

# Even krijten 26

S. van der Goot

Ger. SG Greijdanus, Zwolle

## Wiskunde en behaaglijkheid

Twee jaar geleden heeft men mij gevraagd om binnen het project W12-16 mee te gaan werken (en te denken) aan (over) een traject voor de zwakke leerling.

De gemiddelde lbo-leerling is meestal niet enthousiast voor het vak wiskunde en de zwakke leerling verheugt zich op het moment dat hij/zij wiskunde kan laten vallen.

Is dat nu een vooroordeel van een gefrustreerde wiskundedocent, of bittere werkelijkheid? Misschien is het wel allebei. In beide gevallen zal de docent iets moeten (mogen) ondernemen. Hij kan beginnen met de eigen frustraties op te ruimen en te accepteren dat niet iedereen een 'wiskundeknobbel' heeft (wat dat ook moge zijn).

Wanneer je als docent overtuigd bent dat iedereen een weinig wiskunde nodig heeft om zijn of haar werk te kunnen doen, moet hij/zij ook op zoek gaan naar voorbeelden. Voorbeelden om te laten zien dat wiskunde vaak heel dichtbij is, overtollig werk en fouten kan voorkomen, kortom: voor iedereen nuttig is.

De docent probeert dan de wiskunde te plaatsen in een context die voor zijn/haar leerlingen te begrijpen is. Binnen het lbo is het dan ook een vreemde zaak dat een aantal wiskundedocenten nauwelijks weet heeft van hetgeen de leerlingen tijdens de praktijk en praktijkgerichte vakken moeten doen, want daar liggen juist de contexten welke de leerlingen het meest aanspreken. Ook in de 'gewone' dagelijkse dingen kan wiskunde een rol spelen. Grote moeilijkheid is wel om deze contexten op een onkunststelde manier te gebruiken.

Een docent installatietechniek had mij gevraagd aandacht te schenken aan het werken met formules, welke de leerlingen nodig hadden bij vaktheorie.

Onderwerp op dat moment was 'behaaglijkheid'. Hierbij moet de gemiddelde wandtemperatuur worden berekend. Het gaat hier om de buitenmuren. De binnenmuren hebben ongeveer dezelfde temperatuur als de lucht in de kamer en worden in de berekening niet meegenomen.

De gemiddelde wandtemperatuur en de luchttemperatuur zijn samen  $37^{\circ}\text{C}$  (lichaamstemperatuur van de ge-

zonde mens). Deze beide temperaturen moeten ongeveer gelijk zijn. Bij grote verschillen zal het voor ons huiverig of benauwd zijn. Men heeft vastgesteld dat in een goed verwarmde kamer, de binnenkant van een buiten(spouw)muur een temperatuur van ongeveer  $14^{\circ}\text{C}$  heeft. Voor enkelglas is dat  $0^{\circ}\text{C}$  en voor dubbelglas (thermopane) geldt  $10^{\circ}\text{C}$  als norm.

De radiatortemperatuur kan bijvoorbeeld  $80^{\circ}\text{C}$  zijn. Deze radiator beslaat over het algemeen een gedeelte van de muur. Noemen we het raamoppervlak  $x$ , het oppervlak van de muren (zonder raam)  $y$  en het radiatoroppervlak  $z$ , dan kunnen we de gemiddelde temperatuur berekenen bij dubbelglas:

$$\frac{10x + 14(y - z) + 80z}{x + y} = t_{\text{gem}}$$

Willen we nu dat  $t_{\text{gem}} = 18^{\circ}\text{C}$  en in een kamer is gegeven dat  $x = 12\text{m}^2$  en  $y = 20\text{m}^2$  dan kunnen we met deze formule ook berekenen hoe groot het radiatoroppervlak ( $z$ ) moet zijn.

$$\begin{aligned} \frac{10x + 14(y - z) + 80z}{x + y} &= 18 \\ \frac{120 + 280 + 66z}{32} &= 18 \\ 400 + 66z &= 576 \\ 66z &= 176 \\ z &= 176 : 66 \approx 2,7 \\ z &\approx 2,7\text{m}^2 \end{aligned}$$

Ook kan met enkelglas of gedeeltelijk enkelglas rekening worden gehouden. Je kunt dan berekenen of deze variaties opgevangen kunnen worden met het instellen van een hogere radiator(water)temperatuur, of dat er een radiator met groter oppervlak gebruikt moet worden.

De meeste leerlingen zagen dit rekenwerk niet zitten en vonden dat anderen dat maar moesten doen. Zij hoefden toch alleen maar 'domweg' te installeren.

Deze negatieve opstelling duurde totdat in de klas een gesprek op gang kwam over de toekomstige werkzaamheden. Stel dat dan eens een lastige opdrachtgever aan

jou vraagt waarom die zijns inziens veel te grote radiator wordt geplaatst.

Wanneer je als vakman/vakvrouw hierover wordt aangesproken, wil je toch graag zelf antwoord geven en niet hoeven verwijzen naar een collega die tijdens zijn/haar schooljaren iets beter heeft opgelet! Op dat moment was er de juiste motivatie aanwezig, ook bij de zwakste leerling, om mee te doen met de les. Niet alleen de docent, maar ook de leerlingen hebben daarna met plezier hard gewerkt.

Een op de praktijk gerichte context is vaak motiverend

voor de leerlingen en handig voor de docent om hen wiskundeproblemen te leren oplossen. Leerlingen krijgen op die manier ook antwoord op hun vraag: 'Wat heb *ik* nu aan wiskunde?' Ook didactisch is er voor mij wel iets veranderd. De didactische werkvorm hangt af van het onderwerp, maar ook van stemming en motivatie van de leerlingen. Er wordt van de docent een grote mate van flexibiliteit verlangd. Dit is hopelijk – door bereikte (betere) resultaten – een niet te grote inspanning. Elke leerling die *meedoet*, is voor mij een motivatie om op de ingeslagen weg door te gaan.

---