

U47 Tweede fase vmbo, vakkenpakket en exameneisen

1 Inleiding

Dit thema gaat over de leerstof in de [bovenbouw van het vmbo](#).

Je leest over het vakkenpakket en over de exameneisen voor Nederlands, voor wiskunde en voor het leergebiedoverstijgende deel.

Een ander woord voor de bovenbouw is de tweede fase. De eerste twee jaren van het vmbo zijn algemeen vormend. De vakken zijn dezelfde als in havo en vwo. In de onderbouw worden de kennis en vaardigheden die in het primair onderwijs zijn aangeboden, verdiept en toegepast, aansluitend bij de leeftijd van de nu oudere en meer volwassen leerlingen.

De tweede fase in het vmbo is meer beroepsgericht. De leerling kan kiezen welk beroep hij later gaat uitvoeren. Er zijn geen kerndoelen. Om toch een indruk te geven van de inhoud van het onderwijs, geven we de exameneisen weer. Deze bestaan uit een deel dat voor elk leergebied geldt, een zogenoemd leergebiedoverstijgend deel, en een leergebiedspecifiek deel.

We bespreken eerst het vakkenpakket en alle mogelijkheden daarbinnen. Daarna krijg je informatie over de exameneisen voor het leergebiedoverstijgende deel, voor Nederlands en wiskunde.

De inhoud van dit thema:

- 2 Vakkenpakket in de tweede fase
- 3 Exameneisen leergebiedoverstijgend deel
- 4 Exameneisen Nederlands
- 5 Exameneisen wiskunde
- 6 Tips voor de praktijk

1

2 Vakkenpakket in de tweede fase

Wat moet je weten van het vakkenpakket in de tweede fase?

Je moet weten dat:

- iedere leerweg een eigen vakkenpakket heeft;
- de leerling keuzevrijheid heeft;
- de leerling een **sectorwerkstuk** moet maken.

2.1 Iedere leerweg een eigen vakkenpakket

De eerst twee jaren van het vmbo, ook wel onderbouw genoemd, bestaan uit de basisvorming. Daarna is het onderwijs verdeeld in leerwegen:

- de **basisberoepsgerichte leerweg**;
- de **kaderberoepsgerichte leerweg**;
- de **gemengde leerweg**;
- de **theoretische leerweg**.

Elke leerweg geeft een niveau aan. De basisberoepsgerichte leerweg is het laagste niveau, de theoretische leerweg het hoogste. Met de theoretische leerweg kun je door naar de havo, met de andere leerwegen kun je naar een middelbare beroepsopleiding. Iedere leerweg heeft een eigen vakkenpakket.

Er zijn vier hoofdgebieden of sectoren waarin onderwijs wordt gegeven: techniek, zorg en welzijn, economie, en landbouw. Elke sector heeft een aantal afdelingen.

Binnen de sectoren heeft de leerling de mogelijkheid om zelf een vakkenpakket samen te stellen. Daar zijn wel randvoorwaarden voor. Elke sector heeft:

- een deel dat voor alle sectoren gelijk is;
- een sectordeel, dat kenmerkend is voor die sector;
- een vrij deel, dat de student zelf kan invullen.

Het is voor leerlingen soms lastig te kiezen, zeker als ze nog niet weten wat ze willen worden.

2.2 Keuzevrijheid bij vakkenpakket

De vakken waaruit de student kan kiezen, zijn per leerweg verschillend. De theoretische leerweg heeft moeilijker leerstof dan de beroepsgerichte leerweg. De leerwegen zijn wel allemaal op dezelfde manier opgebouwd, zoals je hiervoor al gezien hebt. We werken de keuzevrijheid uit voor de theoretische en de gemengde leerweg.

Voor alle sectoren gelijk

Het deel dat *voor alle sectoren gelijk* is, bestaat uit:

- Nederlands;
- Engels;
- maatschappijleer 1;
- gymnastiek;
- een expressievak.

Het vak Nederlands wordt gedeeltelijk geïntegreerd aangeboden. Dat is wel logisch, omdat je voor elk vak, en voor elke beroepsactiviteit, Nederlands nodig hebt. Je moet de taal goed kunnen verstaan en spreken en kunnen lezen en schrijven. In iedere leeractiviteit is aandacht voor de Nederlandse taal. Dit geldt dus ook voor jouw begeleiding. Je kunt elke leerling ondersteunen in de ontwikkeling van zijn vaardigheden Nederlands.

Het sectorspecifieke gedeelte

De sector techniek kiest uit wiskunde en natuur- en scheikunde 1.

Zorg en welzijn: biologie en één van de volgende vakken: wiskunde, maatschappijleer 2, geschiedenis en staatsinrichting of aardrijkskunde.

Economie: economie en één van de volgende vakken: Frans, Duits of wiskunde.
Landbouw: wiskunde, en biologie of natuur- en scheikunde 1.

Het vrije deel

Het *vrije deel* verschilt per leerweg en bestaat uit één of uit twee vakken. De vakken waaruit de leerling kan kiezen, zijn:

- Arabisch;
- Fries;
- Spaans;
- Turks;
- modern Hebreeuws;
- natuur- en scheikunde 2;
- tekenen;
- textiele werkvormen;
- muziek;
- handenarbeid.

Er zijn wel een paar *aanvullende regels*:

- 1 Het sectordeel en het vrije deel moeten samen minstens twee vakken hebben buiten de moderne vreemde talen.
- 2 In het vrije deel mag de leerling maar één van de expressievakken volgen (tekenen, handenarbeid of textiele werkvormen).
- 3 Alle vakken worden geëxamineerd.

2.3 Het sectorwerkstuk

In alle sectoren moet je naast de vakken een zogenoemd *sectorwerkstuk* maken. Een sectorwerkstuk is belangrijk. Het telt mee voor het examen, omdat het laat zien dat de leerling kan plannen, informatie kan opzoeken, kan samenwerken en kan presenteren. De leerling moet over het werkstuk een logboek bijhouden, waarin hij schrijft hoe hij het heeft aangepakt. Zo kan de leraar beoordelen hoe de leerling gewerkt heeft en kan hij ingrijpen, als er iets misgaat. Het logboek telt op veel scholen mee bij het examen Nederlands. In dat geval telt het werk twee keer mee.

Een sectorwerkstuk is dus een belangrijk aspect van het leertraject. Jij kunt daarin ondersteunend bezig zijn.

3 De exameneisen voor het leergebiedoverstijgend deel

De **exameneisen** borduren voort op de kerndoelen van de onderbouw en proberen zo veel mogelijk aan te sluiten bij de eisen van het vervolgonderwijs, namelijk het mbo en bve.

Leergebiedoverstijgende exameneisen:

- werken aan vakoverstijgende thema's
- leren uitvoeren
- leren leren
- leren communiceren
- leren reflecteren op het leer- en werkproces
- leren reflecteren op de toekomst

2

In de volgende subparagrafen gaan we hier nader op in.



Keuzevak muziek

3.1 Werken aan vakoverstijgende thema's

De leerlingen leren, in het kader van een brede en evenwichtige oriëntatie op mens en samenleving, enig zicht te krijgen op relaties met de persoonlijke en maatschappelijke omgeving. Daarbij wordt expliciet aandacht besteed aan:

- het kennen van en omgaan met eigen en andermans normen en waarden;
- het onderkennen van en omgaan met de overeenkomsten en verschillen tussen de seksen;
- de relatie tussen de mens en de natuur en het concept van duurzame ontwikkeling;
- het functioneren als democratisch burger in een multiculturele samenleving, ook in internationaal verband;
- het op een voor henzelf en anderen veilige manier functioneren in de beroepspraktijk en in de eigen omgeving;
- de maatschappelijke betekenis van technologische ontwikkeling, waaronder met name moderne informatie- en communicatietechnologie;
- de maatschappelijke betekenis van betaalde en onbetaalde arbeid;
- de verworvenheden en mogelijkheden van kunst en cultuur, waaronder ook de media.

3.2 Leren uitvoeren

De leerling leert in zo veel mogelijk herkenbare situaties, mede met gebruikmaking van ICT, een aantal schoolse vaardigheden verder te ontwikkelen. Het gaat daarbij om:

- Nederlandse en Engelse teksten lezen en beluisteren;
- schriftelijke en mondelinge teksten produceren in correct Nederlands;
- informatie in verschillende gegevensbestanden opzoeken, selecteren, verzamelen en ordenen;
- de rekenvaardigheden hoofdrekenen, rekenregels gebruiken, meten en schatten toepassen;
- voldoen aan eisen van milieu, hygiëne, gezondheid en ergonomie;
- doelmatig en veilig omgaan met materialen, gereedschappen en apparatuur;
- computervaardigheden.

3.3 Leren leren

De leerling leert, mede met gebruikmaking van ICT, zo veel mogelijk eigen kennis en vaardigheden op te bouwen. Daartoe leert hij onder andere een aantal strategieën die het leer- en werkproces kunnen verbeteren. Het gaat daarbij om:

- informatie beoordelen op betrouwbaarheid, representativiteit en bruikbaarheid, informatie verwerken en benutten;
- strategieën gebruiken voor het aanleren van nieuwe kennis en vaardigheden, zoals memoriseren, aantekeningen maken, schematiseren, verbanden leggen met aanwezige kennis;
- strategieën gebruiken voor het begrijpen van mondelinge en schriftelijke informatie;
- op een doordachte wijze keuzeproblemen oplossen;
- een eenvoudig bedrijfsmatig, natuurwetenschappelijk of maatschappelijk vraagstuk planmatig onderzoeken;
- persoonlijke ervaringen en opdrachten van anderen verwerken in woord, klank, beeld en beweging;
- op basis van argumenten tot een eigen standpunt komen.

3.4 Leren communiceren

De leerling leert, mede via een proces van interactief leren, een aantal sociale en communicatieve vaardigheden verder te ontwikkelen. Het gaat daarbij om:

- elementaire sociale conventies in acht nemen;
- overleggen en samenwerken in teamverband;
- passende gesprekstechnieken hanteren;
- verschillen in meningen en opvattingen benoemen en hanteren;
- culturele en seksegebonden overeenkomsten en verschillen tussen mensen benoemen en hanteren;
- omgaan met formele en informele afspraken, regels en procedures;
- zichzelf en eigen werk presenteren.

3.5 Leren reflecteren op het leer- en werkproces

De leerling leert, door te reflecteren op het eigen cognitief en emotioneel functioneren, zicht te krijgen op en sturing te geven aan het eigen leer- en werkproces. Het gaat daarbij om:

- een leer- en/of werkplanning maken;
- het leer- en/of werkproces bewaken;
- een eenvoudige product- en procesevaluatie maken en hieruit conclusies trekken.

3.6 Leren reflecteren op de toekomst

De leerling leert, door te reflecteren op het eigen cognitief en emotioneel functioneren, zicht te krijgen op de eigen toekomstmogelijkheden en interesses. Daarbij wordt expliciet aandacht besteed aan:

- het inventariseren van de eigen mogelijkheden en interesses;
- het onderzoeken van de mogelijkheden voor verdere studie;
- het zicht krijgen op beroepen, de beroepspraktijk en actuele ontwikkelingen daarin;
- de rol en het belang van op school geleerde kennis, inzicht en vaardigheden voor het maatschappelijk leven, dagelijks leven, vrije tijd, vrijwilligerswerk;
- de kenmerken van de arbeidsmarkt op dit moment en in de nabije toekomst;
- de organisatie van branches en bedrijven;
- het beoordelen van de eigen mogelijkheden en interesses in het licht van vervolgstudie, beroepen en maatschappelijk functioneren;
- het kunnen maken van een verantwoorde keuze voor een vervolgopleiding.



Examenpak scheikunde

4 Nederlands

Nederlands bestaat uit een kerndeel en een verrijkingsdeel. Het kerndeel is voor alle leerwegen, het verrijkingsdeel is voor de gemengde en voor de theoretische leerweg.

Het examenprogramma van het kerndeel bestaat uit de volgende exameneenheden:

- oriëntatie op leren en werken;
- basisvaardigheden;
- leervaardigheden in het vak Nederlands;
- luister- en kijkvaardigheid;
- spreek- en gespreksvaardigheid;
- leesvaardigheid;
- schrijfvaardigheid;
- fictie.

Een aantal onderdelen wordt in het schoolexamen geëxamineerd: oriëntatie op leren en werken, leervaardigheden in het vak Nederlands, luister- en kijkvaardigheid, spreek- en gespreksvaardigheid, schrijfvaardigheid en fictie. Daarnaast is er een centraal schriftelijk voor: leervaardigheden in het vak Nederlands, leesvaardigheid en schrijfvaardigheid.

4.1 Oriëntatie op leren en werken

De leerling kan:

- zich bewust worden van de eigen achtergrond, interesses, motivatie, en sterke en zwakke punten door terug te kijken op eigen ervaringen en deze schriftelijk, mondeling en/of beeldend weer te geven;
- de rol en het belang van taalvaardigheid in het Nederlands aangeven in verband met het functioneren in een meertalige samenleving;
- de rol en het belang aangeven van fictie voor een zinvolle invulling van de vrije tijd;
- de rol en het belang aangeven van Nederlandse taalvaardigheid in verschillende arbeidsgebieden en werksoorten;
- de eigen interesse voor en affiniteit met bepaalde arbeidsgebieden, werksoorten, functies en opleidingen verwoorden;
- onderzoeksvaardigheden, keuzevaardigheden, reflectievaardigheden en sociaalcommunicatieve vaardigheden inzetten ten behoeve van het eigen keuzeproces;
- eigen waarden en normen verwoorden ten aanzien van betaalde en onbetaalde arbeid en zorgtaken;
- de betekenis verwoorden van een mogelijke arbeidsrol voor zichzelf en anderen.

4.2 Basisvaardigheden voor het vak Nederlands

De leerling kan:

- 1 zelfstandig leren en werken, dat wil zeggen:
 - een aanpak kiezen voor het uitvoeren van een opdracht;
 - een planning maken;
 - het eigen werk organiseren en op methodische wijze uitvoeren;
 - de voortgang van het eigen werk bewaken;
 - een eenvoudige product- en procesevaluatie maken;
- 2 werken met informatie- en communicatietechnologie, dat wil zeggen:
 - gegevens opslaan;
 - berekeningen uitvoeren;
 - zoeksystemen gebruiken;
 - communiceren via e-mail;
- 3 de Nederlandse taal functioneel gebruiken, dat wil zeggen:
 - teksten begrijpend lezen en beluisteren;
 - eenvoudige schriftelijke teksten produceren in correct Nederlands;
 - in gesprekken passende verbale en non-verbale middelen kiezen;
 - zich in uiteenlopende taalsituaties gepast presenteren;
- 4 vaardig omgaan met verbale en cijfermatige informatie, dat wil zeggen:
 - bronnen gebruiken, zoals vraaggesprekken, boeken en ander schriftelijk materiaal, audiovisuele bronnen, geautomatiseerde gegevensbestanden;
 - informatie op waarde schatten, kiezen en ordenen;
 - informatie bewerken, zoals samenvatten, een tabel opstellen, een grafiek tekenen;
- 5 in het leer- en werkproces adequaat omgaan met zichzelf en anderen:
 - sociale conventies in acht nemen;
 - overleggen en onderhandelen met anderen;
 - taken verdelen;
 - zich aan afspraken houden;
 - rekening houden met anderen;
 - kritiek geven en incasseren;
 - een eigen standpunt innemen en verdedigen;
 - samen met anderen werk uitvoeren en presenteren.

4.3 Leervaardigheden in het vak Nederlands

De leerling beheerst een aantal strategische vaardigheden die bijdragen tot de ontwikkeling van het eigen leervermogen.

De leerling kan:

- 1 strategieën kiezen en hanteren, die afgestemd zijn op het bereiken van verschillende lees-, schrijf-, luister- en kijkdoelen;
- 2 strategieën kiezen, die het eigen taalleerproces bevorderen;
- 3 compenserende strategieën kiezen en hanteren, wanneer de eigen taal- of communicatieve kennis tekortschiet, zoals informatie afleiden uit de context, een woordenboek gebruiken, vragen wat iets betekent, omschrijvingen en parafraseringen gebruiken, non-verbale middelen benutten;
- 4 op basis van argumenten een persoonlijk oordeel geven over teksten, programma's en fictie.

4.4 Luister- en kijkvaardigheid

De leerling beheerst een aantal strategische vaardigheden die bijdragen tot de ontwikkeling van het eigen leervermogen.

De leerling kan:

- 1 strategieën kiezen en hanteren, die afgestemd zijn op het bereiken van verschillende lees-, schrijf-, luister- en kijkdoelen;
- 2 strategieën kiezen, die het eigen taalleerproces bevorderen;
- 3 compenserende strategieën kiezen en hanteren, wanneer de eigen taal- of communicatieve kennis tekortschiet, zoals informatie afleiden uit de context, woordenboek gebruiken, vragen wat iets betekent, omschrijvingen en parafraseringen gebruiken, non-verbale middelen benutten;
- 4 op basis van argumenten een persoonlijk oordeel geven over teksten, programma's en fictie.

Je ziet dat dit hetzelfde is als de strategische vaardigheden bij Leervaardigheden in het vak Nederlands.

4.5 Spreek- en gespreksvaardigheden

De leerling kan:

- 1 strategieën hanteren ten behoeve van de spreek- of gesprekssituatie:
 - zich voorbereiden;
 - informatie verwerven;
 - informatie verwerken;
 - informatie verstrekken;
 - reflecteren op de eigen deelname;
- 2 compenserende strategieën kiezen en hanteren, wanneer de eigen taalkennis tekortschiet:
 - omschrijvingen gebruiken;
 - parafraseringen gebruiken;
 - non-verbale middelen benutten;
- 3 het spreek-/luisterdoel in de situatie tot uitdrukking brengen:
 - informatie geven;
 - informatie vragen;
 - overtuigen;
 - een mening geven;
 - tot handelen aanzetten;
- 4 het spreek-/luisterdoel en taalgebruik richten op verschillende soorten publiek:
 - taalgebruik;
 - woordkeus;
 - intonatie;
 - tempo;
 - articulatie;
 - houding;
 - publiek;
 - directe omgeving;
 - instanties;
 - gesprekspartners met een hogere status;
- 5 het spreekdoel van anderen herkennen en de reacties van anderen inschatten;
- 6 het verschijnsel van in Nederland voorkomende taalvarianten onderkennen en er in spreek- en gesprekssituaties op inspelen:
 - taalvarianten;
 - dialecten;
 - groepstalen;
 - talen van anderstaligen en andere minderheden;
 - Nederlands als standaardtaal.

Het betreft bij deze eindtermen spreek- en gesprekssituaties als:

- monoloog met vragen en/of discussie erna voor een bekend publiek, bijvoorbeeld:
 - een persoonlijke belevenis navertellen;
 - een situatie beschrijven;
 - een uitleg geven;
 - een mening geven;
 - een boek of film bespreken;
 - verslag uitbrengen;
- dialoog:
 - informatie vragen aan instanties, ook telefonisch;
 - een vraaggesprek houden met een bekende of onbekende;
- polyloog:
 - deelnemen aan een groeps-, kring- of klassengesprek.

4.6 Leesvaardigheid

De leerling kan:

- 1 leesstrategieën hanteren:
 - globaal lezen;
 - zoekend lezen;
 - intensief lezen;
- 2 compenserende strategieën gebruiken wanneer de eigen taalkennis tekortschiet, zoals informatie afleiden uit de context, vragen naar de betekenis, een woordenboek gebruiken;
- 3 de functie van beeld en opmaak in een tekst herkennen:
 - titel;
 - tussenkopjes;
 - illustraties;
 - lettertypes;
 - tekst- en alinea-indeling;
- 4 het schrijfdoel van de auteur aangeven:
 - informatie verstrekken;
 - overtuigen;
 - een mening geven;
 - tot handelen aanzetten;
 - amuseren;
 - gevoelens uitdrukken;
- 5 een tekst indelen in eenheden als inleiding, kern en slot;

- 6 van de kern van een tekst de verschillende deelonderwerpen beschrijven;
- 7 het hoofdonderwerp en de hoofdgedachte van een tekst aangeven;
- 8 op eenvoudig niveau verschillende tekstrelaties herkennen:
 - oorzaak-gevolg;
 - doel-middel;
 - algemene uitspraak-voorbeeld;
 - tegenstelling;
 - opsomming;
 - voorwaarde;
 - argumenten-conclusie;
- 9 talige middelen herkennen, die een schrijver hanteert om zijn of haar doel te bereiken;
- 10 een oordeel geven over de tekst op grond van aanwijsbare tekstgegevens.

Het gaat hierbij om teksten als korte instructie- en studieteksten, instructie- en studieteksten, reclameteksten, artikelen van bescheiden omvang uit kranten en tijdschriften, artikelen uit kranten en tijdschriften, schema's, notities, elektronisch vervaardigde niet-lineaire teksten.



Uitleg betoog

4.7 Schrijfvaardigheid

De leerling kan:

- 1 schrijfstrategieën hanteren:
 - uitgaan van een aangeboden schrijfplan;
 - een schrijfplan maken;
 - aangeboden informatie verwerken en verstrekken;
 - informatie verwerven, verwerken en verstrekken;
 - op basis van reacties en suggesties van anderen de tekst herschrijven;
- 2 compenserende strategieën kiezen en hanteren, wanneer de eigen taalkennis tekortschiet, zoals omschrijvingen en parafraseringen gebruiken, schrijfhulpmiddelen gebruiken;
- 3 het schrijfdoel in teksten tot uitdrukking brengen:
 - informatie geven;
 - informatie vragen;
 - overtuigen;
 - een mening geven;
 - tot handelen aanzetten;
 - amuseren;
 - gevoelens uitdrukken;
- 4 het schrijfdoel en taalgebruik richten op verschillende soorten lezerspubliek:
 - taalgebruik;
 - woordkeuze;
 - toon;
 - zinsbouw;
 - lezerspubliek;
 - directe omgeving;
 - instanties;
 - geadresseerden met een hogere status;
- 5 conventies hanteren met betrekking tot tekstsoorten, tekst- en alineaopbouw, spelling en interpunctie en uiterlijke verzorging;
- 6 beschikbare elektronische hulpmiddelen in het schrijfproces gebruiken.

Het betreft bij deze eindtermen teksten als een advertentie, een formulier, een informele en formele brief, een ingezonden stuk of bijdrage, bijvoorbeeld voor de schoolkrant, een verslag, een werkstuk van eenvoudige en beknopte aard, een elektronisch vervaardigde tekst.

4.8 Fictie

De leerling kan:

- 1 verschillende soorten fictiewerken herkennen;
- 2 het denken en handelen van de personages in het fictiewerk beschrijven;
- 3 de in het fictiewerk beschreven situatie onder woorden brengen;
- 4 de relatie tussen het fictiewerk en de werkelijkheid toelichten;
- 5 een persoonlijke reactie geven op een fictiewerk en deze toelichten met voorbeelden uit het werk;
- 6 kenmerken van fictie in een fictiewerk herkennen met betrekking tot tijd, ruimte, opbouw en thema;
- 7 relevante achtergrondinformatie verzamelen en selecteren;
- 8 compenserende strategieën gebruiken, wanneer de eigen taalkennis tekortschiet, zoals informatie afleiden uit de context, vragen naar de betekenis, een woordenboek gebruiken;
- 9 een **fictiedossier** samenstellen, waarin hij/zij verslag uitbrengt van en reageert op gelezen/bekeken fictiewerken.

Het gaat hierbij om fictie als een gedicht, een kort verhaal, een (jeugd)roman, een stripverhaal, een televisieserie, een film, een dagboek, een toneelstuk, cabaret.

Voor meer informatie over lezen op het vmbo, kun je het thema Lezen op het vmbo raadplegen.



Lezen voor het fictiedossier

5 Wiskunde

Op het vmbo behoort het vak **wiskunde** tot de verplichte vakken in de sectoren techniek en landbouw. In de sectoren zorg en welzijn en economie kan het vak gekozen worden in het sectordeel. Daarnaast kan het vak in de gemengde en theoretische leerweg gekozen worden in het vrije deel.

De eindtermen voor het kerndeel zijn in de volgende exameneenheden gegroepeerd:

- basisvaardigheden, voor alle leerwegen;
- leervaardigheden in het vak wiskunde;
- algebraïsche verbanden;
- rekenen, meten en schatten;
- meetkunde;
- informatieverwerking, statistiek;
- geïntegreerde wiskundige activiteiten.

De basisvaardigheden die voor alle vakken gelden, zijn al besproken. We beginnen dus met de leervaardigheden voor het vak wiskunde.

5.1 Leervaardigheden voor het vak wiskunde

De leerling beheerst een aantal strategische vaardigheden die bijdragen tot de ontwikkeling van het eigen leervermogen.

De leerling kan:

- 1 wiskundige informatie analyseren, beoordelen en weergeven;
- 2 op basis van verwerkte informatie verwachtingen uitspreken en conclusies trekken;
- 3 problemen oplossen en daarbij kan hij/zij, om de uitkomsten te berekenen, een strategie kiezen: hoofdrekenen, de zakrekenmachine, handig rekenen of cijferen;
- 4 bij berekeningen een bij de situatie passend rekenmodel kiezen;
- 5 zich bedienen van adequate onderzoeks- en redeneerstrategieën;
- 6 relevante gegevens uit een situatie doelmatig weergeven in een geschikte wiskundige representatie (model);
- 7 situaties waarin wiskundige presentaties, redeneringen of berekeningen voorkomen, kritisch beschouwen en beoordelen.

5.2 Algebraïsche verbanden

De leerling kan:

- 1 Tabellen maken, aflezen, vergelijken en interpreteren:
 - Een tabel maken, al dan niet op een beeldscherm, van het verband tussen variabelen in een gegeven situatie. Variabelen mogen met meer dan één letter worden aangeduid.
 - Regelmatigheden in een tabel vaststellen en beschrijven met woorden, grafieken, woordformules, formules of vuistregels.
 - De grootste of kleinste waarde vaststellen in een tabel.
 - Controleren of een gegeven verband of standaardverband bij een gegeven tabel hoort.
 - Bij een gegeven tabel conclusies trekken over de bijbehorende situatie.
 - Bij een gegeven tabel vaststellen welke waarden bij de context zinvol zijn.
 - Bij een gegeven tabel beschrijven of het globale verloop van het bijbehorende verband stijgt, daalt, dan wel periodiek lijkt te zijn.
 - Het globale verloop van een verband uit een bijbehorende tabel beschrijven.
 - Twee verbanden met behulp van de bijbehorende tabellen vergelijken en bepalen of benaderen waar de variabelen een gelijke waarde hebben.

- 2 Grafieken tekenen, aflezen, interpreteren en vergelijken:
 - in een gegeven assenstelsel een grafiek tekenen, al dan niet op een beeldscherm, van het verband tussen variabelen in een gegeven situatie;
 - bij een gegeven grafiek vaststellen welke waarden van de variabelen bij de context zinvol zijn;
 - bij een gegeven grafiek vaststellen of er sprake is van een constant, een stijgend, een dalend of een periodiek verband;
 - controleren of een gegeven verband of standaardverband bij een gegeven grafiek hoort;
 - vaststellen of er binnen een gegeven interval sprake is van constant zijn, stijgen of dalen;
 - aflezen welke minima en maxima er op een gegeven interval zijn;
 - uit het verloop, de vorm en de plaats van punten van een grafiek conclusies trekken over de bijbehorende situatie;
 - twee grafieken vergelijken; het snijpunt vaststellen en interpreteren;
 - coördinaten van punten van een grafiek aflezen, berekenen of (met een formule of schaalberekening) benaderen;

- bij twee grafieken die elkaar snijden, de coördinaten van dat snijpunt aflezen, benaderen en/of berekenen;
- een grafiek tekenen en analyseren; in het bijzonder hierbij een passende schaalverdeling kiezen en coördinaten van punten bepalen;
- vaststellen hoe een verandering in de situatie doorwerkt in de grafiek, gewoonlijk in samenhang met een tabel en/of formule.

3 Werken met woordformules en formules:

- bij een gegeven woordformule vaststellen of daarmee in een gegeven situatie het verband tussen de variabelen beschreven is;
- in een gegeven situatie vaststellen welke variabelen met elkaar in verband staan en een woordformule of formule opstellen die dat verband vastlegt;
- in een gegeven situatie zelf een woordformule of formule opstellen bij een standaardverband tussen twee variabelen;
- bij een verandering in een variabele het effect aangeven op de andere variabele, in het bijzonder bij lineaire, evenredige en omgekeerd evenredige verbanden;
- bij twee functionele verbanden aangeven, eventueel bij benadering, waar functiewaarden gelijk zijn en op welke intervallen de ene groter is dan de andere;
- vaststellen hoe een verandering in de situatie doorwerkt in de formule;
- uit een formule conclusies trekken over de bijbehorende situatie.

4 In een gegeven situatie de voorstellingsvormen tabel, grafiek, (woord)formule of verwoording met elkaar in verband brengen:

- bij twee verschillende voorstellingsvormen vaststellen of zij hetzelfde verband beschrijven;
- een voorstellingsvorm vervangen door een andere voorstellingsvorm die hetzelfde verband beschrijft;
- formuleringen bij de ene voorstellingsvorm vervangen door formuleringen bij een andere voorstellingsvorm;
- vaststellen of bepaalde waarden van variabelen zinvol zijn voor de gegeven situatie;
- vaststellen of bepaalde waarden in een voorstellingsvorm zinvol blijven in een andere;
- vaststellen in welk opzicht een verandering in één voorstellingsvorm invloed heeft op een andere;
- bij twee functionele verbanden hun som en hun verschil beschrijven met een of meer voorstellingsvormen, mits dat in de gegeven situatie zinvol is;
- bij een functioneel verband beschrijven hoe bij een gegeven uitgangsvariabele de bijbehorende ingangsvariabele gevonden kan worden.

- 5 Rekenen met (woord)formules:
 - in een woordformule of formule een variabele vervangen door een getal en de waarde van de andere variabele berekenen;
 - onderzoeken of twee woordformules hetzelfde verband beschrijven;
 - woordformules omzetten in formules waarin variabelen door één letter worden weergegeven;
 - een formule vervangen door een gelijkwaardige formule;
 - een schakeling van elementaire rekenacties omzetten in een formule en omgekeerd.
- 6 Bepaalde standaardverbanden kennen, herkennen en gebruiken:
 - lineaire verbanden herkennen en gebruiken;
 - verbanden van de vorm $y = a$ en $x = a$ herkennen en gebruiken;
 - exponentiële verbanden herkennen en gebruiken;
 - wortelverbanden herkennen en gebruiken;
 - machtsverbanden met exponent 2 of 3 herkennen en gebruiken;
 - verbanden van de vorm $y = a/x$ herkennen, gebruiken en hun grafieken tekenen en interpreteren;
 - periodieke verbanden herkennen en gebruiken.

5.3 Rekenen, meten en schatten

De leerling kan:

- 1 handig rekenen in alledaagse situaties:
 - schattingen maken van afmetingen en hoeveelheden;
 - het resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de gegeven situatie;
 - bij het oplossen van problemen, enkelvoudige en eenvoudig samengestelde grootheden herkennen en gebruiken, in elk geval grootheden die te maken hebben met lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, temperatuur, geld en snelheid;
 - rekenen met gangbare maten voor lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, temperatuur, geld en snelheid;
 - bij het rekenen en vermelden van resultaten gebruikmaken van gangbare begrippen en voorvoegsels, zoals miljoen, miljard en milli-, centi-, kilo-;
- 2 een rekenmachine gebruiken:
 - met een rekenmachine optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen;
 - met een rekenmachine breuken, procenten, machten en wortels berekenen of benaderen als eindige decimale getallen;
 - gebruikmaken van de functietoetsen voor omgekeerde, kwadraat, macht, wortel en van de +/-toets;
 - gebruikmaken van de toets voor yx .

- 3 meten en schatten:
 - omgaan met gangbare maten en referentiematen;
 - vooraf uitkomsten schatten van berekeningen en meetresultaten;
 - schalen aflezen;
 - uitspraken doen over de orde van grootte en de nauwkeurigheid.
- 4 basistechnieken inzetten:
 - in betekenisvolle situaties gelijknamige breuken optellen en aftrekken, eenvoudige breuken vermenigvuldigen en delen;
 - in betekenisvolle situaties eenvoudige en samengestelde breuken vermenigvuldigen met een geheel getal;
 - verhoudingen vergelijken;
 - een verhouding omzetten in een breuk, decimaal getal of percentage;
 - bij berekeningen een verhoudingstabel gebruiken;
 - in betekenisvolle situaties negatieve getallen ordenen, optellen en aftrekken;
 - negatieve getallen vermenigvuldigen en delen;
 - hoofdbewerkingen in de afgesproken volgorde toepassen;
 - bij het berekenen en bij het vermelden van resultaten gebruikmaken van de wetenschappelijke notatie.

5.4 Meetkunde

De leerling kan:

- 1 voorstellingen van objecten en van hun plaats in de ruimte of het platte vlak maken en interpreteren:
 - vlakke tekeningen van ruimtelijke situaties interpreteren en bewerken, zoals foto's, plattegronden, patroontekeningen, landkaarten, bouwtekeningen. Daarbij kan de leerling onder andere gebruikmaken van kijklijnen, aanzichten, uitslagen, doorsneden, projecties, plattegronden en daarbij, waar mogelijk en zinvol, de computer gebruiken;
 - ruimtelijke situaties beschrijven met taal of getallen, bijvoorbeeld:
 - met woorden;
 - door middel van figuren, waaronder driehoek, parallellogram, vierkant, rechthoek, ruit, cirkel, kubus, balk, prisma, piramide, cilinder, kegel en bol;
 - met coördinaten (ook in de ruimte);
 - met behulp van richting of hoek en afstand;
 - ruimtelijke voorstellingen, al dan niet op schaal, weergeven al dan niet met concreet materiaal;
 - uit de hierboven genoemde voorstellingen en beschrijvingen conclusies trekken over de bijbehorende objecten en hun plaats in de ruimte;

2 schatten, meten en berekenen:

- schattingen en metingen doen van hoeken, lengten, oppervlakten en inhoud van objecten in de ruimte;
- lengten in vlakke en ruimtelijke figuren berekenen met behulp van schaal;
- oppervlakte en omtrek berekenen van een driehoek, een rechthoek en figuren die daaruit samengesteld zijn, zoals een parallellogram;
- omtrek en oppervlakte van een cirkel berekenen met behulp van gegeven woordformules of formules;
- inhoud van kubus en balk berekenen;
- inhoud van prisma, kegel, piramide, bol en cilinder berekenen met behulp van gegeven woordformules of formules;

3 redeneren en tekenen:

- bij tekenen, berekenen van hoeken en afstanden, en redeneren gebruikmaken van meetkundige begrippen en eigenschappen, in het bijzonder:
 - evenwijdigheid;
 - gelijke verhoudingen;
 - lijnsymmetrie;
 - regelmatige patronen;
 - eigenschappen van hoeken;
 - goniometrische verhoudingen in rechthoekige driehoeken;
 - draaisymmetrie;
 - de stelling van Pythagoras;
- bij tekenen, berekenen en redeneren gebruikmaken van instrumenten en apparaten, in het bijzonder: liniaal, gradenboog, rechthoekige driehoek, passer, zelfgemaakt gereedschap, zakrekenmachine en computer.

5.5 Informatieverwerking, statistiek

De leerling kan:

- 1 statistische gegevens verzamelen, ordenen, weergeven (al dan niet met behulp van de computer) en samenvatten:
 - statistische gegevens verzamelen;
 - statistische gegevens ordenen en weergeven, in het bijzonder met behulp van tabel, lijn-, staaf-, cirkel- en steelbladdiagram;
 - statistische gegevens samenvatten met behulp van gemiddelde, modus of mediaan;
 - statistische gegevens weergeven in een boxplot;

- 2 tabellen en grafische voorstellingen analyseren en interpreteren:
 - statistische gegevens aflezen en interpreteren uit een tabel, lijn-, staaf-, en cirkeldiagram (en vormen die daarvan zijn afgeleid) en daaruit conclusies trekken;
- 3 een situatie analyseren en interpreteren met behulp van een graaf:
 - een situatie onderzoeken die door middel van een graaf is beschreven;
 - bij een gegeven graaf een bijbehorende tabel opstellen;
 - een situatie die door tekst, tabel of kaart is beschreven met behulp van een passende graaf weergeven;
 - conclusies trekken uit een situatie met behulp van een graaf en/of de bijbehorende tabel;
- 4 systematisch tellen in eenvoudige, betekenisvolle en meer complexe situaties;
- 5 in eenvoudige, praktische situaties aan de hand van modellen uitspraken doen over te verwachten gebeurtenissen en ontwikkelingen.

5.6 Geïntegreerde wiskundige activiteiten

De leerling kan:

- niet-wiskundig geformuleerde probleemsituaties met wiskundige middelen onderzoeken;
- realistische probleemsituaties mathematiseren;
- de bij het mathematiseren verkregen voorstellingsvormen zodanig met de diverse vaardigheden uit de andere domeinen bewerken, dat hij/zij conclusies kan trekken die zinvol zijn voor de oorspronkelijke probleemsituatie.



Heb ik dat nu goed berekend?

6 Tips voor de praktijk

- 1 Deze kennis is niet concreet toepasbaar in een activiteit. Je kunt wel laten zien dat je de stof begrijpt, in een willekeurige activiteit. Bijvoorbeeld door in je verslag aan te geven welke vakken en eventueel exameneisen aan bod komen in die activiteit.
- 2 Maar je kunt ook, als een op zichzelf staande activiteit, een werkstuk maken om te laten zien dat je de stof kent en begrijpt.
 - A Je kunt het schoolplan bestuderen en onderzoeken hoe de school vorm geeft aan de eisen.
 - B Je kunt kijken waar je de vakken ook werkelijk op het rooster terug ziet komen. Dat is interessant, omdat een groot deel van de leerstof vakoverstijgend wordt aangeboden
 - C Je kunt een activiteit bezoeken. Je kunt dan kort de inhoud van de les beschrijven en aangeven bij welke vakken de les hoort. Kun je aangeven wat het belang van deze les was, in relatie tot die vakken?