

Gecijferd12 en Gecijferd34

Gecijferd12 en Gecijferd34 zijn moderne multimediale leermiddelen via het internet op het gebied van rekenen en functionele gecijferdheid. Ze zijn specifiek gemaakt voor leerlingen in het middelbaar beroepsonderwijs om te werken aan een goede basis. De *Referentieniveaus* van de *Commissie Meijerink* en het *Raamwerk rekenen/wiskunde* van de MBO-raad zijn daarbij het uitgangspunt geweest.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	1
Inleiding.....	2
Inhoud Gecijferd12.....	3
Gecijferd12 en de referentieniveaus (Commissie Meijerink).....	4
Gecijferd12 en het “Raamwerk reken/wiskunde mbo” (mbo-raad).....	9
Inhoud Gecijferd34.....	13
Gecijferd34 en de referentieniveaus (Commissie Meijerink).....	14
Gecijferd34 en het “Raamwerk reken/wiskunde mbo” (mbo-raad).....	20

Voor meer informatie, zie: www.gecijferd.nl
Vraag een proeflicentie aan: info@gecijferd.nl

Inleiding

In de beroepspraktijk, in het onderwijs en in het dagelijkse leven komt een scala aan kwantitatieve situaties voor. Om volwaardig hierin te kunnen participeren zal een individu bepaalde kennis en vaardigheden moeten hebben op het gebied van rekenen en wiskunde.

Het rapport "Over de drempels met rekenen en taal" (Meijerink) schrijft hierover:

Het onderwijs in rekenen & wiskunde heeft tot doel een zeker repertoire aan kennis, inzicht en vaardigheden te ontwikkelen, waarin verschillende componenten zijn te onderscheiden.

Wij onderscheiden:

1. Paraat hebben van feiten en begrippen, routines, technieken, vaardigheden.
2. Functioneel gebruiken van kennis in een goede probleemaanpak, het toepassen, het gebruiken binnen en buiten het schoolvak.
3. Weten waarom, het begrijpen en verklaren van concepten en methoden, het formaliseren, abstraheren en generaliseren, het blijk geven van overzicht.

Deze doelen kunnen niet in dezelfde mate gelden voor alle leerlingen van alle leeftijden. Er dient onderscheid gemaakt te worden tussen leerlingen van verschillende leeftijden en tussen leerlingen in verschillende schooltypen. Daartoe zijn in het rapport Meijerink de referentieniveaus 1F, 1S, 2F, 2S, 3F en 3S geformuleerd.

Voor het mbo zijn vooral de niveaus 2F en 3F van belang. Het rapport "Over de drempels met rekenen en taal" (Meijerink) stelt het als volgt:

Dat (rekenen) speelt zich allemaal af binnen de schoolwereld en het heeft natuurlijk niet zoveel te maken met de echte maatschappelijke werkelijkheid, waar niet de rekenvaardigheid maar *functionele situaties* in beroep en maatschappij het startpunt zijn. In die situaties kan de burger al dan niet met vrucht de eenmaal verworven kennis en vaardigheden mobiliseren en zinvol inzetten om een situatie te verhelderen, te structureren of in goede banen te leiden. Binnen het reguliere onderwijs doen we daar amper iets aan, terwijl termen als maatschappelijk niveau en burgerschap dat wel impliceren. De stap van de schoolse formulering van de referentieniveaus 2F en 3F naar de echte situaties in het dagelijks leven en de beroepen moet nog worden gemaakt. Zie bijvoorbeeld de publicatie 'Gecijferdheid'. Zeker voor het mbo is het de moeite waard om in een ontwikkelingsproject uit te gaan van functionele situaties en daarbij de vereiste bekwaamheden in rekenen & wiskunde te formuleren.

Aanbeveling 14 Functionele situaties

Het is wenselijk om met name in het mbo een ontwikkelingsproject uit te voeren, waarin de functionele situaties in maatschappij en beroep het startpunt zijn voor de ontwikkeling van burgerschapscompetenties, waarin de basisvaardigheden uit rekenen & wiskunde een rol kunnen spelen.

Noot: Met de publicatie "Gecijferdheid" wordt de publicatie "Gecijferdheid in beeld" (Hoogland & Meeder, 2007) bedoeld.

Dit denken sluit ook goed aan bij het *Raamwerk rekenen/wiskunde mbo*, dat door de mbo-raad is uitgebracht in december 2007. Het gaat in dat Raamwerk specifiek om de rekenvaardigheid in het kader van Leren, Loopbaan en Burgerschap (LLB).

Zo stelt het Raamwerk op pagina 5:

In het raamwerk rekenen/wiskunde mbo is het gebruiken van rekenen/wiskunde in de praktijksituaties het uitgangspunt. Dit veronderstelt zowel het beheersen van de noodzakelijke kennis en vaardigheden op het gebied van rekenen/wiskunde als de competentie om deze te koppelen aan een praktijksituatie en daarin te handelen.

Het belangrijkste doel van de ontwikkeling van Gecijferd12 en Gecijferd34 is te onderzoeken hoe leerlingen in het mbo optimaal toegerust kunnen worden voor het omgaan met de kwantitatieve kant van de wereld om hen heen. Dat gebeurt in deze leermiddelen op een manier die bij hen past met behulp van technologische mogelijkheden van de 21e eeuw.

Het gaat hier *niet* om de zoveelste poging het rekenen van de basisschool aan deze deelnemers te leren. Het gaat in deze leermiddelen om het aanleren van *functionele gecijferdheid*. Gecijferd12 en Gecijferd34 zijn gemaakt in een samenwerkingsverband van APS, twee roc's en twee multimedia-bedrijven. Naast het vormgeven van een leertraject bij de uitgangspunten van functionele gecijferdheid voldoet Gecijferd aan alle karakteristieken van een modern leermiddel: digitaal, multimediaal, voice-over, gerichte feedback, leerlingvolgsysteem, individuele licenties.

De samenwerking met APS garandeert een dynamische continuïteit van het leermiddel: doorontwikkeling, inpassing in toekomstige ontwikkelingen, aansluiting bij huidig en toekomstig beleid, centrale examinering. Daarnaast beschikt APS over knowhow voor implementatie in competentiegericht onderwijs.

Voor veel uitgebreidere informatie zie de website www.gecijferd.nl

Inhoud Gecijferd12

Gecijferd12 bestaat uit 16 leereenheden met daarbij een afzonderlijke opfrismodule Basistraining.

Gecijferd12 biedt naast de digitale leereenheden ook een uitgebreide set met werkbladen, die gratis en naar believen kunnen worden gedownload. Per leereenheid geeft een set werkbladen een samenvatting op hoofdpunten en een flink aantal oefenopgaven.

Op de website www.gecijferd.nl staan drie voorbeelden van deze werkbladen.

De totale set werkbladen is als pdf én als Word-document te downloaden in het volgsysteem Coach bij het onderdeel *Download*.

Het verdient aanbeveling dat het pakket voor de leerlingen beschikbaar blijft gedurende hun schoolloopbaan. Daartoe zijn speciale 3-jarige verlenglicenties beschikbaar.

Gecijferd dient dan als gereedschapskist en naslagwerk en is vrij in te zetten als er rekenaspecten in overige beroepsgerichte opdrachten aan de orde zijn.

De inhoudsopgave is als volgt:

- 0 Basistraining (tafels van vermenigvuldiging en deling; basis breuken)
- 1 De betekenis van getallen
- 2 Toegepast rekenen
- 3 De betekenis van tabellen en diagrammen
- 4 Meten en eenheden
- 5 Delen en verdelen
- 6 Een deel van een geheel (%)
- 7 Verhoudingen per
- 8 Vaste verhoudingen
- 9 Lengte
- 10 Tijd
- 11 Kans en statistiek
- 12 Inhoud
- 13 Gewicht
- 14 2D/3D-tekeningen
- 15 Plaats en route
- 16 Oppervlakte

Voor één leereenheid moet gedacht worden aan een gemiddelde studielast van ongeveer 2,5 sbu

Basistraining

Er is de mogelijkheid voorafgaand of tijdens het verwerken van de leereenheden te werken aan basisvaardigheden in de Basistraining.

De Basistraining richt zich op het automatiseren van elementaire standaardbewerkingen op een volwassen en veelzijdige manier.

Gecijferd12 en de referentieniveaus (Commissie Meijerink)

Het hoofdrapport van de commissie Meijerink heet "Over de drempels met rekenen en taal".
Het deelrapport over rekenen heet "Over de drempels met rekenen".
In het deelrapport over rekenen geven de paragrafen 3.2, 3.3 en 4.3 de beste indicatie voor de inrichting van het rekenen op het mbo.

Uit het rapport, p.19-20

3.2 mbo

In de onderbouw van het vmbo zet de rekenlijn zich redelijk goed door en wordt een zeker fundament aan kennis en vaardigheden versterkt en functioneel toegepast in allerlei dagelijks voorkomende situaties. Voor basisberoeps, kaderberoeps, gemengde leerweg en theoretische leerweg is die rekenlijn doorgetrokken tot op het eindexamen vmbo. Een aandachtspunt is wel dat in elk van de genoemde vmbo-richtingen ongeveer 80% van de leerlingen wiskunde, met daarin een flink subdomein rekenen, als examenvak heeft gekozen, wat inhoudt dat voor 20% van de vmbo-leerlingen de leerlijn rekenen na het tweede leerjaar wordt afgebroken. Het lijkt geen twijfel dat ook die leerlingen gebaat zouden zijn bij een soortgelijk pakket aan rekenen & wiskunde als de leerlingen die wel tot en met het centraal examen het onderwijs in rekenen & wiskunde volgen. Op dit moment bereikt die 20% van het vmbo het algemeen maatschappelijk niveau voor rekenen & wiskunde, het referentieniveau 2F, in het vmbo niet. Het referentieniveau 2F valt in onze beschrijving globaal samen met de rekendomeinen van het examenprogramma wiskunde van vmbo kb en is bereikbaar voor het overgrote deel van de leerlingen in het vmbo. Internationaal is het regel dat leerlingen tot en met hun zestiende levensjaar onderwijs in rekenen & wiskunde volgen. Hoewel de leerlingen zonder wiskunde in het examenpakket alsnog in het mbo dat gewenste referentieniveau zouden kunnen behalen, ligt het voor de hand dat alle leerlingen in het vmbo dat referentieniveau 2F bereiken.

*Aanbeveling 9 Rekenen & wiskunde voor alle leerlingen in het vmbo
Alle leerlingen moeten minimaal het basale referentieniveau 2F (burgerschapsniveau) bereiken, wat kan worden gerealiseerd door ze minimaal het rekendomein uit het vmbo examenprogramma wiskunde kb te laten volgen.*

3.3 mbo

In het mbo wordt meestal niet systematisch het niveau van rekenen & wiskunde onderhouden of uitgebreid. De discussie moet gaan over de vraag of en zo ja welke kennis en vaardigheden op het gebied van rekenen & wiskunde voor de verschillende doelgroepen in het mbo wenselijk of noodzakelijk zijn. Die discussie wordt in de eerste plaats in het mbo zelf gevoerd en heeft geleid tot het opstellen van het 'Raamwerk rekenen-wiskunde', dat eind 2007 zal worden gepubliceerd. In het regelmatig overleg met de opstellers van dat raamwerk zijn de verschillende niveaus op elkaar afgestemd, zodat er sprake is van een harmonieus geheel. (Uniek in ons door sectoren versnipperd onderwijsveld!) Op dit moment is de werkelijkheid dat leerlingen in vier jaar mbo nauwelijks rekenen en soms daarna bij een vervolgopleiding ineens weer een basis aan rekenen & wiskunde nodig hebben. Bekend is natuurlijk de route van leerlingen die via de opleiding tot onderwijsassistent of een opleiding in de zorgsector zich aanmelden bij de pabo en intussen vier tot zes jaar niet hebben gerekend.

In onze keuze voor de referentieniveaus verlaten leerlingen het vmbo met minimaal basiskwaliteit 2F en stromen daarmee binnen in het mbo. Minimaal wordt vervolgens in het mbo in de toekomst die basiskwaliteit 2F onderhouden in relevante situaties of uitgebreid tot de basiskwaliteit 3F. Het repertoire aan rekenen & wiskunde dat studenten of afgestudeerden van het mbo in praktijksituaties of beroepssituaties nodig hebben, kan dan voortbouwen op een solide kennisbasis 2F of 3F.

*Aanbeveling 10 Herstel leerlijnen in het mbo
Overeenkomstig de voorstellen in het 'Raamwerk rekenen-wiskunde mbo' en de door ons beschreven referentieniveaus 2F en 3F moet op korte termijn begonnen worden met het herstel van de ongewenst afgebroken of onderbroken leerlijnen in het mbo.*

4.3 Algemeen maatschappelijk 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. Die keuze loopt parallel aan de meer gedetailleerde niveaus uit het tegelijkertijd ontwikkelde "Raamwerk rekenen-wiskunde mbo" en is toegelicht in hoofdstuk 3. Voor de invulling van de referentieniveaus heeft de Expertgroep zich geconformeerd aan de bestaande kerndoelenbeschrijvingen en examenprogramma's. De structuur van de subdomeinen rekenen is het uitgangspunt en het *functioneel gebruiken* benadrukt dat de verworven kennis en vaardigheden in praktische situaties moet kunnen worden gebruikt. De operationalisering vindt vervolgens plaats met behulp van pen en- papier opgaven uit die bestaande programma's. Dat speelt zich allemaal af binnen de schoolwereld en het heeft natuurlijk niet zoveel te maken met de echte maatschappelijke werkelijkheid, waar niet de rekenvaardigheid maar *functionele situaties* in beroep en maatschappij het startpunt zijn. In die situaties kan de burger al dan niet met vrucht de eenmaal verworven kennis en vaardigheden mobiliseren en zinvol inzetten om een situatie te verhelderen, te structuren of in goede banen te leiden. Binnen het reguliere onderwijs doen we daar amper iets aan, terwijl termen als maatschappelijk niveau en burgerschap dat wel impliceren. De stap van de schoolse formulering van de referentieniveaus 2F en 3F naar de echte situaties in het dagelijks leven en de beroepen moet nog worden gemaakt. Zie bijvoorbeeld de publicatie 'Gecijferdheid'. Zeker voor het mbo is het de moeite waard om in een ontwikkelingsproject uit te gaan van functionele situaties en daarbij de vereiste bekwaamheden in rekenen & wiskunde te formuleren.

Aanbeveling 14 Functionele situaties

Het is wenselijk om met name in het mbo een ontwikkelingsproject uit te voeren, waarin de functionele situaties in maatschappij en beroep het startpunt zijn voor de ontwikkeling van burgerschapscompetenties, waarin de basisvaardigheden uit rekenen & wiskunde een rol kunnen spelen.

Noot: Met de publicatie "Gecijferdheid" wordt de publicatie "Gecijferdheid in beeld" (Hoogland & Meeder, 2007) bedoeld.

Voor leerlingen mbo niveau 1 en 2 moet referentieniveau 2F opgehaald en onderhouden worden. Daarbij moet de nadruk komen te liggen op het gebruik in *praktische* situaties. In feite is dit een pleidooi voor het invoeren van *gecijferdheid* voor deze doelgroep.

Voor leerlingen mbo niveau 3 en 4 moet het referentieniveau 2F opgehaald en onderhouden worden en waar mogelijk verder uitgebouwd naar niveau 3F. In sommige richtingen van het mbo is dit inherent aan de gekozen sector (techniek).

Op de volgende bladzijden staan zo beknopt mogelijk de doelen weergegeven voor respectievelijk de niveaus 2F en 3F. Daarna zijn dezelfde overzichten schematisch weergegeven met daarin de dekking door de verschillende leereenheden van Gecijferd12 en Gecijferd34.



















Over de drempels met rekenen – referentieniveau 2F

Getallen	Verhoudingen	Metten en Meetkunde	Verbanden
<ul style="list-style-type: none"> - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur - Tijd en geld - Meetinstrumenten - Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen - Veel voorkomende diagrammen en grafieken
<ul style="list-style-type: none"> - schrijfwijze negatieve getallen: -3°C, -150 m - symbolen zoals $<$ en $>$ gebruiken - gebruik van worteltekens, machten 	<ul style="list-style-type: none"> - een 'kwart van 260 leerlingen' kan worden geschreven als $\frac{1}{4} \times 260$ of als '60/4' - formele schrijfwijze 1 : 100 bij schaal herkennen - 1 op de 5 Nederlanders is hetzelfde als 'een vijfde deel van alle Nederlanders' 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 ton is 1000 kg; 1 ton is € 100.000 - voorvoegsels van maten megabyte, gigabyte - symbool voor rechte hoek evenwijdig, loodrecht, haaks bouwtekening lezen, tuininrichting - namen vlakke figuren: vierkant, ruit, parallellogram, rechthoek, cirkel - namen van ruimtelijke figuren cilinder, piramide, bol - een schoorsteen heeft ongeveer de vorm van een cilinder 	<ul style="list-style-type: none"> - informatie uit veel voorkomende tabellen aflezen zoals dienstregeling, lesrooster
<ul style="list-style-type: none"> - getalnotaties met miljoen, miljard: er zijn 60 miljard euromunten geslagen 	<ul style="list-style-type: none"> - notatie van breuken, decimale getallen en procenten herkennen en gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - allerlei schalen (ook in beroepsituaties) aflezen en interpreteren - kilometer teller, weegschaal, duimstok - situaties beschrijven met woorden, door middel van meetkundige figuren, met coördinaten, via (wind)richting, hoeken en afstanden; - routebeschrijving geven, locatie in magazijn opgeven, vorm gebouw beschrijven - eenvoudige werktekeningen interpreteren; - montage tekening kast plattegrond eigen huis 	<ul style="list-style-type: none"> - eenvoudige globale grafieken en diagrammen (beschrijving van een situatie) lezen en interpreteren - eenvoudige legenda
<ul style="list-style-type: none"> - getallen relateren aan situaties; ik loop ongeveer 4 km/u, Nederland heeft ongeveer 16 miljoen inwoners 3576 AP is een postcode Hectometerpaaltje 78,1 0,543 op bonnetje is gewicht 300 Mb vrij geheugen nodig 			<ul style="list-style-type: none"> - uit beschrijving in woorden eenvoudig patroon herkennen
<ul style="list-style-type: none"> - Getallen en getalrelaties - Structuur en samenhang 	<ul style="list-style-type: none"> - Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen 	<ul style="list-style-type: none"> - Meetinstrumenten gebruiken - Structuur en samenhang tussen maateenheden - Verschillende representaties, 2D en 3D 	<ul style="list-style-type: none"> - Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen - Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven - Patronen beschrijven
<ul style="list-style-type: none"> - negatieve getallen plaatsen in getalsysteem 	<ul style="list-style-type: none"> - eenvoudige stambreuken ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{10}$), decimale getallen (€ 0,50; € 0,25; € 0,10), percentages (50%, 25%, 10%) en verhoudingen (1 op de 2, 1 op de 4, 1 op de 10) in elkaar omzetten 	<ul style="list-style-type: none"> - structuur en samenhang belangrijke maten uit metriek stelsel - interpreteren en bewerken van 2D representaties van 3D objecten en andersom (aanzichten, uitslagen, doorsneden, kijklijnen) 	<ul style="list-style-type: none"> - grafiek tekenen bij informatie of tabel - regelmatigheid in een tabel beschrijven met woorden, grafieken en eenvoudige (woord)formules: Door elk winkelwagentje dat aan de rij wordt toegevoegd, wordt die rij 40 cm langer.
<ul style="list-style-type: none"> - getallen met elkaar vergelijken, bijvoorbeeld met een getallenlijn: historische tijdlijn, 400 v. Chr-2000 na Chr. - situaties vertalen naar een bewerking: 350 blikjes nodig, ze zijn verpakt per 6 - afronden op 'mooie' getallen: 4862 m³ gas is ongeveer 5000 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> - met een rekenmachine breuken en procenten berekenen of benaderen als eindige decimale getallen 	<ul style="list-style-type: none"> - aflezen van maten uit een (werk)tekening, plattegrond werktekening eigen tuin - samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud hoe verandert de inhoud van een doos als alleen de lengte wordt gewijzigd, als alle maten evenveel vergroot worden? - tekenen van figuren en maken van (werk)tekeningen en daarbij passer, liniaal en geodriehoek gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - uit het verloop, de vorm en de plaats van punten in een grafiek conclusies trekken over de bijbehorende situatie: De verkoop neemt steeds sneller toe.

<p>- binnen een situatie het resultaat van een berekening op juistheid controleren: Totaal betaald aan huur per jaar €43,683 klopt dat wel?</p>		<p>- uit voorstellingen en beschrijvingen conclusies trekken over objecten en hun plaats in de ruimte hoe ziet een gebouw eruit? samenhang tussen straal r en diameter d van een cirkel (in sommige beroepen wordt vooral met diameter (doorsnede) gewerkt)</p>	<p>- uit de vorm van een formule conclusies trekken over het verloop van de bijbehorende grafiek (alleen lineair en exponentieel): De grafiek die hoort bij lengte stok = $5 + 0,7 \times$ lengte persoon (Nordic Walking) is een rechte lijn.</p>
<p>- Berekeningen uitvoeren met gehele getallen, breuken en decimale getallen</p>	<p>- In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen</p>	<p>- Meten - Rekenen in de meetkunde</p>	<p>- Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen - Rekenvaardigheden gebruiken</p>
<p>- negatieve getallen in berekeningen gebruiken: $3 - 5 = 3 + -5 = -5 + 3$ - haakjes gebruiken - met een rekenmachine breuken, procenten, machten en wortels berekenen of benaderen als eindige decimale getallen</p>	<p>- rekenen met samengestelde grootheden (km/u, m/s en dergelijke): Een auto rijdt 50 km/u. Welke afstand wordt in 2 seconden afgelegd? - bepalen op welke (eenvoudige) schaal iets getekend is, als enkele maten gegeven zijn - uitvoeren procentberekeningen: Inkoopprijs is € 75,-. Wat wordt de prijs inclusief btw? - verhoudingen met elkaar vergelijken en daartoe een passend rekenmodel kiezen, bijvoorbeeld verhoudingstabel: Welk sap bevat naar verhouding meer vitamine C?</p>	<p>- schattingen en metingen doen van hoeken, lengten en oppervlakten van objecten in de ruimte een etage in een flatgebouw is ongeveer 3 m hoog - oppervlakte en omtrek van enkele 2D figuren berekenen, eventueel met gegeven formule en rond terras voor 4 personen moet minstens diameter 3 m hebben. Is een terras van 9 m² geschikt? - inhoud berekenen</p>	<p>- in een (woord) formule een variabele vervangen door een getal en de waarde van de andere variabele berekenen</p>
<p>- van een uitkomst - resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de gegeven situatie</p>	<p>- vergroting als toepassing van verhoudingen: Een foto wordt met een kopieermachine 50% vergroot. Hoe veranderen lengte en breedte van de foto?</p>	<p>- juiste maat kiezen in gegeven context Zand koop je per 'kuub' (m³), melk per liter.</p>	<p>- formules herkennen als vuistregel of als rekenvoorschrift en omgekeerd: Een mijl is ongeveer anderhalve kilometer; aantal mijlen $\approx 1,5 \times$ aantal km - kwantitatieve informatie uit tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken om berekeningen uit te voeren en conclusies te trekken: vergelijkingen tussen producten maken op basis van informatie in tabellen.</p>
<p>- bij berekeningen een passend rekenmodel of de rekenmachine kiezen - berekeningen en redeneringen verifiëren</p>	<p>- Waarom mag je soms percentages bij elkaar optellen bij berekeningen?</p>	<p>- redeneren op basis van symmetrie (regelmatige patronen) randen, versieringen - eigenschappen van 2D figuren</p>	<p>- overzicht van (evenredige) groei</p>

Over de drempels met rekenen – referentieniveau 2F

In onderstaand overzicht is te zien hoe de leereenheden van Gecijferd12 een evenwichtige dekking bieden voor de domeinen in het referentieniveau 2F.

Getallen	Verhoudingen	Met en Meetkunde	Verbanden
		 	
		 	
		 	
			
			
			

Inhoud Gecijferd12

- 0 Basistraining
- 1 De betekenis van getallen
- 2 Toegepast rekenen
- 3 De betekenis van tabellen en diagrammen
- 4 Meten en eenheden
- 5 Delen en verdelen
- 6 Een deel van een geheel (%)
- 7 Verhoudingen per
- 8 Vaste verhoudingen
- 9 Lengte
- 10 Tijd
- 11 Kans en statistiek
- 12 Inhoud
- 13 Gewicht
- 14 2D/3D-tekeningen
- 15 Plaats en route
- 16 Oppervlakte

Gecijferd12 en het “Raamwerk reken/wiskunde mbo” (mbo-raad)

Gecijferd12 bestaat uit 16 leereenheden met daarbij nog een module Basistraining. De inhoudsopgave is als volgt:

- 0 Basistraining
- 1 De betekenis van getallen
- 2 Toegepast rekenen
- 3 De betekenis van tabellen en diagrammen
- 4 Meten en eenheden
- 5 Delen en verdelen
- 6 Een deel van een geheel (%)
- 7 Verhoudingen per
- 8 Vaste verhoudingen
- 9 Lengte
- 10 Tijd
- 11 Kans en statistiek
- 12 Inhoud
- 13 Gewicht
- 14 2D/3D-tekeningen
- 15 Plaats en route
- 16 Oppervlakte

In de volgende overzichten kunt u zien dat er in de leereenheden heel veel aandacht wordt besteed aan het domein *getallen, hoeveelheden en maten*. De onderwerpen in dit domein komen in de praktijk dan ook verreweg het meeste voor.

Een snelle indruk van de relatie van het Raamplan met de leereenheden van Gecijferd12 krijgt u in het volgende overzicht. In grijs de benodigde cellen voor mbo niveau 1 en 2.

	Getallen/hoeveelheden, maten	Ruimte en vorm	Gegevensverwerking, onzekerheid	Verbanden, veranderingen
Z2	Kan op professioneel niveau een (praktische of theoretische) probleemsituatie op het terrein van getallen, hoeveelheden en maten wiskundig modelleren, de validiteit van het model beoordelen en binnen dat model het probleem analyseren, oplossingen genereren en daarop kritisch reflecteren.	Zet geavanceerde wiskundige methoden in de meetkunde, zoals uit de analytische meetkunde en de lineaire algebra, op professioneel niveau in bij het modelleren van een meetkundige probleemsituatie. Analyseert daarmee de situatie, lost het probleem op en reflecteert kritisch op het geheel.	Zet op professioneel niveau zelfstandig een statistisch onderzoek op en analyseert met gebruikmaking van geavanceerde technieken data en verbindt daaraan conclusies. Kan zelfstandig een statistisch model opstellen en gebruiken.	Gebruikt op professioneel niveau een geavanceerd wiskundig instrumentarium op het terrein van verbanden en veranderingen om zelfstandig complexe probleemsituaties te modelleren, te analyseren en op dat geheel kritisch te reflecteren.
Z1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten in complexe, niet standaard situaties, kan werken in een wiskundig model van de situatie en dit als nodig aanpassen en kan procedures ontwikkelen om tot een oplossing van een probleem te komen.	Interpreteert en analyseert complexe situaties in 2D en 3D met behulp van meetkundige begrippen, eigenschappen en technieken. Kan met een wiskundig (meetkundig) model van de situatie werken en daarin rekenen, construeren en redeneren om een complex probleem op te lossen en kan dat model zonedig bijstellen.	Verzamelt, combineert, interpreteert en analyseert gegevens ook in zeer complexe situaties met gebruikmaking van statistische methoden en modellen. Kan in een (wiskundig) model van de situatie rekenen en redeneren om een complex probleem op te lossen en kan dit model zonedig aanpassen.	Gebruikt in complexe niet standaard situaties wiskundige symbolen, notaties en begrippen om verbanden en veranderingen te typeren, te analyseren en te beschrijven. Werkt met een wiskundig (algebraïsch model) van de situatie en past dit model zonedig aan, met als doel praktische problemen op te lossen.
Y2	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten en efficiënte procedures in complexe en nieuwe situaties om een probleem op te lossen, kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en met een wiskundig model van de situatie werken.	Redeneert en rekt met behulp van meetkundige begrippen, eigenschappen en technieken in 2D en 3D om een praktisch probleem op te lossen en kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en op een abstracter niveau met een wiskundig model ervan werken.	Verzamelt en verwerkt gegevens ook in nieuwe en unieke situaties met gebruikmaking van statistische methoden. Combineert en analyseert complexe (numerieke) informatie uit verschillende bronnen, kan daarbij de relatie met de concrete situatie loslaten en werken in een model van de situatie.	Gebruikt, combineert en analyseert in complexe situaties verschillende representaties van verbanden en zet (algebraïsche) technieken en begrippen in om een praktisch probleem op te lossen en laat daarbij indien nodig de relatie met de concrete situatie los en werkt in een wiskundig model ervan.
Y1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten en past bekende procedures en redeneringen toe in complexere en eenvoudige niet-standaardsituaties, kan daarbij de resultaten interpreteren en er verslag van doen.	Gebruikt meetkundige begrippen en technieken om in complexere situaties afbeeldingen en constructies te maken, en om te rekenen en te redeneren over vormen en situaties in 2D en 3D.	Interpreteert en combineert (numerieke) informatie uit verschillende tabellen en diagrammen, verzamelt numerieke gegevens, vat ze samen en kan ze op verschillende manieren weergeven in diagrammen of getallen volgens vertrouwde procedures.	Herkent en gebruikt verbanden in enigszins complexe (ook onbekende) situaties, kan om een praktisch concreet probleem op te lossen een verband tussen grootheden beschrijven in tabel, grafiek en (woord)formule en beargumenteerd en beredeneerd bekende standaardprocedures toepassen.
X2	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten, voert bekende reken- en meethandelingen uit in concrete, enigszins complexe maar overzichtelijke situaties, en kan daarbij de resultaten interpreteren.	Gebruikt en herkent veelvoorkomende meetkundige begrippen rond plaats bepalen en gebruikt meetkundige begrippen en eenvoudige voorgeschreven technieken en berekeningen om vormen, figuren en overzichtelijke situaties, in 2D en 3D, te beschrijven en te construeren.	Leest informatie af uit tabellen, schema's en diagrammen en verzamelt zelf eenvoudige numerieke gegevens en geeft deze begrijpelijk weer, ten behoeve van concrete taken in vertrouwde en weinig complexe situaties, weet of er sprake is van variatie en onzekerheid.	Herkent en gebruikt regelmaat, patronen en eenvoudige verbanden in vertrouwde en weinig complexe situaties, kan in eenvoudige gevallen representaties (tekst, tabel, grafiek, vuistregel) met elkaar vergelijken en kan ten behoeve van concrete taken berekeningen maken op basis van eenvoudige vuistregels
X1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten, voert eenvoudige reken- en meethandelingen uit in concrete, eenduidige en vertrouwde situaties.	Leest en begrijpt alledaagse meetkundige begrippen over plaats bepalen, vormen, figuren en situaties (2D en 3D) ten behoeve van concrete taken in eenduidige en vertrouwde situaties.	Leest informatie af uit simpele tabellen, schema's en diagrammen ten behoeve van concrete expliciete taken in vertrouwde en weinig complexe situaties, weet in dit soort situaties of er sprake is van variatie en onzekerheid (kans).	Ziet, begrijpt en maakt gebruik van regelmaat, patronen en samenhang (verbanden) in concrete, eenduidige en vertrouwde situaties, waarin getallen of grootheden zijn weergegeven in tekst, tabel of grafiek.

Het Raamplan wordt als volgt gedekt door de leereenheden uit Gecijferd12

	Getallen/hoeveelheden, maten	Ruimte en vorm	Gegevensverwerking, onzekerheid	Verbanden, veranderingen
Z2	Kan op professioneel niveau een (praktische of theoretische) probleemsituatie op het terrein van getallen, hoeveelheden en maten wiskundig modelleren, de validiteit van het model beoordelen en binnen dat model het probleem analyseren, oplossingen genereren en daarop kritisch reflecteren.	Zet geavanceerde wiskundige methoden in de meetkunde, zoals uit de analytische meetkunde en de lineaire algebra, op professioneel niveau in bij het modelleren van een meetkundige probleemsituatie. Analyseert daarmee de situatie, lost het probleem op en reflecteert kritisch op het geheel.	Zet op professioneel niveau zelfstandig een statistisch onderzoek op en analyseert met gebruikmaking van geavanceerde technieken data en verbindt daaraan conclusies. Kan zelfstandig een statistisch model opstellen en gebruiken.	Gebruikt op professioneel niveau een geavanceerd wiskundig instrumentarium op het terrein van verbanden en veranderingen om zelfstandig complexe probleemsituaties te modelleren, te analyseren en op dat geheel kritisch te reflecteren.
Z1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten in complexe, niet standaard situaties, kan werken in een wiskundig model van de situatie en dit als nodig aanpassen en kan procedures ontwikkelen om tot een oplossing van een probleem te komen.	Interpreteert en analyseert complexe situaties in 2D en 3D met behulp van meetkundige begrippen, eigenschappen en technieken. Kan met een wiskundig (meetkundig) model van de situatie werken en daarin rekenen, construeren en redeneren om een complex probleem op te lossen en kan dat model zonodig bijstellen.	Verzamelt, combineert, interpreteert en analyseert gegevens ook in zeer complexe situaties met gebruikmaking van statistische methoden en modellen. Kan in een (wiskundig) model van de situatie rekenen en redeneren om een complex probleem op te lossen en kan dit model zonodig aanpassen.	Gebruikt in complexe niet standaard situaties wiskundige symbolen, notaties en begrippen om verbanden en veranderingen te typeren, te analyseren en te beschrijven. Werkt met een wiskundig (algebraïsch model) van de situatie en past dit model zonodig aan, met als doel praktische problemen op te lossen.
Y2	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten en efficiënte procedures in complexe en nieuwe situaties om een probleem op te lossen, kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en met een wiskundig model van de situatie werken.	Redeneert en rekent met behulp van meetkundige begrippen, eigenschappen en technieken in 2D en 3D om een praktisch probleem op te lossen en kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en op een abstracter niveau met een wiskundig model ervan werken.	Verzamelt en verwerkt gegevens ook in nieuwe en unieke situaties met gebruikmaking van statistische methoden. Combineert en analyseert complexe (numerieke) informatie uit verschillende bronnen, kan daarbij de relatie met de concrete situatie loslaten en werken in een model van de situatie.	Gebruikt, combineert en analyseert in complexe situaties verschillende representaties van verbanden en zet (algebraïsche) technieken en begrippen in om een praktisch probleem op te lossen en laat daarbij indien nodig de relatie met de concrete situatie los en werkt in een wiskundig model ervan.
Y1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten en past bekende procedures en redeneringen toe in complexere en eenvoudige niet-standaardsituaties, kan daarbij de resultaten interpreteren en er verslag van doen.	Gebruikt meetkundige begrippen en technieken om in complexere situaties afbeeldingen en constructies te maken, en om te rekenen en te redeneren over vormen en situaties in 2D en 3D.	Interpreteert en combineert (numerieke) informatie uit verschillende tabellen en diagrammen, verzamelt numerieke gegevens, vat ze samen en kan ze op verschillende manieren weergeven in diagrammen of getallen volgens vertrouwde procedures.	Herkent en gebruikt verbanden in enigszins complexe (ook onbekende) situaties, kan om een praktisch concreet probleem op te lossen een verband tussen grootheden beschrijven in tabel, grafiek en (woord)formule en beargumenteerd en beredeneerd bekende standaardprocedures toepassen.
X2	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten, maar overzichtelijke situaties, en	Gebruikt en herkent veelvoorkomende meetkundige begrippen rond eenvoudige voorgeschreven technieken en berekeningen om vormen, figuren en overzichtelijke situaties, in 2D en 3D, te beschrijven en te construeren.	Leest informatie af uit tabellen, schema's en diagrammen en verzamelt zelf eenvoudige numerieke gegevens en geeft deze van	Herkent en gebruikt regelmaat, patronen en eenvoudige verbanden in vertrouwde en weinig complexe situaties, kan in eenvoudige gevallen representaties (tekst, tabel, grafiek, vuistregel) met elkaar vergelijken en kan ten behoeve van concrete taken berekeningen maken op basis van eenvoudige vuistregels
X1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten, maar overzichtelijke situaties, en	Leest en begrijpt alledaagse meetkundige begrippen over plaats bepalen, vormen, figuren en berekeningen om vormen, figuren en overzichtelijke situaties, in 2D en 3D, te beschrijven en te construeren.	Leest informatie af uit simpele tabellen, schema's en diagrammen ten behoeve van eenvoudige taken en berekeningen om vormen, figuren en overzichtelijke situaties, in 2D en 3D, te beschrijven en te construeren.	Ziet, begrijpt en maakt gebruik van regelmaat, patronen en eenvoudige verbanden (verbaal, concreet, eenduidig) in vertrouwde situaties, waarin getallen of grootheden zijn weergegeven in tekst, tabel of grafiek.

Omgekeerd kunt u per leereenheid zien aan welke cellen uit het Raamwerk gewerkt wordt.

	Leereenheden Gecijferd12	Raamplan	niveau
1	De betekenis van getallen	X1 GHM a	1
2	Toegepast rekenen	X1 GHM bdf X2 GHM a	1 2
3	De betekenis van tabellen en diagrammen	X1 GO a X1 VV abcd X1 GHM c X2 GHM c	1 2 1 2
4	Metten en eenheden	X1 GMH c	1
5	Delen en verdelen	X1 GHM b X2 GHM a	1 2
6	Verhoudingen per	X2 GHM e	2
7	Een deel van een geheel (%)	X1 GHM fg X2 GHM adf	1 2
8	Vaste verhoudingen	X2 GHM e	2
9	Lengte	X1 GHM d	1
10	Tijd	X1 GHM d	1
11	Kans en statistiek	X1 GO bcd X2 GO abd	1 2
12	Inhoud	X1 GHM e	1
13	Gewicht	X1 GHM e	1
14	2D/3D	X1 RV bc X2 GO c	1 2
15	Plaats en route	X1 RV a	1
16	Oppervlakte	X1 GHM e	1

Inhoud Gecijferd34

Gecijferd34 bestaat uit 24 leereenheden, afgerond met een uitgebreide module examentraining.

Gecijferd34 biedt naast de digitale leereenheden ook een uitgebreide set met werkbladen, die gratis en naar believen kunnen worden gedownload. Per leereenheid geeft een set werkbladen een samenvatting op hoofdpunten en een flink aantal oefenopgaven.

Op de website www.gecijferd.nl staan drie voorbeelden van deze werkbladen.

De totale set werkbladen is als pdf én als Word-document te downloaden in het volgsysteem Coach bij het onderdeel *Download*.

Het verdient aanbeveling dat het pakket voor de leerlingen beschikbaar blijft gedurende hun schoolloopbaan. Daartoe zijn speciale 3-jarige verlenglicenties beschikbaar.

Gecijferd dient dan als gereedschapskist en naslagwerk en is vrij in te zetten als er rekenaspecten in overige beroepsgerichte opdrachten aan de orde zijn.

De inhoudsopgave van Gecijferd34 is als volgt:

Leereenheden Gecijferd34

- 0 Basistraining
- 1 De betekenis van getallen
- 2 Toegepast rekenen
- 3 De betekenis van tabellen en diagrammen
- 4 Meten en eenheden
- 5 Delen en verdelen
- 6 Een deel van een geheel (%)
- 7 Verhoudingen per
- 8 Vaste verhoudingen
- 9 Lengte
- 10 Tijd
- 11 Kans en statistiek
- 12 Inhoud
- 13 Gewicht
- 14 2D/3D-tekeningen
- 15 Plaats en route
- 16 Oppervlakte
- 17 Wortels en machten
- 18 Rekenen met oppervlakte
- 19 Vorm en Inhoud
- 20 Rekenen met inhoud
- 21 Grote getallen en rekenregels
- 22 Tabellen en grafieken
- 23 Formules
- 24 Systematische Probleemaanpak (SPA)
Examentraining

Examentraining

De module examentraining is gebaseerd op de stijl van de voorgestelde examens. In de loop van de tijd zal dit onderdeel worden uitgebreid en aangepast aan de zich ontwikkelende trend van de (voorbeeld)examens.

Gecijferd34 en de referentieniveaus (Commissie Meijerink)

Het hoofdrapport van de commissie Meijerink heet "Over de drempels met rekenen en taal". Het deelrapport over rekenen heet "Over de drempels met rekenen". In het deelrapport over rekenen geven de paragrafen 3.2, 3.3 en 4.3 de beste indicatie voor de inrichting van het rekenen op het mbo.

Uit het rapport, p.19-20

3.2 mbo

In de onderbouw van het vmbo zet de rekenlijn zich redelijk goed door en wordt een zeker fundament aan kennis en vaardigheden versterkt en functioneel toegepast in allerlei dagelijks voorkomende situaties. Voor basisberoeps, kaderberoeps, gemengde leerweg en theoretische leerweg is die rekenlijn doorgetrokken tot op het eindexamen vmbo. Een aandachtspunt is wel dat in elk van de genoemde vmbo-richtingen ongeveer 80% van de leerlingen wiskunde, met daarin een flink subdomein rekenen, als examenvak heeft gekozen, wat inhoudt dat voor 20% van de vmbo-leerlingen de leerlijn rekenen na het tweede leerjaar wordt afgebroken. Het lijkt geen twijfel dat ook die leerlingen gebaat zouden zijn bij een soortgelijk pakket aan rekenen & wiskunde als de leerlingen die wel tot en met het centraal examen het onderwijs in rekenen & wiskunde volgen. Op dit moment bereikt die 20% van het vmbo het algemeen maatschappelijk niveau voor rekenen & wiskunde, het referentieniveau 2F, in het vmbo niet. Het referentieniveau 2F valt in onze beschrijving globaal samen met de rekendomeinen van het examenprogramma wiskunde van vmbo kb en is bereikbaar voor het overgrote deel van de leerlingen in het vmbo. Internationaal is het regel dat leerlingen tot en met hun zestiende levensjaar onderwijs in rekenen & wiskunde volgen. Hoewel de leerlingen zonder wiskunde in het examenpakket alsnog in het mbo dat gewenste referentieniveau zouden kunnen behalen, ligt het voor de hand dat alle leerlingen in het vmbo dat referentieniveau 2F bereiken.

Aanbeveling 9 Rekenen & wiskunde voor alle leerlingen in het vmbo
Alle leerlingen moeten minimaal het basale referentieniveau 2F (burgerschapsniveau) bereiken, wat kan worden gerealiseerd door ze minimaal het rekendomein uit het vmbo examenprogramma wiskunde kb te laten volgen.

3.3 mbo

In het mbo wordt meestal niet systematisch het niveau van rekenen & wiskunde onderhouden of uitgebreid. De discussie moet gaan over de vraag of en zo ja welke kennis en vaardigheden op het gebied van rekenen & wiskunde voor de verschillende doelgroepen in het mbo wenselijk of noodzakelijk zijn. Die discussie wordt in de eerste plaats in het mbo zelf gevoerd en heeft geleid tot het opstellen van het 'Raamwerk rekenen-wiskunde', dat eind 2007 zal worden gepubliceerd. In het regelmatig overleg met de opstellers van dat raamwerk zijn de verschillende niveaus op elkaar afgestemd, zodat er sprake is van een harmonieus geheel. (Uniek in ons door sectoren versnipperd onderwijsveld!) Op dit moment is de werkelijkheid dat leerlingen in vier jaar mbo nauwelijks rekenen en soms daarna bij een vervolgopleiding ineens weer een basis aan rekenen & wiskunde nodig hebben. Bekend is natuurlijk de route van leerlingen die via de opleiding tot onderwijsassistent of een opleiding in de zorgsector zich aanmelden bij de pabo en intussen vier tot zes jaar niet hebben gerekend.

In onze keuze voor de referentieniveaus verlaten leerlingen het vmbo met minimaal basiskwaliteit 2F en stromen daarmee binnen in het mbo. Minimaal wordt vervolgens in het mbo in de toekomst die basiskwaliteit 2F onderhouden in relevante situaties of uitgebreid tot de basiskwaliteit 3F. Het repertoire aan rekenen & wiskunde dat studenten of afgestudeerden van het mbo in praktijksituaties of beroepssituaties nodig hebben, kan dan voortbouwen op een solide kennisbasis 2F of 3F.

Aanbeveling 10 Herstel leerlijnen in het mbo
Overeenkomstig de voorstellen in het 'Raamwerk rekenen-wiskunde mbo' en de door ons beschreven referentieniveaus 2F en 3F moet op korte termijn begonnen worden met het herstel van de ongewenst afgebroken of onderbroken leerlijnen in het mbo.

4.3 Algemeen maatschappelijk 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. Die keuze loopt parallel aan de meer gedetailleerde niveaus uit het tegelijkertijd ontwikkelde "Raamwerk rekenen-wiskunde mbo" en is toegelicht in hoofdstuk 3. Voor de invulling van de referentieniveaus heeft de Expertgroep zich geconformeerd aan de bestaande kerndoelenbeschrijvingen en examenprogramma's. De structuur van de subdomeinen rekenen is het uitgangspunt en het *functioneel gebruiken* benadrukt dat de verworven kennis en vaardigheden in praktische situaties moet kunnen worden gebruikt. De operationalisering vindt vervolgens plaats met behulp van pen en papier opgaven uit die bestaande programma's. Dat speelt zich allemaal af binnen de schoolwereld en het heeft natuurlijk niet zoveel te maken met de echte maatschappelijke werkelijkheid, waar niet de rekenvaardigheid maar *functionele situaties* in beroep en maatschappij het startpunt zijn. In die situaties kan de burger al dan niet met vrucht de eenmaal verworven kennis en vaardigheden mobiliseren en zinvol inzetten om een situatie te verhelderen, te structuren of in goede banen te leiden. Binnen het reguliere onderwijs doen we daar amper iets aan, terwijl termen als maatschappelijk niveau en burgerschap dat wel impliceren. De stap van de schoolse formulering van de referentieniveaus 2F en 3F naar de echte situaties in het dagelijks leven en de beroepen moet nog worden gemaakt. Zie bijvoorbeeld de publicatie 'Gecijferdheid'. Zeker voor het mbo is het de moeite waard om in een ontwikkelingsproject uit te gaan van functionele situaties en daarbij de vereiste bekwaamheden in rekenen & wiskunde te formuleren.

Aanbeveling 14 Functionele situaties

Het is wenselijk om met name in het mbo een ontwikkelingsproject uit te voeren, waarin de functionele situaties in maatschappij en beroep het startpunt zijn voor de ontwikkeling van burgerschapscompetenties, waarin de basisvaardigheden uit rekenen & wiskunde een rol kunnen spelen.

Noot: Met de publicatie "Gecijferdheid" wordt de publicatie "Gecijferdheid in beeld" (Hoogland & Meeder, 2007) bedoeld.

Voor leerlingen mbo niveau 3 en 4 moet het referentieniveau 2F opgehaald en onderhouden worden en waar mogelijk verder uitgebouwd naar niveau 3F. In sommige richtingen van het mbo is dit inherent aan de gekozen sector (techniek).

Daarnaast heeft de Staatssecretaris aangekondigd dat er een *centrale examinering* voor Rekenen zal komen, in ieder geval voor mbo-4. Tevens roept zij de roc's op massaal aan de proefexamens vanaf 2012 mee te doen. In haar brief aan de Tweede Kamer dd. 20 februari 2009, staat het zo:

D] Invoeringsstrategie middelbaar beroepsonderwijs

Voor het mbo is uitgangspunt dat instellingen voor de, in 2010 instromende deelnemers de referentieniveaus in acht nemen bij de inrichting van hun onderwijs en de examinering. Zoals aangekondigd in de beleidsreactie op het advies van de expertgroep wordt in het mbo een vorm van centrale examinering voor Nederlands en rekenen/wiskunde ingevoerd, gebaseerd op de referentieniveaus. Gelijktijdig met de invoering van het referentiekader wordt dit vastgelegd bij AMvB, zodat in 2014 in ieder geval voor mbo-4 deelnemers het afleggen van centraal ontwikkelde examens een wettelijke basis heeft. Dit is voor het mbo een forse verandering van de examensystematiek. Wij zien het traject van invoering dan ook als een stapsgewijze proces waarbij het veld intensief betrokken wordt en waarbij centrale examens worden ontwikkeld die uitvoerbaar zijn en op draagvlak kunnen rekenen. Voorafgaand aan de definitieve verplichting doen alle mbo-instellingen twee jaar ervaring op met de afname van centraal ontwikkelde examens. Voor mbo niveau 1 tot en met 3 wordt in principe dezelfde invoeringsstrategie als bij mbo-4 gehanteerd. Voordat wij hierover definitief een besluit nemen, wordt in het voorjaar een nadere verkenning uitgevoerd naar de bij deze doelgroepen passende vormen van centrale examinering.

Op de volgende bladzijden staan zo beknopt mogelijk de doelen weergegeven voor respectievelijk de niveaus 2F en 3F. Daarna zijn dezelfde overzichten schematisch weergegeven met daarin aangegeven door welke leereenheden deze gedekt worden.

Over de drempels met rekenen – referentieniveau 2F

Getallen	Verhoudingen	Meten en Meetkunde	Verbanden
<ul style="list-style-type: none"> - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur - Tijd en geld - Meetinstrumenten - Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen - Veel voorkomende diagrammen en grafieken
<ul style="list-style-type: none"> - schrijfwijze negatieve getallen: -3°C, -150 m - symbolen zoals $<$ en $>$ gebruiken - gebruik van worteltekens, machten 	<ul style="list-style-type: none"> - een 'kwart van 260 leerlingen' kan worden geschreven als $\frac{1}{4} \times 260$ of als '60/4' - formele schrijfwijze $1 : 100$ bij schaal herkennen - 1 op de 5 Nederlanders is hetzelfde als 'een vijfde deel van alle Nederlanders' 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 ton is 1000 kg; 1 ton is € 100.000 - voorvoegsels van maten megabyte, gigabyte - symbool voor rechte hoek evenwijdig, loodrecht, haaks bouwtekening lezen, tuininrichting - namen vlakke figuren: vierkant, ruit, parallellogram, rechthoek, cirkel - namen van ruimtelijke figuren cilinder, piramide, bol - een schoorsteen heeft ongeveer de vorm van een cilinder 	<ul style="list-style-type: none"> - informatie uit veel voorkomende tabellen aflezen zoals dienstregeling, lesrooster
<ul style="list-style-type: none"> - getalnotaties met miljoen, miljard: er zijn 60 miljard euromunten geslagen 	<ul style="list-style-type: none"> - notatie van breuken, decimale getallen en procenten herkennen en gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - allerlei schalen (ook in beroepsituaties) aflezen en interpreteren - kilometer teller, weegschaal, duimstok - situaties beschrijven met woorden, door middel van meetkundige figuren, met coördinaten, via (wind)richting, hoeken en afstanden; - routebeschrijving geven, locatie in magazijn opgeven, vorm gebouw beschrijven - eenvoudige werktekeningen interpreteren; - montagetekening kast - plattegrond eigen huis 	<ul style="list-style-type: none"> - eenvoudige globale grafieken en diagrammen (beschrijving van een situatie) lezen en interpreteren - eenvoudige legenda
<ul style="list-style-type: none"> - getallen relateren aan situaties; Ik loop ongeveer 4 km/u, Nederland heeft ongeveer 16 miljoen inwoners 3576 AP is een postcode Hectometerpaaltje 78,1 0,543 op bonnetje is gewicht 300 Mb vrij geheugen nodig 			<ul style="list-style-type: none"> - uit beschrijving in woorden eenvoudig patroon herkennen
<ul style="list-style-type: none"> - Getallen en getalrelaties - Structuur en samenhang 	<ul style="list-style-type: none"> - Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen 	<ul style="list-style-type: none"> - Meetinstrumenten gebruiken - Structuur en samenhang tussen maateenheden - Verschillende representaties, 2D en 3D 	<ul style="list-style-type: none"> - Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen - Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven - Patronen beschrijven
<ul style="list-style-type: none"> - negatieve getallen plaatsen in getalsysteem 	<ul style="list-style-type: none"> - eenvoudige stambreuken ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{10}$), decimale getallen (€ 0,50; € 0,25; € 0,10), percentages (50%, 25%, 10%) en verhoudingen (1 op de 2, 1 op de 4, 1 op de 10) in elkaar omzetten 	<ul style="list-style-type: none"> - structuur en samenhang belangrijke maten uit metriek stelsel - interpreteren en bewerken van 2D representaties van 3D objecten en andersom (aanzichten, uitslagen, doorsneden, kijklijnen) 	<ul style="list-style-type: none"> - grafiek tekenen bij informatie of tabel - regelmatigigheden in een tabel beschrijven met woorden, grafieken en eenvoudige (woord)formules: Door elk winkelwagentje dat aan de rij wordt toegevoegd, wordt die rij 40 cm langer.
<ul style="list-style-type: none"> - getallen met elkaar vergelijken, bijvoorbeeld met een getallenlijn: historische tijdlijn, 400 v. Chr-2000 na Chr. - situaties vertalen naar een bewerking: 350 blikjes nodig, ze zijn verpakt per 6 - afronden op 'mooie' getallen: 4862 m³ gas is ongeveer 5000 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> - met een rekenmachine breuken en procenten berekenen of benaderen als eindige decimale getallen 	<ul style="list-style-type: none"> - aflezen van maten uit een (werk)tekening, plattegrond werktekening eigen tuin - samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud hoe verandert de inhoud van een doos als alleen de lengte wordt gewijzigd, als alle maten evenveel vergroot worden? - tekenen van figuren en maken van (werk)tekeningen en daarbij passer, liniaal en geodriehoek gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - uit het verloop, de vorm en de plaats van punten in een grafiek conclusies trekken over de bijbehorende situatie: De verkoop neemt steeds sneller toe.


















<p>- binnen een situatie het resultaat van een berekening op juistheid controleren: Totaal betaald aan huur per jaar €43,683 klopt dat wel?</p>		<p>- uit voorstellingen en beschrijvingen conclusies trekken over objecten en hun plaats in de ruimte hoe ziet een gebouw eruit? samenhang tussen straal r en diameter d van een cirkel (in sommige beroepen wordt vooral met diameter (doorsnede) gewerkt)</p>	<p>- uit de vorm van een formule conclusies trekken over het verloop van de bijbehorende grafiek (alleen lineair en exponentieel): De grafiek die hoort bij lengte stok = $5 + 0,7 \times$ lengte persoon (Nordic Walking) is een rechte lijn.</p>
<p>- Berekeningen uitvoeren met gehele getallen, breuken en decimale getallen</p>	<p>- In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen</p>	<p>- Meten - Rekenen in de meetkunde</p>	<p>- Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen - Rekenvaardigheden gebruiken</p>
<p>- negatieve getallen in berekeningen gebruiken: $3 - 5 = 3 + -5 = -5 + 3$ - haakjes gebruiken - met een rekenmachine breuken, procenten, machten en wortels berekenen of benaderen als eindige decimale getallen</p>	<p>- rekenen met samengestelde grootheden (km/u, m/s en dergelijke): Een auto rijdt 50 km/u. Welke afstand wordt in 2 seconden afgelegd? - bepalen op welke (eenvoudige) schaal iets getekend is, als enkele maten gegeven zijn - uitvoeren procentberekeningen: Inkoopprijs is € 75,-. Wat wordt de prijs inclusief btw? - verhoudingen met elkaar vergelijken en daartoe een passend rekenmodel kiezen, bijvoorbeeld verhoudingstabel: Welk sap bevat naar verhouding meer vitamine C?</p>	<p>- schattingen en metingen doen van hoeken, lengten en oppervlakten van objecten in de ruimte een etage in een flatgebouw is ongeveer 3 m hoog - oppervlakte en omtrek van enkele 2D figuren berekenen, eventueel met gegeven formule en rond terras voor 4 personen moet minstens diameter 3 m hebben. Is een terras van 9 m² geschikt? - inhoud berekenen</p>	<p>- in een (woord) formule een variabele vervangen door een getal en de waarde van de andere variabele berekenen</p>
<p>- van een uitkomst - resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de gegeven situatie</p>	<p>- vergroting als toepassing van verhoudingen: Een foto wordt met een kopieermachine 50% vergroot. Hoe veranderen lengte en breedte van de foto?</p>	<p>- juiste maat kiezen in gegeven context Zand koop je per 'kuub' (m³), melk per liter.</p>	<p>- formules herkennen als vuistregel of als rekenvoorschrift en omgekeerd: Een mijl is ongeveer anderhalve kilometer; aantal mijlen $\approx 1,5 \times$ aantal km - kwantitatieve informatie uit tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken om berekeningen uit te voeren en conclusies te trekken: vergelijkingen tussen producten maken op basis van informatie in tabellen.</p>
<p>- bij berekeningen een passend rekenmodel of de rekenmachine kiezen - berekeningen en redeneringen verifiëren</p>	<p>- Waarom mag je soms percentages bij elkaar optellen bij berekeningen?</p>	<p>- redeneren op basis van symmetrie (regelmatige patronen) randen, versieringen - eigenschappen van 2D figuren</p>	<p>- overzicht van (evenredige) groei</p>

Over de drempels met rekenen – referentieniveau 3F













Getallen	Verhoudingen	Metten en Meetkunde	Verbanden
<ul style="list-style-type: none"> - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur - Tijd en geld - Meetinstrumenten - Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen - Veel voorkomende diagrammen en grafieken
<ul style="list-style-type: none"> - negatieve getallen (ook breuken en decimale getallen) 			<ul style="list-style-type: none"> - informatie kritisch beoordelen
<ul style="list-style-type: none"> - schrijfwijze grote getallen met behulp van machten, $2 \cdot 10^9$ 	<ul style="list-style-type: none"> - verschillende schrijfwijzen met elkaar in verband brengen - adequate taal en notaties gebruiken bij het oplossen van problemen waarin verhoudingen een rol spelen (vaak binnen de gekozen beroepsopleiding) 		<ul style="list-style-type: none"> - formules met meer variabelen herkennen en gebruiken - diagrammen en grafieken uit beroepssituaties gebruiken
<ul style="list-style-type: none"> - werken met haakjes om de volgorde van bewerkingen te veranderen 			
<ul style="list-style-type: none"> - Getallen en getalrelaties - Structuur en samenhang 	<ul style="list-style-type: none"> - Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen 	<ul style="list-style-type: none"> - Meetinstrumenten gebruiken - Structuur en samenhang tussen maateenheden - Verschillende representaties, 2D en 3D 	<ul style="list-style-type: none"> - Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen - Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven - Patronen beschrijven
<ul style="list-style-type: none"> - getallen (negatieve getallen, enkelvoudige breuken en decimale getallen) ordenen - getallenlijn gebruiken 			<ul style="list-style-type: none"> - in een formule een variabele vervangen door een getal en de waarde van de andere variabele berekenen
<ul style="list-style-type: none"> - complexere situaties vertalen naar een bewerking 	<ul style="list-style-type: none"> - een passend rekenmodel kiezen of een rekenmachine op een goede manier gebruiken bij het in elkaar omzetten van breuken, decimale getallen en procenten 		<ul style="list-style-type: none"> - uit het verloop, de vorm, en de plaats van punten in een grafiek conclusies trekken over een complexe- dan wel beroepssituatie
<ul style="list-style-type: none"> - eigen repertoire opbouwen van getallen die gerelateerd zijn aan situaties 			<ul style="list-style-type: none"> - uit de vorm van een formule conclusies trekken over het verloop van de bijbehorende grafiek
<ul style="list-style-type: none"> - Berekeningen uitvoeren met gehele getallen, breuken en decimale getallen 	<ul style="list-style-type: none"> - In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen 	<ul style="list-style-type: none"> - Meten - Rekenen in de meetkunde 	<ul style="list-style-type: none"> - Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen - Rekenvaardigheden gebruiken
<ul style="list-style-type: none"> - berekeningen uitvoeren waarbij gebruik gemaakt moet worden van verschillende rekenregels 	<ul style="list-style-type: none"> - rekenen met samengestelde grootheden (km/u, m/s en dergelijke): Een auto rijdt 50 km/u. Welke afstand wordt in 2 seconden afgelegd? - bepalen op welke (eenvoudige) schaal iets getekend is, als enkele maten gegeven zijn - uitvoeren procentberekeningen: Inkoopprijs is € 75,-. Wat wordt de prijs inclusief btw? - verhoudingen met elkaar vergelijken en daartoe een passend rekenmodel kiezen, bijvoorbeeld verhoudingstabel: Welk sap bevat naar verhouding meer vitamine C? 		<ul style="list-style-type: none"> - kwantitatieve informatie uit tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken om berekeningen uit te voeren en conclusies te trekken
<ul style="list-style-type: none"> - resultaten van een berekening interpreteren 	<ul style="list-style-type: none"> - vergroting als toepassing van verhoudingen: Een foto wordt met een kopieermachine 50% vergroot. Hoe veranderen lengte en breedte van de foto? - succesvolle strategie hebben om verhoudingsprobleem aan te pakken 		<ul style="list-style-type: none"> - gecompliceerde tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen
	<ul style="list-style-type: none"> - Waarom mag je soms percentages bij elkaar optellen bij berekeningen? 		

Leereenheden Gecijferd34	
1	De betekenis van getallen
2	Toegepast rekenen
3	De betekenis van tabellen en diagrammen
4	Metten en eenheden
5	Delen en verdelen
6	Een deel van een geheel (%)
7	Verhoudingen per
8	Vaste verhoudingen
9	Lengte
10	Tijd
11	Kans en statistiek
12	Inhoud
13	Gewicht
14	2D/3D-tekeningen
15	Plaats en route
16	Oppervlakte
17	Wortels en machten
18	Rekenen met oppervlakte
19	Vorm en Inhoud
20	Rekenen met inhoud
21	Grote getallen en rekenregels
22	Tabellen en grafieken
23	Formules
24	Systematische Probleemaanpak (SPA)
25	Examentraining

Over de drempels met rekenen – referentieniveau 2F

Getallen	Verhoudingen	Metten en Meetkunde	Verbanden
    	  	      	 

Over de drempels met rekenen – referentieniveau 3F

Getallen	Verhoudingen	Metten en Meetkunde	Verbanden
   	  	 	  

Gecijferd34 en het “Raamwerk reken/wiskunde mbo” (mbo-raad)

Een snelle indruk van de relatie van het Raamplan met de leereenheden van Gecijferd34 krijgt u in het volgende overzicht. In grijs de benodigde cellen voor mbo niveau 3 en 4.

	Getallen/hoeveelheden, maten	Ruimte en vorm	Gegevensverwerking, onzekerheid	Verbanden, veranderingen
Z2	Kan op professioneel niveau een (praktische of theoretische) probleemsituatie op het terrein van getallen, hoeveelheden en maten wiskundig modelleren, de validiteit van het model beoordelen en binnen dat model het probleem analyseren, oplossingen genereren en daarop kritisch reflecteren.	Zet geavanceerde wiskundige methoden in de meetkunde, zoals uit de analytische meetkunde en de lineaire algebra, op professioneel niveau in bij het modelleren van een meetkundige probleemsituatie. Analyseert daarmee de situatie, lost het probleem op en reflecteert kritisch op het geheel.	Zet op professioneel niveau zelfstandig een statistisch onderzoek op en analyseert met gebruikmaking van geavanceerde technieken data en verbindt daaraan conclusies. Kan zelfstandig een statistisch model opstellen en gebruiken.	Gebruikt op professioneel niveau een geavanceerd wiskundig instrumentarium op het terrein van verbanden en veranderingen om zelfstandig complexe probleemsituaties te modelleren, te analyseren en op dat geheel kritisch te reflecteren.
Z1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten in complexe, niet standaard situaties, kan werken in een wiskundig model van de situatie en dit als nodig aanpassen en kan procedures ontwikkelen om tot een oplossing van een probleem te komen.	Interpreteert en analyseert complexe situaties in 2D en 3D met behulp van meetkundige begrippen, eigenschappen en technieken. Kan met een wiskundig (meetkundig) model van de situatie werken en daarin rekenen, construeren en redeneren om een complex probleem op te lossen en kan dat model zonodig bijstellen.	Verzamelt, combineert, interpreteert en analyseert gegevens ook in zeer complexe situaties met gebruikmaking van statistische methoden en modellen. Kan in een (wiskundig) model van de situatie rekenen en redeneren om een complex probleem op te lossen en kan dit model zonodig aanpassen.	Gebruikt in complexe niet standaard situaties wiskundige symbolen, notaties en begrippen om verbanden en veranderingen te typeren, te analyseren en te beschrijven. Werkt met een wiskundig (algebraïsch model) van de situatie en past dit model zonodig aan, met als doel praktische problemen op te lossen.
Y2	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten en efficiënte procedures in complexe en nieuwe situaties om een probleem op te lossen, kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en met een wiskundig model van de situatie werken.	Redeneert en rekent met behulp van meetkundige begrippen, eigenschappen en technieken in 2D en 3D om een praktisch probleem op te lossen en kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en op een abstracter niveau met een wiskundig model ervan werken.	Verzamelt en verwerkt gegevens ook in nieuwe en unieke situaties met gebruikmaking van statistische methoden. Combineert en analyseert complexe (numerieke) informatie uit verschillende bronnen, kan daarbij de relatie met de concrete situatie loslaten en werken in een model van de situatie.	Gebruikt, combineert en analyseert in complexe situaties verschillende representaties van verbanden en zet (algebraïsche) technieken en begrippen in om een praktisch probleem op te lossen en laat daarbij indien nodig de relatie met de concrete situatie los en werkt in een wiskundig model ervan.
Y1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten en past bekende procedures en redeneringen toe in complexere en eenvoudige niet-standaardsituaties, kan daarbij de resultaten interpreteren en er verslag van doen.	Gebruikt meetkundige begrippen en technieken om in complexere situaties afbeeldingen en constructies te maken, en om te rekenen en te redeneren over vormen en situaties in 2D en 3D.	Interpreteert en combineert (numerieke) informatie uit verschillende tabellen en diagrammen, verzamelt numerieke gegevens, vat ze samen en kan ze op verschillende manieren weergeven in diagrammen of getallen volgens vertrouwde procedures.	Herkent en gebruikt verbanden in enigszins complexe (ook onbekende) situaties, kan om een praktisch concreet probleem op te lossen een verband tussen grootheden beschrijven in tabel, grafiek en (woord)formule en beargumenteerd en beredeneerd bekende standaardprocedures toepassen.
X2	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten, voert bekende reken- en meethandelingen uit in concrete, enigszins complexe maar overzichtelijke situaties, en kan daarbij de resultaten interpreteren.	Gebruikt en herkent veelvoorkomende meetkundige begrippen rond plaats bepalen en gebruikt meetkundige begrippen en eenvoudige voorgeschreven technieken en berekeningen om vormen, figuren en overzichtelijke situaties, in 2D en 3D, te beschrijven en te construeren.	Leest informatie af uit tabellen, schema's en diagrammen en verzamelt zelf eenvoudige numerieke gegevens en geeft deze begrijpelijk weer, ten behoeve van concrete taken in vertrouwde en weinig complexe situaties, weet of er sprake is van variatie en onzekerheid.	Herkent en gebruikt regelmaat, patronen en eenvoudige verbanden in vertrouwde en weinig complexe situaties, kan in eenvoudige gevallen representaties (tekst, tabel, grafiek, vuistregel) met elkaar vergelijken en kan ten behoeve van concrete taken berekeningen maken op basis van eenvoudige vuistregels
X1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten, voert eenvoudige reken- en meethandelingen uit in concrete, eenduidige en vertrouwde situaties.	Leest en begrijpt alle daagse meetkundige begrippen over plaats bepalen, vormen, figuren en situaties (2D en 3D) ten behoeve van concrete taken in eenduidige en vertrouwde situaties.	Leest informatie af uit simpele tabellen, schema's en diagrammen ten behoeve van concrete expliciete taken in vertrouwde en weinig complexe situaties, weet in dit soort situaties of er sprake is van variatie en onzekerheid (kans).	Ziet, begrijpt en maakt gebruik van regelmaat, patronen en samenhang (verbanden) in concrete, eenduidige en vertrouwde situaties, waarin getallen of grootheden zijn weergegeven in tekst, tabel of grafiek.

	Getallen/hoeveelheden, maten	Ruimte en vorm	Gegevensverwerking, onzekerheid	Verbanden, veranderingen
Z2	Kan op professioneel niveau een (praktische of theoretische) probleemsituatie op het terrein van getallen, hoeveelheden en maten wiskundig modelleren, de validiteit van het model beoordelen en binnen dat model het probleem analyseren, oplossingen genereren en daarop kritisch reflecteren.	Zet geavanceerde wiskundige methoden in de meetkunde, zoals uit de analytische meetkunde en de lineaire algebra, op professioneel niveau in bij het modelleren van een meetkundige probleemsituatie. Analyseert daarmee de situatie, lost het probleem op en reflecteert kritisch op het geheel.	Zet op professioneel niveau zelfstandig een statistisch onderzoek op en analyseert met gebruikmaking van geavanceerde technieken data en verbindt daaraan conclusies. Kan zelfstandig een statistisch model opstellen en gebruiken.	Gebruikt op professioneel niveau een geavanceerd wiskundig instrumentarium op het terrein van verbanden en veranderingen om zelfstandig complexe probleemsituaties te modelleren, te analyseren en op dat geheel kritisch te reflecteren.
Z1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten in complexe, niet standaard situaties, kan werken in een wiskundig model van de situatie en dit als nodig aanpassen en kan procedures ontwikkelen om tot een oplossing van een probleem te komen.	Interpreteert en analyseert complexe situaties in 2D en 3D met behulp van meetkundige begrippen, eigenschappen en technieken. Kan met een wiskundig (meetkundig) model van de situatie werken en daarin rekenen, construeren en redeneren om een complex probleem op te lossen en kan dat model zonodig bijstellen.	Verzamelt, combineert, interpreteert en analyseert gegevens ook in zeer complexe situaties met gebruikmaking van statistische methoden en modellen. Kan in een (wiskundig) model van de situatie rekenen en redeneren om een complex probleem op te lossen en kan dit model zonodig aanpassen.	Gebruikt in complexe niet standaard situaties wiskundige symbolen, notaties en begrippen om verbanden en veranderingen te typeren, te analyseren en te beschrijven. Werkt met een wiskundig (algebraïsch model) van de situatie en past dit model zonodig aan, met als doel praktische problemen op te lossen.
Y2	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten en efficiënte procedures in complexe en nieuwe situaties om een probleem op te lossen, kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en met een wiskundig model van de situatie werken.	Redeneert en rekt met behulp van meetkundige begrippen, eigenschappen en technieken in 2D en 3D om een praktisch probleem op te lossen en kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en op een abstracter niveau met een wiskundig model ervan werken.	Verzamelt en verwerkt gegevens ook in nieuwe en unieke situaties met gebruikmaking van statistische methoden. Combineert en analyseert complexe (numerieke) informatie uit verschillende bronnen, kan daarbij de relatie met de concrete situatie loslaten en werken in een model van de situatie.	Gebruikt, combineert en analyseert in complexe situaties verschillende representaties van verbanden en zet (algebraïsche) technieken en begrippen in om een praktisch probleem op te lossen en laat daarbij indien nodig de relatie met de concrete situatie los en werkt in een wiskundig model ervan.
Y1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten en eenvoudige procedures in complexe en nieuwe situaties om een probleem op te lossen, kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en met een wiskundig model van de situatie werken.	Gebruikt meetkundige begrippen en technieken om in complexere situaties afbeeldingen en constructies te maken, en om te rekenen en te redeneren over vormen en situaties in 2D en 3D.	Interpreteert en combineert (numerieke) informatie uit verschillende tabellen en diagrammen, verzamelt informatie uit verschillende bronnen, weergeeft deze informatie in diagrammen of tabellen volgens vertrouwde procedures.	Herkent en gebruikt verbanden en enigszins complexe (ook onbekende) situaties, kan om een praktisch concreet probleem op te lossen een verband tussen grootheden beschrijven in tabel, grafiek en (woord)formule en beargumenteerd en beredeneerd bekende standaardprocedures toepassen.
X2	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten, eenvoudige procedures in complexe en nieuwe situaties om een probleem op te lossen, kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en met een wiskundig model van de situatie werken.	Gebruikt en herkent veelvoorkomende meetkundige begrippen rond plaatsbepalen en gebruikt meetkundige begrippen en technieken om eenvoudige situaties, in 2D en 3D, te beschrijven en te construeren.	Leest informatie af uit tabellen, schema's en diagrammen en verzamelt zelf eenvoudige numerieke gegevens en geeft deze informatie weer in eenvoudige diagrammen en tabellen. Weet of er sprake is van variatie en onzekerheid.	Herkent en gebruikt regelmaat, patronen en eenvoudige verbanden in vertrouwde en weinig complexe situaties, kan in eenvoudige gevallen representaties (tabel, grafiek en (woord)formule) van verbanden en grootheden afleiden en berekeningen op basis van eenvoudige vuistregels uitvoeren.
X1	Gebruikt getallen, hoeveelheden en maten, eenvoudige procedures in eenvoudige situaties om een probleem op te lossen, kan daarbij als nodig de relatie met de situatie loslaten en met een wiskundig model van de situatie werken.	Leest en begrijpt alledaagse meetkundige begrippen over plaatsbepalen, vormen, figuren en situaties in 2D en 3D, kan eenvoudige taken uitvoeren in vertrouwde situaties.	Leest informatie af uit simpele tabellen, schema's en diagrammen ten behoeve van eenvoudige taken in vertrouwde situaties, weet in dit soort situaties of er sprake is van variatie en onzekerheid (kans).	Ziet, begrijpt en maakt gebruik van regelmaat, patronen en verbanden (verbanden) in eenvoudige vertrouwde situaties, waarin getallen of grootheden zijn weergegeven in tekst, tabel of grafiek.

Omgekeerd kunt u per leereenheid zien aan welke cellen uit het Raamwerk gewerkt wordt.

	Leereenheden Gecijferd34	Raamplan	niveau
1	De betekenis van getallen	X1 GHM a	1
2	Toegepast rekenen	X1 GHM bdf X2 GHM a	1 2
3	De betekenis van tabellen en diagrammen	X1 GO a X1 VV abcd X1 GHM c X2 GHM c	1 2 1 2
4	Metten en eenheden	X1 GMH c	1
5	Delen en verdelen	X1 GHM b X2 GHM a	1 2
6	Verhoudingen per	X2 GHM e	2
7	Een deel van een geheel (%)	X1 GHM fg X2 GHM adf	1 2
8	Vaste verhoudingen	X2 GHM e	2
9	Lengte	X1 GHM d	1
10	Tijd	X1 GHM d	1
11	Kans en statistiek	X1 GO bcd X2 GO abd	1 2
12	Inhoud	X1 GHM e	1
13	Gewicht	X1 GHM e	1
14	2D/3D	X1 RV bc X2 GO c	1 2
15	Plaats en route	X1 RV a	1
16	Oppervlakte	X1 GHM e	1
17	Toegepast rekenen - 2	Y1 GHM, Y1 GO	3
18	Verhoudingen en procenten	Y1 GHM	3
19	Oppervlakte en inhoud	X2 RV	3
20	Schakelen tussen tabellen, grafieken en situaties	X2 VV	3
21	Toegepast rekenen -3	Y1 GHM, Y1 GO	3
22	Verhoudingen vergelijken	Y1 GHM	3
23	Regelmaat en verbanden	X2 VV	4
24	Systematische Probleemaanpak (SPA)	Alle domeinen	4
	Examentraining		4