

# **Goed met cijfers, minder goed met taal**

*Een bureauanalyse en een experimenteel onderzoek naar de invloed van een persoonlijke benadering op het tekstbegrip en de waardering van vmbo-examens*

Bachelorscriptie door Milou van Bruggen (3500993)  
Universiteit Utrecht- Faculteit Geesteswetenschappen  
Communicatie – en informatiewetenschappen  
Begeleidende docent: Dr. J. Evers-Vermeul  
11 april 2012

## Samenvatting

Een examen wiskunde heeft tot doel de wiskundevaardigheden van leerlingen te toetsen, maar door situatieschetsen toe te voegen moet er ook heel wat gelezen worden in examens. In wiskunde-examens mag taalgebruik geen belemmering vormen voor leerlingen. Daarom is in dit onderzoek onderzocht of de persoonlijke benadering het begrip en de waardering van situatieschetsen met bijbehorende vragen verhoogt. De vraag die centraal staat is als volgt: *Verhoogt het persoonlijk aanspreken van de lezer in wiskunde-examenvragen de toetsscore?* Dit onderzoek naar de invloed van het persoonlijk aanspreken in examens wiskunde van het voortgezet middelbaar beroepsonderwijs basisberoepsgerichte leerweg (in het vervolg: vmbo-bb) was tweeledig. Eerst is een bureauanalyse uitgevoerd om problemen in situatieschetsen en vragen in wiskunde-examens helder te krijgen. Daarna is een experimenteel onderzoek uitgevoerd.

In de bureauanalyse is geprobeerd helder te krijgen in hoeverre het taalgebruik in examenvragen op het gebied van begrijpelijkheid voor moeilijkheden kan zorgen. Voor de analyse van alle 24 vragen in het wiskunde-examen is gelet op kenmerken die invloed kunnen hebben op het begrip van de vraag. Die kenmerken zijn: het karakter van de vraag, de hoeveelheid en opbouw van de informatie, persoonlijke benadering en woordkeuze. De meeste moeilijkheden bleken zich voor te doen bij het aanspreken van de lezer en bij de verbanden tussen informatie-eenheden (onderdeel van de hoeveelheid en opbouw van informatie). De lezer wordt in de vraag namelijk bijna altijd aangesproken met 'je', maar in de bijbehorende situatieschets niet. Hier wordt in 19 van de 24 vragen een personage opgevoerd. Daarnaast zijn in zeven van de tien gevallen verbanden tussen informatie-eenheden niet duidelijk. In het experiment is daarom onderzocht wat de invloed is van het persoonlijk aanspreken van de lezer tegenover het gebruik van personages, aangezien deze twee factoren in eerdere onderzoeken nog niet tegen elkaar zijn afgewogen. Het draait er hier om of leerlingen zich beter kunnen identificeren via een personage of via de persoonlijke benadering.

Tien vragen uit het wiskunde-examen zijn gemanipuleerd; de personages die in de vragen voorkwamen zijn omgezet in een persoonlijke benadering ('je' / 'jij'). De twee versies zijn in totaal aan veertig leerlingen van het 4-vmbo-bb voorgelegd met daarbij een woordenschattoets en leesvaardigheidstoets om ook het leesniveau van de leerlingen te meten.

Uit de resultaten bleek dat leerlingen de gereviseerde vragen even hoog waardeerden als de originele vragen. Daarnaast kwam naar voren dat als leerlingen een vraag leuk vinden, ze deze vraag ook als makkelijker beoordelen. Dit gold ook als ze de vraag als saai beoordeelden; dan gaven ze aan deze vraag moeilijker te vinden. Leerlingen maakten de vragen, die ze beoordelen als makkelijker, ook beter.

Bij negen van de tien wiskundevragen is geen significant verschil gevonden op tekstbegrip tussen de versies. Leerlingen maakten vragen met een persoonlijke benadering even goed als vragen met een personage. Voor één wiskundevraag gold dat de leerlingen de vraag met een persoonlijke benadering beter hadden gemaakt dan de vraag met het personage. Wat opviel, was dat veel leerlingen veel vragen slecht hadden gemaakt; er lijkt daarom sprake te zijn van een bodemeffect in mijn onderzoek.

# Inhoudsopgave

<b>1. INLEIDING</b> .....	4
<b>2. THEORETISCH KADER</b> .....	5
2.1 PROBLEMEN BIJ DE LEESVAARDIGHEID VAN EXAMENS.....	5
2.2 TEKSTWAARDERING VAN PERSONAGES EN PERSOONLIJKE BENADERING.....	6
2.3 TEKSTBEGRIIP VAN PERSONAGES EN PERSOONLIJKE BENADERING.....	7
2.4 WAAROM ONDERZOEK NAAR DE PERSOONLIJKE BENADERING IN WISKUNDE-EXAMENS?.....	8
<b>3. BUREAUANALYSE</b> .....	9
3.1 METHODE.....	9
3.2 RESULTATEN.....	9
<b>4. EXPERIMENTEEL ONDERZOEK</b> .....	11
4.1 METHODE.....	11
4.1.1 MATERIAAL.....	12
4.1.2 Proefpersonen.....	12
4.1.3. Procedure.....	12
4.2 RESULTATEN.....	13
4.2.1 VERLOOP VAN HET ONDERZOEK.....	13
4.2.2 RANDOMISATIECHECK.....	14
4.2.3 BETROUWBAARHEID.....	14
4.2.4 TEKSTWAARDERING.....	14
4.2.5 TEKSTBEGRIIP.....	16
<b>5. CONCLUSIE EN DISCUSSIE</b> .....	18
5.1 BUREAUANALYSE.....	18
5.2 EXPERIMENTEEL ONDERZOEK.....	18
5.2.1 GENERALISEERBAARHEID.....	18
5.2.2 VERANTWOORDING ONBETROUWBARE RESULTATEN.....	18
5.2.3 TEKSTWAARDERING.....	19
5.2.4 TEKSTBEGRIIP.....	19
5.2.5 VERVOLGONDERZOEK EN ADVIES.....	21
<b>LITERATUURLIJST</b> .....	22
<b>BIJLAGEN</b> .....	24
I BUREAUANALYSE-TABEL MET VOORBEELDEN .....	24
II BUREAUANALYSE PER VRAAG.....	27
III DE ORIGINELE VRAGEN EN GEMANIPULEERDE VRAGEN.....	35
IV MIX VERSIE 1 ZOALS GEBRUIKT BIJ AFNAME EXPERIMENT.....	46
V MIX VERSIE 2 ZOALS GEBRUIKT BIJ AFNAME EXPERIMENT.....	60

## 1. Inleiding

*„Bij ons op school is het geen groot probleem, maar je hebt leerlingen die goed zijn met cijfers en minder goed met taal. Die zouden daarvoor niet gestraft moeten worden op een wiskunde-examen. Vooral allochtone leerlingen met aanleg voor exacte vakken kunnen hiervan hinder ondervinden”,* stelt een wiskundedocent (NRC Handelsblad, 26 mei 2010).

Er is kritiek op realistische rekensommen (Volkskrant, 29 september 2008). Met ‘verhaaltjessommen’ oftewel sommen met een situatieschets zou (ook) de leesvaardigheid van leerlingen getoetst worden en niet alleen de rekenvaardigheid. Je zou ook kunnen stellen dat deze situatieschetsen wel acceptabel zijn aangezien leerlingen een bepaald leesniveau moeten hebben; ze moeten immers ook het examen Nederlands afleggen. Bij de centrale examens die iedere middelbare scholier moet maken om zijn diploma te behalen, worden per vak de vaardigheden van de leerling getoetst maar worden er in de praktijk niet meerdere vaardigheden getoetst per vak? De discussie rondom de centrale examens wiskunde loopt voort, want wordt bij het examen wiskunde de wiskundevaardigheid getoetst of (ook) leesvaardigheid?

Leerlingen van het vmbo hebben een lagere leesvaardigheid en woordenschat dan leerlingen van het vwo (Voortgezet Wetenschappelijk Onderwijs), vmbo-leerlingen hebben dus meer moeite met het begrijpen van teksten (Gülink, 2011). Bovendien is het vmbo, vooral vmbo-bb (basisberoepsgerichte leerweg), meer praktisch gericht dan de hogere leerwegen waardoor deze leerlingen minder teksten lezen (Land, Sanders, Lentz, & Van den Bergh, 2002). Het is dus van belang dat de examenvraag zo begrijpelijk mogelijk wordt weergegeven voor de leerling. Voor het vak wiskunde wil je immers de kennis van wiskunde toetsen en niet de taalvaardigheid. Omdat het vmbo in de meeste gevallen geen sterke lezers heeft, is het beter om niet al te lange situatieschetsen en extra informatie bij de vragen te voegen; de vraag moet vooral duidelijk blijven. Het duidelijker maken van een vraag of tekst kan aan de hand van een aantal aspecten, bijvoorbeeld door middel van het inkorten van de situatieschets, door meer identificatie van de lezer met de tekst te creëren of door moeilijke woorden te vermijden. Deze factoren kunnen hulp bieden aan de leerling om de vraag beter te begrijpen. Door een vraag bijvoorbeeld persoonlijker te maken kunnen leerlingen zich meer betrokken voelen bij de vraag en / of zich beter identificeren met de tekst.

Het doel van dit onderzoek is helder te krijgen in hoeverre het taalgebruik in examenvragen op gebied van begrijpelijkheid voor moeilijkheden zorgt bij vmbo-leerlingen. Centraal in het onderzoek staat dan ook de volgende vraag: *Verhoogt het persoonlijk aanspreken van de lezer in wiskunde-examenvragen de toetscore?*

In hoofdstuk 2 wordt het theoretisch kader van dit verslag beschreven. Het theoretisch kader bevat hypothesen en mondt uit in de centrale vraag van het onderzoek. Hoofdstuk 3 beschrijft de bureauanalyse: het ‘vooronderzoek’ waarin de moeilijkheden van de situatieschetsen en vragen uit het onderzochte wiskunde-examen aan het licht komen. In hoofdstuk 4 komt het experimentele onderzoek aan bod, waarbij de manipulatie van de persoonlijke benadering wordt getest bij de proefpersonen. Eerst wordt de methode beschreven (4.1) en daarna de resultaten van het experiment (4.2). Vervolgens kom ik in hoofdstuk 5 tot een conclusie van de bureauanalyse en het experimenteel onderzoek, waarbij ook de discussie aan bod komt. Tot slot worden in de conclusie en discussie aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek en is er advies geformuleerd voor examenmakers.

## 2. Theoretisch kader

### 2.1 De leesbaarheid van examens

Voor tekst- en examenmakers is het belangrijk om te weten voor wie ze de tekst of het examen maken. Uit een onderzoek van Gülink (2011) blijkt bijvoorbeeld dat leerlingen van het vmbo een lagere leesvaardigheid en woordenschat hebben dan leerlingen van het vwo. Zij hebben dus meer moeite met het begrijpen van teksten. Een ander punt is hoe ze de tekst zo begrijpelijk mogelijk kunnen maken voor de desbetreffende doelgroep. Evers-Vermeul en Land (2011) hebben een inventarisatie gemaakt van mogelijke leesproblemen bij vmbo-leerlingen. Deze kwam vanuit de leerlingen zelf door middel van een hardopwerkmethode.

Bureau Taal stelde in 2007 kritische kanttekeningen bij het taalniveau van de examens op het vmbo-bb. Zij deed onderzoek onder drie vmbo-leerlingen om vervolgens te concluderen dat examens van het vmbo-bb geschreven zijn op een taalniveau dat hoger ligt dan dat van de gemiddelde vmbo-leerling. Ondanks de zeer zwakke, empirische basis voor deze conclusie, heeft het onderzoek wel Kamervragen opgeroepen en is juist uitgebreider onderzoek onder vmbo-leerlingen dus gewenst.

Dat er problemen zijn bij het lezen van examenvragen, heeft kort gezegd twee mogelijke oorzaken. De eerste mogelijkheid is dat de leerling te weinig leesvaardigheid heeft om de vraag goed te kunnen begrijpen. De tweede mogelijkheid is dat de leerling de vragen niet begrijpt omdat deze te moeilijk zijn geformuleerd (Holtermann, 2010). De Inspectie van het Onderwijs (2006) heeft geconcludeerd dat een groot aantal van de vmbo-leerlingen een zwakke leesvaardigheid heeft (aangehaald in Holtermann). Doordat leerlingen ofwel een zwakke leesvaardigheid hebben of de vraag te moeilijk geformuleerd is, is het bij wiskunde-examens van belang om de situatieschets en de vraag zo begrijpelijk mogelijk op te stellen. Het doel is immers om wiskundevaardigheid te meten en geen taalvaardigheid. Daarnaast is er nog een andere factor die mee kan wegen hoe goed de leesvaardigheid van een leerling is, namelijk de taal die een leerling thuis het meeste spreekt. Uit een onderzoek van Land (2009) kan geconcludeerd worden dat leerlingen, die thuis Nederlands spreken, slechter scoren op begripsvragen dan leerlingen die thuis meestal Engels of Surinaams spreken. Leerlingen die thuis Marokkaans of Turks spreken, scoren op dit gebied even goed als leerlingen die thuis Nederlands spreken. Meer informatie over het onderzoek van Land komt aan bod in 2.3. Uit het onderzoek van Prenger (2005) blijkt dat allochtone leerlingen een duidelijke achterstand hebben als het gaat om wiskundig tekstbegrip. Zij deed onderzoek bij 2-vmbo-leerlingen. Wiskundig tekstbegrip was slechts één van de vijf variabelen die in het onderzoek werden onderzocht. Prenger mat het tekstbegrip aan de hand van een toets die ontwikkeld is voor tekstbegrip bij wiskunde.

In een onderzoek van Lee-Chua (2000) moesten *college students* statistische opgaven met woordproblemen (afwijkende informatie) oplossen op het gebied van statistiek. De onderzoeker keek of met deze afwijkende informatie meer vragen vanuit de studenten kwamen. Uit het onderzoek blijkt dat (te) veel informatie in een toetsvraag het denkproces hindert. Alle 'onnodige' informatie roept vragen op en leidt af van de vraag waar het om draait. Een tekstkenmerk dat leesproblemen zou kunnen verminderen, zou dus het inkorten van de situatieschets tot de nodige informatie kunnen zijn. De informatie uit het onderzoek van Lee-Chua kan gerelateerd worden aan de talige moeilijkheden in wiskunde-examens. Als er bijvoorbeeld een personage in de vraag wordt aangedragen, zoals Henk, kunnen studenten denken 'Wie is Henk?', 'Waar komt hij vandaan?' etc. Het zal dus minder cognitief denkwerk vereisen als de persoonlijke benadering wordt gebruikt of de vraag wordt ingekort tot de benodigde informatie.

Als eerste moet er dus gekeken worden naar wat de leesproblemen zijn in centrale vmbo-examens en hoe frequent deze leesproblemen voorkomen in het examen dat ik onder de loep neem (vmbo-bb wiskunde examen 2010). Daarom is een bureauanalyse uitgevoerd. Met de bureauanalyse is onderzocht welke moeilijkheden er in examenvragen te onderscheiden zijn. Het blijkt namelijk dat 'verhaaltjessommen' en moeilijk taalgebruik een struikelblok is voor leerlingen bij het maken van wiskunde-examens. Daarom heb ik een wiskunde-examen van het vmbo-bb onder de loep genomen aan de hand van het onderzoek van Evers-Vermeul en Land (2011), waarin leesbaarheidskenmerken bekeken worden die mogelijk tot leesproblemen leiden: [1] karakter van de vraag, [2] hoeveelheid en

opbouw van de informatie, [3] persoonlijke benadering en [4] woordkeuze.

## 2.2 Tekstwaardering van personages en persoonlijke benadering

Evers-Vermeul en Land (2011) hebben zich onder andere op het aspect van persoonlijke benadering gericht. Zij deden onderzoek naar de leesbaarheid van examens economie en biologie van het vmbo in opdracht van het College voor Examens. Hierbij hebben zij een expertanalyse en een empirisch onderzoek uitgevoerd dat bestond uit een hardopwerkmethode onder zestig leerlingen per vak. Op deze manier werd geïnventariseerd welke problemen zich voordeden tijdens het lezen van examens. Evers-Vermeul en Land concluderen dat “vragen die lezers persoonlijk aanspreken leiden tot een verhoogde betrokkenheid van de lezer.”(p.45) Ze raden daarom aan de lezer waar mogelijk persoonlijk aan te spreken met *je*, *jij* of *jouw*. Daarnaast hielden Land, Sanders, Lentz en Van den Bergh (2002) in hun experimentele onderzoek gesprekjes met 23 vmbo-leerlingen. Deze moesten door middel van een split-run-methode aangeven welke versie van de schooltekst ze leuker vonden. Zij hebben de tekst onder andere gemanipuleerd op stijl. Het onderzoek laat ook zien dat de betrokkenheid van de lezer omhoog gaat als de persoonlijke benadering wordt ingezet. De lezer wordt letterlijk betrokken bij de tekst, omdat het op deze manier lijkt alsof de tekst de lezer aanspreekt. De lezer kan zich op deze manier goed identificeren met de tekst.

Een identificerende tekst, een tekst met een (fictief) personage, leidt tot een kleinere afstand tussen de lezer en de tekst (Land, 2009; Evers-Vermeul & Land, 2011; Leeuwis, 2011). Leerlingen waarderen een examen met identificerende vragen hoger dan een examen met distantiërende vragen (Leeuwis). Het verkleinen van de afstand door het gebruik van personages zou kunnen leiden tot een beter tekstbegrip en/of een hogere tekstwaardering. Dit leidt tot meer betrokkenheid en meer meeleven van de lezer bij de tekst. Dit kan verband houden met het feit dat examenvragen die personages bevatten een meer realistische setting vormen en voorzien worden van een context (Evers-Vermeul & Land 2011). Ook het opvoeren van personages in vragen kan dus leiden tot meer identificatie van de lezer met de tekst.

De Jager (2011) deed onderzoek op basisscholen met leerlingen uit groep 5. In haar experimentele onderzoek heeft ze de invloed onderzocht van het tekstkenmerk personage op het beantwoorden van talige contextsommen. Ze heeft drie versies van een rekentoets opgesteld: één versie met de persoonlijke benadering, één versie met een personage en in de laatste versie is zowel geen personage als geen persoonlijke benadering verwerkt. Ze kreeg uit haar onderzoek onder 103 leerlingen van het basisonderwijs geen effect op waardering; leerlingen vonden de rekentoets even moeilijk ongeacht of er een persoonlijke benadering, personage of geen personage werd gebruikt.

Bos-Aanen, Sanders en Lentz (2001) hebben een literatuuronderzoek gedaan welke antwoord geeft op de vraag ‘*Welke tekstkenmerken zorgen ervoor dat een informerende tekst voor kinderen en tieners begrijpelijk is en gewaardeerd wordt?*’ Ze hebben gekeken naar onderzoeken die zich gericht hebben op het effect dat tekstuele kenmerken hebben op het begrip en de waardering van informerende teksten. Het onderzoek richtte zich voornamelijk op kinderen en tieners tot 18 jaar. Uit het onderzoek bleek dat tieners uit de bovenbouw van het havo en vwo *je*, een directe aanspreking, hoger waarderden dan *ik* of *we*. Tieners van het havo/vwo uit de bovenbouw worden dus liever direct aangesproken dan indirect. Het gaat hier om havo/vwo-leerlingen die over het algemeen sterkere lezers dan zijn dan vmbo-leerlingen. Het is dus interessant om te kijken of dit resultaat ook opgaat voor vmbo-leerlingen. Merk op dat het hier om teksten gaat; ik richt me op examenvragen.

Vanuit de besproken literatuur verwacht ik dat leerlingen vragen met een persoonlijke benadering beter waarderen dan vragen met een personage. Dit verwacht ik omdat vragen met de persoonlijke benadering de betrokkenheid van leerlingen verhogen. Bovendien kan de lezer zich naar mijn verwachting beter identificeren met een tekst wanneer de persoonlijke benadering wordt gebruikt dan wanneer er een personage wordt opgevoerd. Als je direct wordt aangesproken voel je je waarschijnlijk meer bij de tekst betrokken dan wanneer je over *Inge* of *Jan* leest.

*H1: Leerlingen waarderen vragen met een persoonlijke benadering hoger dan vragen met een personage.*

### 2.3 Tekstbegrip van personages en persoonlijke benadering

Voor het begrip hebben Bos-Aanen e.a. (2001) ook een resultaat gevonden, namelijk dat het aanspreken van kinderen in rekenboeken een positief effect heeft op het begrijpen van wiskundesommen. Wel moet bij dit gevonden effect bedacht worden dat het gaat om kinderen van de basisschool, terwijl het in mijn onderzoek gaat om 4-vmbo-leerlingen, dus tieners. Uit het onderzoek van Evers-Vermeul en Land (2011) wordt omtrent de persoonlijke benadering in vragen geconcludeerd dat vragen, die lezers persoonlijk aanspreken of vragen waarin personages worden opgevoerd, leiden tot een verhoogde betrokkenheid van de lezer. Een vraag zonder de persoonlijke benadering of personage leidt tot een grotere afstand tussen lezer en tekst en dus tot een lagere betrokkenheid van de lezer bij de tekst. Een tekst met personages of de persoonlijke benadering heeft daarom een positief effect op tekstbegrip.

Uit het onderzoek van Leeuwis (2011) naar het verschil tussen distantiërende en identificerende teksten blijkt dat het voor tekstbegrip niet uitmaakt of er identificerende of distantiërende vragen worden gebruikt. Ook uit het onderzoek van De Jager (2011) blijkt dat voor het goed beantwoorden van contextsommen het niet uitmaakt of er een personage wordt gebruikt, de lezer zelf wordt aangesproken of dat er geen personage wordt opgevoerd in de vraag. De Jager deed onderzoek op een basisschool en interessant is dus om te zien hoe de uitkomsten zullen zijn wanneer soortgelijk onderzoek wordt gedaan op een middelbare school.

Land (2009) heeft een onderzoek van Land, Sanders, Lentz en Van den Bergh (2002a) gerepliceerd. Ze deed dit om de generaliseerbaarheid van de conclusies te waarborgen door meerdere teksten op te nemen in haar onderzoek. Land e.a. (2002a) hadden slechts één tekst gebruikt. Met dit experimentele onderzoek laat ze zien welk effect distantiërende en identificerende kenmerken hebben op het begrip en de waardering van vmbo-leerlingen op teksten uit hun studieboek. Uit dit onderzoek van Land onder 2-vmbo-leerlingen blijkt dat tekstenkenmerken die de afstand tussen de lezer en de tekst verkleinen, zoals de toevoeging van personages, een tekst wel leuker maken maar dat er een negatief effect te constateren is op het tekstbegrip van vmbo-leerlingen. Leerlingen kunnen begripsvragen over distantiërende teksten dus beter beantwoorden dan vragen over identificerende teksten.

Beck, McKeown en Worthy (1995) hebben ook onderzoek naar onder andere tekstbegrip gedaan. *Fourth graders* (in Nederland groep 6 of 7 van de basisschool) kregen een tekst voor zich die ze moesten lezen. Direct na het lezen werd hen gevraagd de tekst te herhalen en een aantal open vragen te beantwoorden. Dit moesten ze een week later nogmaals doen. Er werden vier versies van eenzelfde tekst gebruikt: (1) de originele tekst uit een handboek, (2) de tekst gereviseerd met meer samenhang (3+4) en er waren twee versies van het handboek met samenhangende passages die de levendigheid -voice- vergroten. Zij constateerden uit het onderzoek een positief effect op tekstbegrip. Leerlingen scoorden hoger op begripsvragen over teksten die afstandsverkleinende kenmerken bevatten, zoals actieve zinnen, directe rede en persoonlijk aanspreken.

Ook in het onderzoek van Lee-Chua (2000) kan een positief effect ontdekt worden aangaande de persoonlijke benadering. Zij refereert in haar onderzoek naar een quote om haar bevindingen te ondersteunen. Dit citaat uit het onderzoek van Burning, Schraw & Ronning (1999) laat naar mijn idee goed de link zien tussen wat ik wil onderzoeken en het onderzoek van Lee-Chua: "The implication is that, at least initially, learning should be linked with authentic problem situations that students understand well. Because procedures are built on comprehension, college students will be able to apply their knowledge more flexibly" (Burning, Schraw & Ronning, p.343). Vanuit mijn onderzoek gezien betekent dit dat wanneer je wiskunde-examenvragen persoonlijker maakt, dit de student beter in staat stelt zijn eigen kennis beter en gemakkelijker toe te passen. Op deze manier is er meer een authentieke probleemsituatie dan wanneer je een personage in de vraag integreert.

Aansluitend op het onderzoek van Lee-Chua concluderen andere onderzoekers ook dat wanneer een vraag identificerende tekstenkenmerken (tekstenkenmerken met een personage) bevat, dit kan afleiden van de kerninformatie en tekststructuur die de schrijver probeert over te brengen bij de lezer (Hidi & Baird, 1986). Zwakke lezers ondervinden daar hinder aan, blijkt uit onderzoek (McDaniels et al., 2002; Van Merriënboer & Sweller, 2005; Montgomery, 2003; aangehaald in



Leeuwis, 2011). De lezer kan zich ook inleven in een personage en zich ermee identificeren maar dit personage leidt af van de kerninformatie. Ik verwacht daarom dat leerlingen vragen met een persoonlijke benadering beter maken dan vragen met een personage, aangezien een lezer zich gemakkelijker kan inleven in de vraag wanneer er een persoonlijke benadering wordt opgevoerd in plaats van een personage.

*H2: Leerlingen maken vragen met een persoonlijke benadering beter dan vragen met een personage.*

Er worden dus verschillende uitkomsten geconstateerd betreffende het begrip en de waardering op het verkleinen van de afstand tussen lezer en tekst. Vandaar dat beide factoren, begrip én waardering, in mijn onderzoek aan bod zullen komen.

## **2.4 Waarom onderzoek naar de persoonlijke benadering bij wiskunde-examens?**

Leeuwis (2011) deed onderzoek naar examens economie van het vmbo-bb. Ze heeft drie versies van het economie-examen gemaakt: een examen met distantiërend perspectief, waarin slechts kerninformatie staat zonder personages, een tweede examen met identificerend perspectief, hierin komen onder andere personages en de directe rede voor, en een derde examen waarin zowel vragen in distantiërend als identificerend perspectief voorkwamen. Het examen is afgenomen onder 89 vmbo-bb-leerlingen, tekstbegrip werd gemeten aan de hand van de scores op het examen en tekstwaardering door de leerlingen na afloop waarderingsvragen over de toets te laten invullen. Uit het experiment blijkt dat leerlingen het identificerende examen meer waarderen dan het distantiërende en het 50/50-examen: *“Ondanks dat het examen economie overeenkomsten heeft met examens van andere vakken, is het niet zeker dat de resultaten uit dit onderzoek zich zullen herhalen. Het is daarom nodig om vervolgonderzoek uit te voeren naar de invloed van perspectiefkeuze bij andere examenvakken.”* (Leeuwis).

Ook Evers-Vermeul en Land (2011) deden onderzoek naar de leesbaarheid van examens economie van het vmbo-bb, zoals al eerder in dit theoretisch kader genoemd werd. Zij richtten zich op welke problemen zich voordeden tijdens het lezen van examens. Zij concluderen dat het gebruik van de persoonlijke benadering en personages zeker aan te raden is.

Het is interessant om wiskunde-examens onder de loep te nemen, aangezien bovenstaande onderzoeken zich gericht hebben op economie- en/of biologie-examens en het niet zeker is dat deze uitkomsten ook voor andere vakken geldt en er is daarnaast al redelijk wat onderzoek gedaan naar teksten of vragen met een personage óf met de persoonlijke benadering. Uit deze literatuur blijkt dat teksten/vragen met personages of met een persoonlijke benadering hoger gewaardeerd worden dan teksten of vragen zonder een identificerend kenmerk. Tevens blijkt dat de lezer meer betrokken raakt. Maar welke van deze twee factoren verhoogt het begrip en de waardering meer? Mijn onderzoek is interessant omdat ik de persoonlijke benadering versus een personage in vragen ga onderzoeken. Bovendien richt mijn onderzoek zich op examenvragen en niet op teksten, zoals dat in de meeste onderzoeken aan bod komt. De vraag die daarom in mijn onderzoek centraal staat is de volgende: *Verhoogt het persoonlijk aanspreken van de lezer in wiskunde-examenvragen de toetsscore?*

Deze hoofdvraag is voortgekomen uit de bureauanalyse die de leesbaarheidsproblemen in beeld heeft gebracht. Daarna is een experimenteel onderzoek opgezet waarin ik de invloed van de persoonlijke benadering in wiskunde-examenvragen heb onderzocht.



## 3. Bureauanalyse

### 3.1 Methode

Om erachter te komen wat de moeilijkheden zijn in centrale examenvragen en waar beter op gelet moet worden, heb ik het examen wiskunde van het vmbo-bb 2010 1<sup>e</sup> tijdvak kritisch bekeken. Hierbij is het analysemodel uit het onderzoek van Evers-Vermeul en Land (2011) gebruikt. In dit onderzoek is op een aantal factoren gelet die voorkomen in biologie- en economie-examens. De volgende factoren zijn uit het onderzoek van Evers-Vermeul en Land (2011) in deze bureauanalyse in beschouwing genomen:

A= Karakter van de vraag

Hoe relevant is de context voor beantwoording van de vraag?

B= Hoeveelheid en opbouw van de informatie

B1= Is de opbouw van de vraag logisch?

B2= Zijn verbanden tussen informatie-eenheden duidelijk?

B3= Bevat de vraag redundante informatie?

C= Persoonlijke benadering

Wordt de lezer aangesproken?

D= Woordkeuze

Bevat de vraag moeilijke, vage of ambigue woorden die niet tot het jargon van het examenvak behoren?

Voor de analyse van alle 24 vragen in het wiskunde-examen is gelet op kenmerken, de bovenstaande factoren, die invloed kunnen hebben op het begrip van de vraag. Er is op juist deze factoren gericht, omdat met deze factoren wellicht talige problemen opgelost kunnen worden in examenvragen. Één van de factoren waar op gelet wordt, is bijvoorbeeld of de vraag redundante informatie bevat. Er is voor iedere vraag in het examen nagegaan of er redundante informatie in de vraag staat. De tabel met gegevens en voorbeelden hiervan staat in *Bijlage I*. De tabel betreft een overzicht en geeft kort weer of er moeilijkheden in de vraag voorkomen en welke moeilijkheden dit zijn. Er is ook per vraag een analyse gemaakt waarin ik specifieker bespreek hoe de factoren van Evers-Vermeul en Land (2011) in de vraag terugkomen. In *Bijlage II* is de analyse per vraag terug te vinden.

### 3.2 Resultaten

De meeste moeilijkheden komen voor bij het aanspreken van de lezer en bij de verbanden tussen informatie-eenheden. De lezer wordt in de vraag bijna altijd aangesproken met 'je' maar in de bijbehorende situatieschets niet. Hier wordt in 19 van de 24 vragen een personage opgevoerd. Daarnaast zijn in zeven van de tien gevallen verbanden tussen informatie-eenheden niet duidelijk. In veel gevallen wordt bijvoorbeeld het woord 'Hieronder' gebruikt om te verwijzen naar plaatjes, tabellen of grafieken. In het onderzoek van Evers-Vermeul en Land (2011) staat dat dit juist zoveel mogelijk moet worden vermeden. Het advies van hen luidt om plaatjes, tabellen of grafieken te nummeren en een naam te geven. Het is dus interessant om één van deze twee factoren te onderzoeken. Ik vind het erg interessant om te onderzoeken wat de invloed is van het persoonlijk aanspreken van de lezer tegenover het gebruik van personages, aangezien deze twee factoren in eerdere onderzoeken nog niet tegen elkaar zijn afgewogen. Soortgelijk onderzoek naar de hoeveelheid en opbouw van informatie is tegelijkertijd met dit onderzoek gedaan door B. Jansen (nog niet gepubliceerd). Vandaar dat dit onderzoek zich gaat richten op het aanspreken van de lezer. In vrijwel alle wiskunde-opgaven uit het examen komen personages voor in de vraag, zoals in de voorbeelden in *Bijlage 1* te zien is.

De lezer wordt in de situatieschets van de vragen in het examen wiskunde niet persoonlijk aangesproken; wel wordt de 'je'-vorm gebruikt om te vermelden dat de leerlingen de berekening op moeten schrijven. Hieronder volgt een voorbeeld van een vraag uit het wiskunde examen:

**24** Bij het tuincentrum ziet Johan dat de natuurmest in de aanbieding is.  
Op een groot bord staat het volgende:

**NATUURMEST**

**5 kg**

**€ 9,95**

**Nu 20% KORTING OP  
BOVENSTAANDE PRIJS**

→ Bereken hoeveel euro de nieuwe prijs van een zak natuurmest van 5 kg is.  
Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....

Als de lezers, in dit geval vmbo-leerlingen, wel persoonlijk worden aangesproken, kunnen zij zich wellicht beter inleven in de vraag. De afstand tussen de lezer en de vraag wordt dan verkleind. Een voorbeeld: *Je wil een terras aanleggen* en *Er wordt een terras aangelegd*. De afstand bij de tweede zin in het voorbeeld is groter tot de lezer dan in de eerste zin. In het onderzochte examen komen vragen zonder personage niet voor; er worden zowel fictieve als bestaande personages gebruikt en dit verkleint de afstand tussen de lezer en de vraag (Leeuwis, 2011). De informatie wordt concreter en levendiger wanneer een personage in de vraag voorkomt waardoor de lezer zich meer betrokken voelt bij een tekst (Beck, McKeown en Worthy, 1995). Er is door onder andere Leeuwis aangetoond dat leerlingen vragen met een personage hoger waarderen dan een vragen zonder personage. Voor begrip is er geen eenduidige uitkomst gemeten. In een onderzoek van Evers-Vermeul en Land (2011) wordt examenmakers aangeraden om de persoonlijke benadering te gebruiken indien mogelijk, maar ook het gebruik van personages wordt aangeraden omdat deze de tekst concreter en levendiger maken. Uit onderzoek blijkt dus dat het aan te raden is om personages en de persoonlijke benadering op te voeren. Interessant is echter om te kijken of leerlingen wiskunde-examenvragen met een persoonlijke benadering hoger waarderen dan vragen met personages én om te kijken of er hier wel een verschil in begrip te onderscheiden is.

## 4. Experimenteel onderzoek

Na de uitvoering van de bureauanalyse en de keuze te hebben gemaakt om de invloed van de persoonlijke benadering te onderzoeken, komt het experimenteel onderzoek in beeld. Als eerst volgt de methode waarin uiteen is gezet hoe er te werk is gegaan. Er wordt uitgelegd en verantwoord hoe de wiskunde-examens zijn aangepast op het aspect van persoonlijke benadering. Daarna volgt een beschrijving van hoe het experiment bij de leerlingen van het 4-vmbo-bb is uitgevoerd.

### 4.1 Methode

#### 4.1.1. Materiaal

Bij de analyse is het centrale examen wiskunde van het vmbo-bb uit het eerste tijdvak onderzocht. Let wel dat het een papieren versie is; tegenwoordig maken leerlingen van veel scholen het examen digitaal. Het examen en de antwoorden zijn te vinden op: [www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl).

Ik heb tien vragen uit dit wiskunde-examen geselecteerd van de 24 vragen die het originele examen bevat. Deze tien vragen zijn gemanipuleerd op het aspect van persoonlijke benadering. De personages die in de originele vraag stonden zijn aangepast in *je / jij*.

Voorbeeld: *Piet fietst 15 kilometer* wordt gemanipuleerd naar *Je fietst 15 kilometer*.

Er is dus een vragenset met tien aangepaste vragen en een vragenset met tien vragen uit het originele examen, te vinden in *bijlage III*. De nummering van de vragensets klopt niet met de nummering van de vragen in het originele examen. De vragensets in dit onderzoek zijn namelijk genummerd van 1 tot en met 10. De tien originele vragen en de tien gemanipuleerde vragen zijn gemixt aangeboden aan de leerlingen. Ik heb samen met een medestudent leerlingen gevonden die meewerkten aan het onderzoek. Ik heb mijn wiskunde-examen, dat tien vragen bevat, gemixt met de vragen van de medestudent. Zo verkregen we twee vragensets die ieder twintig vragen bevatten: tien van mijn vragen en tien van haar vragen. Van deze tien vragen zijn er steeds vijf gemanipuleerd en vijf gereviseerd.

De ene helft van de leerlingen kreeg vijf originele en vijf gemanipuleerde vragen van mij én hetzelfde aantal van de medestudent. De andere groep kreeg de overige vijf originele en vijf gemanipuleerde vragen van mij en vijf originele en vijf gemanipuleerde vragen van de medestudent. De vragenset zoals afgenomen bij de leerlingen staat in *bijlage IV* en vragenset 2 in *bijlage V*.

Er zijn tien vragen gekozen die zich ervoor lenen om aangepast te worden naar een persoonlijke formulering. In enkele vragen staat namelijk geen personage of er komt een bestaand personage in voor. Deze vragen zijn niet gebruikt ter omvorming naar een persoonlijke benadering. De vragen uit het originele examen zijn vaak geclusterd; vier of vijf vragen gaan steeds over hetzelfde onderwerp. Van elk van die clusters zijn steeds één, twee of drie vragen geselecteerd. De vragen over de Olympische Winterspelen zijn er niet in verwerkt, want het is niet realistisch om die vragen persoonlijker te maken aangezien Jochem Uytdehaage en Bob de Jong bestaande (bekende) personen zijn. Het is vreemd en niet realistisch voor de leerling om de volgende vraag te lezen: 'Je hebt op de Olympische Spelen in Salt Lake City geschaatst....'. Met een dergelijke vraag verklein je de afstand tussen de lezer en de vraag niet omdat het niet realistisch is. Bij de vraag over Kubussen, vraag 8 in de gemanipuleerde versie, is de tweede vraag van het originele cluster geselecteerd (vraag 20 in het originele examen). De situatieschets aan het begin van het cluster is hierbij wel vermeld, ook al hebben ze deze informatie wellicht niet nodig bij het beantwoorden van de vraag. De situatieschets is vermeld omdat leerlingen deze informatie in het originele examen ook hebben.

Met dit experiment heb ik onderzocht of er een effect op begrip is maar ik heb ook een tweede factor ingezet, namelijk het effect op waardering. Onder iedere vraag staan daarom twee vragen met 7-punts Likertschalen die de waardering van de vraag meten. Deze schaalvragen bevragen de leerling over hoe makkelijk/moeilijk en hoe leuk/saai hij of zij de vraag vindt.

De schaalvragen zijn hieronder weergegeven:

Leuk 0 0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

Ik heb voor een 7-punts schaal gekozen omdat ik op deze manier een vrij grote spreiding in mijn data krijg. Ook wilde ik hiermee zoveel mogelijk neutrale antwoorden voorkomen; een 7-punts schaal geeft namelijk een brede waaier aan antwoordmogelijkheden. Om neutrale antwoorden te voorkomen, kan natuurlijk ook een even antwoordschaal gebruikt worden. Het nadeel hiervan is echter dat je de lezers dwingt om een keuze te maken, waardoor ze wellicht geen keuze meer willen maken.

Naast de wiskundevragensets hebben de leerlingen ook een leesvaardigheidstoets en een woordenschattoets aangeboden gekregen. Deze zijn aangeboden aan de proefpersonen om de woordenschat en het leesniveau van de proefpersonen te meten. Door middel van deze toetsen kan onderscheid gemaakt worden tussen zwakke en sterke lezers. Bij de leesvaardigheidstoets moeten de leerlingen steeds een tekst(je) lezen en daar een vraag over beantwoorden. De woordenschattoets vraagt de leerlingen om een woord uit te leggen of er een synoniem voor te geven.

Hieronder volgt een voorbeeld van een vraag uit de toets:

Kun je je redenen aangeven?

- A. Versterken
- B. Vertellen
- C. Veranderen

De VAS leesvaardigheidstoets (Volg- en Adviesstelsel) is ontwikkeld door het CITO (Centraal Instituut Voor Toetsontwikkeling) en bevat 25 vragen. De leesvaardigheidstoets hebben we ingekort naar 15 vragen omdat de leerlingen deze toets waarschijnlijk niet afkrijgen binnen een lesuur. De diagnostische woordenschattoets (DIA), die ontwikkeld is door de Rijksuniversiteit Groningen, bevat 50 vragen.

Voordat de leerlingen de wiskundetoets gingen maken, moesten ze op het voorblad een aantal praktische zaken invullen, zoals naam, leeftijd, geslacht, welke taal ze thuis het meest spreken en of ze dyslexie hebben. Dit is gedaan zodat er wellicht verschillen aan het licht kunnen komen tussen leerlingen met een andere thuistaal dan het Nederlands, een ander geslacht en of ze wel of niet dyslexie hebben.

Als scoring op de toetsvragen van het examen wiskunde heb ik het volgende onderscheid gemaakt: een leerling heeft de vraag *fout (0)*, alleen de *berekening goed (1)*, alleen het *antwoord goed (2)* of de leerling had *alles goed (3)*. De formele scores van het examen zijn niet gebruikt, omdat er met mijn scoring meer kans was op het vinden van een effect; voor iedere vraag kan dezelfde score behaald worden. Ook is het formele nakijkmodel niet gehanteerd, omdat aan sommige opgaven meerdere punten kunnen worden toegekend dan aan andere vanwege het feit dat deze opgaven iets moeilijker zijn. Als de formele scoring wordt toegepast, zou het dus moeilijk worden om de resultaten te interpreteren, aangezien voor een aantal vragen een ander maximum punten behaald kan worden.

#### 4.1.2. Proefpersonen

Een medestudente doet soortgelijk onderzoek en daarom besloten we samen scholen te benaderen om zo voldoende leerlingen voor onze experimenten te werven. Het bleek namelijk lastig om scholen te vinden die mee wilden werken aan het onderzoek. Ook is het prettig om samen voor de klas te staan om de leerlingen uit te leggen wat ze moeten doen en erop toe te zien dat ze de toetsen individueel maken. De leesvaardigheidstoets, woordenschattoets en de gemixte vragensets zijn in totaal aan veertig leerlingen uit 4-vmbo-bb van het Grienden College in Sliedrecht aangeboden. Deze leerlingen volgden de sector Zorg & Welzijn en hadden allemaal wiskunde als examenvak.

### 4.1.3. Procedure

Op het Grienden College kregen we twee lesuren de tijd voor elke klas om ons experiment uit te voeren. We hebben het experiment in twee klassen uitgevoerd. De ene klas telt 15 leerlingen en de andere klas telt 25 leerlingen. In het eerste lesuur moesten de leerlingen de wiskundetoets maken waarvoor zij vijftig minuten de tijd hadden. We hebben er samen met de docente op toegezien dat ze de toetsen individueel en in stilte maakten. In het tweede lesuur, de dag erna, kregen de leerlingen de leesvaardigheidstoets en de woordenschattoets. Weer hebben we erop toegezien dat ze de toets individueel en in stilte maakten. Met de andere klas hebben we dezelfde procedure gevolgd. Bijna alle leerlingen hebben de wiskundetoets, leesvaardigheidstoets en de woordenschattoets binnen de tijd afgekregen. De wiskundetoets hadden niet alle leerlingen af en deze leerlingen konden blijven zitten tot ze het af hadden gemaakt; ze hadden namelijk een tussenuur na de wiskundeles.

In beide klassen hebben we onszelf geïntroduceerd en uitgelegd dat we met onze scriptie bezig zijn aan de Universiteit van Utrecht. We hebben de leerlingen duidelijk gemaakt dat het erg belangrijk is dat ze (goed) mee werken, omdat dit onderzoek ook in hun belang wordt uitgevoerd; er wordt immers onderzocht hoe de wiskunde-examens duidelijk vormgegeven en gemaakt kunnen worden. Bovendien was dit examen een training voor het echte examen. We hebben de leerlingen niet verteld dat we vragen hebben gemanipuleerd; hier hebben zij ook niet naar gevraagd.

Voor de wiskundetoets hebben we geen introductie of uitleg gegeven; ze zijn immers al bekend met dergelijke wiskundeopgaven. Wel heb ik er bij vermeld dat onder een aantal wiskundeopgaven twee waarderingsvragen staan. Ik heb de leerlingen erop geattendeerd dat de schaal van leuk naar saai loopt en van makkelijk naar moeilijk, dus hoe meer naar links ze een bolletje op de schaal aankruisen, hoe leuker of makkelijker ze de vraag vinden. Ter introductie op de woordenschattoets hebben we een voorbeeld op het bord geschreven en uitgelegd. Ook hebben we erbij vermeld dat ze niet te lang over de vragen na hoeven te denken. Voor de leesvaardigheidstoets is er geen voorbeeld op het bord geschreven. Wel hebben we kort beschreven dat de leerlingen bij deze toets 'verhaaltjes' moeten lezen en daarbij vragen moeten beantwoorden. Als de leerlingen de toets al eerder af hadden, konden ze iets anders in stilte gaan doen.

We hebben ervoor gekozen om de toetsen van te voren al omgekeerd op de tafels te leggen. Dit hebben we gedaan zodat we snel konden beginnen, aangezien de leerlingen maar vijftig minuten de tijd hadden om de wiskundetoets te maken. Bij de deur kregen de leerlingen van de docente te horen dat zij niet aan de papieren op de tafels mochten komen. Dit werkte goed. Nadat de leerlingen alle toetsen gemaakt hadden, kregen ze een snoepreep als bedankje voor hun tijd en moeite.

## 4.2 Resultaten

In totaal deden er 40 leerlingen mee aan het onderzoek, waarvan 31 meisjes en 9 jongens. De gemiddelde leeftijd van de leerlingen was 16.1 ( $sd=.73$ ) jaar, de gemiddelde leeftijd van de jongens was 16.1 ( $sd=.60$ ) en de gemiddelde leeftijd van de meisjes was ook 16.1 ( $sd=.77$ ). Er zijn vier leerlingen met dyslexie en vier leerlingen die een andere thuistaal spreken dan het Nederlands. In SPSS zijn twee bestanden gemaakt: een SPSS-bestand met vraag 1 tot en met 5 in het origineel plus vraag 1 tot en met 5 in de revisie; ik wil immers dezelfde vragen van het originele examen vergelijken met de gereviseerde vragen. Het tweede SPSS-bestand bevat vraag 6 tot en met 10 in het origineel en in de revisie.

### 4.2.1. Verloop van het onderzoek

De leerlingen uit de twee klassen van het vmbo-bb waren niet erg enthousiast toen we vertelden dat ze een wiskunde-examen moesten gaan maken en het volgende lesuur een leesvaardigheid- en woordenschattoets. Gelukkig kregen ze iets meer motivatie doordat we ze vertelden waarom we dit onderzoek deden; om de begrijpelijkheid van *hun* wiskunde-examens wellicht te verbeteren. De leerlingen is dus duidelijk gemaakt dat het onderzoek in hun eigen voordeel is.

Het heeft geholpen dat de lerares de leerlingen in de klas stil hield en er met ons op toezag dat ze de wiskundetoets individueel en in stilte maakten. Als een leerling geen zin meer had, sprak de lerares hem of haar aan en ging de leerling toch aan het werk. Met de woordenschattoets en de

leesvaardigheidstoets bleek dit iets ingewikkelder. De lerares hield de kinderen wel stil maar omdat het meerkeuzevragen waren, is het niet zeker of de leerlingen de toets serieus hebben gemaakt. Wat ons opviel, was dat de leerlingen positiever waren over de woordenschattoets dan over de leesvaardigheidstoets; ze gaven uit zichzelf aan dat ze de woordenschat leuker vonden, omdat 'je daar niet zo veel hoeft te lezen'. Ook uit gesprekken tussen leerlingen -nadat ze de toetsen gemaakt hadden- werd duidelijk dat ze de leesvaardigheid niet leuk vonden omdat het te veel leeswerk was. Ook dwaalde hun aandacht veel eerder af tijdens het maken van de leesvaardigheidstoets dan bij het maken van de woordenschattoets of de wiskundetoets.

#### 4.2.2. Randomisatiecheck

Als eerst is er gekeken of de variabelen evenredig verdeeld zijn over de twee versies, te weten origineel en revisie. Een chi-kwadraat toets wees uit dat geslacht ( $X^2=.00$ ;  $df=1$ ;  $p=.97$ ) en thuistaal ( $X^2=.05$ ;  $df=1$ ;  $p=.83$ ) evenredig zijn verdeeld over de versies. De variabele dyslexie is ook evenredig verdeeld ( $X^2=1.62$ ;  $df=1$ ;  $p=.20$ ). Om te kijken of ook de variabele leeftijd evenredig verdeeld is over de twee versies, werd een onafhankelijke t-toets uitgevoerd. Dit bleek het geval ( $t=-.71$ ;  $df=38$ ;  $p=.48$ ).

Daarnaast is gecontroleerd of de zwakke lezers en de sterke lezers evenredig verdeeld zijn over de versies. Dit bleek het geval ( $t=.03$ ;  $df=30$ ;  $p=.74$ ). Dit betekent dat bijvoorbeeld niet de meerderheid van de sterke lezers het origineel heeft gemaakt, maar dat er ongeveer evenveel zwakke als sterke lezers het origineel en de revisie hebben gemaakt.

#### 4.2.3. Betrouwbaarheid

De woordenschattoets bleek betrouwbaar ( $\alpha=.62$ ). Vraag 30 is er uitgehaald om de betrouwbaarheid te verhogen ( $\alpha=.65$ ). De leesvaardigheidstoets bleek niet betrouwbaar ( $\alpha=.00$ ). De toets is waarschijnlijk niet serieus gemaakt door de leerlingen. Als vragen 1,2,7,11 en 12 eruit worden gehaald, wordt de toets al een stuk betrouwbaarder ( $\alpha=.43$ ). Deze items (vraag 1,2,7,11 en 12) hadden een duidelijk negatieve correlatie met de totaalscore (respectievelijk:  $r=-.21$ ;  $r=-.27$ ;  $r=-.10$ ;  $r=-.16$ ;  $r=-.27$ ), wat betekent dat goede lezers deze items slecht maken en de slechte lezers deze items juist goed maken. Hier kan ook een somscore van gemaakt worden. Met deze leesvaardigheidstoets kunnen we verder niets toetsen, omdat deze een te lage betrouwbaarheid heeft. Bovendien bestaat er geen significante correlatie tussen de leesvaardigheidstoets en de woordenschattoets ( $r=-.04$ ;  $p=.82$ ). Er is dus geen samenhang tussen de twee toetsen; als een leerling bijvoorbeeld goed scoort op de woordenschattoets, scoort deze leerling niet perse goed op de leesvaardigheidstoets. Daarnaast blijven er met weglating van de bovenstaande vijf vragen nog maar tien vragen van de oorspronkelijke 25 vragen over die de leesvaardigheid van lezers meet.

De betrouwbaarheid van vragenset 1, vraag 1 tot en met 5 origineel én gereviseerd, is erg laag ( $\alpha=.29$ ). Deze betrouwbaarheid wordt niet hoger als er vragen uitgehaald worden. Toch is hier een somscore voor gemaakt. De betrouwbaarheid van de waarderingsvragen bij vragenset één is wel hoog ( $\alpha=.71$ ) en hier is een somscore voor gemaakt.

De betrouwbaarheid van vragenset 2 is vrij laag ( $\alpha=.36$ ). Wanneer vraag 6 (Kubus) en vraag 8 (Snelheid&tijd: auto) worden weggelaten, schiet de betrouwbaarheid omhoog ( $\alpha=.66$ ). Dan blijven er dus drie vragen over die de wiskundekennis goed meten. Vraag 6 en 8 meten niet goed de wiskundevaardigheden (zowel in de revisie als in origineel veel fouten). De betrouwbaarheid van de waarderingsvragen van vragenset 2 is hoog ( $\alpha=.79$ ). Hierbij is ook een somscore gemaakt.

#### 4.2.4. Tekstwaardering

Als er gekeken wordt naar de gemiddelde waardering op vragenset 1 is het volgende te zien: leerlingen waardeerden de originele vragen even hoog als de gereviseerde vragen ( $t=-1.26$ ;  $df=35$ ;  $p=.22$ ). De gemiddelden zijn weergegeven in *Tabel 1*. Wanneer naar vragenset 2 gekeken wordt, is te zien dat de gereviseerde vragen ook hetzelfde worden gewaardeerd als de originele vragen ( $t=.82$ ;  $df=30$ ;  $p=.42$ ). Bedenk hierbij dat ik twee waarderingsvragen heb opgenomen onder iedere

vraag. Deze hebben een 7-punt Likertschaal, lopend van 1=leuk en makkelijk en 7=saai en moeilijk. Dit betekent dat hoe lager leerlingen scoren op de waarderingsvragen, hoe hoger ze de vragen waarderen.

Tabel 1. Gemiddelde waardering van de twee waarderingsvragen samen

	Origineel (sd)	Revisie (sd)
<b>Vragenset 1</b>	36.63 (9.72)	40.67 (9.65)
<b>Vragenset 2</b>	49.50 (9.06)	46.00 (15.06)

Hierboven zijn de waarderungen gemeten door de twee vragen die waardering bevragen, samen te nemen. Om te kijken of er een verschil was in moeilijkheid en 'leukheid', zijn de waarderingsvragen gesplitst. Er is een somscore gemaakt van de vraag leuk versus saai en een somscore van de vraag makkelijk versus moeilijk. De gemiddelden van deze somscores op de versies staan in Tabel 2.

Uit de analyse op vragenset 1 bleek dat leerlingen de originele vragen even leuk vonden als de gereviseerde vragen ( $t=-1.52$ ;  $df=35$ ;  $p=.14$ ). Tevens vonden leerlingen de originele vragen even makkelijk als de gereviseerde vragen ( $t=-.59$ ;  $df=35$ ;  $p=.56$ ). Uit de analyse op vragenset 2 bleek ook dat leerlingen de gereviseerde vragen even leuk vonden als de originele vragen ( $t=1.63$ ;  $df=30$ ;  $p=.12$ ). Qua moeilijkheid is er ook geen verschil gevonden tussen de gereviseerde vragen en de originele vragen ( $t<.01$ ;  $df=30$ ;  $p=1.00$ ).

Tabel 2. Gemiddelde waardering van de twee waarderingsvragen apart

	Origineel (sd)	Revisie (sd)
<b>Vragenset 1 Leuk versus Saai</b>	18.50 (6.02)	21.38 (5.45)
<b>Vragenset 1 Makkelijk versus Moeilijk</b>	18.13 (4.94)	19.29 (6.51)
<b>Vragenset 2 Leuk versus Saai</b>	25.50 (5.24)	22.00 (6.96)
<b>Vragenset 2 Makkelijk versus Moeilijk</b>	24.00 (6.38)	24.00 (8.45)

Voor de mate van waardering blijkt het niet uit te maken welke versie de leerlingen krijgen.

Hypothese 1 (*Leerlingen waarderen vragen met een persoonlijke benadering hoger dan vragen met een personage*) kan dus niet aangenomen worden. De verschillen tussen de gemiddelde waarderungen op de revisie en het origineel zijn bovendien erg klein en kunnen toegeschreven worden aan het toeval. Het maakt voor de waardering dus niet uit of leerlingen vragen met een personage lezen of vragen met een persoonlijke benadering.

Er zijn dus geen significante verschillen gevonden bij de waarderingsvragen. De analyses zijn gedaan met de somscores van de waarderingsvragen. Daarom heb ik ook voor de waarderungen van alle vragen apart gekeken of ze significant waren. Het bleek dat alle waarderingsvragen apart ook niet significant waren.

Tot slot is er voor de waardering nog gekeken naar de samenhang tussen de twee waarderingsvragen bij elke vragenset. De ene waarderingsvraag bevroegt hoe leuk / saai de leerlingen de vraag vinden en de tweede waarderingsvraag meet hoe makkelijk / moeilijk de leerlingen de vraag vinden. In vragenset 1 blijkt dat de twee waarderingsvragen redelijk tot sterk met elkaar samenhangen en dat deze correlatie significant is, de samenhang is dus geen toeval ( $r=.40$ ;  $p=.01$ ). Voor vragenset twee geldt hetzelfde ( $r=.59$ ;  $p<.001$ ). Dit betekent dat hoe leuker leerlingen een vraag vinden, hoe makkelijker ze deze vraag beoordelen. Andersom geldt natuurlijk ook dat wanneer leerlingen een vraag saai vonden ze deze vraag als moeilijker beoordeelden.

Interessant was om te kijken of er samenhang is tussen de waarderingsvraag makkelijk/moeilijk en de scores op de wiskundevragen. Het is namelijk zo dat leerlingen een leuke vraag als



makkelijk waarden, maar maken ze de vraag dan ook echt beter dan de “saaie” vragen? Het bleek inderdaad dat er een sterke samenhang bestond tussen de waarderingsvraag die de moeilijkheidsgraad mat en de scores op de wiskundevragen van vragenset 1 ( $r=-.49$ ;  $p<.001$ ) en vragenset 2 ( $r=-.62$ ;  $p<.001$ ). Dit betekent dat leerlingen vragen die ze moeilijk vinden slechter maken dan vragen die ze makkelijk vinden. De correlaties vertoonden samenhang en zijn negatief omdat de waarderingsvragen laag beoordeeld moesten worden als ze leuk en makkelijk waren, terwijl de score op de wiskundevragen hier hoog moet zijn; de hoogste score is immers 4.

#### 4.2.5. Tekstbegrip

##### Analyses van Vragenset 1 (vraag 1 tot en met 5)

Ondanks dat de somscore van de wiskundevragen niet erg betrouwbaar was ( $\alpha =.29$ ), heb ik er toch mee gewerkt. Het bleek dat er geen significante correlatie bestaat tussen de somscore van de wiskundevragen en de somscore van de woordenschattoets ( $r=.28$ ;  $p=.08$ ). Dit betekent dat er geen samenhang is tussen de wiskundevragen en de woordenschattoets. Ook is er geen samenhang tussen de somscore van de woordenschattoets en de somscore van de originele versie ( $r=.32$ ;  $p=.20$ ). Hetzelfde geldt voor de somscore van de gereviseerde versie ( $r=.23$ ;  $p=.30$ ).

Interessant is natuurlijk om te toetsen of leerlingen vragen met een persoonlijke benadering beter maken dan vragen met een personage; dit is immers de vraag waar het onderzoek om draait. De vraag is of de persoonlijke benadering het tekstbegrip verhoogt bij de leerlingen. De gereviseerde vragen en de originele vragen werden even goed gemaakt in deze vragenset ( $t=-.16$ ;  $df=38$ ;  $p=.22$ ) de gemiddelden zijn weergegeven in *Tabel 3*. Verder bleek dat leerlingen die de gereviseerde vragen hebben gemaakt en leerlingen die de originele vragen hebben gemaakt, even goed scoorden op de woordenschattoets ( $t=-.34$ ;  $df=38$ ;  $p=.19$ ). Hypothese 2 (*Leerlingen maken vragen met een persoonlijke benadering beter dan vragen met een personage*), mag dus verworpen worden. Het maakt voor het tekstbegrip niet uit of leerlingen een vraag maken met een personage of een vraag met de persoonlijke benadering.

*Tabel 3. Gemiddelde score op de wiskundevragen per versie*

	Origineel (sd)	N	Revisie (sd)	N
<b>Vragenset 1</b>	9.44 (3.20)	18	9.59 (2.58)	22
<b>Vragenset 2</b>	2.86 (2.32)	22	3.56 (3.62)	18

##### Analyses van Vragenset 2 (vraag 6 tot en met 10)

Er bleek geen significante correlatie te bestaan tussen de somscore van de woordenschattoets en de somscore van de wiskundevragen ( $r=-.21$ ;  $p=.20$ ). Dit betekent dat er geen samenhang is tussen de wiskundevragen en de woordenschattoets; iemand die goed scoort op de woordenschattoets scoort niet perse ook goed op de wiskundevragen. Als het opgesplitst wordt in versie, wordt er ook geen significante correlatie gemeten tussen somscore van de woordenschattoets en de wiskundevragen op de originele versie ( $r=-.01$ ;  $p=.96$ ). Hetzelfde blijkt voor de revisie ( $r=-.32$ ;  $p=.20$ ).

Ook met deze vragenset is een test uitgevoerd over de somscore van de wiskundevragen en de woordenschattoets. Let wel dat de somscore van de wiskundevragen van vragenset 2 slechts drie vragen bevat in plaats van de oorspronkelijke vijf. De twee vragen zijn eruit gelaten omdat deze onbetrouwbaar waren; ze meten niet goed de wiskundevaardigheid van de leerlingen. Het bleek dat de gereviseerde vragen even goed werden gemaakt als de originele vragen ( $t=-.70$ ;  $df=27,78$ ;  $p=.49$ ), de gemiddelden zijn weergegeven in *Tabel 3*. Verder bleek dat leerlingen die de gereviseerde vragen hebben gemaakt, en leerlingen die de originele vragen hebben gemaakt, even goed scoorden op de woordenschattoets. Dit bleek uit een analyse op de somscore van de woordenschattoets ( $t=-.34$ ;  $df=38$ ;  $p=.73$ ). Deze uitkomst betekent dat leerlingen die de woordenschattoets goed maken, niet perse hoger scoren op de gereviseerde vragen of juist op de originele vragen.

Ik heb dus geen significant verschil gevonden op tekstbegrip in vragenset 2; de gereviseerde

vragen werden even goed gemaakt als de originele vragen. Hypothese 2 (*Leerlingen maken vragen met een persoonlijke benadering beter dan de vragen met een personage*) mag ook bij deze vragenset niet aangenomen worden.

Wat opviel was dat veel leerlingen veel vragen slecht hadden gemaakt; er lijkt een bodemeffect te zijn in mijn onderzoek. Omdat er op vragenset 1 en vragenset 2 geen significante verschillen zijn gevonden op tekstbegrip, heb ik voor alle vragen apart gekeken of deze misschien wel significant zijn op tekstbegrip. Dit bleek voor negen van de tien vragen niet het geval te zijn. Slechts één vraag, vraag 10 uit vragenset 2, liet een significant verschil zien voor tekstbegrip ( $t=-1.70$ ;  $df=38$ ;  $p=.049$ ). De leerlingen maakten de gereviseerde vraag, de vraag met de persoonlijke benadering, beter dan de originele vraag.

## 5. Conclusie & Discussie

### 5.1 Conclusie bureauanalyse

Vanuit de bureauanalyse ben ik me gaan richten op het persoonlijk aanspreken van de lezer. De lezer wordt in de situatieschets van de vragen in het examen wiskunde niet persoonlijk aangesproken. Wel wordt de *je*-vorm gebruikt om te vermelden dat de leerlingen de berekening op moeten schrijven. Uit onderzoek blijkt dat lezers het opvoeren van personages in vragen en teksten waarderen; de informatie wordt concreter en levendiger waardoor de lezer zich meer betrokken voelt bij een tekst (Beck, McKeown & Worthy, 1995; Evers-Vermeul & Land, 2011; Leeuwis, 2011). Daarnaast is ook aangetoond dat het te adviseren is om de persoonlijke benadering waar mogelijk in te zetten in examenvragen (Evers-Vermeul & Land 2011). Interessant was daarom om te kijken of leerlingen wiskunde-examenvragen met een persoonlijke benadering hoger waarderen dan vragen met personages én om te kijken of er hier wel een verschil in begrip te onderscheiden is. De conclusie uit deze vragen wordt in de volgende paragrafen beschreven.

### 5.2 Conclusie & Discussie experimenteel onderzoek

#### 5.2.1. Generaliseerbaarheid

Als eerste wil ik aanstippen dat de resultaten niet gegeneraliseerd kunnen worden naar bepaalde doelgroepen binnen deze steekproef zoals leerlingen met dyslexie en een andere thuistaal. Dit heeft te maken met het feit dat van de veertig leerlingen die mee deden aan het onderzoek er maar vier dyslexie hadden. Hetzelfde geldt voor leerlingen met een andere thuistaal dan het Nederlands. Om wel iets te kunnen zeggen over leerlingen met dyslexie en leerlingen met een andere thuistaal, zijn wellicht meer proefpersonen nodig. Hierdoor bestaat een grotere kans dat er meer leerlingen zijn met dyslexie of een andere thuistaal. Bedenk wel dat, als er meer proefpersonen meedoen, dit nog steeds geen garantie is voor genoeg leerlingen met dyslexie en een andere thuistaal. De Jager (2011) heeft haar experiment onder 103 leerlingen uitgevoerd, en zij had zelfs te weinig leerlingen met een andere thuistaal dan het Nederlands om iets te kunnen zeggen over een verschil. Wel is het een mogelijkheid om na te gaan in welke gebieden van Nederland veel oorspronkelijk niet-Nederlandse mensen wonen en daar naar een school en proefpersonen te zoeken.

#### 5.2.2. Verantwoording onbetrouwbare resultaten

De woordenschattoets (DIA-toets) bleek betrouwbaar te zijn. Met deze toets heb ik dus goed kunnen meten welke leerlingen een lage en welke leerlingen een hoge woordenschat hadden. De leesvaardigheidtoets (VAS-toets) bleek niet betrouwbaar. De mogelijke oorzaak hiervoor is dat de leerlingen deze toets niet serieus hebben gemaakt. Hierdoor heb ik deze toets niet als betrouwbare graadmeter mee kunnen nemen in de resultaten. De betrouwbaarheid was erg laag, terwijl de toets wel goed de leesvaardigheid van leerlingen meet. Daarom is het waarschijnlijk dat de toets niet serieus is gemaakt. Het is dus niet mogelijk geweest een onderscheid te maken tussen leerlingen met een hoge en een lage leesvaardigheid. Dat de leesvaardigheidtoets onbetrouwbaar bleek, was niet geheel onverwacht. Tijdens de afname merkte ik dat de leerlingen deze toets niet leuk vonden en daardoor waarschijnlijk niet serieus hebben gemaakt. Tijdens het maken van de leesvaardigheidtoets moesten we leerlingen veel vaker vragen om stil te zijn en verder te werken dan tijdens het maken van de woordenschattoets het geval was. Een oplossing om de leerlingen meer te motiveren voor deze (VAS) toets is door er een soort wedstrijdje van te maken: wie de leesvaardigheidtoets het beste maakt, krijgt een beloning.

Wanneer er wordt gekeken naar de wiskundevragen, kan gesteld worden dat de vragen uit vragenset 1 niet goed de wiskundevaardigheid meten. Dit komt doordat deze vragenset niet betrouwbaar bleek. Let wel dat ik hier toch een somscore van heb gemaakt. Het is niet onverwacht dat deze somscore van de vragen onbetrouwbaar is, aangezien iedere vraag een ander kennisonderdeel toetst. De ene leerling is bijvoorbeeld beter in onderdeel B en de andere leerling is beter in onderdeel A. Dezelfde kennisonderdelen zouden dus getoetst moeten worden. Dit zou kunnen door op een andere manier wiskundevaardigheid te meten.

Vraag 7, 9 en 10 uit vragenset 2, waarvan samen een somscore is gemaakt, bleken wel betrouwbaar en meten dus goed de wiskundevaardigheid. Het feit dat vragenset 1 wel betrouwbaar is, en vragenset 2 niet, kan erop duiden dat de vragen in vragenset 2 andere kennisonderdelen bevragen dan in vragenset 1. Kennisonderdelen die in vragenset 1 voorkomen, bevragen blijkbaar moeilijkere wiskunde dan de vragen in vragenset 2. De waarderingsvragen op alle vragen uit de twee vragensets bleken betrouwbaar. Er mag dus aangenomen worden dat deze vragen goed de waardering van de leerlingen hebben gemeten.

### 5.2.3. Tekstwaardering

Als er gekeken wordt naar de waarderingen op de vragen, zijn er geen significante verschillen te vinden. De verschillen die er zijn, zijn toe te schrijven aan het toeval. Daarom wordt hypothese 1 (*Leerlingen waarderen vragen met een persoonlijke benadering hoger dan vragen met een personage*) niet aangenomen. Leerlingen waarderen de gereviseerde vragen niet hoger of lager dan de originele vragen of andersom; ze waarderen vragen met een persoonlijke benadering even hoog als vragen met een personage. Ik verwachtte een effect omdat vragen met de persoonlijke benadering de betrokkenheid van leerlingen verhogen. Bovendien kan de lezer zich naar mijn verwachting beter identificeren met een tekst wanneer de persoonlijke benadering wordt gebruikt dan wanneer er een personage wordt opgevoerd. Wanneer je direct wordt aangesproken voel je je waarschijnlijk meer bij de tekst betrokken dan wanneer je over *Inge* of *Jan* leest, blijkbaar geldt dit niet voor vmbo-leerlingen. Wellicht is er geen duidelijk verschil gevonden, omdat leerlingen vragen met personages en de persoonlijke benadering beide goed waarderen. Ze kunnen zich met beide vormen goed identificeren, wat ook uit de theorie blijkt. Leeuwis (2011) en Evers-Vermeul en Land (2011) concludeerden dat vragen met een personage beter gewaardeerd worden dan vragen zonder personage. Evers-Vermeul en Land (2011) en Land, Sanders, Lentz en Van den Bergh (2002) laten zien dat het gebruik van de persoonlijke benadering in teksten en vragen de betrokkenheid verhoogt. Uit mijn onderzoek blijkt dus dat er geen verschil in waardering tussen deze twee factoren, personage en persoonlijke benadering, bestaat.

Daarna heb ik de twee waarderingsvragen apart bekeken. Er bestond een sterke samenhang tussen de waarderingsvraag makkelijk/moeilijk en de scores op de wiskundevragen. Dus wanneer leerlingen een vraag leuker vinden, maken ze deze vraag vaak ook beter. Mijn uitkomsten sluiten niet aan bij die van Land (2009); zij vond wel correlatieve verbanden tussen leesattitude en leesprestatie maar deze verbanden waren erg zwak. Wel moet bedacht worden dat Land leesattitude definieert aan de hand van of iemand lezen leuk vindt of niet. Bij mij gaat het erom of leerlingen een vraag leuk vinden of niet. Dit verschil in resultaat tussen mijn onderzoek en dat van Land is wellicht toe te schrijven aan het feit dat Land teksten gebruikt van aardrijkskunde en geschiedenis, terwijl ik me richt op examenvragen van het vak wiskunde. Bovendien meet ik de 'leesprestatie' door de score van de wiskundevraag te bekijken, terwijl Land dit doet door vragen over de tekst te stellen. Ook moet een kritische kanttekening bij mijn resultaat geplaatst worden: het kan namelijk zo zijn dat leerlingen een vraag als leuk beoordeelden, omdat ze de vraag makkelijk vonden. Hier wordt de redenering dus omgedraaid.

### 5.2.4. Tekstbegrip

Er is geen significante samenhang gevonden tussen de woordenschattoets en de scores op de wiskundevragen, niet in vragenset 1 en niet in vragenset 2 en ook niet als deze gesplitst worden op versie (origineel versus revisie). Er is dus geen verband tussen de woordenschattoets en de scores op de wiskundevragen. Wanneer er gekeken wordt naar het verband tussen toetsscore op het origineel versus toetsscore op de revisie en tekstbegrip, zijn er in vragenset 1 en vragenset 2 geen significante verschillen gevonden. Er kan geconcludeerd worden dat het voor tekstbegrip niet uitmaakt of leerlingen een vraag lezen met een persoonlijke benadering of een vraag met een personage.

Hypothese 2 (*Leerlingen maken vragen met een persoonlijke benadering beter dan de vragen met een personage*) mag niet aangenomen worden. Het maakt niet uit of leerlingen vragen met een persoonlijke benadering maken of vragen met een personage. Deze onderzoeksbevinding sluit aan

op die van De Jager (2011). Uit het onderzoek van De Jager (2011) blijkt dat voor het goed beantwoorden van contextsommen het niet uitmaakt of er een personage wordt gebruikt, de lezer zelf wordt aangesproken of dat er geen personage wordt gebruikt. Toch had ik dit effect niet verwacht, omdat een aantal onderzoekers concluderen dat wanneer een vraag identificerende tekstkenmerken (tekstkenmerken met een personage) bevat, dit kan afleiden van de kerninformatie en tekststructuur die de schrijver probeert over te brengen bij de lezer (Hidi & Baird, 1986). Zwakke lezers ondervinden daar hinder aan, blijkt uit onderzoek (McDaniels et al., 2002; Van Merriënboer & Sweller, 2005; Montgomery, 2003; aangehaald in Leeuwis, 2011). De lezer kan zich inleven in een personage en zich ermee identificeren, maar dit personage leidt af van de kerninformatie. Een lezer kan zich ook goed inleven in en betrokken voelen bij een vraag met de persoonlijke benadering (Evers-Vermeul & Land, 2011) en het is niet bewezen dat dit niet afleidt.

Wellicht is er geen duidelijk verschil gevonden, omdat leerlingen teksten of vragen met personages en de persoonlijke benadering even goed begrijpen, zoals uit de besproken theorie ook blijkt. Bos-Aanen e.a. (2001) en Evers-Vermeul en Land concludeerden dat vragen, waarin de lezer persoonlijk wordt aangesproken, beter worden begrepen. Evers-Vermeul en Land pleiten naast het gebruik van persoonlijk aanspreken ook voor het gebruik van personages om het tekstbegrip te verhogen. Beck, McKeown en Worthy (1995) constateren ook een positief effect op tekstbegrip; leerlingen scoren namelijk hoger op begripsvragen over teksten die afstandsverkleinende kenmerken bevatten, zoals actieve zinnen, directe rede en persoonlijk aanspreken. Daarentegen blijkt uit een onderzoek van Land (2009) dat tekstkenmerken die de afstand tussen de lezer en de tekst verkleinen, zoals de toevoeging van personages, een negatief effect opwekken op het tekstbegrip van vmbo-leerlingen. Uit mijn onderzoek blijkt dus dat leerlingen vragen met een persoonlijke benadering even goed begrijpen, dus even goed maken, als vragen met een personage. Verder is er nog gekeken of jongens de vragen beter of slechter hebben gemaakt dan meisjes, maar voor het geslacht zijn op het tekstbegrip geen significante verschillen gevonden.

Omdat er op vragenset 1 en vragenset 2 geen significante verschillen zijn gevonden op tekstbegrip, is er voor alle vragen apart gekeken of deze misschien wel significant zijn op tekstbegrip. Dit bleek voor negen van de tien vragen niet het geval te zijn. Één vraag, vraag 10 uit vragenset 2 over natuurmest, liet een significant verschil zien voor tekstbegrip. De leerlingen maakten de gereviseerde vraag, de vraag met de persoonlijke benadering, beter dan de originele vraag. Het tekstbegrip van de leerlingen was dus beter wanneer de persoonlijke benadering in de vraag werd gebruikt, dan wanneer een personage werd opgevoerd. Hypothese 2 mag nog steeds niet aangenomen worden, aangezien er maar op één vraag een verschil te zien is tussen het origineel en de revisie.

Wat opviel, was dat veel leerlingen veel vragen slecht hadden gemaakt. Er lijkt een bodemeffect te zijn in mijn onderzoek. Het bodemeffect treedt op wanneer veel proefpersonen bij een (te) moeilijke toets of test de laagste score behalen. In mijn geval kan de toets niet van een te hoog niveau voor de leerlingen zijn geweest, omdat het een echt bestaand wiskunde-examen is. Door dit bodemeffect ontstaat er geen realistisch beeld. Doordat er een bodemeffect lijkt te zijn, is het niet verbazend dat er geen eenduidige uitkomsten zijn gevonden. De reden dat er slechts één vraag was waar een significant verschil geconstateerd kon worden op tekstbegrip, kan verbonden zijn aan het feit dat de verschillende vragen in het wiskunde-examen andere kennisonderdelen bevragen. Deze vraag zou een kennisonderdeel kunnen toetsen dat de leerlingen veel hebben geoefend of makkelijker vinden.

De hoofdvraag die in dit onderzoek centraal staat is als volgt:

*Verhoogt het persoonlijk aanspreken van de lezer in wiskunde-examenvragen de toetsscore?*

Uit bovenstaande conclusie wordt het antwoord op deze vraag duidelijk, namelijk dat het persoonlijk aanspreken van de lezer in wiskunde-examenvragen in de meeste gevallen de toetsscore niet verhoogt. Voor één wiskundevraag gaat de hoofdvraag wel op, maar omdat dit slechts bij één vraag het geval is mag dit niet gegeneraliseerd worden. De toetsscore wordt over het algemeen niet hoger

als een vraag met de persoonlijke benadering wordt gelezen dan als een vraag met personages wordt gelezen.

### 5.2.5. Vervolgonderzoek en Advies

Bij een volgend onderzoek is wellicht meer kans op eenduidige resultaten wanneer er meer proefpersonen deelnemen aan het onderzoek. Veertig leerlingen van eenzelfde school is vrij gering. Wellicht als er meer proefpersonen deelnemen aan het onderzoek -en er meer dan tien vragen uit een wiskunde-examen worden onderzocht- komen er meer duidelijke resultaten naar voren. Ook is het inzichtelijker wanneer er leerlingen van meerdere vmbo-scholen in Nederland meedoen aan het onderzoek, aangezien iedere school iets andere leermethodes heeft en de docenten op een andere manier lesgeven. Daarnaast volgden al onze proefpersonen de sector Zorg & Welzijn, dit is slechts één sector van de vier die er zijn op het vmbo-bb. Het is dus interessant om in vervolgonderzoek leerlingen van verschillende sectoren te betrekken bij het onderzoek. Wellicht zijn er verschillen op te merken tussen leerlingen van verschillende sectoren.

Daarnaast is het belangrijk dat in vervolgonderzoek de leesvaardigheidstoets (VAS-toets) serieus wordt gemaakt door de proefpersonen. Met deze toets kan dan namelijk ook gekeken worden hoe sterk of zwak de leesvaardigheid van de leerlingen is en of dat in verband staat met andere gevonden effecten. Mijn ervaring is dat vmbo-leerlingen de toets niet serieus maken, omdat de teksten die ze moeten lezen vrij lang zijn en, als het niet voor een cijfer is, doen ze er niet veel moeite voor. Om de motivatie te verhogen, kun je als onderzoeker de leerlingen als het ware uitdagen door de leerling die het hoogst scoort, of de drie beste leerlingen, een beloning te geven. Een andere interessante factor om onderzoek naar te doen, is te kijken welk soort wiskundevragen leerlingen leuk vinden. Dit is interessant omdat leerlingen in mijn onderzoek aangaven dat ze vragen die ze leuk vinden ook vaak makkelijker vinden. Door Land (2009) is dit al nagegaan voor vmbo-leerlingen die geschiedenis teksten moesten beoordelen: *‘Wat voor teksten lees je het liefste in je studieboeken voor geschiedenis?’* Er moet gekeken worden naar wat de gemiddelde vmbo-leerling interessante onderwerpen vindt en wat aansluit bij zijn belevenis. Bovendien stelt Land: *‘Een interessante tekst die aanspreekt zal leerlingen meer motiveren om te proberen de inhoud goed te begrijpen dan een saaie tekst.’* Welke vragen ze leuk en makkelijk vinden, begrijpen ze ook beter. Ze maakten immers de vragen die ze als makkelijker en leuker bestempelden ook beter. Wel moet hier een kritische kanttekening bij gemaakt worden: het kan namelijk ook zo zijn dat leerlingen een vraag als leuk beoordeelden, omdat ze de vraag makkelijk vonden.

Vanuit de conclusies uit mijn onderzoek kan een advies worden gegeven aan examenmakers over het examen wiskunde vmbo-bb: het maakt niet uit of examenmakers examenvragen maken met daarin personages of persoonlijke benaderingen; beide factoren worden hetzelfde gewaardeerd. Hetzelfde geldt voor het tekstbegrip; de leerlingen scoren even goed op de vragen die personages bevatten als vragen die de persoonlijke benadering bevatten. Op tekstbegrip is voor één vraag in dit onderzoek wel een significant verschil gevonden, maar omdat dit slechts voor één vraag geldt is het niet reëel om dit te generaliseren.

## Literatuurlijst

Beck, I.L., M.G. McKeown & J. Worthy (1995). Giving a text voice can improve students' understanding. *Reading Research Quarterly*, 30(2), 220-238.

Bos-Aanen, J., T. Sanders & L. Lentz, (2001). *Tekst, begrip en waardering. Wat vertelt onderzoek ons over het effect van tekstkenmerken op begrip en waardering van informerende teksten bij kinderen en tieners?* Amsterdam: Stichting Lezen.

Bureau Taal (2007). *Onderzoek naar de begrijpelijkheid van vmbo-examens*. Druten: BureauTaal BV.

Correctievoorschrift vmbo-bb 2010, tijdvak 1, wiskunde CSE bb. (2010). Centrale Examencommissie Vaststelling Opgaven. ([www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl))

Evers-Vermeul, J. & Land, J.F.H. (2011). *Slecht gelezen of slecht geleerd? Een onderzoek naar de leesbaarheid van VMBO-BB-examens Biologie en Economie*. Utrecht: Universiteit Utrecht.

Gülink, T. (2011). *De relatie tussen woordmoeilijkheid en tekstbegrip bij VMBO- en VWO-leerlingen*. Utrecht: Eindschrijft Communicatie- en informatiewetenschappen, Universiteit Utrecht.

Hidi, S., Baird, W. (1986). Interestingness- a neglected variable in discourse processing. *Cognitive Science*, 10, 179-194.

Holtermann, M. (2010). *De leesbaarheid van examenvragen. Een kwantitatief corpusonderzoek naar de notie afstand in vmbo- en vwo- examens*. Utrecht: Masterscripties Communicatiestudies, Universiteit Utrecht.

Lee-Chua, Q.N. (2000). *The Role of Rewording and Anomalous Information in the Comprehension and Solution of Statistics Word Problems*. Philippines: Mathematics Department, Ateneo de Manila University. Online te vinden op: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/qnstats.pdf>

Jager, de M. (2011). *Taal in realistische contextsommen. Corpusanalytisch en experimenteel onderzoek naar identificerende tekstkenmerken in rekensommen van het basisonderwijs*. Utrecht: Masterscriptie Communicatiestudies, Universiteit Utrecht.

Leeuwis, K. (2011). *Maken personages een examen leuker en begrijpelijker? De invloed van perspectiefkeuze in examenvragen op het tekstbegrip en de tekstwaardering van VMBO-BB-leerlingen*. Utrecht: Masterscriptie Communicatiestudies, Universiteit Utrecht.

Land, J.F.H. (2009). *Zwakke lezers, sterke teksten? Effecten van tekst- en lezerskenmerken op het tekstbegrip en de tekstwaardering van vmbo-leerlingen*. Delft: Eburon.

Land, J., Sanders, T., Lentz, L. & Van den Bergh, H. (2002 a). Coherentie en identificatie in studieboeken. Een empirisch onderzoek naar tekstbegrip en tekstwaardering op het vmbo. *Tijdschrift*



voor *Taalbeheersing*, 24, 4, 281-302.

Land, J.F.H., T. Sanders, L. Lentz & H. van den Bergh (2002). *Tekstbegrip en tekstwaardering op het vmbo. Welke tekstkenmerken dragen bij aan het begrip van studieboekteksten?* Amsterdam: Stichting Lezen.

NRC-Handelsblad, krantenartikel: *Het eindexamen van de dag: Wiskunde (vwo)*. Op: 26-05-2010.

Geraadpleegd op: 15-03-2012.

<http://weblogs.nrc.nl/onderwijsblog/2010/05/26/het-eindexamen-van-de-dag-wiskunde-vwo/>

Prenger, J. (2005). *Taal telt! Een onderzoek naar de rol van taalvaardigheid en tekstbegrip in het realistisch wiskundeonderwijs*. Groningen: Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

## Bijlagen

### Bijlage I: Bureauanalyse-tabel met voorbeelden

	A*	B1	B2	B3	C	D
Vraag 1	----	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee
Vraag 2	----	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 3	----	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee
Vraag 4	----	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee
Vraag 5	----	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 6	----	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee
Vraag 7	----	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee
Vraag 8	----	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee
Vraag 9	----	Ja	Nee	Ja	Nee	Het woord 'bloembed'
Vraag 10	+---	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Vraag 11	----	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 12	+---	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 13	+---	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 14	----	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 15	----	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Vraag 16	----	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 17	----	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee
Vraag 18	----	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee
Vraag 19	----	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee
Vraag 20	----	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 21	----	Ja	Nee	Nee	Nee	Door -> Over
Vraag 22	--+-	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 23	----	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee
Vraag 24	----	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee

A= Karakter van de vraag

Hoe relevant is de context voor beantwoording van de vraag?

A\*: dit thema bevat 5 onderdelen, namelijk:

1. Overbodige tabellen/grafieken
2. De context leidt af van het goede antwoord
3. De context is niet/nauwelijks relevant
4. De context is relevant, maar het moet een goede lezer zijn om de vraag te beantwoorden
5. Een context die voor meerdere vragen relevant is

Ik heb voor ieder onderdeel, behalve onderdeel 5, een + of – gegeven bij iedere vraag, vandaar dat er 4 tekens achter elkaar staan bij A1. Ik heb een plus neergezet als de stelling waar is en een min als hij niet in de vraag voorkomt. Bij vraag 1 is er dus bijvoorbeeld geen overbodige grafiek of tabel. Het 5<sup>e</sup> onderdeel staat niet in de tabel, dit onderdeel komt namelijk bij iedere vraag voor. Vraag 1t/m5 gaat over dezelfde context, zo ook vraag 6 t/m 9, vraag 10 t/m 14, vraag 15 t/m 18, vraag 19 t/m 21 en vraag 22t/m 24. Dat de context voor meerdere vragen relevant is levert geen probleem op.

B= Hoeveelheid en opbouw van de informatie

B1= Is de opbouw van de vraag logisch?

B2=Zijn verbanden tussen informatie-eenheden duidelijk?

B3=Bevat de vraag redundante informatie?

C= Persoonlijke benadering

C= Wordt de lezer aangesproken?

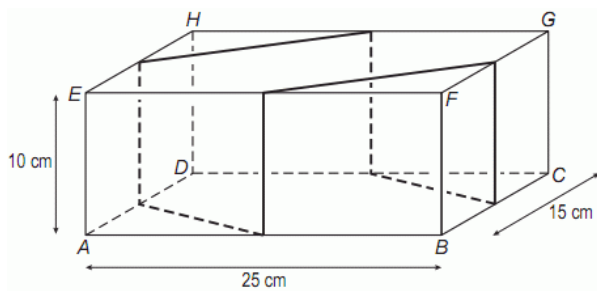
D= Woordkeuze

D= Bevat de vraag moeilijke, vage of ambigue woorden die niet tot het jargon van het examenvak behoren?

### Voorbeeldvragen bij de thema's

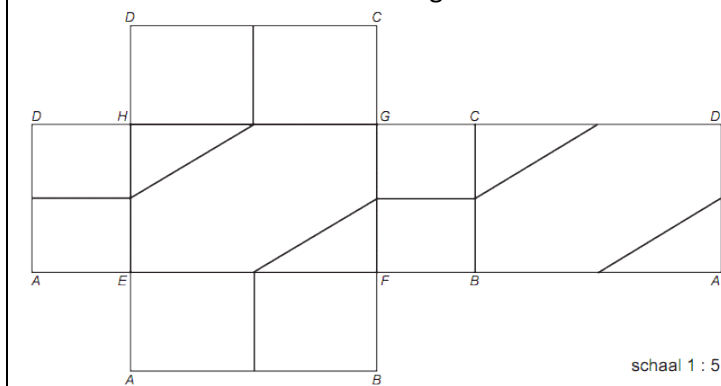
A1: Het is vrij veel tekst en ook een vrij lastige tekst.

**21** Irene versiert de doos door er een koord op te plakken.  
Hieronder is een model van de doos getekend.  
In dit model zie je hoe Irene de doos met een koord versiert heeft.  
Het koord gaat precies door het midden van de ribbe.



Hieronder staat een uitslag van het model van de doos op schaal 1 : 5 getekend.  
Een gedeelte van het koord is in de uitslag van het model al getekend.

➔ Teken hieronder in deze uitslag de rest van het koord.



B1:

Irene verpakt de 5 kubussen in een kartonnen doos.

**Bij deze vraag hoeft je geen rekening te houden met de dikte van het glas en het karton.**

De binnenkant van de doos is 25 cm lang, 15 cm breed en 10 cm hoog.

Irene wil de kubussen tegen breken beschermen.

Daarom vult ze de lege ruimte rondom de kubussen met piepschuim bolletjes.

4p **20** Bereken hoeveel  $\text{cm}^3$  ze met piepschuim bolletjes moet vullen. Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....

Het zou beter zijn om de roodgemarkeerde zin bovenaan of onderaan de situatieschets neerzetten, het komt nu midden in het verhaal 'binnenvallen'.

B2:

In veel gevallen wordt het woord 'Hieronder' gebruikt om te verwijzen naar plaatjes, tabellen of grafieken, in het onderzoek van Evers-Vermeul en Land (2011) staat dat dit juist zoveel mogelijk moet worden vermeden. Vaak staat er ook: 'Schrijf hieronder je berekening op', daar kan het woord 'hieronder' wel gebruikt worden. Ook worden er vaak korte zinnen gebruikt, zonder voegwoorden:

De prijs van deze scooter is € 2500,-.  
Henk heeft nog niet genoeg geld gespaard om de scooter te kunnen betalen.  
Hij komt € 1500,- tekort.  
Dit bedrag leent hij van zijn ouders.

1p 1 Hoeveel euro heeft Henk zelf al voor de scooter gespaard?  
Schrijf hieronder je antwoord op.

Beter zou hier zijn: 'Hij komt 1500,- tekort, daarom leent hij dit bedrag van zijn ouders.' Dat leest makkelijker dan al die korte zinnen onder elkaar.

B3: De roodgemarkeerde regels zijn redundant. Zonder deze informatie kan de vraag even goed beantwoord worden.

Als je van Maastricht naar Groningen reist, leg je 320 kilometer af.  
**Je kunt de reis op verschillende manieren maken:  
lopend, per fiets, scooter, auto, trein enzovoort.**  
De tijd die je voor deze reis nodig hebt, hangt af van je gemiddelde snelheid.

Je kunt die tijd uitrekenen met de woordformule:  
 $tijd = 320 : \text{gemiddelde snelheid}$   
Hierin is tijd in uren en gemiddelde snelheid in kilometer per uur.

2p 15 Patrick en Mirjam fietsen van Maastricht naar Groningen.  
Hun gemiddelde snelheid is 16 kilometer per uur.  
→ Bereken hoeveel uur de reis duurt. Schrijf hieronder je berekening op.

C1: In de situatie- schets wordt de lezer niet vaak aangesproken, maar bijna wel altijd in de vraag.

24 Bij het tuincentrum ziet Johan dat de natuurmest in de aanbieding is.  
Op een groot bord staat het volgende:

**NATUURMEST**  
**5 kg**  
**€ 9,95**  
**Nu 20% KORTING OP**  
**BOVENSTAANDE PRIJS**

→ Bereken hoeveel euro de nieuwe prijs van een zak natuurmest van 5 kg is.  
Schrijf hieronder je berekening op.

D1: 'Kubussen' kan wellicht een moeilijk woord zijn.

Irene heeft 5 glazen kubussen.

De ribben van deze kubussen zijn 7cm.

**19** Laat hieronder met een berekening zien dat inhoud van 1 glazen kubus  $343\text{cm}^3$  is.

.....  
.....

## Bijlage II: Bureauanalyse per vraag

### A= Karakter van de vraag.

Hoe relevant is de context voor beantwoording van de vraag?

A: dit thema bevat 5 onderdelen, namelijk:

1. Overbodige tabellen/grafieken
2. De context leidt af van het goede antwoord
3. De context is niet/nauwelijks relevant
4. De context is relevant, maar het moet een goede lezer zijn om de vraag te beantwoorden
5. Een context die voor meerdere vragen relevant is

### B= Hoeveelheid en opbouw van de informatie

B1= Is de opbouw van de vraag logisch?

B2=Zijn verbanden tussen informatie-eenheden duidelijk?

B3=Bevat de vraag redundante informatie?

### C= Persoonlijke benadering.

Wordt de lezer aangesproken?

### D= Woordkeuze

Bevat de vraag moeilijke, vage of ambigue woorden die niet tot het jargon van het

### Vraag 1

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Het zijn korte zinnen zonder voegwoorden. Voegwoorden toevoegen maakt de tekst duidelijker -> <i>Hij komt €1500,- tekort, daarom leent hij dit bedrag van zijn ouders.</i>
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets: <i>Schrijf hieronder je antwoord op.</i> De lezer aanspreken in de situatieschets kan de betrokkenheid verhogen.
D: Woordkeuze	Geen probleem

## Vraag 2

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets: <i>Schrijf hieronder je antwoord op.</i>
D: Woordkeuze	Geen probleem

## Vraag 3

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Het zijn korte zinnen zonder voegwoorden. Voegwoorden toevoegen maakt de tekst duidelijker -> <i>Hij komt €1500,- tekort, daarom leent hij dit bedrag van zijn ouders.</i>
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt niet aangesproken, maar dat is geen probleem.
D: Woordkeuze	Geen probleem

## Vraag 4

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Er wordt gesproken over ‘..hieronder de grafiek..’ of ‘..de tabel hieronder.’ Het maakt het overzichtelijker en duidelijker om de tabellen en grafieken een nummer te geven -> <i>In tabel X zie je...</i>
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt aangesproken.
D: Woordkeuze	Geen probleem

## Vraag 5

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem

B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets.
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 6

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Het zijn opzichzelfstaande zinnen zonder verband tussen de zinnen. Met een aanwijzend voornaamwoord wordt het verband duidelijker -> ' <i>... met daarachter een tuin en een terras, <u>dit</u> terras grenst aan een sloot.</i> ' Ook wordt hier weer 'hieronder' gebruikt in plaats van de tekening een naam te geven.
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets.
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 7

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	<i>Zie de tekening hieronder -&gt; Zie afbeelding X</i>
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	Er wordt niet aangesproken in de situatieschets of de vraag. De lezer raakt meer betrokken als hij / zij wordt aangesproken. 'Meneer Kuipers' zou dus vervangen kunnen worden door 'je'.
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 8

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Eventueel ter verduidelijking zou er kunnen staan: <i>Gebruik de informatie uit vraag 7 om de berekening te doen.</i>
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt niet aangesproken. Ook hier zou 'Meneer Kuipers' vervangen kunnen worden door 'je', wat de lezer meer betrokken maakt.
D: Woordkeuze	Geen probleem



**Vraag 9**

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	<i>Hieronder veranderen -&gt; Afbeelding X</i>
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt niet persoonlijk aangesproken, dat is hier geen probleem.
D: Woordkeuze	Het woord <i>bloembed</i> kan een woord zijn wat leerlingen niet kennen. Wellicht is <i>plantsoen</i> beter.

**Vraag 10**

A: Relevante context	De tabel is overbodig, alle informatie die men nodig heeft om iets te berekenen staan ook al in de vraag zelf.
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	De zin <i>Alleen Jochem... tijd onder de 13 minuten.</i> hoeft er niet te staan, immers in de situatieschets is al aangegeven wat voor tijd hij heeft geschaatst.
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. *De vragen bij dit thema (vraag 10 t/m 14) kunnen niet persoonlijker worden gemaakt aangezien het bestaande personages zijn die in de vraag voorkomen. Het zou dus niet erg realistisch zijn om de vraag aan te passen: <i>Je deed mee aan de Olympische Spelen... je winnende tijd was...</i>
D: Woordkeuze	Geen probleem

**Vraag 11**

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets, maar hier is dat geen probleem. *
D: Woordkeuze	Geen probleem

**Vraag 12**

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem

B3: Redundante informatie	Voor deze vraag is de informatie uit de situatieschets nodig, de tabel met de schaatstijden overbodig aangezien de tijd van Uytdehaage ook bovenaan de tabel is weergegeven.
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets, maar hier is dat geen probleem. *
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 13

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Net als in vraag 12, is ook bij deze vraag de tabel uit de situatieschets overbodig en kan men met de rest van informatie uit de voeten.
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets, maar dat is geen probleem hier. *
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 14

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. *
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 15

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Overbodige informatie in de situatieschets -> <i>Je kunt de reis op verschillende manieren maken: lopend, per fiets, scooter, auto, trein enzovoort.</i>
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. Het kan persoonlijker gemaakt worden door Patrick en Mirjam te vervangen door 'Je'.
D: Woordkeuze	Geen probleem

**Vraag 16**

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. De situatieschets kan ook persoonlijker gemaakt worden -> <i>Je rijdt in een vrachtwagen en doet 5 uur over...</i>
D: Woordkeuze	Geen probleem

**Vraag 17**

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Er wordt naar de grafiek verwezen met <i>hieronder</i> en <i>hierboven</i> . Duidelijker is het om de grafiek een nummer te geven: Afbeelding X of Grafiek X.
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. <i>Anton</i> kan aangepast worden in <i>je</i> , dat maakt de vraag persoonlijker.
D: Woordkeuze	Geen probleem

**Vraag 18**

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	<i>Teken het punt S in de grafiek hierboven</i> -> veranderen in <i>Teken het punt S in grafiek X / Afbeelding X</i> .
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	Er wordt hier zowel in de situatieschets als in de vraag geen persoonlijke benadering gebruikt. <i>Sjaak</i> kan vervangen worden door <i>je</i> .
D: Woordkeuze	Geen probleem

**Vraag 19**

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Geen probleem

informatie	
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt zowel in de vraag aangesproken als in de situatieschets niet persoonlijk benaderd. De vraag kan niet omgevormd worden tot een persoonlijke vraag.
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 20

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	De zin <i>Bij deze vraag hoef je geen rekening te houden met de dikte van het glas en het karton</i> lijkt plots in de situatieschets vermeldt te worden. Het is logischer om deze informatie onder of bovenaan de situatieschets te vermelden.
B2: Verbanden	Als bovenstaande aanpassingen uitgevoerd worden dan worden de verbanden tussen de informatie eenheden ook duidelijker.
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. <i>Irene</i> kan vervangen worden door <i>je</i> , hiermee wordt de lezer aangesproken.
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 21

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	<i>Hieronder</i> vervangen door <i>Afbeelding X</i> . Dit maakt het overzichtelijker en dan weten de leerlingen precies welk plaatje wordt bedoeld.
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt niet in de vraag aangesproken en niet in de situatieschets. <i>Irene</i> kan hier vervangen worden door <i>je</i> , hiermee wordt de lezer persoonlijk aangesproken.
D: Woordkeuze	<i>Het koord gaat precies <u>door</u> het midden van een ribbe</i> . Het woord 'door' is hier niet op zijn plaats, vollediger zou zijn -> <i>Het koord gaat precies <u>over</u> het midden van een ribbe</i> .

### Vraag 22

A: Relevante context	De context (situatieschets) is niet erg relevant, maar in dit geval wel handig als inleiding waarover de vraag gaat.
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem

B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. <i>Johan</i> kan veranderd worden in <i>je</i> waardoor de lezer persoonlijk wordt aangesproken.
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 23

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. <i>Johan</i> kan veranderd worden in <i>je</i> waardoor de lezer persoonlijk wordt aangesproken.
D: Woordkeuze	Geen probleem

### Vraag 24

A: Relevante context	Geen probleem
B1: Opbouw	Geen probleem
B2: Verbanden	Geen probleem
B3: Redundante informatie	Geen probleem
C: Persoonlijke benadering	De lezer wordt alleen in de vraag aangesproken, niet in de situatieschets. <i>Johan</i> kan veranderd worden in <i>je</i> waardoor de lezer persoonlijk wordt aangesproken.
D: Woordkeuze	Geen probleem

## Bijlage III: De originele vragen en gemanipuleerde vragen

### De originele vragen:

Henk wil graag onderstaande scooter kopen.



De prijs van deze scooter is € 2500,-.

Henk heeft nog niet genoeg geld gespaard om de scooter te kunnen betalen.

Hij komt € 1500,- tekort.

Dit bedrag leent hij van zijn ouders.

**1** Hoeveel euro heeft Henk zelf al voor de scooter gespaard?

Schrijf hieronder je antwoord op.

.....

Henk spreekt met zijn ouders af dat hij elke maand een vast bedrag terugbetaalt.

Er is een verband tussen de tijd en de schuld die Henk aan zijn ouders heeft.

Bij dit verband hoort de volgende woordformule:

$$\text{schuld} = 1500 - 25 \times \text{tijd}$$

Hierin is *tijd* in maanden en *schuld* in euro.

**2** Hoeveel euro betaalt Henk elke maand aan zijn ouders terug?

Schrijf hieronder je antwoord op.

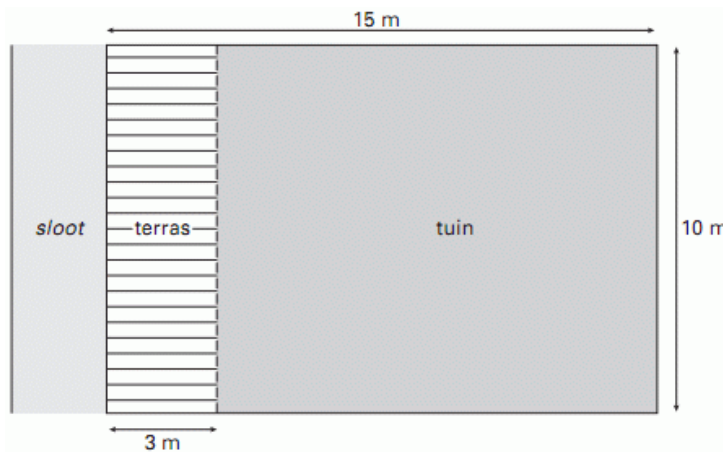
.....

### Aanleg van een tuin

---

De familie Kuipers heeft een nieuw huis gekocht met daarachter een tuin en een terras. Het terras grenst aan een sloot.

Hieronder zie je een tekening van de tuin en het terras.



**3** Bereken hoeveel  $m^2$  de oppervlakte van het terras is.  
Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

Meneer Kuipers gaat het gehele terras 80 centimeter verlagen.  
Zie de tekening hieronder.



**4** Laat hieronder met een berekening zien dat meneer Kuipers voor het verlagen van het terras  $24 m^3$  grond moet afgraven.

.....

.....

.....

## Snelheid en tijd

---



Als je van Maastricht naar Groningen reist, leg je 320 kilometer af.  
Je kunt de reis op verschillende manieren maken:  
lopend, per fiets, scooter, auto, trein enzovoort.  
De tijd die je voor deze reis nodig hebt, hangt af van je gemiddelde snelheid.

Je kunt die tijd uitrekenen met de woordformule:

$$tijd = 320 : \text{gemiddelde snelheid}$$

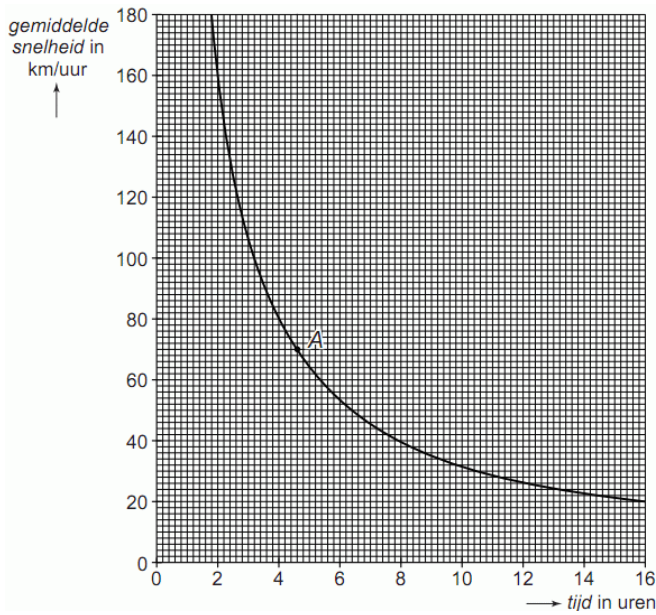
Hierin is tijd in uren en gemiddelde snelheid in kilometer per uur.

**5** Patrick en Mirjam fietsen van Maastricht naar Groningen.  
Hun gemiddelde snelheid is 16 kilometer per uur.  
→ Bereken hoeveel uur de reis duurt. Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....  
.....

Je kunt de tijd die je reist en de bijbehorende gemiddelde snelheid ook in een grafiek weergeven.  
Hieronder staat de grafiek die hoort bij de afstand van Maastricht naar Groningen.





**6** Anton gaat met de auto van Maastricht naar Groningen.  
 Het punt *A* in de grafiek hierboven hoort bij de reis van Anton.  
 → Hoeveel kilometer per uur is de gemiddelde snelheid van Anton? Laat met behulp van de grafiek zien hoe je aan je antwoord komt.

.....

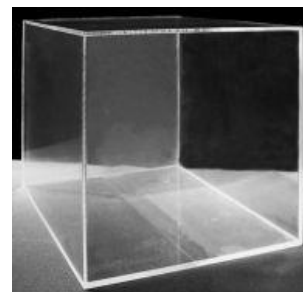
.....

**7** Sjaak legt op zijn racefiets de afstand van Maastricht naar Groningen af in  $12\frac{1}{2}$  uur. *S* is het punt dat bij de tijd en de gemiddelde snelheid van Sjaak hoort.  
 → Teken het punt *S* in de grafiek hierboven.

**Kubussen**

---

Irene heeft 5 glazen kubussen.  
 De ribben van deze kubussen zijn 7 cm.



**8** Laat hieronder met een berekening zien dat de inhoud van 1 glazen kubus  $343 \text{ cm}^3$  is.

.....

.....

## Natuurmest

---

Johan van Hattem moet een grasveld gaan bemesten.  
Hij koopt daarvoor natuurmest.  
Deze natuurmest wordt verkocht in zakken van 5 kg.



**9** Het grasveld heeft een oppervlakte van 275 m<sup>2</sup>.  
Op de verpakking staat dat je op 1 m<sup>2</sup> gras 40 gram natuurmest moet strooien.  
→ Laat met een berekening zien dat Johan 11 kg natuurmest op het grasveld moet strooien. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

**10** Johan bemest het grasveld 4 keer per jaar.



Hij wil voor een heel jaar tegelijk natuurmest halen bij een tuincentrum.  
→ Bereken hoeveel zakken natuurmest van 5 kg Johan minstens bij het tuincentrum moet kopen. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

## De gemanipuleerde vragen:

### Scooter

---

Je wil graag onderstaande scooter kopen.



De prijs van deze scooter is € 2500,-.  
Je hebt nog niet genoeg geld gespaard om de scooter te kunnen betalen.  
Je komt € 1500,- tekort.  
Dit bedrag leen je van je ouders.

**1** Hoeveel euro heb je zelf al voor de scooter gespaard?  
Schrijf hieronder je antwoord op.

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk	0	0	0	0	0	0	0	Saa
Makkelijk	0	0	0	0	0	0	0	Moeilijk

Je spreekt met je ouders af dat je elke maand een vast bedrag terugbetaalt.

Er is een verband tussen de tijd en de schuld die je aan je ouders hebt.  
Bij dit verband hoort de volgende woordformule:

$$schuld = 1500 - 25 \times tijd$$

Hierin is *tijd* in maanden en *schuld* in euro.

**2** Hoeveel euro betaal je elke maand aan je ouders terug?  
Schrijf hieronder je antwoord op.

.....

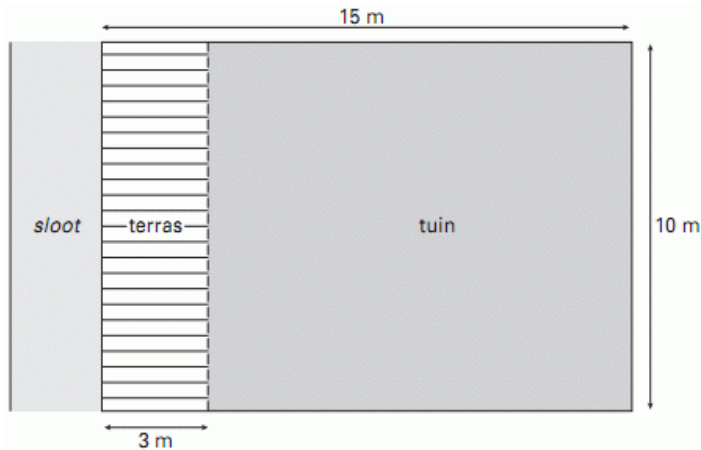
Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk	0	0	0	0	0	0	0	Saa
Makkelijk	0	0	0	0	0	0	0	Moeilijk

## Aanleg van een tuin

Je hebt een nieuw huis gekocht met daarachter een tuin en een terras. Het terras grenst aan een sloot.

Hieronder zie je een tekening van de tuin en het terras.



**3** Bereken hoeveel  $m^2$  de oppervlakte van je terras is. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk      0 0 0 0 0 0    Saai  
 Makkelijk 0 0 0 0 0 0    Moeilijk

Je gaat het gehele terras 80 centimeter verlagen. Zie de tekening hieronder.



**4** Laat hieronder met een berekening zien dat meneer Kuipers voor het verlagen van het terras  $24m^3$  grond moet afgraven.

.....

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk 0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

## Snelheid en tijd



Als je van Maastricht naar Groningen reist, leg je 320 kilometer af.

Je kunt de reis op verschillende manieren maken:

Lopend, per fiets, scooter, auto, trein etc.

De tijd die je voor deze reis nodig hebt, hangt af van je gemiddelde snelheid.

Je kunt die tijd uitrekenen met de woordformule:

$$Tijd = 320 : \text{gemiddelde snelheid}$$

Hierin is *tijd* in uren en *gemiddelde snelheid* in kilometer per uur.

**5** Je fietst samen met een vriend van Maastricht naar Groningen.

Jullie gemiddelde snelheid is 16 kilometer per uur.

→ Bereken hoeveel uur de reis duurt. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

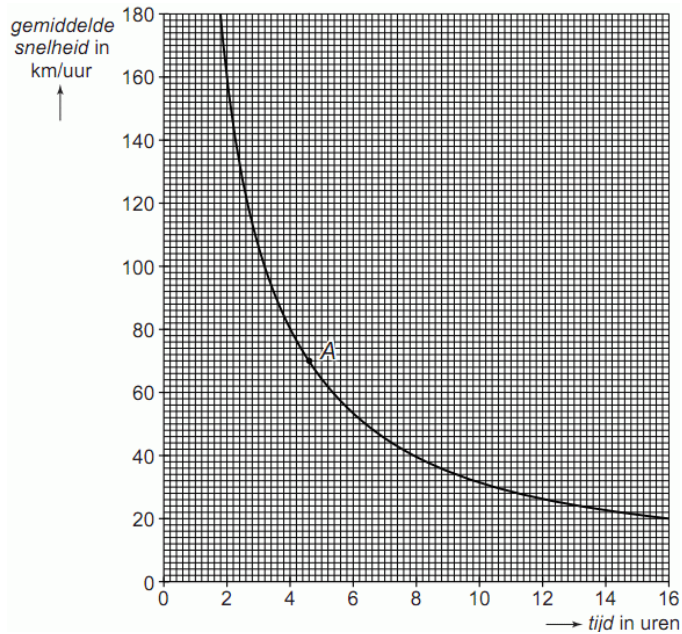
Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk 0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

Je kunt de tijd die je reist en de bijbehorende gemiddelde snelheid ook in een grafiek weergeven.

Hieronder staat de grafiek die hoort bij de afstand van Maastricht naar Groningen.



**6** Je gaat met de auto van Maastricht naar Groningen.

Het punt A in de grafiek hierboven hoort bij je reis die je aflegt.

→ Hoeveel kilometer per uur is je gemiddelde snelheid? Laat met behulp van de grafiek zien hoe je aan je antwoord komt.

.....  
.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk 0 0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

**7** Je legt op een racefiets de afstand van Maastricht naar Groningen af in  $12\frac{1}{2}$  uur. S is het punt dat bij jouw tijd en de gemiddelde snelheid hoort.

→ Teken het punt S in de grafiek hierboven.

Ik vind bovenstaande vraag:

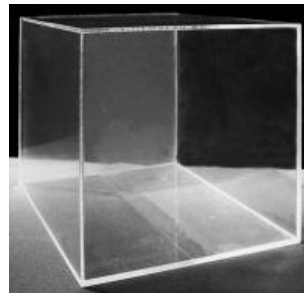
Leuk 0 0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

## Kubussen

---

Je hebt 5 glazen kubussen.  
De ribben van deze kubussen zijn 7cm.



Je verpakt de 5 kubussen in een kartonnen doos.  
Bij deze vraag hoef je geen rekening te houden met de dikte van het glas en het karton.  
De binnenkant van de doos is 25 cm lang, 15 cm breed en 10 cm hoog.  
Je wil de kubussen tegen breken beschermen.  
Daarom vult ze de lege ruimte rondom de kubussen met piepschuim bolletjes.

**8** Bereken hoeveel  $\text{cm}^3$  je met piepschuimbolletjes moet vullen. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk        0 0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

## Natuurmest

---

Je moet een grasveld gaan bemesten.  
Je koopt daarvoor natuurmest.  
Deze natuurmest wordt verkocht in zakken van 5 kg.



**9** Het grasveld heeft een oppervlakte van  $275 \text{ m}^2$ .  
Op de verpakking staat dat je op  $1 \text{ m}^2$  gras 40 gram natuurmest moet strooien.  
→ Laat met een berekening zien dat je 11 kg natuurmest op het grasveld moet strooien. Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....  
.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk        0 0 0 0 0 0 0    Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0    Moeilijk

**10** Je bemest het grasveld 4 keer per jaar.



Je wil voor een heel jaar tegelijk natuurmest halen bij een tuincentrum.

→ Bereken hoeveel zakken natuurmest van 5 kg je minstens bij het tuincentrum moet kopen.

Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....  
.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk        0 0 0 0 0 0 0    Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0    Moeilijk



Bijlage IV: Mix versie 1 zoals gebruikt bij afname experiment

Examen VMBO-BB

**2011**

**wiskunde CSE BB**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_

Beantwoord alle vragen in dit opgavenboekje.

Dit examen bestaat uit 20 vragen.

**Leeftijd:**..... jaar

**Ik ben een:** Jongen / Meisje

**Ik heb dyslexie:** Ja/Nee

**Welke taal spreek je thuis meestal?**

Nederlands

Anders, namelijk.....

## Scooter

---

Henk wil graag onderstaande scooter kopen.



De prijs van deze scooter is € 2500,-.  
Henk heeft nog niet genoeg geld gespaard om de scooter te kunnen betalen.  
Hij komt € 1500,- tekort.  
Dit bedrag leent hij van zijn ouders.

**1** Hoeveel euro heeft Henk zelf al voor de scooter gespaard?  
Schrijf hieronder je antwoord op.

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk	0	0	0	0	0	0	0	Saa
Makkelijk	0	0	0	0	0	0	0	Moeilijk

Henk spreekt met zijn ouders af dat hij elke maand een vast bedrag terugbetaalt.

Er is een verband tussen de tijd en de schuld die Henk aan zijn ouders heeft.  
Bij dit verband hoort de volgende woordformule:

$$schuld = 1500 - 25 \times tijd$$

Hierin is *tijd* in maanden en *schuld* in euro.

**2** Hoeveel euro betaalt Henk elke maand aan zijn ouders terug?  
Schrijf hieronder je antwoord op.

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk	0	0	0	0	0	0	0	Saa
Makkelijk	0	0	0	0	0	0	0	Moeilijk

## Voor het goede doel

Op school 'De Cirkel' verzorgen de leerlingen dit jaar een braderie voor een kinderziekenhuis in Sierra Leone.



- 3 Anouk, Fatima en Vincent zorgen voor de verkoop van patat. Ze hebben het volgende bij de supermarkt ingekocht:

Patat	€ .....
Mayonaise	€ 8,50
Pindasaus	€ 7,50
Bakjes en servetten	€ 10,75
-----	
Totaal	€ 49,25

- Bereken hoeveel er voor de patat betaald moest worden.  
Schrijf je berekening op.

.....  
.....

- 4 De patat wordt voor € 1,25 per portie verkocht. Voor de sauzen hoef je niet extra te betalen. De winst die er gemaakt wordt, kun je berekenen met de woordformule

$$\text{winst} = \text{aantal verkochte porties} \times 1,25 - 49,25$$

Hierbij is de *winst* in euro.

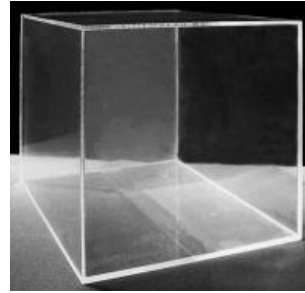
- Bereken hoeveel euro de *winst* is bij 90 *verkochte porties*.  
Schrijf je berekening op.

.....  
.....

## Kubussen

---

Je hebt 5 glazen kubussen.  
De ribben van deze kubussen zijn 7cm.



Je verpakt de 5 kubussen in een kartonnen doos.  
Bij deze vraag hoef je geen rekening te houden met de dikte van het glas en het karton.  
De binnenkant van de doos is 25 cm lang, 15 cm breed en 10 cm hoog.  
Je wil de kubussen tegen breken beschermen.  
Daarom vul je de lege ruimte rondom de kubussen met piepschuim bolletjes.

**5** Bereken hoeveel  $\text{cm}^3$  je met piepschuimbolletjes moet vullen. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

.....

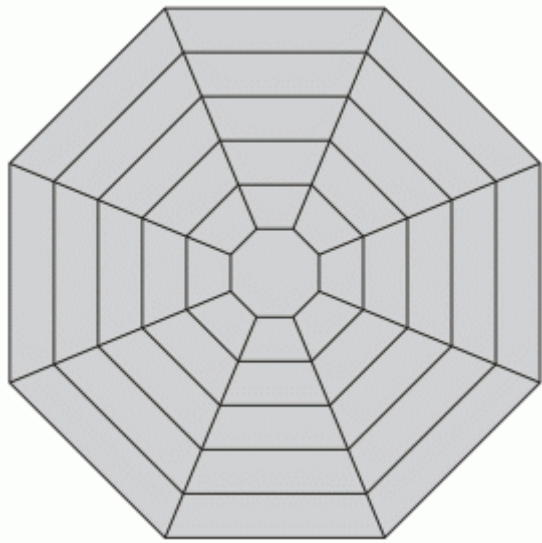
Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk      0 0 0 0 0 0 0    Saai

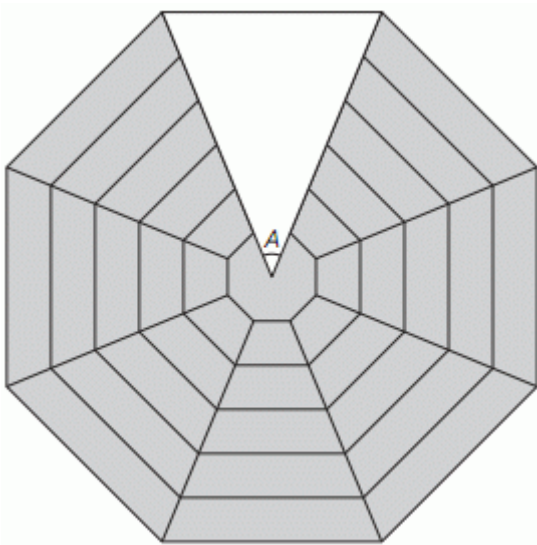
Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0    Moeilijk

## Tuintafel

---

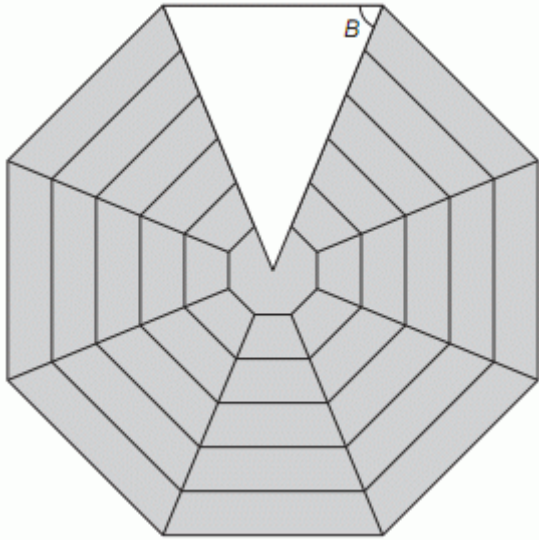


Jochem heeft een ontwerp gemaakt voor een tuintafel.  
De tafel krijgt de vorm van een regelmatige achthoek.  
Hierboven zie je een tekening van het bovenaanzicht van de tafel.



- 6 Laat met een berekening zien dat hoek A  $45^\circ$  is.  
Schrijf je berekening op.

.....  
.....



- 7 Jochem wil ook weten hoe groot hoek B is.  
→ Bereken hoeveel graden hoek B is.  
Schrijf je berekening op.

.....

.....

.....

## Natuurmest

Johan van Hattem moet een grasveld gaan bemesten.  
Hij koopt daarvoor natuurmest.  
Deze natuurmest wordt verkocht in zakken van 5 kg.



**8** Het grasveld heeft een oppervlakte van 275 m<sup>2</sup>.  
Op de verpakking staat dat je op 1 m<sup>2</sup> gras 40 gram natuurmest moet strooien.  
→ Laat met een berekening zien dat Johan 11 kg natuurmest op het grasveld moet strooien. Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....  
.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk            0 0 0 0 0 0 0 Saai  
Makkelijk    0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

**9** Johan bemest het grasveld 4 keer per jaar.



Hij wil voor een heel jaar tegelijk natuurmest halen bij een tuincentrum.  
→ Bereken hoeveel zakken natuurmest van 5 kg Johan minstens bij het tuincentrum moet kopen. Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....  
.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk            0 0 0 0 0 0 0 Saai  
Makkelijk    0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk



## Scooter kopen

---

Mikail wil graag een scooter kopen.

Hij ziet deze scooter bij de dealer  
staan voor de prijs van € 2340,-

Mikail heeft al € 825,- gespaard.



- 10** Bereken hoeveel euro Mikail tekort komt om deze scooter te kunnen kopen.  
Schrijf je berekening op.

.....

.....

.....

## Snelheid en tijd

---



Als je van Maastricht naar Groningen reist, leg je 320 kilometer af.  
Je kunt de reis op verschillende manieren maken:  
lopend, per fiets, scooter, auto, trein enzovoort.  
De tijd die je voor deze reis nodig hebt, hangt af van je gemiddelde snelheid.

Je kunt die tijd uitrekenen met de woordformule:

$$tijd = 320 : \text{gemiddelde snelheid}$$

Hierin is tijd in uren en gemiddelde snelheid in kilometer per uur.

**11** Patrick en Mirjam fietsen van Maastricht naar Groningen.

Hun gemiddelde snelheid is 16 kilometer per uur.

→ Bereken hoeveel uur de reis duurt. Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....  
.....

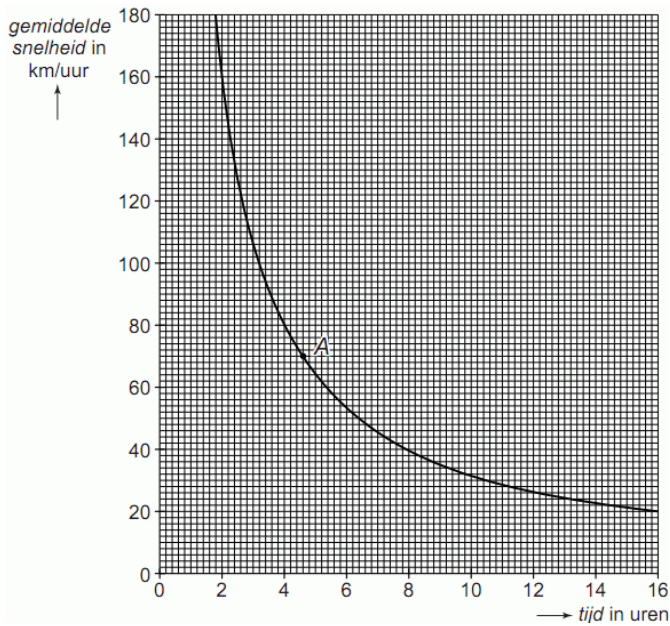
Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk        0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

Je kunt de tijd die je reist en de bijbehorende gemiddelde snelheid ook in een grafiek weergeven.

Hieronder staat de grafiek die hoort bij de afstand van Maastricht naar Groningen.



**12** Je gaat met de auto van Maastricht naar Groningen.  
 Het punt A in de grafiek hierboven hoort bij je reis die je aflegt.  
 → Hoeveel kilometer per uur is je gemiddelde snelheid? Laat met behulp van de grafiek zien hoe je aan je antwoord komt.

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:									
Leuk	0	0	0	0	0	0	0	0	Saaï
Makkelijk	0	0	0	0	0	0	0	0	Moeilijk

**13** Je legt op een racefiets de afstand van Maastricht naar Groningen af in  $12\frac{1}{2}$  uur. S is het punt dat bij jouw tijd en de gemiddelde snelheid hoort.  
 → Teken het punt S in de grafiek hierboven.

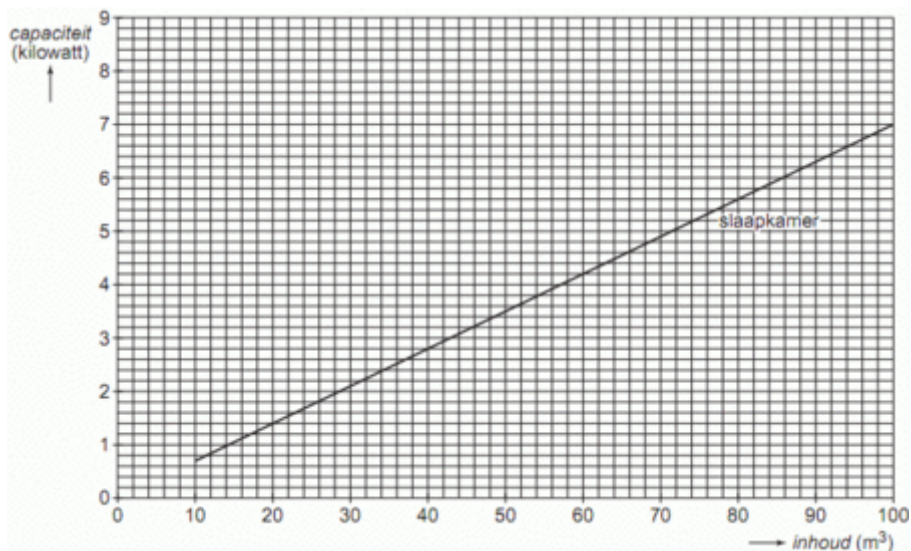
Ik vind bovenstaande vraag:									
Leuk	0	0	0	0	0	0	0	0	Saaï
Makkelijk	0	0	0	0	0	0	0	0	Moeilijk

## Centrale verwarming

Wim gaat de radiatoren van de centrale verwarming in zijn huis vervangen. Radiatoren moeten genoeg capaciteit hebben om een ruimte te kunnen verwarmen.



Hieronder zie je een grafiek die het verband aangeeft tussen de inhoud in  $\text{m}^3$  van een slaapkamer en de capaciteit in kilowatt van de radiator.



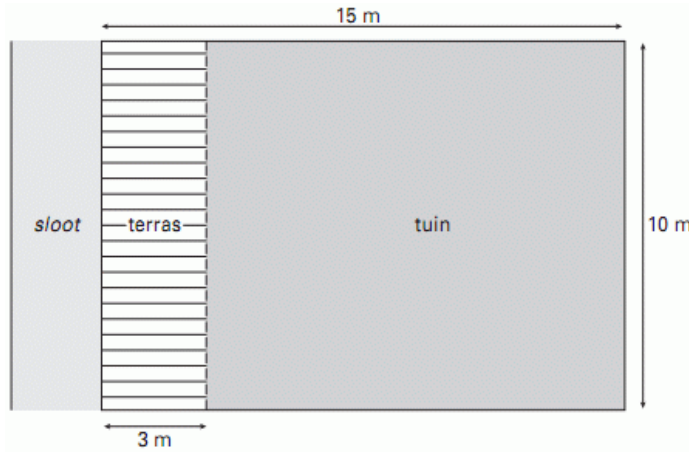
- 14** De slaapkamer van Wim heeft een inhoud van  $60 \text{ m}^3$ .  
→ Hoeveel kilowatt aan capaciteit moet de radiator voor de slaapkamer van Wim hebben?  
Schrijf je antwoord op.

.....

## Aanleg van een tuin

Je hebt een nieuw huis gekocht met daarachter een tuin en een terras. Het terras grenst aan een sloot.

Hieronder zie je een tekening van de tuin en het terras.



**15** Bereken hoeveel  $m^2$  de oppervlakte van je terras is. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk      0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

Je gaat het gehele terras 80 centimeter verlagen. Zie de tekening hieronder.



**16** Laat hieronder met een berekening zien dat meneer Kuipers voor het verlagen van het terras  $24m^3$  grond moet afgraven.

.....

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk 0 0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

Bijlage V: Mix versie 2 zoals gebruikt bij afname experiment

Examen VMBO-BB  
**2011**

**wiskunde CSE BB**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_

Beantwoord alle vragen in dit opgavenboekje.

Dit examen bestaat uit 20 vragen.

**Leeftijd:**..... jaar

**Ik ben een:** Jongen / Meisje

**Ik heb dyslexie:** Ja / Nee

**Welke taal spreek je thuis meestal?**

Nederlands

Anders, namelijk.....



## Scooter

---

Je wil graag onderstaande scooter kopen.



De prijs van deze scooter is € 2500,-.  
Je hebt nog niet genoeg geld gespaard om de scooter te kunnen betalen.  
Je komt € 1500,- tekort.  
Dit bedrag leen je van je ouders.

**1** Hoeveel euro heb je zelf al voor de scooter gespaard?  
Schrijf hieronder je antwoord op.

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk        0 0 0 0 0 0 0    Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0    Moeilijk

Je spreekt met je ouders af dat je elke maand een vast bedrag terugbetaalt.

Er is een verband tussen de tijd en de schuld die je aan je ouders hebt.  
Bij dit verband hoort de volgende woordformule:

$$schuld = 1500 - 25 \times tijd$$

Hierin is *tijd* in maanden en *schuld* in euro.

**2** Hoeveel euro betaal je elke maand aan je ouders terug?  
Schrijf hieronder je antwoord op.

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk        0 0 0 0 0 0 0    Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0    Moeilijk

**Voor het goede doel**

---

**11** Anouk verkoopt patat.  
Ze heeft het volgende bij de supermarkt ingekocht:



Patat	€ .....
Mayonaise	€ 8,50
Pindasaus	€ 7,50
Bakjes en servetten	€ 10,75
-----	
Totaal	€ 49,25

→ Bereken hoeveel er voor de patat betaald moest worden.  
Schrijf je berekening op.

.....

.....

**12** De patat wordt voor € 1,25 per portie verkocht.  
De winst die er gemaakt wordt, kun je berekenen met de woordformule

$$\text{winst} = \text{aantal verkochte porties} \times 1,25 - 49,25$$

Hierbij is de *winst* in euro.

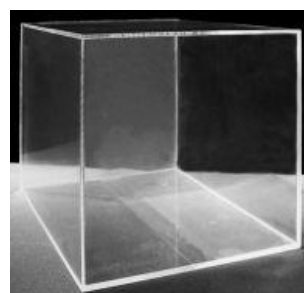
→ Bereken hoeveel euro de *winst* is bij 90 *verkochte porties*.  
Schrijf je berekening op.

.....

.....

## Kubussen

Irene heeft 5 glazen kubussen.  
De ribben van deze kubussen zijn 7 cm.



Irene verpakt de 5 kubussen in een kartonnen doos.

Bij deze vraag hoef je geen rekening te houden met de dikte van het glas en het karton.

De binnenkant van de doos is 25 cm lang, 15 cm breed en 10 cm hoog.

Irene wil de kubussen tegen breken beschermen.

Daarom vult ze de lege ruimte rondom de kubussen met piepschuim bolletjes.

**8** Bereken hoeveel  $\text{cm}^3$  je met piepschuimbolletjes moet vullen. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

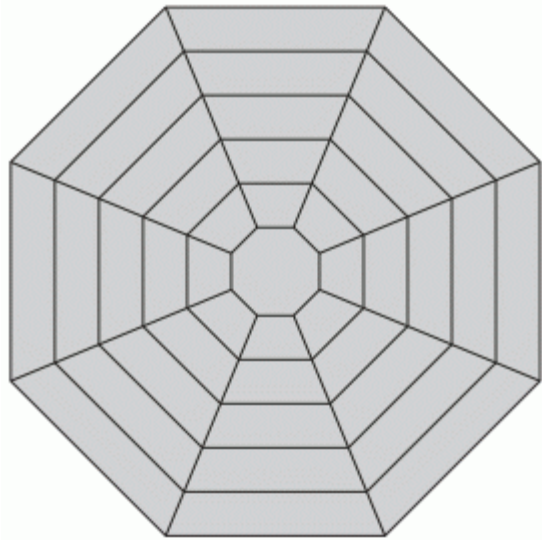
Leuk        0 0 0 0 0 0 0 Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

---

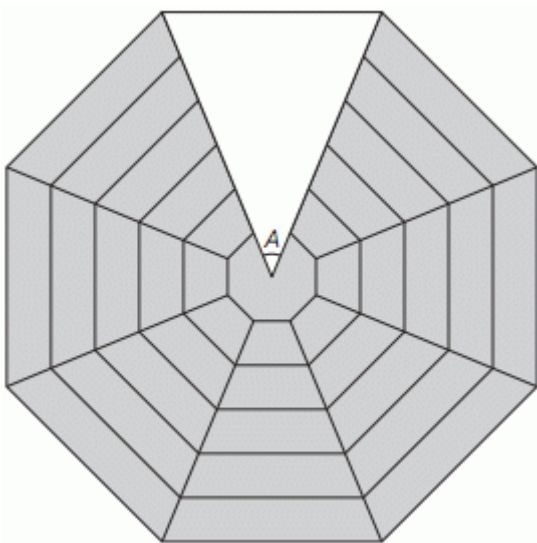
**Tuintafel**

---



Meindert heeft een ontwerp gemaakt voor een tuintafel.  
 Hij gaat deze tafel zelf maken.  
 De tafel krijgt de vorm van een regelmatige achthoek.  
 Hierboven zie je een tekening van het bovenaanzicht van de tafel.

Bij het maken van de tafel zijn enkele hoeken belangrijk voor Meindert.  
 Een van die hoeken is in de tekening hieronder aangegeven met de letter *A*.

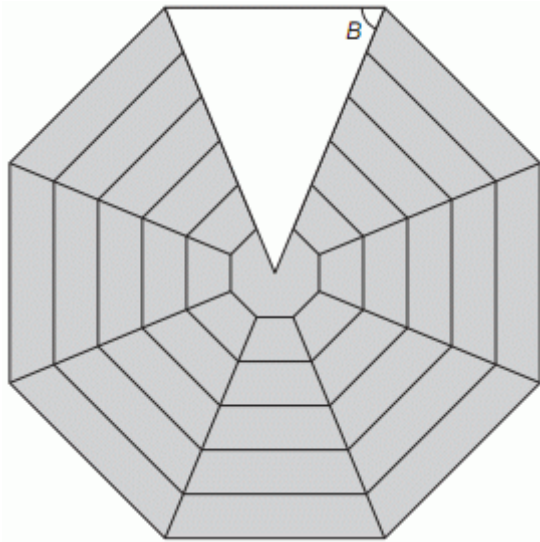


**13** Laat met een berekening zien dat hoek *A*  $45^\circ$  is.  
 Schrijf je berekening op.

.....

.....

Om de latten goed af te kunnen zagen, moet Meindert weten hoe groot hoek *B* is.



- 14 Bereken hoeveel graden hoek  $B$  is.  
Schrijf je berekening op.

.....

.....

.....

## Natuurmest

---

Je moet een grasveld gaan bemesten.  
Je koopt daarvoor natuurmest.  
Deze natuurmest wordt verkocht in zakken van 5 kg.



**9** Het grasveld heeft een oppervlakte van  $275 \text{ m}^2$ .  
Op de verpakking staat dat je op  $1 \text{ m}^2$  gras 40 gram natuurmest moet strooien.  
→ Laat met een berekening zien dat je 11 kg natuurmest op het grasveld moet strooien. Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....  
.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk            0 0 0 0 0 0 0 Saai  
Makkelijk    0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

**10** Je bemest het grasveld 4 keer per jaar.



Je wil voor een heel jaar tegelijk natuurmest halen bij een tuincentrum.  
→ Bereken hoeveel zakken natuurmest van 5 kg je minstens bij het tuincentrum moet kopen.  
Schrijf hieronder je berekening op.

.....  
.....  
.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk            0 0 0 0 0 0 0 Saai  
Makkelijk    0 0 0 0 0 0 0 Moeilijk

## Scooter kopen

---

Achmed wil graag een scooter kopen.  
De scooter die hij wil kopen kost € 2340,-  
Achmed heeft al € 825,- gespaard.



- 15** Bereken hoeveel euro Achmed tekort komt om deze scooter te kunnen kopen.  
Schrijf je berekening op.

.....

.....

.....

## Snelheid en tijd

---



Als je van Maastricht naar Groningen reist, leg je 320 kilometer af.

Je kunt de reis op verschillende manieren maken:

Lopend, per fiets, scooter, auto, trein etc.

De tijd die je voor deze reis nodig hebt, hangt af van je gemiddelde snelheid.

Je kunt die tijd uitrekenen met de woordformule:

$$Tijd = 320 : \text{gemiddelde snelheid}$$

Hierin is *tijd* in uren en *gemiddelde snelheid* in kilometer per uur.

**5** Je fietst samen met een vriend van Maastricht naar Groningen.

Jullie gemiddelde snelheid is 16 kilometer per uur.

→ Bereken hoeveel uur de reis duurt. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:

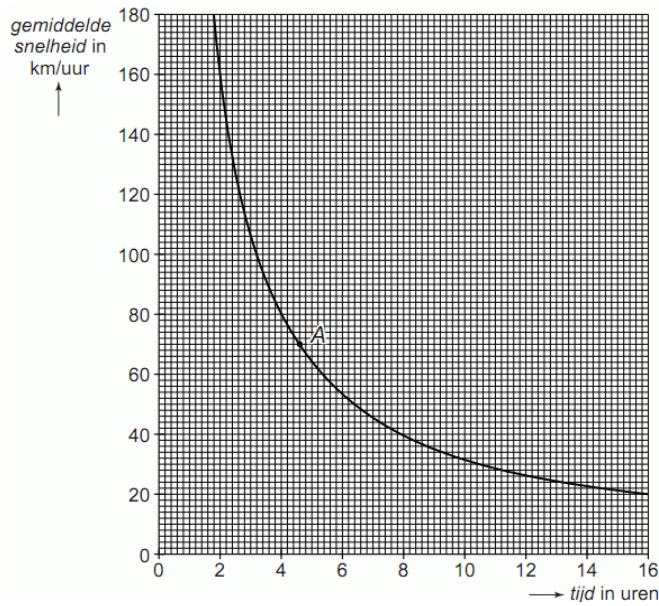
Leuk      0 0 0 0 0 0 0    Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0    Moeilijk

Je kunt de tijd die je reist en de bijbehorende gemiddelde snelheid ook in een grafiek weergeven.

Hieronder staat de grafiek die hoort bij de afstand van Maastricht naar Groningen.





**6** Anton gaat met de auto van Maastricht naar Groningen.  
 Het punt A in de grafiek hierboven hoort bij de reis van Anton.  
 → Hoeveel kilometer per uur is de gemiddelde snelheid van Anton? Laat met behulp van de grafiek zien hoe je aan je antwoord komt.

.....

.....

Ik vind bovenstaande vraag:							
Leuk	0	0	0	0	0	0	Saaï
Makkelijk	0	0	0	0	0	0	Moeilijk

**7** Sjaak legt op zijn racefiets de afstand van Maastricht naar Groningen af in  $12\frac{1}{2}$  uur. S is het punt dat bij de tijd en de gemiddelde snelheid van Sjaak hoort.  
 → Teken het punt S in de grafiek hierboven.

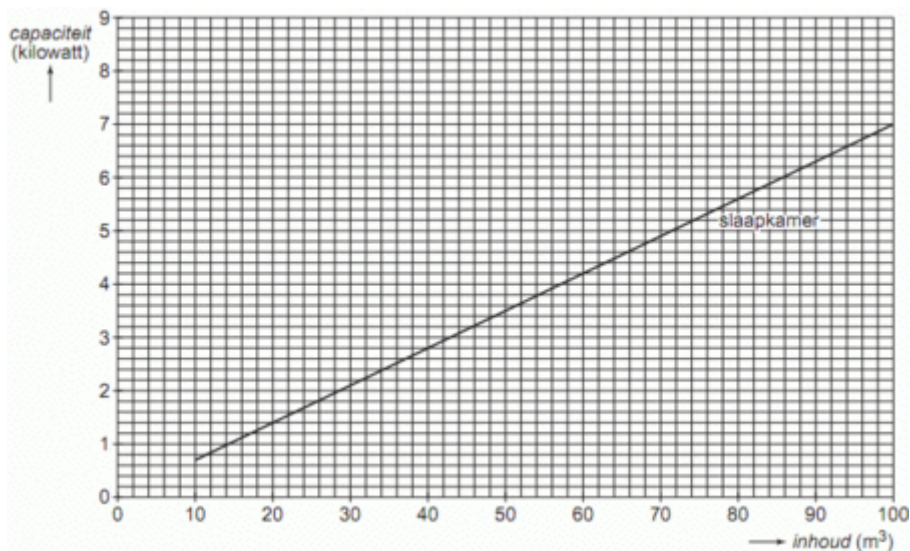
Ik vind bovenstaande vraag:							
Leuk	0	0	0	0	0	0	Saaï
Makkelijk	0	0	0	0	0	0	Moeilijk

## Centrale verwarming

Wim en Margré gaan de radiatoren van de centrale verwarming in hun huis vervangen. Radiatoren moeten genoeg capaciteit hebben om een ruimte te kunnen verwarmen.



Hieronder zie je een grafiek die het verband aangeeft tussen de inhoud in  $\text{m}^3$  van een slaapkamer en de *capaciteit* in kilowatt van de radiator.



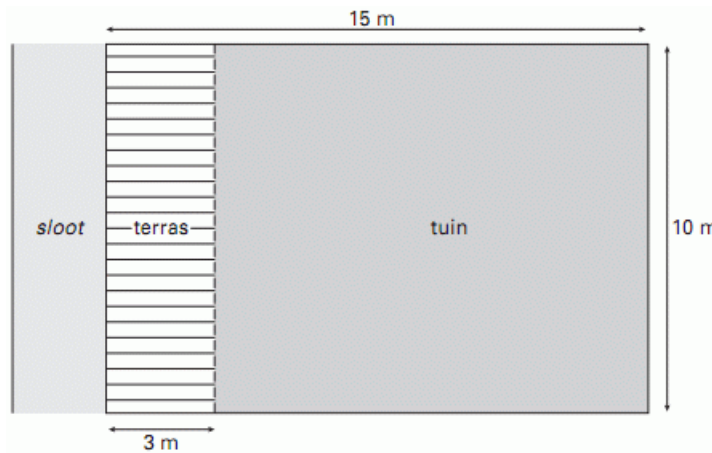
- 16** De slaapkamer van Wim heeft een inhoud van  $60 \text{ m}^3$ .  
→ Hoeveel kilowatt aan capaciteit moet de radiator voor de slaapkamer van Wim hebben?  
Schrijf je antwoord op.

.....

## Aanleg van een tuin

De familie Kuipers heeft een nieuw huis gekocht met daarachter een tuin en een terras. Het terras grenst aan een sloot.

Hieronder zie je een tekening van de tuin en het terras.



**3** Bereken hoeveel  $\text{m}^2$  de oppervlakte van het terras is. Schrijf hieronder je berekening op.

.....

.....

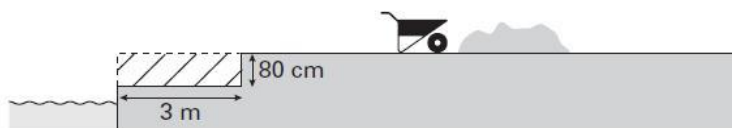
.....

Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk      0 0 0 0 0 0 0    Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0    Moeilijk

Meneer Kuipers gaat het gehele terras 80 centimeter verlagen. Zie de tekening hieronder.



**4** Laat hieronder met een berekening zien dat meneer Kuipers voor het verlagen van het terras  $24 \text{ m}^3$  grond moet afgraven.

.....

.....

.....

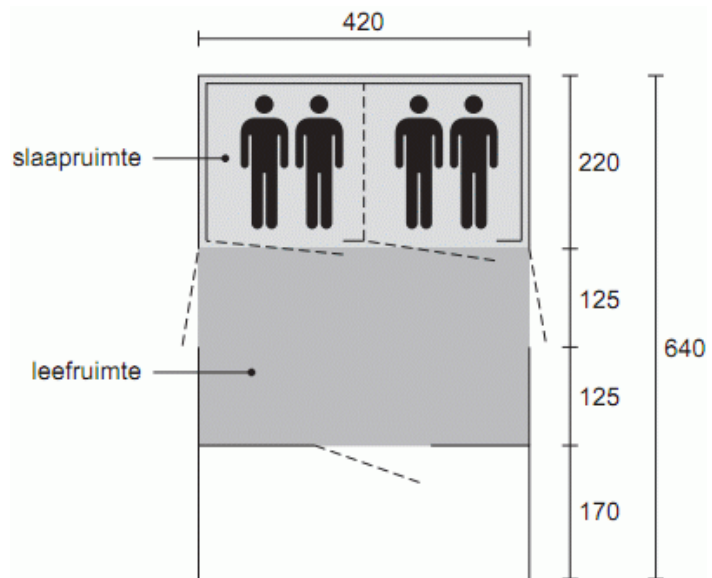
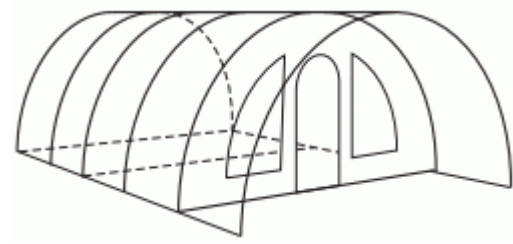
Ik vind bovenstaande vraag:

Leuk      0 0 0 0 0 0 0    Saai

Makkelijk 0 0 0 0 0 0 0    Moeilijk

## Tunneltent

De familie Vink wil deze zomer met de tent op vakantie. Daarom heeft Laura een tweedehands tunneltent gekocht. De maten van de tent zijn in centimeter.



- 17** Als je een tent opzet, is het handig om een groot vel plastic onder de slaapruimte en de leefruimte te leggen.  
→ Bereken de lengte in meter die dit plastic minstens moet hebben.  
Schrijf je berekening op.

.....  
.....  
.....

- 18** Laura wil in de leefruimte van de tent tenttapijt neerleggen. Dit tenttapijt kost € 5,50 per m<sup>2</sup>.  
→ Bereken hoeveel euro dit tenttapijt voor de leefruimte minimaal kost.  
Schrijf je berekening op.

.....  
.....

## Chinese hogesnelheidstrein

---

In China werd er een speciale spoorlijn aangelegd die ongeveer 10 miljard kostte.



**19** Schrijf 10 miljard als getal.

.....

**20** De trein rijdt op een traject tussen twee steden.  
De trein rijdt op dit traject met een gemiddelde snelheid van 312 km/u en doet er 3 uur over.  
→ Bereken hoeveel kilometer de lengte van het traject is.  
Schrijf je berekening op.

.....

.....

.....