Stel bij de inleiding een aantal vragen en laat aan de klas zien hoe dat antwoord gevonden werd. (Als we al overheadprojectoren hebben, gaat het met een sheet met deze grafieken erop een stuk beter.)

Dan de vragen van bladzijde 10a en 11a t/m f in de groepjes laten maken.

Nabespreken.

Conclusie

Een kennen-en-kunnen-lijst helpt de leerkracht bij het plannen van de lessen en de leerling bij het leren voor een toets. Door van te voren een kennen-en-kunnen-lijst te maken weet de leerkracht waar de accenten bij de lessen komen te liggen. De leerkracht is dan ook beter in staat om gedurende een lessenserie de vorderingen van de leerlingen in de gaten te houden en aan te geven waar het nog aan ontbreekt. Leerlingen zullen dan bij de eindtoets beter weten waar ze aan toe zijn. De kennen-en-kunnen-lijst kan voor de leerlingen nuttig zijn bij het voorbereiden van de toets. Voorwaarde is wel dat de leerkracht een geschikte manier vindt om in de klas een les aan de kennen-en-kunnen-lijst te besteden.