



IJking referentiekader
rekenen versus
examenprogramma's
wiskunde vmbo

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling



IJking referentiekader rekenen versus examenprogramma's wiskunde vmbo

(en eventueel andere vakken)
Victor Schmidt

Juni 2010

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling

Verantwoording

© 2010 Stichting leerplanontwikkeling (SLO), Enschede

Alle rechten voorbehouden. Mits de bron wordt vermeld is het toegestaan om zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren dan wel op andere wijze te verveelvoudigen.

Auteurs: Victor Schmidt

Eindredactie: Ria van de Vorle

Informatie

SLO

Secretariaat O&A

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 666

Internet: www.slo.nl

E-mail: O&A-MT@slo.nl

AN: 7.5240.306

Inhoud

1.	Inleiding	5
2.	Vraagstelling	9
3.	Achtergrondinformatie	11
4.	Werkwijze	17
4.1	Examenprogramma's wiskunde	17
4.2	Examenprogramma's economie en biologie	18
4.3	Focusbijeenkomsten	18
5.	Bevindingen	19
5.1	Wiskunde	19
5.2	Economie en biologie	22
5.3	Kerdoelen onderbouw vo wiskunde	23
5.4	Percepties van het rekendomein	24
5.5	De status van het referentiekader rekenen	25
	Bijlage: Geraadpleegde docenten en deskundigen	27
	Bijlage: Geraadpleegde bronnen	29

1. Inleiding

De overheid heeft het voornemen om de referentieniveaus, zoals beschreven door de *Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen*, op korte termijn wettelijk te verankeren. De voorbereidingen daartoe zijn in volle gang. Naast een bovensectorale wet worden de referentieniveaus in sectorale wetten verankerd. Voor het voortgezet onderwijs is dat de WVO (Wet op het Voortgezet Onderwijs). De referentieniveaus worden per 1 augustus 2010 ingevoerd in po, vo en mbo. Voor vo komt er een rekentoets voor alle leerlingen als onderdeel van het eindexamen, naast het centraal examen en het schoolexamen. Over de manier waarop de rekentoets meetelt in de slaag/zakregeling en andere aspecten van de rekentoets wordt in een later stadium besloten. Ook wil de overheid dat vanaf schooljaar 2013-2014 de eerste examens Nederlands en de rekentoets op basis van het referentiekader worden afgenomen. Zowel de examens Nederlands als de rekentoets moeten geïjkt zijn op basis van de referentieniveaus. In de stukken die eerder naar de Tweede Kamer zijn gestuurd staat daarover: 'In het VO zullen de referentieniveaus dienen als ijkpunt voor de eindexamenprogramma's Nederlands en voor de rekentoets.'

Het voornemen van de overheid om in het eindexamen van het voortgezet onderwijs taal- en rekenvaardigheid van leerlingen te gaan toetsen komt niet uit de lucht vallen. Een van de aanbevelingen van de Expertgroep was:

zorg ervoor dat in het voortgezet onderwijs (vmbo, havo, vwo) de doorstroomrelevante onderdelen uit het taal- en rekenonderwijs op de diverse niveaus worden getoetst, hetzij als voorwaarde voor deelneming aan het centrale examen, hetzij als onderdeel van het centraal examen, dan wel van het schoolexamen.

Om meer duidelijkheid te scheppen over de daadwerkelijke verankering (en consequenties daarvan) van de referentieniveaus in examenprogramma's in het voortgezet onderwijs heeft SLO van het Ministerie van OCW de opdracht gekregen om daarvoor een analyse uit te voeren van kerndoelen wiskunde (en enkele andere vakken) voor havo/vwo en vmbo op basis van de referentieniveaus. Daaruit zijn conclusies getrokken en op basis daarvan is een advies aan het ministerie van OCW uitgebracht. Bij het advies gaat het erom hoe de inhoud van het referentiekader structureel verankerd kan worden in de examenprogramma's (en kerndoelen) wiskunde (en andere vakken). Voor Nederlands is hetzelfde gebeurd.

De analyses zijn zowel besproken met leraren vmbo en havo/vwo als met deskundigen. Dit heeft naast voorliggend advies geresulteerd in de volgende rapporten:

- Ijking referentiekader rekenen versus examenprogramma's wiskunde h/v (en eventueel andere vakken).
- Referentiekader taal en examenprogramma's Nederlands vmbo, havo en vwo.

Systematiek van de referentieniveaus

De systematiek waarin de referentieniveaus voor taal en rekenen zijn beschreven is wezenlijk anders. Dit verschil speelt op de achtergrond ook bij de ijking een rol.

De referentieniveaus bevatten basiskennis en -vaardigheden. Voor taal zijn er vier niveaus beschreven. Elk fundamenteel niveau omvat het voorgaande niveau. En bij het behalen van een fundamenteel niveau kan het volgende niveau gezien worden als een streefniveau.

Voor rekenen/wiskunde zijn er twee van elkaar te onderscheiden kwaliteiten beschreven.

De fundamentele kwaliteiten zijn gericht op een meer toepassinggerichte benadering van rekenen. De streefkwaliteiten bereiden al voor op de meer abstracte wiskunde. Bij rekenen is er, in tegenstelling tot taal, geen invulling gegeven aan het vierde niveau omdat men daar geheel in het domein van de wiskunde komt.

Examenprogramma's versus referentiekader

De referentieniveaus zowel van rekenen als van Nederlands zijn veel gedetailleerder beschreven dan de huidige examenprogramma's. Als de referentieniveaus onderdeel worden van de examenprogramma's voor Nederlands en de grondslag vormen voor de rekentoets dan ligt het gevaar op de loer dat vakken worden dichtgetimmerd.

Examenprogramma's beschrijven wat leerlingen moeten kennen en kunnen van een vak aan het einde van een onderwijssector. De referentieniveaus beschrijven voor taal en rekenen basiskennis en basisvaardigheden die leerlingen van het primair onderwijs tot de instroom in het hoger onderwijs geacht worden te beheersen. En vastgelegd in een bovensectorale wet biedt dit referentiekader de mogelijkheid om sectoraal vastgelegde doelen daaraan te spiegelen. Het referentiekader fungeert daarmee als een sectoroverstijgend instrument, aan de hand waarvan sectorgebonden examenprogramma's en toetswijzers gewijzigd dan wel ontwikkeld kunnen worden. Het referentiekader als zodanig is niet geschikt als toetskader of examenprogramma; het is daartoe niet ontwikkeld.

Andere vakken

Voor zowel Nederlands als rekenen/wiskunde geldt dat andere vakken een belangrijke rol spelen. De vraag is of dit van belang is voor de examenprogramma's en rekentoets of dat de andere vakken vooral van belang zijn als het gaat om onderhoud van bij Nederlands en wiskunde geleerde kennis en vaardigheden. In het laatste geval is vooral taal- en rekenbeleid op schoolniveau van belang.

Kerdoelen onderbouw vo

Vanwege de globale formulering van de kerndoelen en de gedetailleerde beschrijving van de referentieniveaus was het lastig om een ijking van de kerndoelen uit te voeren.

Punt van aandacht bij de kerndoelen is daarbij dat dit aanbodsdoelen zijn (geformuleerd als "de leerling leert") terwijl het in het referentiekader gaat om resultaatverplichtingen (geformuleerd als "de leerling kan").

Rekenen/wiskunde

Uit de analyses voor wiskunde valt op dat er in het vmbo grote overeenkomst is tussen de examenprogramma's en de referentieniveaus zoals ze worden toegewezen aan deze sector. Terwijl er bij havo/vwo juist grote verschillen zijn waar te nemen tussen de examenprogramma's en de toegewezen referentieniveaus. Dat is op zich niet vreemd. Om dat te begrijpen is het nodig terug te gaan naar het advies van de Expertgroep die voor rekenen twee in van elkaar te onderscheiden kwaliteiten beschreven. De fundamentele kwaliteiten richten zich op functioneel rekenen, ze zijn meer toepassinggericht en leggen een goede basis voor rekenen in de beroepspraktijk. De Expertgroep koppelde aan vmbo bb en kb het niveau 2F en niveau 3F aan mbo. De streefkwaliteiten bereiden voor op de meer abstracte wiskunde en zijn noodzakelijk voor leerlingen die met een meer theoretische basis doorstromen naar het vervolgonderwijs. De

Expertgroep koppelde niveau 2S aan vmbo gl en tl en klas 3 havo en vwo, het niveau 3S werd gekoppeld aan 5 havo wiskunde A. Voor leerlingen met wiskunde B havo of een afgeronde vwo-opleiding is een apart vierde referentieniveau geformuleerd. Zowel de fundamentele kwaliteiten als de streefkwaliteiten bevatten basiskennis en -vaardigheden.

De overheid heeft besloten de fundamentele niveaus (2F en 3F) als basis te nemen voor de verplichte rekentoets voor vmbo én voor havo/vwo. Uit de analyse wordt duidelijk dat het niveau van de examenprogramma's voor havo en vwo het niveau 3F van het referentiekader ruim tot zeer ruim overstijgt. Dat is gezien het voorstel van de Expertgroep wat betreft koppeling van de referentieniveaus aan sectoren en het uiteindelijke besluit daarover van de overheid niet vreemd. De gevonden verschillen tussen vmbo en havo/vwo zijn vanuit het voorgaande ook te verklaren, maar maken het noodzakelijk dat voor de verschillende sectoren andere oplossingen van verankering van de referentieniveaus in de examenprogramma's worden gekozen.

Overigens kunnen de streefniveaus (2S en 3S) wel een rol vervullen in het onderwijs.

Onderdelen van deze streefniveaus kunnen desgewenst, worden opgenomen in de (wiskunde)examenprogramma's voor het havo en vwo, maar dat wordt niet wettelijk verplicht.

Nederlands

Voor Nederlands valt op dat de huidige examenprogramma's voor havo en vwo in formulering hetzelfde zijn terwijl in de examens en de schoolpraktijk wel degelijk verschil wordt gemaakt in eisen die gesteld worden aan havo en vwo leerlingen. In de voorgestelde AMvB (Algemene Maatregel van Bestuur) wordt, in overeenstemming met het advies van de Expertgroep, niveau 3F aan havo en niveau 4F gekoppeld aan vwo.

Verder valt op dat er onderdelen (zoals het domein luisteren in havo/vwo) ontbreken in de examenprogramma's die wel zijn opgenomen in de referentieniveaus.

Maar de belangrijkste conclusie is dat het referentiekader taal voor een groot deel het schoolvak Nederlands omvat.

2. Vraagstelling

In artikel 3 van het *Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen*¹ (concept 18-01-2010) worden voor de verschillende onderwijssoorten binnen het voortgezet onderwijs de volgende referentieniveaus rekenen vastgesteld:

- Het voorbereidend wetenschappelijk onderwijs: referentieniveau 3F.
- Het hoger algemeen voortgezet onderwijs: referentieniveau 3F.
- Het middelbaar algemeen voortgezet onderwijs: referentieniveau 2F.
- Het voorbereidend beroepsonderwijs: referentieniveau 2F.
- Het praktijkonderwijs: referentieniveau 1F.

Het Ministerie van OCW heeft SLO gevraagd na te gaan welke stappen nodig zijn om te komen tot het opnemen van de referentieniveaus in examen(programma)'s. Daarbij gaat het primair om examen(programma)'s wiskunde en Nederlands. Om deze vraag adequaat te kunnen beantwoorden, is het noodzakelijk inzicht te verwerven in de mate waarin de huidige examenprogramma's het referentiekader rekenen dekken. Daartoe bevat deze rapportage een antwoord op de volgende onderzoeksvraag: "In hoeverre dekken de examenprogramma's wiskunde in het voorbereidend beroepsonderwijs het referentiekader rekenen?"

Meer specifiek: "In hoeverre dekken de examenprogramma's wiskunde van de basisberoepsgerichte, de kaderberoepsgerichte en de theoretische leerweg van het vmbo niveau 2F van het referentiekader rekenen?" en bovendien: "In hoeverre dekt het examenprogramma wiskunde van de theoretische leerweg van het vmbo niveau 2S van het referentiekader rekenen?"

Vergelijking van referentieniveau 2S met de examenprogramma's van de basisberoepsgerichte en kaderberoepsgerichte leerweg is niet aan de orde, omdat niveau 2S niet bedoeld is voor deze leerwegen.

Bij beantwoording van bovenstaande vragen is rekening gehouden met het gegeven uit het referentiekader dat niveau 2F het onderliggende niveau 1F omvat. Niveau 2S omvat volgens het referentiekader 1S, dat op zijn beurt weer niveau 1F omvat. Het dekkingsonderzoek richt zich daarom niet alleen op het 'kale' niveau 2F en 2S, maar ook op de onderliggende referentieniveaus. Met betrekking tot deze onderliggende niveaus luidt de onderzoeksvraag in hoeverre de examenprogramma's voldoende gelegenheid bieden tot onderhoud van de rekennaardigheden die in het primair onderwijs door de leerlingen reeds verworven (moeten) zijn.

De vervolgvraag is welke stappen nodig zijn om te komen tot het opnemen van de referentieniveaus in de examenprogramma's. Daarbij gaat het primair om de examenprogramma's wiskunde. Daarnaast is ook naar de examenprogramma's van andere vakken gekeken om te bezien of mogelijk daarin rekenen zoals vastgelegd in het referentiekader is opgenomen.

¹ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/taal-en-rekenen>

De analyse voor het vmbo is beperkt gebleven tot examenprogramma's. Kerndoelen van de onderbouw zijn niet bij deze analyse betrokken, maar in de analyse voor havo en vwo. De bevindingen ten aanzien van de onderbouw zijn aldaar beschreven en gelden eveneens voor de onderbouw van het vmbo.

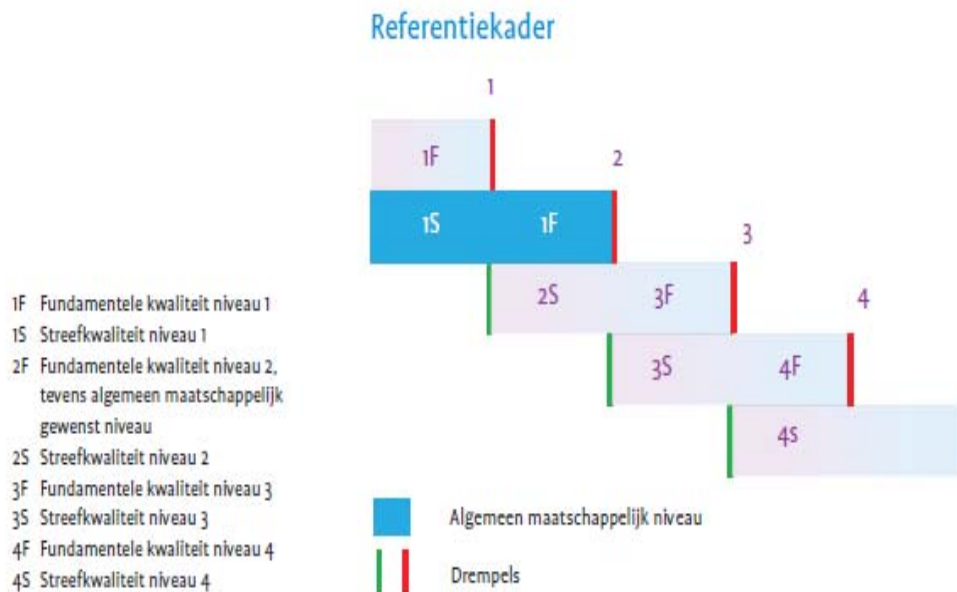
Leeswijzer

Eerst volgt een hoofdstuk die de achtergrond van het referentiekader rekenen/wiskunde beschrijft. In het volgende hoofdstuk wordt de gevolgde werkwijze toegelicht. Na dit hoofdstuk volgen bevindingen en conclusies.

3. Achtergrondinformatie

Het referentiekader voor taal en rekenen/wiskunde bevat een geordende reeks leerstofcomponenten die leerjaren/studiejaren/opleidingen overstijgen. Het referentiekader bestaat uit vier referentieniveaus. In deze niveaus worden verschillende kwaliteiten onderscheiden: een fundamentele kwaliteit en een streefkwaliteit. Bij taal overlappen de fundamentele kwaliteiten de streefkwaliteiten van de volgende niveaus. De streefkwaliteit is de eerstvolgende fundamentele kwaliteit in het referentiekader. Bij rekenen/wiskunde is dat niet het geval.

Het referentiekader wordt in het rapport *Over de drempels met taal en rekenen*² van de commissie Meijerink als volgt schematisch weergegeven:



Figuur 1: Algemene opbouw referentiekader

² http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/rel_doc/

Gekoppeld aan het onderwijsstelsel wordt in het rapport *Over de drempels met taal en rekenen* het referentiekader als volgt weergegeven:



Figuur 2: Referentieniveaus en onderwijssectoren

Onderscheid tussen taal en rekenen/wiskunde

In *Een nadere beschouwing*³ omschrijft de commissie Meijerink het onderscheid tussen de invulling van het referentiekader voor taal en rekenen/wiskunde: "Het intrinsiek verschillende karakter van de leergebieden taal en rekenen heeft ertoe geleid dat de relatie tussen de fundamentele- en de streefniveaus in die twee leergebieden enigszins verschilt. Bij rekenen kenmerkt de inhoud van de F-stroom (fundamentele niveaus 1F-2F-3F) zich door het rekenen in alledaagse en beroepssituaties (zogenaamd functioneel rekenen). Kenmerkend is het functioneel gebruiken van de kennis in vaardigheden in voor leerlingen direct voorstelbare situaties. Deze inhouden leggen een goede basis voor het toepassen van rekenen in de beroepspraktijk. De inhoud van de S-stroom (streefniveaus 1S-2S-3S) bevat geleidelijk meer algemene regels, minder gebonden aan specifieke contexten en sluit steeds meer aan bij de algemeen vormende wiskunde. De S-stroom is noodzakelijk voor leerlingen die met een meer theoretische basis (vmbo tl, havo, vwo) een vervolgopleiding instromen (bijvoorbeeld de havoleerling sluit af op het niveau 3S). Zowel de F- als de S-stroom zijn cumulatief van aard.

Binnen elke sector streeft een school naar de realisatie van twee niveaus: een deel van de leerlingen aan het einde van het primair onderwijs behaalt niveau 1F, een kleiner deel behaalt al niveau 2F (het zogenaamde S-niveau). Dat wil zeggen: een klein deel functioneert al op het niveau einde vmbo. Een niveaubeschrijving biedt ruimte om de realisatie van een niveau op verschillende wijze te specificeren. De inhoud van teksten die leerlingen in vmbo bb schrijven en lezen zullen overwegend meer beroepsgeoriënteerd zijn dan in vwo-3 (beide 2F). Het ligt ook voor de hand dat het niveau 3F in mbo en havo op verschillende wijze wordt vormgegeven, meer of minder beroepsgericht. Die verschillen zijn noodzakelijk en toelaatbaar, zolang maar duidelijk gemaakt kan worden dat de kwaliteit van de te lezen en te schrijven teksten beantwoorden aan niveau 3F."

³ http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/rel_doc/

Fundamentele kwaliteit versus streefkwaliteit

In het deelrapport *Over de drempels met rekenen*⁴ wordt verder ingegaan op de inhoud van het referentiekader rekenen/wiskunde en het verschil tussen de fundamentele kwaliteit en de streefkwaliteit:

“Een kenmerk van rekenen & wiskunde is de cumulatieve structuur van het vakgebied waarin begrippen en rekenprocedures op elkaar voortbouwen. Een voorwaarde voor het kunnen verwerven van nieuwe kennis en vaardigheden is de beheersing van de begrippen en methoden waarop wordt voortgebouwd. Het voortbouwen op bestaande kennis kan gaan in de richting van het *functioneel gebruiken* in allerlei situaties uit het dagelijks leven, uit andere vakgebieden en uit praktijk- of beroepssituaties. Dat voortbouwen kan ook een verder *verdiepen* zijn van de bestaande kennis in de richting van formaliseren, abstraheren en generaliseren, aansluitend bij de wiskundevakken in het voortgezet onderwijs. Daarom zijn in het voortgezet onderwijs voor het rekenen twee *sporen* te onderscheiden met verschillende accenten, namelijk het F-spoor (fundamentele kwaliteit) van *functioneel gebruiken* en het S-spoor (streefkwaliteit) van formaliseren generaliseren en abstraheren, samengevat met de term *verdiepen*. Het F-spoor loopt vanaf het basisniveau op 12-jarige leeftijd (1F, fundamentele kwaliteit) naar het burgerschapsniveau op 16-jarige leeftijd (2F, fundamentele kwaliteit), met een mogelijke verbreding of toespitsing naar de leeftijd van omstreeks 18 jaar (3F, fundamentele kwaliteit). Niveau 2F beschouwen we als het niveau dat alle Nederlanders zouden moeten beheersen om op het gebied van rekenen maatschappelijk goed te kunnen functioneren.

Het S-spoor loopt vanaf het streefniveau op 12-jarige leeftijd (1S, streefkwaliteit) naar het streefniveau op 16-jarige leeftijd 2S, met een mogelijke doorloop naar 3S, omstreeks 18 jaar. Dit andere spoor wordt in de bovenbouw van het basisonderwijs door het grootste deel van de leerlingenpopulatie gevolgd en verzorgt mede de aansluiting bij de wiskundevakken in vmbo tl, havo-vwo en mbo en bij het gebruik van rekenen en wiskunde in andere vakken. We spreken dan over de niveaus 1S (streefkwaliteit), 2S (streefkwaliteit) en 3S (streefkwaliteit), die op elkaar aansluiten en die de basisniveaus overlappen. Bij 3S gaat het om het (nieuw voorgestelde) rekendomein van het vak wiskunde A in de havo-bovenbouw of om enkele technische richtingen in het mbo.

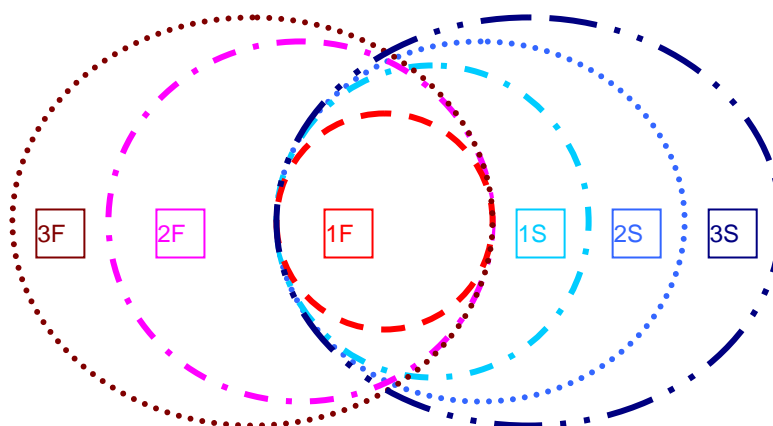
Bij de overgangen tussen schooltypen stappen leerlingen deels over van het ene naar het andere spoor, bijvoorbeeld van 2S (vmbo tl) naar 3F (mbo-4), maar ook van 2S (vmbo tl) naar 3S (4 havo).”

(Bron: pagina 5 *Over de drempels met rekenen*).

In de operationalisering van het referentiekader wordt aangegeven dat niveau 1S de inhouden van niveau 1F omvat. Eveneens omvat niveau 2F de inhouden van 1F en niveau 3F de inhouden van 2F. Voor de streefkwaliteit geldt dat niveau 2S de inhouden van niveau 1S omvat (1S zelf omvat 1F) en niveau 3S de inhouden van niveau 2S.

⁴ http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/rel_doc/

Voorgaande inhoudelijke beschrijving van de referentieniveaus kan als volgt schematisch worden weergegeven:



Figuur 3: Samenhang referentieniveaus rekenen

Leerlingenpopulaties niveau 1F en 1S

“Leerlingen voor wie 1F het optimum is, zullen veelal instromen in vmbo bb en kb, nu 35% van de totale reguliere leerlingenpopulatie in groep 8. De streefkwaliteit 1S is bedoeld voor leerlingen in groep 8 met rekenpotentie voor vmbo theoretisch en havo/vwo, terwijl de geselecteerde voorbeeldopgaven op dit moment door 50% van de leerlingen niet goed worden gemaakt. Omdat op dit moment een 65% van de leerlingenpopulatie doorstroomt naar vmbo t of havo/vwo, is hier de ambitie om nog eens 15% van de leerlingenpopulatie op het niveau van het referentieniveau 1S te laten presteren. Zoals al in *Aanbeveling 7* is geformuleerd en in hoofdstuk 2 is toegelicht ligt de beschreven streefkwaliteit voor een deel van de leerlingen (naar schatting 20%) structureel beneden hun potentiële mogelijkheden. Voor hen dient in de bovenbouw van het basisonderwijs een afzonderlijk onderwijsaanbod te worden gerealiseerd, zonder dat vast te leggen in een bepaald niveau.”

(Bron: pagina 24 *Over de drempels met rekenen*).

Leerlingenpopulaties niveau 2F en 3F

“Niveau 2F is het algemeen maatschappelijk niveau en is gedefinieerd op het niveau van het rekendomein van het examenprogramma wiskunde voor vmbo bb en kb. In het mbo moet dit niveau 2F worden onderhouden om het burgerschapsniveau te handhaven of het wordt verbreed naar referentieniveau 3F in het gebruik bij andere vakken, bij praktijksituaties of in de verwerving van beroepscompetenties.

(...)

Op de leeftijd van omstreeks 18 jaar (17 jaar 5 havo, 20 jaar 4 mbo) wordt het beeld verder gedifferentieerd. Voor deze leeftijd is een derde referentieniveau geformuleerd, weer met twee kwaliteiten, een basiskwaliteit 3F en een streefkwaliteit 3S. De volgende groepen leerlingen zijn te onderscheiden:

- Leerlingen die na afronding van vmbo of mbo niveau 2 aan het werk zijn. Voor hen geldt het referentieniveau 2F als maatschappelijk gewenste basis.
- Leerlingen met een middenkaderopleiding (mbo 4) in een sector of beroep waarin ze weinig doen met rekenen & wiskunde. Voor hen geldt dat ze minimaal referentieniveau 2F moeten onderhouden.

- Leerlingen met een middenkaderopleiding (mbo 4) die in hun sector, beroep of vervolgopleiding in het hbo niet voldoende hebben aan referentieniveau 2F en dat moeten uitbouwen naar 3F. Dit is een gevorderde kwaliteit voor verbreding en toespitsing van 2F.” (Bron: pagina 24/25 *Over de drempels met rekenen*).

Leerlingenpopulaties niveau 2S en 3S

- “Leerlingen met een middenkaderopleiding (mbo 4) of in 5 havo die een meer geavanceerde competentie in rekenen en wiskunde nodig hebben. Denk daarbij bijvoorbeeld aan middenkaderopleidingen in de techniek en pabo. Voor deze leerlingen is de streefkwaliteit 3S geformuleerd. Deze kwaliteit komt ongeveer overeen met het rekendomein in het vak wiskunde A in het examenprogramma havo, maar kan in technische mbo-richtingen meer toegespitst zijn.
- Leerlingen met wiskunde B havo of een afgeronde vwo-opleiding halen zonder meer de kwaliteit 3S. Voor hen is geen apart vierde referentieniveau geformuleerd.”

(Bron: pagina 25 *Over de drempels met rekenen*).

In dit kader moet worden opgemerkt dat de koppeling van de referentieniveaus aan de verschillende onderwijssoorten afwijkt van de door de Expertgroep voorgestelde koppeling. In het *Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen*⁵ (concept 18-01-2010) wordt hier het volgende over vermeld:

"In de WVO wordt verder opgenomen dat bij de vaststelling van de opgaven van de rekentoets, het desbetreffende referentieniveau rekenen in acht moet worden genomen. De makers van de rekentoets zijn derhalve verplicht aan de opgaven zodanig invulling te geven dat deze inzicht geven of de leerling dit referentieniveau beheerst. Omdat de beheersing van basisvaardigheden voorop staat -vaardigheden die elke leerling zou moeten beheersen, ongeacht de gekozen richting of profiel- zullen de fundamentele referentieniveaus uit het referentiekader (2F en 3F) de basis vormen voor de rekentoets. Dit besluit beperkt zich tot vaststelling van die referentieniveaus, die een wettelijke functie (zullen) vervullen. Dit is de reden dat in dit besluit alleen de niveaus 2F en 3F - die het ijkpunt vormen voor de rekentoets - formeel worden vastgesteld. (...).

Het voorgaande neemt niet weg, dat ook de streefniveaus (2S en 3S) een rol kunnen vervullen in het onderwijs. Zo kunnen onderdelen van deze streefniveaus, waar mogelijk en wenselijk, worden opgenomen in de (wiskunde)examens voor de havo en het vwo. Dit wordt echter niet in wetgeving vastgelegd."

Onderhoud

Tenslotte stelt de Expertgroep dat het in het algemeen niet voldoende is dat leerlingen leerdoelen met betrekking tot rekenen enkel op een bepaald moment beheersen, maar dat deze beheersing duurzaam dient te zijn. Daartoe is het noodzakelijk dat leerlingen hun beheersingsniveaus onderhouden tot het einde van hun schoolloopbaan. De wijze waarop dat onderhoud moet plaats vinden is voorbehouden aan de school.

⁵ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/taal-en-rekenen>

4. Werkwijze

4.1 Examenprogramma's wiskunde

De analyse van de examenprogramma's wiskunde vindt zijn weerslag in zestien matrices (zie: <http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/ijking/>). Voor elk van de volgende combinaties van referentieniveaus en examenprogramma's wiskunde is per domein uit het referentiekader (Getallen, Verhoudingen, Meten & Meetkunde, Verbanden) een matrix opgesteld.

<i>Referentieniveaus</i>	<i>Examenprogramma</i>
1F - 2F	vmbo bb
1F - 2F	vmbo kb
1F - 2F	vmbo gt
1F - 1S - 2S	vmbo gt

Tabel 1: Samenstelling matrices

Elke rij van een matrix bevat een rekendoel uit het referentiekader. Weliswaar spreekt het referentiekader niet van rekendoelen, maar van voorbeelden van mogelijke rekendoelen, in de analyse is elk van deze voorbeelden in eerste aanleg als te beheersen rekendoel opgevat. In het vervolg van deze rapportage komt de vraag naar de status van deze voorbeelden nader aan de orde.

In de kolommen van een matrix worden exameneenheden uit een examenprogramma vermeld die betrekking hebben op het domein dat onderwerp is van de matrix. Van elke exameneenheid wordt haar beschrijving conform het examenprogramma in de kolomkop weergegeven. Als daar aanleiding toe is, bevat een kolomkop ook een vermelding van een exameneenheid uit het verrijksdeel van het examenprogramma vmbo gt. Dat is uitsluitend het geval bij de matrices waarin de S-niveaus met het gt-programma vergeleken worden.

De cellen op het kruispunt van een rij en een kolom bevatten informatie over de dekking van het rekendoel uit de rij door de exameneenheid uit de kolom. Een lege cel betekent dat het betreffende rekendoel niet door de betreffende exameneenheid gedekt wordt. In het geval het betreffende rekendoel in zijn geheel door de betreffende exameneenheid gedekt wordt, wordt in de cel aangegeven volgens welke eindterm specificatie uit de examensyllabus deze dekking plaatsvindt, tenzij de exameneenheid deel uit maakt van het schoolexamen. In dat geval wordt een relevant gedeelte van een eindterm van de exameneenheid in de cel vermeld. Waar in de eindterm specificatie (...) vermeld staat, is een deel van de eindterm specificatie niet relevant voor de dekking van het rekendoel. In het geval er in de eindterm specificatie voorkomt, is er een deel van de specificatie niet vermeld in verband met de lengte van haar omschrijving.

Naast volledige dekking van een rekendoel bestaat de mogelijkheid dat beheersing van een rekendoel uit het referentiekader een noodzakelijke voorwaarde is voor het realiseren van een gespecificeerde eindterm. In dat geval staat een aanduiding van de vorm "Voorkennis voor ..." in de matrixcel.

Gedeeltelijke dekking betekent dat een eindterm(specificatie) slechts een deel van het rekendoel afdekt. Dat wordt in de cel genoteerd als "Omvat", waarbij op de plaats van de een eindterm(specificatie) vermeld staat. Hiermee wordt aangegeven dat het rekendoel de eindterm(specificatie) omvat, maar daarnaast meer behelst. Een andere vorm om gedeeltelijke dekking weer te geven is het doorhalen van gedeelten van de beschrijving van het rekendoel. Het rekendoel zou door de eindterm(specificatie) gedekt zijn als het doorgehaalde deel geen deel uit zou maken van het rekendoel.

Op basis van de inhoud van de matrices is een analyse uitgevoerd die resulteert in een aantal bevindingen, die in de volgende paragrafen beschreven worden. Bij deze analyse zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In het geval een rekendoel uit referentieniveau 2F (2S) door tenminste één eindterm(specificatie) uit de examensyllabus gedekt wordt, is er sprake van dekking van het rekendoel door het examenprogramma.
- In het geval een rekendoel uit referentieniveau 1F of 1S voorkennis is voor tenminste één gespecificeerde eindterm, wordt verondersteld dat het examenprogramma gelegenheid biedt voor onderhoud van de rekenvaardigheid en dat het rekendoel als gevolg daarvan afdoende gedekt is.
- Speciale aandacht verdient de situatie dat een rekendoel enkel door middel van eindtermen uit het schoolexamen gedekt wordt. In dergelijke gevallen is de dekking niet 'hard'. Scholen hebben vrijheid bij de invulling van het schoolexamen. Het staat niet bij voorbaat vast, dat een dergelijk rekendoel door het examenprogramma afgedekt wordt. De mogelijkheid daartoe bestaat echter wel.

De omgekeerde analyse, welke delen van de examenprogramma's wiskunde geen deel uit maken van het referentiekader, is niet uitgevoerd.

4.2 Examenprogramma's economie en biologie

Alle leerlingen in het vmbo volgen tenminste één van de sectorvakken wiskunde, economie en biologie. Daarom bevat deze rapportage ook een analyse van de examenprogramma's economie en biologie. De opzet van de analyse van de examenprogramma's van deze vakken wijkt af van die van de examenprogramma's wiskunde. In de examenprogramma's en –syllabi economie en biologie zijn eindtermen en eindtermpecificaties geselecteerd waarin rekenvaardigheden aan bod (kunnen) komen. Bij deze eindtermen of eindtermpecificaties is aangegeven welke rekendoelen uit het referentiekader dit betreft. *Feitelijke rekendoelen* zijn rekendoelen waarvan beheersing voor de betreffende eindterm(specificatie) noodzakelijk is. In het geval beheersing niet noodzakelijk is, maar er wel mogelijkheden zijn een rekendoel te betrekken bij het verwerven van een eindterm(specificatie), is er sprake van een *potentieel rekendoel*.

4.3 Focusbijeenkomsten

De analyseresultaten zijn in een tweetal focusbijeenkomsten voorgelegd aan docenten en experts. Aan de docentenbijeenkomst hebben acht docenten met een reken/wiskundeachtergrond en een vertegenwoordiger van het *Steunpunt taal en rekenen VO* deelgenomen. De docenten waren afkomstig uit de verschillende sectoren uit het voortgezet onderwijs. De expertbijeenkomst is bezocht door 20 deelnemers, afkomstig uit ondersteuningsinstellingen, toetsinstellingen, uitgeverijen, vakvereniging en het College voor Examens.

5. Bevindingen

5.1 Wiskunde

Deze paragraaf bevat bevindingen die voortkomen uit de analyse van referentieniveaus tegen de examenprogramma's wiskunde uit de drie leerwegen van het vmbo. Het is ons inziens goed mogelijk de analyse van de drie examenprogramma's in één paragraaf te beschrijven, om dat de rekendelen van elk van de drie examenprogramma's -althans op het niveau van het examenprogramma- niet veel van elkaar verschillen. De verschillen in de examenprogramma's wiskunde van elk van de leerwegen komen vooral tot uitdrukking in een exameneenheid als Algebraïsche verbanden en het verrijksdeel in het examenprogramma van de theoretische leerweg. De eindterm specificaties in dit deel hebben in veel gevallen betrekking op eveneens algebraïsche verbanden.

Algemeen

Er bestaat een aanzienlijke mate van dekking van de rekendoelen uit referentieniveaus 1F - 2F en de examenprogramma's wiskunde. Een grote meerderheid van deze rekendoelen komt aan bod in de examenprogramma's. De dekking van referentieniveaus 1F – 1S – 2S door het examenprogramma wiskunde in vmbo tl is minder sterk dan die van 1F – 2F.

In het vervolg wordt een aantal verschilpunten beschreven die betrekking hebben op zowel de verschillen tussen 1F – 2F en de examenprogramma's wiskunde als die tussen 1F – 1S – 2S en het examenprogramma wiskunde in vmbo tl. Aan het einde van deze paragraaf volgen enkele aanvullingen die enkel betrekking hebben op de verschillen tussen 1F – 1S – 2S en het examenprogramma wiskunde in vmbo tl.

Leervaardigheden in het vak wiskunde

In de dekkingsmatrices valt de rol van exameneenheid *WI/K/3 Leervaardigheden in het vak wiskunde* op. Deze exameneenheid bevat een aantal eindtermen die geen betrekking hebben op een specifiek leerstof domein. Uit de analyse blijkt dat een serieus gedeelte van de rekendoelen uit het referentiekader gedekt kan worden door een eindterm uit deze exameneenheid. Het betreft hier vooral de onderstaande eindtermen uit de betreffende exameneenheid:

- 3.1 relevante gegevens uit een gegeven situatie weergeven in een geschikte representatie
- 3.2 wiskundige informatie identificeren, beoordelen en gebruiken om een probleem op te lossen
- 3.7 adequate (wiskunde)taal gebruiken als communicatiemiddel
- 3.8 situaties waarin wiskundige presentaties, redeneringen of berekeningen voorkomen kritisch beschouwen en beoordelen

Het domein Getallen

In het domein Getallen is er een aantal opmerkelijke verschillen tussen examenprogramma en referentiekader.

- De rol van de rekenmachine.
In referentieniveau 1F wordt een aantal doelen op het gebied van hoofdrekenen vermeld. Daarnaast kent dit niveau een aantal doelen met betrekking tot het vlot kunnen uitvoeren van berekeningen. In het algemeen wordt aangenomen dat leerlingen in staat moeten zijn deze berekeningen zonder gebruikmaking van een rekenmachine uit te voeren. In de examenprogramma's wiskunde echter wordt de rekenmachine expliciet in de specificaties van de examensyllabus genoemd. Cijferprocedures maken als zodanig geen deel uit van het examenprogramma. Bovendien wordt de rekenmachine toegestaan op het centraal examen wiskunde. Daarmee biedt het examenprogramma wiskunde geen gelegenheid tot onderhoud van rekenvaardigheden zonder gebruikmaking van de rekenmachine.

Hiermee wordt niet gezegd dat in het referentiekader het gebruik van de rekenmachine volledig wordt uitgesloten. Integendeel, het referentiekader kent bijvoorbeeld rekendoelen waarbij een verantwoorde keuze gemaakt moet worden tussen handmatig uitrekenen of gebruikmaking van een rekenmachine of het interpreteren van een uitkomst zoals die in de display van de rekenmachine getoond wordt.

- Kennis van en inzicht in getallen en hun onderlinge relaties.
In referentieniveau 1F komen rekendoelen voor die betrekking hebben op de structuur van getallen in het tientallig stelsel. Het is mogelijk om deze rekendoelen te beschouwen als voorkennis voor het kunnen lezen van getallen, maar het gaat daarnaast ook in enige mate om 'weten waarom'. Dit aspect van het rekendomein komt in de examenprogramma's wiskunde niet aan de orde. Ook het ordenen van decimale getallen en breuken ten opzichte van elkaar maakt wel deel uit van het referentieniveau 1F, maar niet expliciet van de examenprogramma's. In deze programma's is het ordenen van getallen beperkt tot negatieve getallen, waarbij overigens niet gezegd is dat negatieve getallen niet decimaal of gebroken van karakter kunnen zijn.
- Berekeningen met breuken.
Het optellen en aftrekken van breuken met verschillende noemers komt wel in referentieniveau 1F, maar niet in de examenprogramma's voor. Ook hier ontbreekt de mogelijkheid tot onderhoud in het examenprogramma en daarmee is er geen dekking. Overigens spreekt het referentiekader van 'veel voorkomende' ongelijknamige breuken.
- Bewerkingsvolgorden.
In referentieniveau 2F is sprake van het gebruik van haakjes om af te kunnen wijken van de standaardvolgorde van rekenkundige bewerkingen. In de examenprogramma's is het kunnen toepassen van de volgorde-regels voldoende.

Het domein Verhoudingen

In het domein Verhoudingen zijn geen opmerkelijke verschillen geconstateerd.

Het domein Meten & Meetkunde

De verschillen in het domein Meten & Meetkunde zijn tamelijk beperkt van karakter.

- Maten en referentiematen.
In het domein Meten & Meetkunde valt op dat het kunnen kiezen van juiste maten in een context (bijvoorbeeld: een hoeveelheid melk wordt doorgaans gemeten in liters en niet in kilogrammen) en het ontwikkelen van een eigen set van referentiematen (bijvoorbeeld: in een kilogram gaan ongeveer vijf appels. Als een zak van vijf kilo maar tien appels bevat, verdient het aanbeveling hem na te wegen) wel voorkomt in het referentiekader, maar niet in de examenprogramma's. De examenprogramma's vermelden wel het kunnen gebruiken

van bestaande referentiematen (bijvoorbeeld: een deur is iets hoger dan 2 meter, een kilometer is ongeveer een kwartier lopen) en het rekenen met maten.

- Samenhang omtrek, oppervlakte en inhoud.
Verder ontbreekt in de examenprogramma's inzicht in de samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud van figuren en voorwerpen (bijvoorbeeld: als van een balkvormige figuur een van de drie afmetingen verdubbeld wordt, welk effect heeft dat dan op de inhoud van de figuur?).

Het domein Verbanden

In het domein Verbanden verdienen drie opmerkelijke verschillen de aandacht.

- De rol van de exameneenheid *WI/K/7 Informatieverwerking, statistiek*.
De examenprogramma's kennen elk een CE-exameneenheid *WI/K/4 Algebraïsche verbanden*. In de analyse is gebleken dat vooral in het examenprogramma van de basisberoepsgerichte leerweg, maar ook in dat van de andere leerwegen, niet alle rekendoelen uit het domein Verbanden geassocieerd kunnen worden met een eindterm specificatie uit deze exameneenheid. Echter, de examenprogramma's kennen ook een exameneenheid *WI/K/7 Informatieverwerking, statistiek*. Deze exameneenheid maakt deel uit van het schoolexamen en biedt daarmee scholen de ruimte voor een eigen invulling. Het referentiekader bevat enkele rekendoelen uit het domein Verbanden, die uitsluitend met eindtermen uit deze exameneenheid geassocieerd kunnen worden, zoals het lezen van een legenda, weten dat informatie op veel manieren geordend kan worden, het lezen en tekenen van staaf- en cirkeldiagrammen, berekeningen uit kunnen voeren met informatie uit diagrammen, enzovoorts.
- De rol van de exameneenheid *WI/K/8 Geïntegreerde Wiskundige Activiteiten*.
Iets vergelijkbaars geldt voor de SE-exameneenheid *WI/K/8 Geïntegreerde Wiskundige Activiteiten*. Hieronder wordt verstaan dat leerlingen in staat zijn problemen in alledaagse situaties te vertalen naar wiskundige (rekenkundige) problemen en daarbij gebruik te maken van de vakinhoudelijke examenstof. Het kunnen herkennen van regelmaten in patronen die beschreven zijn door middel van woorden blijkt uitsluitend onder deze exameneenheid met het examenprogramma geassocieerd te kunnen worden.
- Exponentiële verbanden.
Enige verwarring ontstaat bij het rekendoel "Uit de vorm van een formule conclusies trekken over het verloop van de bijbehorende grafiek (alleen lineair en exponentieel)." Uit de aanduiding 'exponentieel' zou geconcludeerd kunnen worden dat leerlingen uit alle leerwegen in staat moeten zijn formules van exponentiële verbanden te herkennen. Dit is in de huidige examenprogramma's alleen het geval voor de theoretische leerweg. Het heeft er alle schijn van dat hier sprake is van een "slip of the pen" van de Expertgroep, die eenvoudig hersteld kan worden door formules van exponentiële verbanden niet meer tot referentieniveau 2F te rekenen.

Referentieniveaus 1F – 1S – 2S

Voorgaande bevindingen hebben betrekking op zowel 1F – 2F als 1F – 1S – 2S. De bevindingen in deze subparagraaf hebben enkel betrekking op de laatstgenoemde referentieniveaus.

De lagere mate van dekking van referentieniveaus 1S en 2S blijkt vooral zijn oorsprong te hebben in de domeinen Getallen, Verhoudingen en Meten & Meetkunde. In deze domeinen blijken rekendoelen uit de categorie 'weten waarom' in beperkte mate voor te komen in het examenprogramma. Het rekendeel van het examenprogramma wiskunde vmbo gt verschilt, zoals vermeld, slechts in beperkte mate van dat uit de examenprogramma's voor de lagere leerwegen. Referentieniveaus 1S en 2S veronderstellen echter ook in het rekendomein dieper inzicht dan enkel paraat hebben en functioneel gebruik van rekenvaardigheden.

Voorbeelden hiervan zijn:

Getallen

- Inzicht in de wereld van getallen: verschil tussen getal en cijfer kunnen uitleggen, het belang van het getal 0 kunnen uitleggen, verschillende soorten getallen, redeneren over breuken, wanneer kan een breuk wel of niet als een decimaal getal met een eindig aantal decimalen geschreven worden.
- Inzicht in eigenschappen van rekenkundige bewerkingen: waarom is 2×3 gelijk aan 3×2 , leg de distributieve eigenschap voor getallen uit.

Meten & Meetkunde

- Meetkundige formules, zoals oppervlakteformules, kunnen uitleggen of aannemelijk kunnen maken.
- Inzicht in de structuur van het metriek stelsel. Dat gaat verder dan het enkel kunnen rekenen met eenheden.

5.2 Economie en biologie

Zoals bekend legt niet elke vmbo-leerling examen af in het vak wiskunde. Dit betreft ongeveer 15% van alle leerlingen, waarvan het grootste deel wel examen aflegt in het vak biologie.

Leerlingen die enkel examen afleggen in het vak economie vormen een kleine minderheid van de populatie vmbo-leerlingen.

Bevindingen economie

De examenprogramma's economie bevatten relatief weinig feitelijke rekendoelen. Dat betekent dat succes in het afleggen van het examen economie in zeer beperkte mate afhankelijk is van beheersing van rekenvaardigheden – wat overigens een verdedigbare keuze is. Het vak vereist van leerlingen vooral kwalitatief inzicht in economische begrippen, verbanden, systemen enzovoorts. In de examensyllabus wordt bij een aantal eindterm specificaties nadrukkelijk vermeld dat berekeningen niet op het centraal examen gevraagd worden. Aan juist deze eindterm specificaties kunnen potentieel rekendoelen verbonden worden.

Rekendoelen uit de domeinen Getallen en Verhoudingen zijn het vaak vereist. Bij het domein Getallen gaat vooral om standaardbewerkingen, bij Verhoudingen om procentberekeningen. In een enkel geval wordt ook in de basis- en de kaderberoepsgerichte leerweg een rekendoel op referentieniveau 2S vereist (bij het terugrekenen van een BTW-bedrag). Verder valt op dat de examensyllabus in sommige gevallen formules bevat om bepaalde berekeningen uit te voeren. Bij dergelijke eindterm specificaties wordt niet zozeer een beroep gedaan op rekenvaardigheden uit het domein Getallen of Verhoudingen, maar die uit het domein Verbanden.

Vooraf uit de domeinen Getallen, Verhoudingen en Verbanden kunnen potentiële rekendoelen betrokken worden, zij het dat de eindterm specificaties met betrekking tot laatstgenoemd domein bijna uitsluitend aanleiding zijn voor rekendoelen op het terrein van het lezen en interpreteren van grafische voorstellingen. Formules, standaardverbanden en dergelijke blijven zo goed als buiten beschouwing, behalve om economische rekenwijzen te beschrijven. Het domein Meten & Meetkunde is zeer beperkt te relateren aan de examenprogramma's economie.

Bevindingen biologie

De examensyllabus biologie kent als onderdeel van de exameneenheid BI/K/3

Leervaardigheden in het vak biologie enkele eindterm specificaties met betrekking tot rekenen. Het betreft hier de eindterm specificaties 4 *Basisrekenvaardigheden binnen biologie toepassen*, 5 *Rekenen met eenheden en grootheden* en 12 *ICT hulpmiddelen en gangbare software gebruiken om (...) te rekenen (...)*. Elk van deze specificaties omvat feitelijke en potentiële rekendoelen uit het referentiekader.

Bij eindterm specificatie 9 *Eenvoudige opdrachten en eenvoudig onderzoek (...) voorbereiden, uitvoeren en de resultaten vastleggen en evalueren* kunnen enkele rekendoelen uit het domein Verbanden betrokken worden.

Buiten exameneenheid BI/K/3 bieden de examenprogramma's betrekkelijk weinig aanknopingspunten met het referentiekader rekenen. De meeste eindtermen hebben betrekking op het kunnen noemen, beschrijven en soms toelichten van biologische systemen en organismen. Met deze eindtermen kunnen moeilijk rekendoelen uit het referentiekader geassocieerd worden.

Het gevolg hiervan is dat niet duidelijk is bij welke eindterm specificaties welke rekenvaardigheden vereist en mogelijk zijn. Wel is duidelijk dat de genoemde eindterm specificaties uit BI/K/3 betrekking hebben op de domeinen Getallen en Verhoudingen. Bij eindterm specificatie 9 gaat het om potentiële rekendoelen uit het domein Verbanden, maar ook hier beperken die zich tot lezen, interpreteren en tekenen van grafische voorstellingen. Formules, standaardverbanden en dergelijke blijven buiten beschouwing.

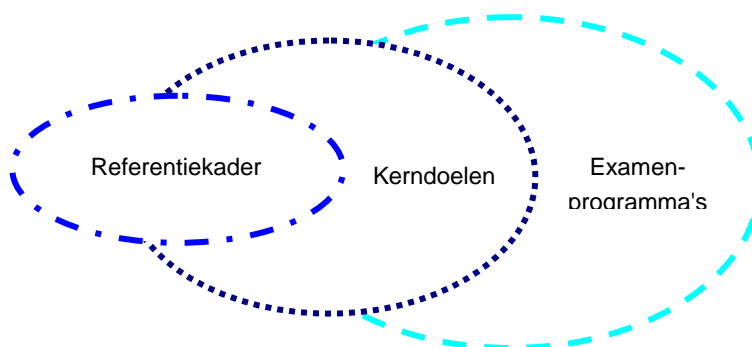
Economie, biologie en wiskunde

De feitelijke en potentiële rekendoelen in de examenprogramma's economie en biologie verschillen relatief weinig van elkaar. Het betreft vooral basisrekenvaardigheden uit referentieniveau 1F met enkele vakspecifieke toevoegingen uit andere referentieniveaus. Duidelijk moge zijn dat in de examenprogramma's wiskunde meer rekendoelen uit het referentiekader voorkomen.

5.3 Kerndoelen onderbouw vo wiskunde

Het is lastig om het referentiekader te kijken aan de kerndoelen van de onderbouw. De kerndoelen van de onderbouw zijn zo globaal geformuleerd dat niet kan worden vastgesteld of de gedetailleerde onderdelen van het referentiekader onder de kerndoelen vallen.

Onderstaand schema geeft de *huidige relatie*⁶ tussen de inhoud van het referentiekader, de kerndoelen voor (rekenen en) wiskunde en de wiskunde-examenprogramma's globaal aan:



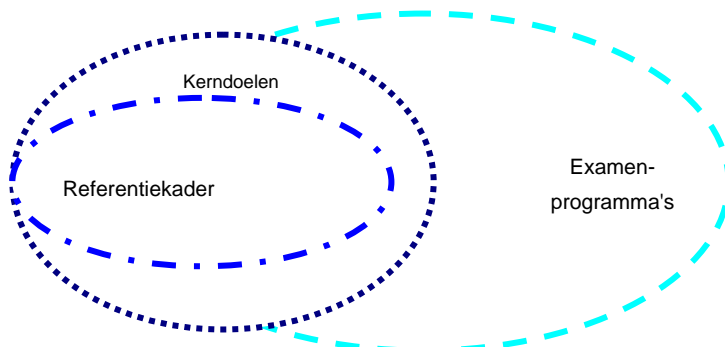
Figuur 4: Huidige relatie referentiekader, kerndoelen en examenprogramma's

De kerndoelen wiskunde omvatten op dit moment een deel van het referentiekader. Een deel van het referentiekader valt op dit moment nog buiten de kerndoelen, waaronder Het *Paraat hebben* van Categorie C (*Gebruiken*) uit subdomein *Getallen* (zie ook paragraaf 7).

6 Op basis van concretisering van de kerndoelen.

Uitgevers van wiskundemethoden zijn hier al op ingesprongen door rekenkaternen uit te brengen en in hun wiskundeboeken hoofdstukken over rekenen op te nemen.

Er is wel een inhoudelijke koppeling denkbaar tussen de kerndoelen wiskunde van de onderbouw en het referentiekader. Bij de verschillende kerndoelen kunnen verwijzingen worden gemaakt naar het referentiekader, zodat de kerndoelen wiskunde het referentiekader volledig omvatten. Een *mogelijke relatie* ziet er dan als volgt uit:



Figuur 5: Mogelijke relatie referentiekader, kerndoelen en examenprogramma's

Als aandachtspunt moet hierbij worden vermeld dat de kerndoelen onderbouw zijn geformuleerd als aanbodsdoelen ("de leerling leert"). Kerndoelen vormen een inspanningsverplichting voor de school. De inhoud van het referentiekader is geformuleerd als resultaatverplichting ("de leerling kan"). Het referentiekader is echter geen examenprogramma.

In de kerndoelen van de overige vakken in de onderbouw zijn geen delen van het referentiekader rekenen/wiskunde te herkennen. Hierbij moet worden opgemerkt dat alleen is gekeken naar het beoogde, geschreven curriculum en niet naar het uitgevoerde curriculum. Het is waarschijnlijk dat het uitgevoerde curriculum meer aanknopingspunten biedt, bijvoorbeeld voor de vakken aardrijkskunde, economie, biologie, natuurkunde en scheikunde.

5.4 Percepties van het rekendomein

De ogenschijnlijk grote mate van overeenstemming tussen het referentiekader en de examenprogramma's wiskunde wordt door de geraadpleegde docenten niet onderschreven. Om te beginnen merken ze terecht op dat de rekendoelen die niet of ten dele voorkomen in de examenprogramma's, mogelijk meer leer- en onderwijsinspanning vergen dan andere rekendoelen. Ze stellen dat dit daadwerkelijk het geval is voor het kunnen uitvoeren van basisbewerkingen zonder gebruikmaking van de rekenmachine. In de ogen van docenten bestaat het domein rekenen vooral uit déze rekenvaardigheden.

Hier blijkt sprake te zijn van een interpretatie die niet overeenstemt met de volle breedte van het referentiekader. Docenten lijken in hun denken over rekenen het referentiekader te beperken tot basisrekenvaardigheden uit referentieniveau 1F, waarbij het gebruik van de rekenmachine uitgesloten is. Juist dit deel van het referentiekader maakt geen deel uit van de examenprogramma's wiskunde, economie en biologie, waar het gebruik van de rekenmachine voorgeschreven dan wel wordt toegestaan wordt in de eindtermen. Dit maakt het voor docenten mogelijk rekenen en wiskunde als twee gescheiden werelden te beschouwen, waar de geraadpleegde docenten nadrukkelijk blijk van gaven. Zij zien ook geen probleem in afname van een aparte rekentoets naast een centraal examen wiskunde.

Verwant met het voorgaande is dat de visie van de Expertgroep over een apart F- en een apart S-spoor in het referentiekader rekenen -zoals ook beschreven in hoofdstuk 2- door de geraadpleegde docenten niet als zodanig (h)erkend wordt.

In de interpretatie van docenten staat F enkel voor basisrekenvaardigheden (*zonder* gebruikmaking van rekenmachine), terwijl de Expertgroep het F-spoor definieert als een zelfstandige rekenlijn in de beroepskolom met als hoofdbestanddeel het functioneel gebruik van deze basisrekenvaardigheden (veelal *met* gebruikmaking van een rekenmachine). Het functioneel gebruik van rekenkundige vaardigheden komt juist in sterke mate tot uitdrukking in de examenprogramma's wiskunde en verklaart de hoge mate van overlap op het niveau van eindtermen, specificaties en rekendoelen.

Kortom, docenten lijken F te interpreteren als fundamenteel (basisrekenvaardigheden zonder rekenmachine), terwijl de Expertgroep onder F vooral functioneel gebruik van basisrekenvaardigheden verstaat (waarbij gebruik van een rekenmachine voor de hand ligt).

5.5 De status van het referentiekader rekenen

Een aantal deskundigen verzet zich tegen de gedachte dat het referentiekader een-op-een als toetskader beschouwd wordt. Vanuit deze gedachte menen ze dat een analyse zoals uitgevoerd is, geen recht doet aan het referentiekader. Toetsing op basis van het volledige referentiekader is in hun ogen niet in alle gevallen noodzakelijk. Voorgesteld wordt in voorkomende gevallen toetskaders voor rekenen te ontwikkelen die slechts een deel van de rekendoelen uit het referentiekader omvat. Consequentie van deze gedachtegang is dat de voorgenomen rekentoetsen niet noodzakelijk betrekking hoeven te hebben op alle onderdelen van het referentiekader.

Ten aanzien van toetsing beveelt de Expertgroep op zijn beurt in haar eindrapport het volgende aan.

"Aanbeveling 9.7: Zorg ervoor dat in het voortgezet onderwijs (vmbo, havo, vwo) de doorstroomrelevante onderdelen uit het taal- en rekenonderwijs op de diverse niveaus worden getoetst, hetzij als voorwaarde voor deelneming aan het centrale examen, hetzij als onderdeel van het centraal examen, dan wel van het schoolexamen."

Daarmee wordt het gebruik van het referentiekader als toetskader aanbevolen voor zover het doorstroomrelevante onderdelen betreft. Omdat het referentiekader mede bedoeld is om de doorstroom tussen onderwijssectoren te stroomlijnen, is de conclusie gerechtvaardigd dat de meerderheid van de rekendoelen uit het kader als doorstroomrelevant aangemerkt kunnen worden. De overige rekendoelen -in elk geval die uit referentieniveau 2F- hebben een meer maatschappelijke relevantie voor leerlingen.

In het *Voorstel van wet tot vaststelling van regels over referentieniveaus voor de taal- en rekenvaardigheden van leerlingen* wordt een rekentoets voor alle leerlingen uit het voortgezet onderwijs voorgesteld. De bedoeling van deze rekentoets is:

- Vervolgopleidingen informeren over de mate waarin een leerling de rekendoelen uit het referentiekader beheerst.
- Een uniform instrument te bieden voor meting van beheersing van rekenvaardigheden, aan de hand waarvan onder meer verhoging van het algemene rekenniveau over de jaren gemonitord kan worden.

Bijlage: Geraadpleegde docenten en deskundigen

Docenten:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Jan Willem Eilander | Scala College |
| 3. Kees Hooyman | St. Bonifatiuscollege |
| 4. Fokko de Visser | Trinitascollege |
| 5. Hans Dijkstra (vmbo) | Maris College Den Haag |
| 7. Gerrit Jan Brug | Het Assink Lyceum |
| 9. Swier Garst | R.S.G. Goeree Overflakkee |
| 10. Gerrit de Jong | Getal en ruimte |
| 11. Markus van Rest | Naast vmbo, ook havo/vwo |
| 12. Johan van de Berg. | Steunpunt VO. |

Deskundigen:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Peter Hoogendijk | Malmberg |
| 2. Martin van Reeuwijk | APS |
| 3. Kees Hoogland | APS |
| 4. Gert de Kleuver | Ichtus College/NVvW |
| 5. Esther van Vroonhoven | Noordhoff Uitgevers |
| 7. R. Jongeling | Da Vinci College |
| 8. Karen Laarveld | AOC Raad |
| 9. Dolores Alsina | EPN |
| 10. Ger Limpens | Cito |
| 11. Jacqueline Wooning | CVE |
| 12. Henk van der Kooij | Freudenthal Instituut |
| 13. Melanie Steentjes | Cito |
| 14. Jan Kastelein | CVE |
| 15. Ria Brandt | CPS |
| 16. Rob Houtenbos | EPN / Getal en ruimte |
| 17. Johan van de Berg | Steunpunt VO |
| 18. Monica Wijers | Freudenthal Instituut |
| 20. Nienke Flier. | Noordhoff Uitgevers. |

Schriftelijke reacties:

1. Klaske Blom
2. Jaap Stellingwerff
3. Vincent Jonker.

Bijlage: Geraadpleegde bronnen

Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen (concept 18-01-2010)

(<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/taal-en-rekenen>)

Cevo (2008). *Syllabus centraal examen Wiskunde BB, KB en GT 2010*. Utrecht

(<http://www.examenblad.nl/>)

Cevo (2008). *Syllabus centraal examen Biologie BB, KB en GT 2010*. Utrecht.

(<http://www.examenblad.nl/>)

Cevo (2008). *Syllabus centraal examen Economie BB, KB en GT met ingang van 2010*. Utrecht.

(<http://www.examenblad.nl/>)

Commissie Meijerink (2008). *Over de drempels met taal en rekenen*. Enschede.

(http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/rel_doc/)

Commissie Meijerink (2008). *Over de drempels met rekenen*. Enschede.

(http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/rel_doc/)

Commissie Meijerink (2009). *Een nadere beschouwing*. Enschede.

(http://www.taalenrekenen.nl/referentiekader/rel_doc/)

Kerdoelen onderbouw voortgezet onderwijs

(<http://www.kerdoelenonderbouw.slo.nl/>)

Voorstel van wet tot vaststelling van regels over referentieniveaus voor de taal- en rekenvaardigheden van leerlingen

(<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/taal-en-rekenen>)



SLO

Postbus 2041
7500 CA Enschede

T 053 484 08 40
F 053 430 76 92
E info@slo.nl

www.slo.nl

slo