

Taal in het reken-wiskundeonderwijs

Dolly van Eerde

Freudenthal Instituut

Universiteit Utrecht

H.A.A.vanEerde@uu.nl



Universiteit Utrecht



Opbouw van de weblezing

1. Onderzoek naar taal in reken-wiskundeonderwijs
2. Om welke taal gaat in reken-wiskundeonderwijs?
3. Waarvoor hebben leerlingen taal nodig in reken-wiskundeonderwijs en welke mogelijke problemen hebben ze daarmee?

1. Onderzoek naar taal in reken-wiskundeonderwijs

- Docenten zijn zich niet bewust van de aard van taalproblemen bij wiskunde en onderschatten deze problematiek (Van den Boer, 2003)
- Docenten besteden weinig aandacht aan de ontwikkeling van vaktalige kernbegrippen (Prenger, 2005)
- Docenten gebruiken zelf weinig vaktaal en ondersteunen hun leerlingen niet om vaktaal te ontwikkelen (Van Eerde & Hajer, 2009)

Conclusies onderzoek wiskunde allochtone leerlingen

- **Leraren en leerlingen zijn zich niet bewust van de aard van het probleem**
 - **Problematiek door leraren onderschat**
 - **Leerlingen hanteren deels verborgen, ineffectieve leerstrategieën**
 - **Pleidooi voor interactief onderwijs**
- (Van den Boer, 2003)**

Voorbeeld uit onderzoek (Van den Boer, 2003)

Bij welke school is de toename van het aantal leerlingen het grootst?

Aantal leerlingen	De Kameleon	Het Anker	De Oversteek	Sancta Maria
In 1996	338	182	220	203
In 1997	273	160	270	227

Veel leerlingen hebben De Kameleon gekozen

Gesprek met Jouad

Jouad heeft verteld dat hij de getallen heeft opgeteld.

O Waarom tel je juist op?

J Want ze vragen, bij welke school is de toename het grootst, dan ga je kijken, welk getal het grootst is, zeg maar.

O En weet je zeker dat dat wordt gevraagd?

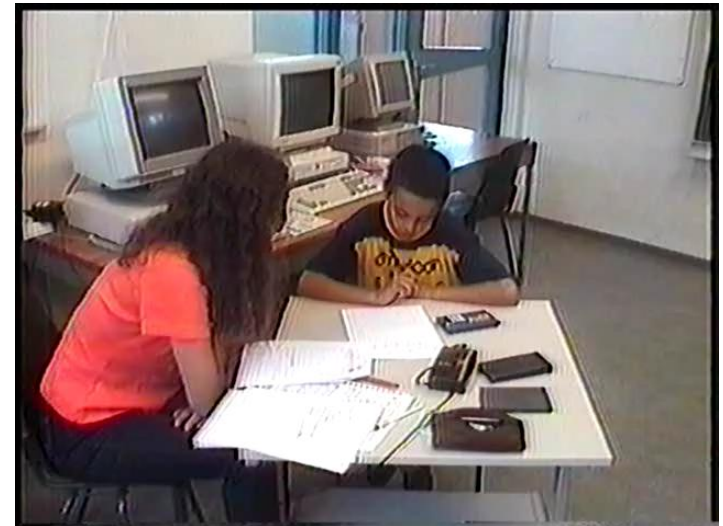
J Ja.

O Begrijp je alle woorden? Wat betekent dan bijvoorbeeld toename?

J Eh, bij welke school ... eh ... waar is het grootst, zeg maar.

O Maar dat, hoe doe je dat?

J Soms vergeet ik het. Maar bij deze vraag is het makkelijk, want je hoort al 'het grootst'. Dan hoef je eigenlijk niet naar toename te kijken. Dan moet je kijken bij welke school is het grootst. Dus toename kun je eigenlijk weglaten en dan kun je het gewoon uitrekenen.



2. Om welke taal gaat in reken-wiskundeonderwijs?

Wiskunde kan in verschillende ‘talen’ worden uitgedrukt:

- in woorden, tekst.
- in wiskundige symbolen (63, +, -, x, :, <, %).
- in wiskundige modellen en schema’s zoals: getallenlijn, grafieken, diagrammen.

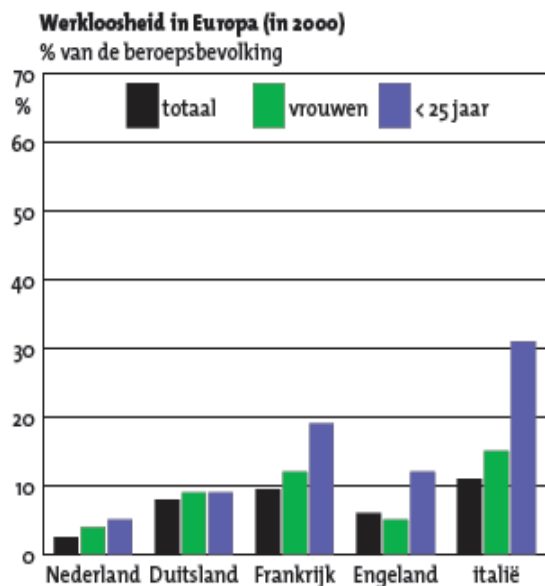
Verschillende soorten ‘reken-wiskundetaal’

Tekst: In welk land is de werkloosheid het laagst?

Wiskundige symbolen: 11 %, 0,10, 20 enz,

Wiskundig schema, model: staafgrafiek

1 Lees de tabel.



- a In welk land is de werkloosheid het laagst?
- b Hoeveel procent van de beroepsbevolking is in Frankrijk werkloos?
- c In welk land is ongeveer 11% van de beroepsbevolking werkloos?
- d In welke groep van de beroepsbevolking zijn in alle landen de meeste werklozen?
- e Hoeveel procent van de Italiaanse beroepsbevolking onder de 25 jaar is werkloos?

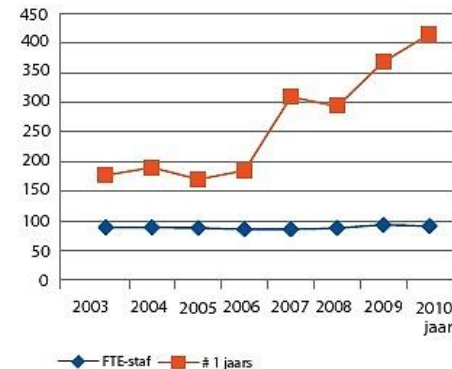
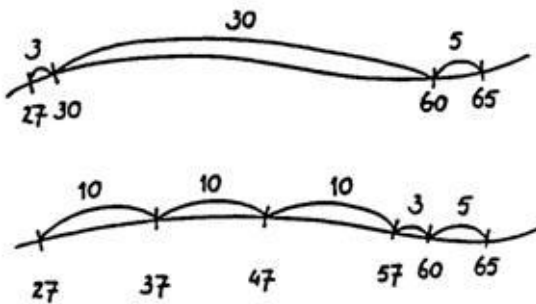
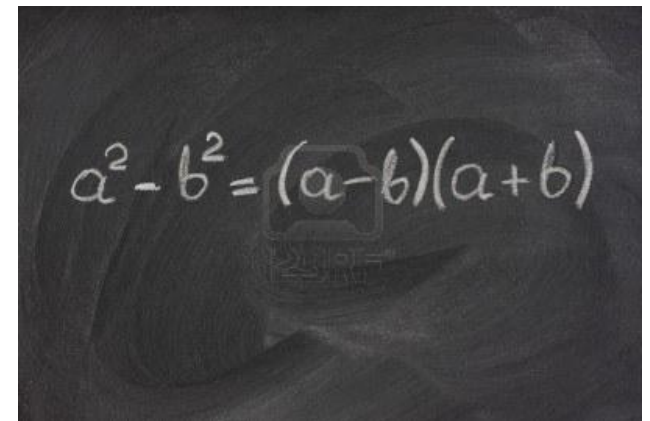
Kenmerken van reken-wiskundetaal

- Gebruik van en symbolen, modellen en woorden

scheppen zand	6	30	3	45
scheppen compost	10	50	5	75

Diagram illustrating multiplication and division relationships between the values in the table:

- From 6 to 30: $\times 5$ (blue arrow)
- From 30 to 3: $:5$ (red arrow)
- From 3 to 45: $\times 15$ (blue arrow)
- From 10 to 50: $\times 5$ (blue arrow)
- From 50 to 5: $:5$ (red arrow)
- From 5 to 75: $\times 15$ (blue arrow)



Kenmerken van reken-wiskundetaal

- Gebruik van figuren, schema's en symbolen
- **Korte maar compacte teksten. Elk woord telt.**

‘Hoeveel procent van de Italiaanse beroepsbevolking is werkloos?’

Zijn de woorden ‘procent’, ‘beroepsbevolking’ en ‘werkloosheid’ bekend?

Kenmerken van reken-wiskundetaal

- Gebruik van figuren, schema's en symbolen
- Korte maar compacte teksten. Elk woord telt
- **Abstracte begrippen die soms het resultaat van een wiskundige bewerking uitdrukken**

Product, wortel, procent, kwadraat

Kenmerken van reken-wiskundetaal

- Gebruik van figuren, schema's en symbolen
- Korte maar compacte teksten
- Abstracte begrippen resultaat wiskundige bewerking
- **Onpersoonlijke, afstandelijke taal**

‘Procenten kun je uitdrukken in een breuk.’

‘De hoeken van een driehoek zijn samen 180° .’

Kenmerken van reken-wiskundetaal

- Gebruik van figuren, schema's en symbolen
- Korte maar compacte teksten
- Abstracte begrippen resultaat wiskundige bewerking
- Onpersoonlijke, afstandelijke taal
- **Drukt logische verbanden uit**

‘Als je de ene term halveert, moet je de ander term verdubbelen’

‘Naarmate de lengte toeneemt, neemt het gewicht ook toe’.

Kenmerken van reken-wiskundetaal

- Gebruik van figuren, schema's en symbolen
- Korte maar compacte teksten
- Abstracte vakbegrippen resultaat wiskundige bewerking
- Onpersoonlijke, afstandelijke taal
- Drukt logische verbanden uit.
- **Woorden uit dagelijkse taal hebben soms een andere betekenis in de wiskunde**

Wat voor *functie* heb jij?

Kun jij een *verband* aanleggen?

Ik houd niet zo van die grote *wortels*.

Kenmerken van reken-wiskundetaal

- Gebruik van figuren, schema's en symbolen
- Korte maar compacte teksten
- Abstracte vakbegrippen resultaat wiskundige bewerking
- Onpersoonlijke, afstandelijke taal
- Drukt logische verbanden uit.
- Woorden uit dagelijkse taal soms een andere betekenis in de wiskunde
- **Speciale instructietaal**

‘Los de vergelijking op’.

Overzicht kenmerken reken-wiskundetaal

- Gebruik van figuren, schema's en symbolen
- Korte maar compacte teksten
- Abstracte vakbegrippen resultaat wiskundige bewerking
- Onpersoonlijke, afstandelijke taal
- Drukt logische verbanden uit.
- Woorden uit dagelijkse taal soms een andere betekenis in de wiskunde
- Speciale instructietaal

Welke taal moeten leerlingen leren?

De taal van het vak!

- Elk vak heeft een eigen taal ontwikkeld in de cultuur-historische ontwikkeling van dat vak.
- Die vaktaal omvat: *begrippen en formuleringen*: ‘hoe zeggen we dit in de reken-wiskundeles?’

Alle leerlingen moeten de taal van rekenen en wiskunde leren om toegang te krijgen tot het vak.

Typen begrippen

- **Vakbegrippen:** deeltal, verhouding, tabel, functie, symmetrie-as,
- **Schooltaal begrippen:** toename, patroon, geleidelijk, aflezen
- **Dagelijkse begrippen:** parket, ingrediënten, voorrijdkosten

Formuleringen

- Als je de ene term verdubbelt moet je de ander halveren (bij vermenigvuldigen)
- Eén op de vier, één per vier, één staat tot vier, één van de vier (bij verhoudingen)
- De grafiek stijgt, dat betekent dat het aantal fietsers toeneemt (bij grafieken).
- De prijs is het aantal uren plus de voorrijkosten (bij formules)

3. Waarvoor hebben leerlingen taal nodig in reken-wiskundeonderwijs?

Taal is nodig om te kunnen *begrijpen*:

- Geschreven taal (methoden, websites en toetsen)
- Mondelinge taal (wat de leraar en de andere leerlingen zeggen)

Taal is nodig om te kunnen *spreken en schrijven*:

- Spreken: meedoen in de reken-wiskundeles
- Schrijven: wiskundige notaties te kunnen maken

Taal is nodig om te kunnen begrijpen

Taal is nodig om te kunnen *begrijpen*:

- Geschreven taal (methoden, websites en toetsen)
- Gesproken taal (wat de leraar en de andere leerlingen zeggen)

Welke mogelijke problemen zijn er bij het *begrijpen van geschreven taal*?

Begrijpen van geschreven taal

Tarwe, door de boer geteeld, wordt in de fabriek verwerkt tot bloem. De bakker verwerkt de bloem tot brood.



100 kg tarwe → 75 kg bloem → 100 broden

2p ○ 23 → Hoeveel kilogram bloem is nodig voor 60 broden? Schrijf de berekening op.

Welke taal is mogelijk lastig?

Vaktaal : notatie met pijlen

Schooltaal: verwerken, geteeld, tarwe

Dagelijkse taal: bloem (is geen 'gewone' bloem)

Begrijpen van geschreven taal

Welke taal kan lastig zijn?

Vaktaal: voor $\frac{3}{4}$ deel, 120 L

Schooltaal: tank, gevuld

Dagelijkse taal: olie, buisje

8]



Het buisje laat zien dat de tank nog voor $\frac{3}{4}$ deel gevuld is.
Hoeveel olie zit er nog in deze tank?

_____ liter

Taal is nodig om te kunnen begrijpen

Taal is nodig om te kunnen *begrijpen*:

- Geschreven taal (methoden, websites en toetsen)
- Gesproken taal (wat de leraar en de andere leerlingen zeggen)

Welke mogelijke problemen zijn er bij het *begrijpen van gesproken taal*?



Begrijpen van gesproken taal

Welke problemen hebben leerlingen bij het *begrijpen van gesproken taal* van de leraar in de reken-wiskundeles?

‘Hoe vaak gaat 18 op de 33465?’

‘2 staat tot 4 is gelijk aan 4 staat tot 8’.

‘Maak de getallen twee keer zo klein en controleer je antwoord’.

‘Neem de tabel over en vul hem aan.’

Waarvoor hebben leerlingen taal nodig in reken-wiskundeonderwijs?

1. Taal is nodig om te kunnen *begrijpen*
2. Taal is nodig om te kunnen *spreken en schrijven*

Taal is nodig om te kunnen spreken en schrijven

Taal is nodig om te kunnen *spreken en schrijven in de reken-wiskundeles*

- Spreken: meedoen in de reken-wiskundeles
- Schrijven: notaties te kunnen maken (woorden en symbolen).

Welke mogelijke problemen bij het bij *het spreken en schrijven* in de reken-wiskundeles?

Het spreken en schrijven in de rekenwiskundeles

‘Vertel eens hoe je $24-16$ hebt uitgerekend?’

‘Doe ik 24 eraf. Die 6 van die 4 is 2 , dan nog van die 10 , is 8 .’

‘Schrijf op hoe bereken je 25% van iets?’

Doe ik eerste van de helft. Dan nog eens. Dan een kwartier, is het antwoord.

Beschrijf eens het verloop is van de grafiek.

’Die grafiek gaat eerst daar rechtuit, gaat ie naar beneden en dan omhoog.’

Noodzaak van aandacht voor taal in reken-wiskundeonderwijs

- Het leren op school vereist een andere taal dan de dagelijkse taal.
- Het gaat hierbij vooral om vaktaal, maar ook om met het vak samenhangende schooltaal en dagelijkse taal.
- Het is essentieel voor begripsontwikkeling en inzichtelijk leren van alle leerlingen.
- Het is belangrijk dat toekomstige leraren deze taal zelf ontwikkelen.
- Het is belangrijk dat leraren hun leerlingen ondersteunen om deze taal te ontwikkelen.

Naar een taalontwikkkelende reken-wiskundedidactiek

Deze eerste weblezing gaat over de vragen:

- Welke taal hoort bij reken-wiskundeonderwijs?
- Waarvoor hebben leerlingen die taal nodig en welke mogelijke problemen hebben leerlingen met die taal?

De tweede weblezing gaat over de vraag:

Hoe kan de voor het vak relevante taal ontwikkeld worden tijdens reken-wiskundelessen?

Literatuur

- Van Eerde, H.A.A. (2009). Rekenen-wiskunde en taal: een didactisch duo. *Panamapost. Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk*, 28(3), 19-32.
- Vuurmans, A & van Eerde, D. (2010). Rekenen heeft ook taal nodig. Taalgericht vakonderwijs. *JSW*, Oktober 2010.
- Eerde, H.A.A. . van, & M. Hajer (2009). The integration of mathematics and language learning in multiethnic schools (pp. 269-296). M. César & C. Kompulainen (Eds). *Social interactions in multicultural settings*. Rotterdam: Sense.
- Eerde, H.A.A. . van, M. Hajer & J. Prenger (2008) Promoting mathematics and language learning in interaction. In: J. Deen, M. Hajer & T. Koole (eds) *Interaction in two multicultural mathematics classrooms. Processes of Inclusion and Exclusion (pp.31-69)*. Amsterdam, Aksant.
- C. van de Boer en D. van Eerde (2006). De verborgen wiskunde problematiek van taalzwakke leerlingen. *Euclides. Vakblad voor de wiskundeleraar*, 81 (6), 292-296.
- Eerde, H.A.A. van (2005). Taalontwikkeling in de wiskundeles. *Levende Talen Tijdschrift*, 6 (1), 12-18.
- Prenger (2005) Taal Telt: Een onderzoek naar de rol van taalvaardigheid en tekstbegrip in het realistisch wiskundeonderwijs. <http://www.let.rug.nl/~prenger/proefschrift>
- Eerde D. van, M. Hajer, T. Koole & J. Prenger (2002). Betekenisconstructie in de wiskundeles. De samenhang tussen interactief wiskunde- en taalonderwijs. *Pedagogiek*, 22(2,) 134-147.

Internet bronnen

- *Lesbrief Grafieken en Verhalen*. Stichting Leerplanontwikkeling (SLO), Enschede.
<http://www.taalgerichtvakonderwijs.nl/producten/00005/00007/00004/>
- *Lesbrief Statistiek?*
<http://www.taalgerichtvakonderwijs.nl/producten/00005/00007/00004/>
- *Lesbrief Is dit toeval?*
- <http://www.taalgerichtvakonderwijs.nl/producten/00005/00007/00004/>
- *Wisbaak : Educatief pakket voor taalgericht reken-wiskundeonderwijs*.
<http://www.fi.uu.nl/wisbaak/>
- *Kijkwijzer (observatie- en analyse-instrument)*
<http://www.taalgerichtvakonderwijs.nl/producten/00004/>
- Timmsvideo: wiskundelessen, ter analyse met de Kijkwijzer, beschikbaar na inloggen
<http://timssvideo.com/>

Bedankt voor uw aandacht!

Dolly Van Eerde

H.A.A.vanEerde@uu.nl