
Verantwoordingsdocument

bij

**Concept syllabus COE rekenen 3F voor MBO4
versie 8**

ten behoeve van de veldraadpleging

1 september 2010

Inleiding

In dit verantwoordingsdocument onderbouwt de syllabuscommissie rekenen mbo 4 de keuzes die gemaakt zijn tijdens de totstandkoming van de conceptsyllabus en geeft ze op een aantal aspecten een nadere toelichting. Het betreft hier de conceptsyllabus die beschrijft hoe de toetsing in het Centraal Ontwikkeld Examen (hierna aan te duiden als COE) rekenen op referentieniveau 3F voor mbo 4 opleidingen eruit gaat zien voor het pilotjaar 2011-2012.

Voorgeschiedenis en kaders

Het wettelijk kader voor de inhoud van de syllabus wordt gevormd door het in 2010 bij wet vastgestelde referentieniveau 3F. Dit referentieniveau is zelf geen curriculum en evenmin een examenprogramma, maar vormt de basis daarvoor. Tegelijk met deze syllabus is in 2010 door een constructiegroep van het Cito een voorbeeldexamen rekenen 3F geconstrueerd. Deze syllabus bouwt voort op het werk dat door de ontwikkelcommissie COE rekenen 3F in 2009 is uitgevoerd. Die ontwikkelcommissie heeft samen met de leden van een constructiegroep van het Cito onder verantwoordelijkheid van het College voor Examens (CvE) 28 prototypen van vragen voor een COE rekenen 3F ontwikkeld. Deze prototypen zijn voorgelegd aan een resonansgroep en in een raadpleging ook aan het mbo-veld. De resultaten van deze bijeenkomsten zijn verwerkt in het verantwoordingsdocument bij het prototype. Door de opdrachtgever zijn de meeste conclusies uit dat verantwoordingsdocument overgenomen. Zowel het prototype als het bijbehorende verantwoordingsdocument¹ liggen aan de basis van de nu voorliggende conceptsyllabus, die voortgaat op dezelfde koers.

De syllabus

De conceptsyllabus vormt de schakel tussen het referentiekader en het centraal ontwikkeld rekenexamen. De syllabus maakt de exameneisen duidelijk aan het veld. Naar zijn aard is de syllabus niet een volledig gesloten en afgebakende beschrijving van alles wat op een examen zou kunnen voorkomen. Er blijft voldoende ruimte om verschillende (equivalente) examens te kunnen maken. Het is mogelijk, al zal dat maar in beperkte mate voorkomen, dat in een centraal ontwikkeld examen ook iets aan de orde komt dat niet met zoveel woorden in de syllabus staat, maar dat naar het algemeen gevoelen in het verlengde daarvan ligt. Daarbij moet worden bedacht dat de syllabus zelf geen curriculum is: er kunnen verschillende curricula leiden tot hetzelfde examen. Hoe het rekencurriculum wordt vormgegeven door de instellingen zal onder meer afhangen van de betreffende beroepsopleiding en van niveau, vooropleiding en andere kenmerken van de deelnemers.

De doelgroep van het COE rekenen 3F mbo

Deze syllabus vormt de basis voor het COE rekenen op 3F voor alle deelnemers aan mbo niveau 4 opleidingen. Het betreft een zeer heterogene populatie: grotendeels bestaande uit jongvolwassenen die op de drempel van de maatschappij staan; die op het punt staan hun

¹ Deze documenten zijn te vinden op de site van het Steunpunt taal en rekenen mbo

beroepsopleiding af te sluiten, dan wel door te stromen naar het hbo. Ook de achtergrond van deze populatie op het gebied van rekenen is zeer divers. Er zijn deelnemers die het vmbo hebben verlaten met wiskunde als examenvak en die nu een technische beroepsopleiding volgen, waarin veel aandacht wordt besteed aan reken-wiskundige onderwerpen. Aan het andere eind van het spectrum zien we bijvoorbeeld deelnemers die op 14-jarige leeftijd, aan het eind van leerjaar 2 van het vmbo, wiskunde en alle andere exacte vakken hebben laten vallen en verder zijn gegaan in de sector zorg en welzijn. Na afronding van het vmbo zijn ze in diezelfde sector in het mbo verder gegaan met een beroepsopleiding, bijvoorbeeld in de richting sociaalpedagogisch werk (maatschappelijke zorg). Rekenen is doorgaans geen onderdeel van deze beroepsopleidingen. Verwacht kan worden dat de inspanning, die deze laatstgenoemde groep moet leveren om het beoogde rekenniveau te halen, vele malen groter is dan van de eerdere genoemde groep.

Aard en inhoud van 2F en 3F

De inhouden van de referentieniveaus 2F en 3F verschillen weinig. In het algemeen kan gesteld worden dat niveau 3F gericht is op 'consolidatie' en 'onderhoud door gebruik' van hetgeen in 2F (en 1F) aan bod is gekomen. In het rapport 'Over de drempels met rekenen'² is dit bij elk domein aangegeven. Zo staat voor het domein getallen op p.37 *'voor de fundamentele kwaliteit 3F is het rekenen vooral gericht op het gebruik van hetgeen in 2F en 1F aan bod is geweest in toepassingen'*, en even verderop: *'Voor veel opleidingen in het mbo is het met name van belang het 'verstand hebben van getallen' te onderhouden en te consolideren. Dit onderhoud moet bij voorkeur zoveel als mogelijk plaatsvinden door het gebruiken van de betreffende kennis en vaardigheden in toepassingssituaties.*

Een vergelijkbare tekst over het domein verhoudingen op 3F is te vinden op pagina 53. In de eerste versie van het referentiekader (in: over de drempels met rekenen, 2008) ontbrak een invulling van referentieniveau 3F voor het domein Meten&Meetkunde. Er kon voor dit domein (dat ook een onderdeel vormt van het vak wiskunde en van sommige beroepsgerichte vakken) geen gemeenschappelijk niveau worden beschreven vanwege de grote verschillen in leerdoelen voor de verschillende groepen leerlingen voor wie 3F van toepassing is. Er is daardoor *'geen gemeenschappelijk minimumniveau anders dan het in 2F beschreven niveau dat voldoende is voor burgerschap'* (p.64). In een nadere beschouwing, uitgevoerd door de expertgroep in 2009, is Meten&Meetkunde voor referentieniveau 3F alsnog ingevuld met dezelfde inhouden als die van 2F. Deze zijn echter wel beschreven met een meer functionele en op het mbo toegesneden formulering.

Voor het domein verbanden is wel een gemeenschappelijke fundamentele kwaliteit 3F geformuleerd. Ook daarbij gaat het om consolidatie en onderhoud. *'Dat onderhoud vindt plaats in toepassingen die complexer van aard zijn dan op de fundamentele kwaliteit 2F. De kennis en vaardigheden die gebruikt worden verschillen verder niet van 2F'* (p.76).

Samenvattend kunnen we stellen dat volgens het referentiekader een uitwerking van 3F gericht moet zijn op het functioneel gebruik van rekenen in toepassingssituaties. Voor het mbo zijn alledaagse en burgerschapssituaties hiervoor het meest geëigend. In de

² Het rapport 'over de drempels met rekenen' (2008), bevat de eerste uitgewerkte versie van de referentieniveaus rekenen, met een uitvoerige toelichting over de bedoeling en de achtergrond ervan.

resonansbijeenkomst en de veldraadpleging rond het prototype 3F, waarin deze keuzes waren uitgewerkt, heeft deze invulling instemming verkregen.

2	Bent u het eens met de keuze om uit de subdomeinen alleen functioneel gebruik in alledaagse en burgerschapscontexten te toetsen?	Ja: 93%	Nee: -	Geen mening: 7%
Belangrijkste opmerkingen:				
<ul style="list-style-type: none"> - voor iedereen van toepassing, vergelijkbaarheid - minimale context - realistische context (doelgroep mn 16-21 jr) 				

uit: verslag resonansgroep over prototype 3F, 27 mei 2009

De commissie heeft er naar gestreefd alle items zoveel mogelijk toepassingsgericht te maken op basis van situaties die herkenbaar en relevant zijn voor deelnemers aan alle mbo-4 opleidingen.	
Bent u het eens met dit uitgangspunt?	
- Ja	91%
- Nee	8%
- Geen mening	2%

uit: conclusies veldraadpleging prototype 3F, 28 augustus 2009

Ook in de syllabus is zoveel als mogelijk voortgegaan op deze koers van betekenisvol functioneel gebruik. Ook de syllabuscommissie is daarbij van mening dat de contexten in de opgaven ontleend moeten worden aan alledaagse situaties. In de beschrijving van de eisen en vaardigheden komen om deze reden regelmatig de termen 'gangbaar' en 'veelvoorkomend' voor in zinsneden als 'gangbare maateenheden', 'veelvoorkomende meetkundige symbolen' etc..

Complexiteit van 3F en het verschil met 2F

Niveau 3F is een verbreding en toespitsing van 2F, gericht op functioneel gebruik. Referentieniveau 3F onderscheidt zich van 2F met name in de mate van complexiteit. Factoren die de complexiteit van een opgave bepalen zijn onder andere³:

1. Tekstuele aspecten
 - a. helderheid van het probleem (van duidelijk/expliciet tot verborgen/impliciet)
 - b. extra of ontbrekende informatie (geen of een aantal afleiders/extra informatie; niet of wel ontbrekende informatie)
 - c. het taalniveau van de tekst en de vraagstelling
2. Reken aspecten
 - a. complexiteit van de numerieke of meetkundige gegevens (van concreet/eenvoudig tot abstract/complex waarbij combineren nodig is)
 - b. soort bewerking/vaardigheid (van eenvoudig tot complex)
 - c. verwachte aantal bewerkingen (van een enkele tot verschillende gecombineerd).

³ Gebaseerd op: Gal, I. (et. al.), 2003. Adult numeracy and its assessment in the ALL survey: A conceptual framework and pilot results. Statistics Canada: Ottawa.

Een andere dimensie van complexiteit heeft te maken met het niveau van procesvaardigheden⁴. In toenemende mate van complexiteit gaat het dan om reproductievaardigheden ('weten dat' of 'paraat hebben'), om het leggen van verbanden ('weten hoe') en op het hoogste niveau om reflectie ('weten waarom').

Het kenmerkende verschil tussen opgaven op niveau 2F en die op niveau 3F zit hem in de mate van complexiteit, die bepaald wordt door een combinatie van bovengenoemde factoren. Zo zullen op niveau 3F de toepassingsituaties en de (rekenkundige) vaardigheden complexer zijn en kunnen er in één opgave verschillende (reken)vaardigheden (ook uit verschillende domeinen) worden gecombineerd. Het zal duidelijk zijn dat het hier om een continue schaal gaat en niet om een harde grens. Bij eenzelfde context kan regelmatig zowel een 2F als een 3F-opgave worden gemaakt. In de toelichting op de voorbeeldopgaven die in de syllabus zijn opgenomen is getracht dit verschil in complexiteit duidelijk te maken. Tenslotte kan ook de vorm van de vraag (open of gesloten) medebepalend zijn voor de 'ervaren' complexiteit. Om recht te doen aan de complexiteit en deze ook te betrekken in de beoordeling is een keuze voor uitsluitend computerscoorbare en gesloten opgaven te beperkend. Door ook niet-computerscoorbare opgaven op te nemen, kunnen berekeningen en redeneringen mee worden beoordeeld. Het aantal niet-computerscoorbare vragen in het COE is mede vanwege het kostenaspect beperkt tot maximaal vier: één per domein.

Het oplossen van een complex probleem

Het toepassen van rekenkennis en -vaardigheden bij het oplossen van een probleem is een complex, vaak cyclisch proces dat verloopt in een aantal stappen. Er zijn verschillende beschrijvingen van deze stappen in omloop. Samengevat gaat het steeds om (1) het vertalen van een probleem naar een rekenprobleem, (2) het oplossen van dit rekenprobleem en (3) het terugvertalen van de oplossing naar de situatie. Het kader voor het functioneel inzetten van rekenkennis en -vaardigheden wordt dus gevormd door een aantal domeinoverstijgende procesvaardigheden. Deze domeinoverstijgende vaardigheden zijn in de syllabus apart beschreven, voorafgaand aan de domeinspecifieke vaardigheden.

Kale opgaven en de rekenmachine

Door de stuurgroep en de opdrachtgever zijn tijdens het traject van de totstandkoming van de syllabus aanvullende eisen gesteld. Zo werden eisen ten aanzien van het expliciet opnemen van opgaven zonder rekenmachine en het opnemen van zogenoemde kale sommen (opgaven zonder context) toegevoegd. Beide eisen komen voort uit overleg met het voortgezet onderwijs, waar docenten het opnemen van deze typen opgaven in een 3F rekentoets bij het eindexamen voor hun leerlingen wenselijk achtten.

De syllabus commissie is van mening dat dit soort opgaven zich slecht verhoudt met het karakter van referentieniveau 3F - getypeerd door functioneel gebruik van vaardigheden in complexere situaties - zoals dit beschreven is in het rapport 'Over de drempels met rekenen'. Een van de vaardigheden die een kandidaat op referentieniveau 3F en in het 'echte leven' juist moet beheersen is het kiezen van een passende rekenmethode: schattend, uit het hoofd, op papier of met de rekenmachine. Bij opgaven waarin geen rekenmachine wordt aangeboden is het maken van een dergelijke keuze niet meer mogelijk. Bovendien zal de

⁴ Gebaseerd op: OECD, 2003. The PISA 2003 Assessment Framework.

complexiteit van kale opgaven en 'opgaven zonder rekenmachine' lager zijn dan van opgaven waarbij een rekenmachine is toegestaan, al is het maar omdat de getallen in het eerste geval 'mooier' zijn.

Over kale sommen merkt de syllabuscommissie nog op dat deze **niet** passen binnen het gestelde kader 3F; contextloze opgaven zijn geen passende operationalisering van eisen uit het referentieniveau rekenen 3F. Het opnemen van dit type opgaven is volgens de syllabuscommissie bovendien niet nodig; technische rekenvaardigheden komen ruimschoots aan bod, ingebed in de complexere functionele contextopdrachten.

Om toch tegemoet te komen aan de aanvullende eisen heeft de syllabuscommissie het volgende besloten:

Er wordt een aantal kale sommen in het COE opgenomen. Hierbij is het gebruik van de rekenmachine niet toegestaan. Het aandeel van deze kale sommen zal 10 à 15% van het totaal aantal opgaven in het COE omvatten.

Bij alle contextopgaven is de rekenmachine beschikbaar; ook bij opgaven waarbij deze niet gebruikt kan worden (sommige meetkundevragen bijvoorbeeld) of waarbij het gebruik van een rekenmachine zelfs contraproductief is.

Met deze keuze wordt voorkomen dat het beschikbaar zijn van de rekenmachine een signaalfunctie krijgt. Bij de contextopgaven kan de kandidaat steeds de keuze maken om de rekenmachine wel of niet te gebruiken. Bij alle opgaven uit de toets is het gebruik van kladpapier toegestaan.

Randvoorwaarden

In de opdracht aan de syllabus commissie was gesteld 'dat het in principe mogelijk is om terug te gaan naar een vorig antwoord' maar ook dat 'de huidige mogelijkheden en beperkingen van Examentester⁵ bepalend zijn voor de syllabus en het voorbeeldexamen'. Vanwege het opnemen van zowel opgaven met, als opgaven zonder rekenmachine, is het onwenselijk dat een kandidaat tussen beide typen opgaven heen en weer kan bladeren. Een oplossing voor dit probleem is om de opgaven zonder rekenmachine in een apart afgesloten blok aan te bieden. Helaas is deze optie in Examentester niet aanwezig. Er is slechts de keuze tussen 'heen en weer kunnen bladeren tussen *alle* opgaven in het COE' en '*in het geheel niet* heen en weer kunnen bladeren tussen de opgaven in het COE'. Dit heeft geleid tot het volgende besluit van Management Team van het CvE:

bepaalde opgaven worden aangeboden zonder rekenmachine en bepaalde opgaven worden aangeboden met rekenmachine, de kandidaat kan *niet* heen en weer bladeren in het examen.

De syllabuscommissie staat niet achter deze keuze en vindt dat de later toegevoegde eisen 'kale sommen' en 'zonder rekenmachine' nu (met de keuze voor het niet kunnen heen en weer bladeren) een veel te groot stempel drukken op de aard van het hele examen. De syllabuscommissie had in dit geval liever gezien dat gekozen was voor de 'kandidaat-vriendelijke' optie waarbij de kandidaat wél heen en weer kan bladeren. Hetgeen impliceert dat de rekenmachine dan altijd beschikbaar is, omdat de kandidaat er desgewenst naar toe kan bladeren.

⁵ Dit is de softwareomgeving van het Cito waarbinnen het COE wordt gepresenteerd

Het niet heen en weer kunnen bladeren heeft, naar de mening van de syllabuscommissie, tot gevolg dat kandidaten niet in staat zijn effectief en efficiënt met hun tijd om te gaan. Ze kunnen een lastige opgave niet overslaan om er later op terug te komen, evenmin kunnen ze hun antwoorden later nog eens controleren of op basis van voortschrijdend inzicht wijzigen. De syllabuscommissie ziet dit als een aantasting van de kwaliteit van het examen.

Afstemming met Voortgezet Onderwijs

Het denken over en de ontwikkeling van een centraal ontwikkeld rekenexamen in het mbo is al geruime tijd aan de gang. Na een verkennende bijeenkomst met experts is in 2009 de ontwikkelcommissie COE rekenen 3F voor het mbo ingesteld. Deze commissie heeft eind 2009 een prototype van een examen met een verantwoording opgeleverd. De syllabuscommissie is in 2010 verdergegaan op de ingeslagen weg met het ontwikkelen van een conceptsyllabus en een voorbeeldexamen. In 2010 heeft het ministerie van OC&W besloten dat ook in het voortgezet onderwijs voor alle leerlingen als onderdeel van het examen een rekentoets op het passende referentieniveau verplicht is. Het denken over de invulling van deze toetsen in het voortgezet onderwijs is pas onlangs op gang gekomen en vindt plaats in een traject los van het mbo. Het CvE en andere betrokken partijen willen nadrukkelijk beide ontwikkelingen op elkaar afstemmen: de toetsing heeft immers betrekking op dezelfde referentieniveaus. Recent (sinds voorjaar 2010) begint deze afstemming vorm te krijgen. Voor het werk van de syllabuscommissie rekenen 3F mbo heeft dit tot gevolg gehad dat er extra en nieuwe elementen werden ingebracht. Zoals hierboven beschreven betrof dat onder meer het opnemen van kale sommen en opgaven zonder rekenmachine. Daarnaast waren er vanuit het voortgezet onderwijs nog vragen over het opnemen van 'redeneeropgaven', 'schatopgaven' en 'formele wiskundige notaties'. De syllabuscommissie heeft daarover de volgende standpunten ingenomen.

Redeneeropgaven

De syllabuscommissie vindt het van belang dat redeneren een plaats heeft in het COE 3F voor het mbo, maar heeft geen aparte 'redeneeropgaven' beschreven en opgenomen. In de beschrijving van referentieniveau 3F komt de term 'redeneren' alleen expliciet voor bij: 'in situaties redeneren op basis van symmetrie en eigenschappen van figuren'. Wel zullen er voldoende opgaven in het COE worden opgenomen die gelegenheid tot redeneren bieden, zoals ook in de voorbeeldopgaven in de syllabus is toegelicht.

Schatopgaven

In de syllabus wordt schattend rekenen genoemd als een van de vaardigheden. Er zijn niet apart, expliciete schatopgaven opgenomen, wel zijn er opgaven waarbij schattend rekenen mogelijk en handig is. Schatopgaven zonder context komen niet voor; meestal bepaalt de context of schatten een gewenste en toegestane methode is. Bij de contextopgaven is altijd een rekenmachine beschikbaar. Dat betekent niet dat deze verplicht gebruikt moet worden; het heeft wel tot gevolg dat schattend rekenen niet afgedwongen kan worden. Bij het gebruik van de rekenmachine is het altijd wenselijk eerst een schatting van de orde van grootte van een antwoord te maken, dan wel achteraf met behulp van een schatting het verkregen antwoord te controleren. Er zijn in het COE wel opgaven waarbij schattend rekenen voor de hand

ligt en sneller resultaat biedt. Bij de voorbeeldopgaven wordt dit als mogelijkheid aangegeven. In de verantwoording bij het voorbeeldexamen zal dit ook worden opgenomen. Aandacht voor schatten en schattend rekenen zou zeker onderdeel van het onderwijs moeten zijn.

Formele wiskundige notatie

Gebruik van formele (wiskundige) notaties behoort niet tot referentieniveau 3F. Het onder taal, notatie en betekenis in het domein getallen genoemde 'wiskundetaal gebruiken' heeft alleen betrekking op negatieve getallen, voorvoegsel bij maten en haakjes. 'Wiskundetaal' staat overigens ook in 1F, waar het alleen over 'rekentaal' kan gaan en dus de symbolen van het rekenen betreft. Deze worden natuurlijk gewoon gebruikt. Notaties en symbolen worden gebruikt voor zover zij in de situaties voorkomen. Ze zijn echter niet specifiek 'formeel' of 'wiskundig'.

Tenslotte

De syllabuscommissie is van mening dat de syllabus niet los gezien kan worden van de verantwoording voor de gemaakte keuzes. De commissie levert twee documenten op, die elk een andere status hebben. De syllabus zal in zijn definitieve vorm worden vastgesteld door de minister van OC&W, de verantwoording krijgt die status niet. De syllabus kan naar de mening van de commissie niet goed gelezen en geïnterpreteerd worden zonder het bijbehorende verantwoordingsdocument.

De syllabuscommissie heeft haar werkzaamheden naar beste vermogen verricht. Tegelijk is zij zich ervan bewust dat bepaalde randvoorwaarden invloed hebben op de wijze waarop ze haar werk kan doen, en houdt zij rekening met de verdeling van de verantwoordelijkheden inclusief de politieke besluitvorming en beïnvloeding. Binnen dat krachtenveld is gestreefd naar het beste resultaat.

De bevindingen uit de tussentijdse raadpleging van de resonansgroep, de veldraadpleging, de pre-pilot in begin 2011 en de pilotexamens in 2012 zullen adequate input leveren voor nadere aanpassingen/aanscherpingen van de toekomstige syllabi. Een en ander zal naar de overtuiging van de syllabuscommissie bijdragen aan de gewenste verbetering van het rekenniveau 3F in mbo-niveau 4.

1 september 2010

Syllabuscommissie rekenen 3F mbo 4
