

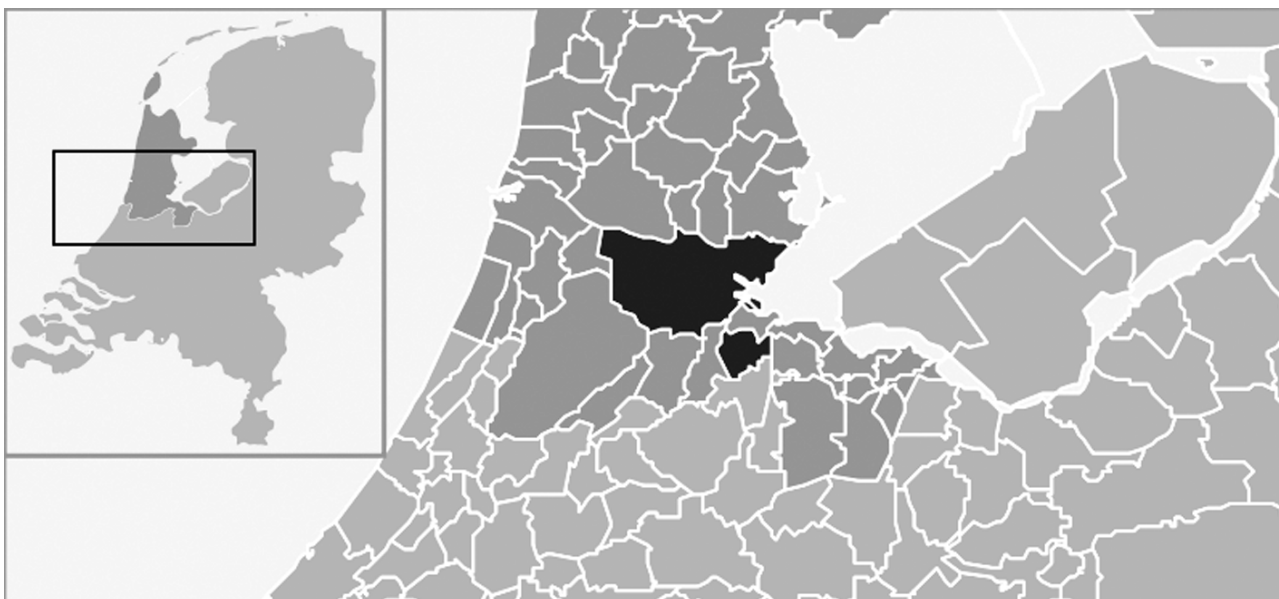


Een kop uit het Parool van 20 januari 2007:

## Boom heeft het in de stad niet leuk

Circa 450 bomen in Amsterdam hebben de storm niet overleefd. Dat lijkt veel, maar het is één promille van alle bomen in de stad. Taaie rakkers zijn het.

Vindt u Amsterdam een groene stad?



Licht uw antwoord nadrukkelijk toe.



*R. Keijzer & R. van Tricht  
Flsme, Universiteit Utrecht*

Vroeger zocht ik dagelijks in de krant naar berichten waar in mijn ogen het vanaf druipt. Enkele van die berichten vonden vervolgens hun weg naar pabo-studenten. Deze studenten werkten in veel gevallen aan hun gecijferdheid. Op andere momenten confronteerde ik ze met berichten uit de krant, wanneer ik het zinnig achtte om het stellen van open problemen onder de aandacht te brengen. Het zoeken naar wiskunde op de rand van de krant had succes. Ik vond vrijwel dagelijks bruikbare stukjes; veel meer stukjes dan ik kwijt kon bij mijn studenten. Zo ontstonden mappen vol tijdelijke actualiteit - bruikbaar maar ongebruikt voor het opleidingsonderwijs rekenen-wiskunde. Ik besloot het knippen uit de krant te staken, tenzij...

Soms kan ik een bericht in de krant niet onberoerd laten. Dat gebeurde bijvoorbeeld na een van de stormen die in het begin van dit jaar over Nederland trokken. In het Parool werd een dag later de balans opgemaakt. In Amsterdam hadden vierhonderdvijftig bomen de storm niet overleefd. Dat gegeven alleen was overigens geen reden om wat nauwkeuriger naar het bericht te kijken. Waarschijnlijk om aan te geven hoe beperkt de schade is gebleven, werd aangegeven welk deel van de Amsterdamse bomen het hier betrof (fig.1).

**Circa 450 bomen in Amsterdam hebben de storm niet overleefd. Dat lijkt veel, maar het is één promille van alle bomen in de stad. Taaie rakkers zijn het.**

figuur 1: Parool, 20 januari 2007

In deze krantenkop zit uiteraard de (schoolse) opdracht verstopt om uit te rekenen hoeveel bomen Amsterdam rijk is. De getallen maken het niet moeilijk dit uit te rekenen. Wanneer je weet dat een promille een duizendste is, reken je snel uit dat er in Amsterdam vierhonderdvijftigduizend bomen staan. Het ging mij echter niet om het pure rekenwerk, maar om het betekenis geven aan het getal vierhonderdvijftigduizend. Zijn vierhonderdvijftigduizend bomen veel voor een stad als Amsterdam? Kleurt Amsterdam dan in het voorjaar opvallend groen? Ik besloot het bericht uit de krant samen met een overzichtskaartje waarop de gemeentegrenzen van

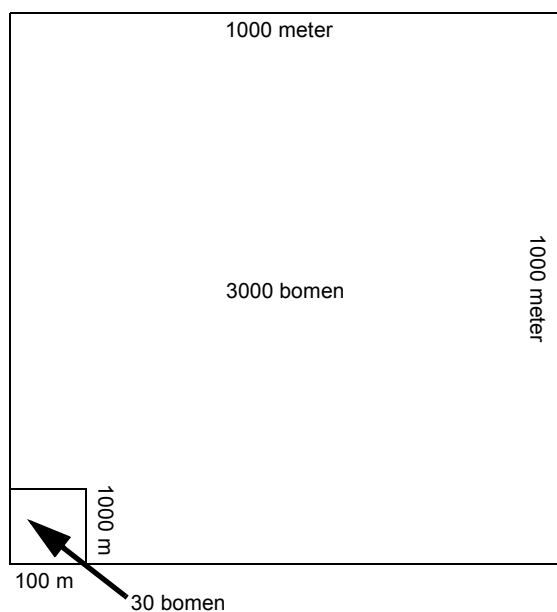
Amsterdam stonden aangegeven aan mijn studenten voor te leggen en stelde daarbij de vraag of Amsterdam in hun ogen een groene stad is.

De vraag leidde aanvankelijk tot verbazing. Dat hangt er maar vanaf wat je een groene stad vindt, reageerden enkele studenten. De studenten waren op dat moment bezig zich voor te bereiden op de zogenoemde 'Wiscattoets' (Van Zanten, 2007), die studenten verplicht in het eerste studiejaar moeten halen. Ik zag ze denken: met dit soort vragen haal ik die toets nooit. Ik liet ze even rommelen en suggereerde enkele studenten maar een eigen maat te verzinnen voor het groene karakter van een stad. Deze suggestie werd niet meteen opgepikt, maar maakte wel dat de studenten begonnen te rekenen. Je moet, zo realiseerden ze zich blijkbaar, iets met de getallen doen om er enige betekenis aan te kunnen geven. En pas als je dat gedaan hebt, kun je iets zeggen over hoe groen Amsterdam is. Een van de studenten weet dat er in Amsterdam ongeveer achthonderdduizend mensen wonen. Dat getal deelt deze student door het aantal bomen (afgerond tot vierhonderdduizend). De uitkomst is '2' en de student concludeert dan ook dat er twee bomen voor iedere Amsterdammer zijn. Een van de andere studenten ziet dat dat niet kan kloppen. Er zijn meer Amsterdammers dan bomen; preciezer, iedere twee

Amsterdammers delen een boom. Voor een deel van de studenten is het probleem hiermee afgedaan. Van een groene stad mag je toch op z'n minst verwachten dat er voor iedere bewoner een boom is. In Amsterdam is dat niet het geval, het is dus niet zo'n groene stad.

Enkele studenten protesteren. Dat is wel erg makkelijk, een boom voor twee mensen is misschien ook wel groen genoeg. De studenten protesteren, zo blijkt, omdat ze voor een andere aanpak kozen. Ze gebruikten het kaartje met de gemeentegrenzen van Amsterdam om de oppervlakte van de gemeente te schatten. Dat blijkt evenwel niet moeilijk. Bij de kaart is geen schaal aanduiding

gegeven en afstanden moeten daarom geschat worden door geschikte referenties in te zetten. De studenten die voor deze aanpak kiezen weten wel iets over de afstand van Amsterdam naar de kust. Vanaf de westelijke stadsgrens is dat hemelsbreed ongeveer vijftien kilometer. Die afstand is ook ongeveer de afstand van de meest oostelijke punt van Amsterdam naar de meest westelijke punt. Om dit getal te kunnen gebruiken om de oppervlakte te berekenen, moet de stad in gedachten worden omgevormd tot een rechthoek. Ook dit doen de studenten en bepalen de afstand noord-zuid op tien kilometer en concluderen dat de oppervlakte van Amsterdam honderdvijftig vierkante kilometer is. De studenten herkennen in dit getal een getal dat makkelijk deelt op vierhonderdvijftigduizend. De conclusie is snel getrokken: er staan drieduizend bomen op een vierkante kilometer. Maar dat geeft nog onvoldoende beeld. Er moet worden overgeschakeld op een fijnere maat. Dat betekent dat gereconstrueerd moet worden hoe dat ook al weer zit met vierkante kilometer en hectaren. Een van de studenten weet dat er dan 'twee nullen afgaan'. Met dat antwoord neem ik echter geen genoegen en wil precies weten hoe dat zit. Ik teken daartoe samen met de studenten een plaatje op het bord (fig.2).



figuur 2

Het plaatje laat zien dat een hectare - een stuk van 100 bij 100 meter - honderd keer in een vierkante kilometer past. Dat betekent inderdaad dat er twee nullen afgaan; op een hectare gaan dertig bomen.

Enkele studenten vinden dat gerekend met gemiddelden maar niks. Wat zegt dat nu helemaal? In een park staan de bomen dicht op elkaar en buiten de parken zie je vaak geen boom. Ik ga hierin mee. Natuurlijk ken ik gebieden in Amsterdam met veel bomen en gebieden met vrijwel geen bomen. Maar dat neemt niet weg dat het gemiddeld

gaat om dertig bomen op een hectare of zo'n vijftien voor ieder voetbalveld. Ik vraag de studenten om nog een laatste blikwisseling. Als de opleiding in een gemiddelde buurt van Amsterdam staat zouden we uit het raam behoorlijk wat bomen kunnen zien staan. We kijken met elkaar naar buiten en zien inderdaad tientallen bomen.

Het valt me op dat de studenten maar met moeite tot rekenen komen bij dit probleem. Ik vraag me af hoe dat zit bij leerkrachten zit die 'meer met rekenen hebben'. Dergelijke leerkrachten zijn jaarlijks twee dagen bijeen tijdens de 'Nationale Rekendagen'. Die werden dit jaar gehouden op 22 en 23 maart. We besloten het krantenbericht en de vraag hoe groen Amsterdam is in de vorm van een prijsvraag tijdens deze conferentie aan enkele deelnemers voor te leggen.

Enkele gedreven deelnemers van de 'Nationale Rekendagen' gingen rond tien uur 's avonds met het probleem aan de slag, omdat op dat tijdstip de prijsvraag in het programma stond. En ondanks dit late uur gingen zij enthousiaster aan de slag dan de studenten. Lokte de gekozen vorm - een prijsvraag - hiertoe uit? De deelnemers aan de 'Nationale Rekendagen' werkten - net als de studenten - samen in zelfgekozen groepen, die in het kader van de prijsvraag werden aangeduid als teams.

De selecte groep deelnemers aan de 'Nationale Rekendagen' kwamen tot vergelijkbare oplossingen als de studenten. Ook zij rekenenden uit hoeveel bomen er gemiddeld op een kleine oppervlakte staan (fig.3a) en hoeveel bomen er voor iedere Amsterdammer zijn.

Een van de teams had daarbij overigens wel een bijzondere categorie Amsterdammers op het oog. Bomen staan er volgens dit team vooral om honden hun behoefte te kunnen laten doen. Vanuit enkele passende inschattingen concluderen ze dat er vanuit dit perspectief voldoende Amsterdamse bomen zijn (fig.3b).

Het kritisch lezen van krantenartikelen betekent vaak het gepast inzetten van gecijferdheid. Je bekijkt de tekst dan door een wiskundige bril en stelt vragen rond betekenis van wat geschreven staat. Veel berichten in de krant vragen in mijn ogen om een dergelijke kritische blik om maar enigszins greep te krijgen op wat de onderliggende mededeling is. Dat neemt niet weg dat pabo-studenten het aldus kijken naar een bericht vaak vreemd vinden; dat doen gewone mensen eigenlijk niet (Garssen, 2007). Garssen geeft aan dat het haar met specifieke ingrepen in het programma lukt om het denken van studenten in deze te veranderen.

Werkelijke gecijferdheid brengt met zich mee dat je een probleem als van de 'bomen in Amsterdam' kunt aanpakken en dat je daarin een probleem ziet. Maar er is meer. Het verschil tussen schoolse rekenvaardigheid en gecijferdheid zit hem in de wiskundige houding die de probleemoplosser naar voren brengt.

De breedte van Nederland is  $\pm$  200 km. Amsterdam is daar  $\frac{1}{10}$  van, wat neer komt op ~~20~~<sup>15</sup> km. De hoogte is  $\pm$  10 km. De oppervlakte wordt dan ~~200~~<sup>150</sup> km<sup>2</sup>. Als we dit delen door 450.000 bomen krijgen we 3000 bomen per km<sup>2</sup>, dus 0,003 boom per m<sup>2</sup>.

figuur 3a

Amsterdam heeft 450.000 bomen, en circa 900.000 inwoners. We schatten dat de gem. gezinsgrootte 3 personen bevat. Dus 300.000 gezinnen. Het lijkt ons aannemelijk dat 1 op de tien gezinnen een hond heeft, dus zijn er 30.000 honden. ~~Een~~ Die honden worden 3x per dag uitgelaten. Een beetje hond heeft al gauw 10 bomen nodig, dus de som = ~~3000~~  $(3 \times 30.000 \times 10) \div 2$  (vrouwjes) = 450.000. Conclusie:  $\circ$  precies genoeg !!!

figuur 3b

Als je gecijferd bent, wil je het probleem aanpakken. Mijn studenten konden - met enige hulp - het probleem aanpakken. Garssen toont hoe we de volgende stap kunnen zetten.

Tijdens het werken van een selecte groep deelnemers aan de 'Nationale Rekendagen' ontwaarde ik werkelijke gecijferdheid.

### Literatuur

- Garssen, F.B. (2007). Gecijferdheid: vraag jezelf eens wat af? *Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 26(1), XX-XX.
- Zanten, M. van (2007). Uitwerking Beleidsagenda Lerarenop-leidingen leidt tot niveauperlagings. *Reken-wiskundeonder-wijs: onderzoek, ontwikkeling*, 26(1), XX-XX.