

Taal en rekenen in Techniek & Vakmanschap

Advies voor toepassingen taal en rekenen

Auteur Will van Sebille
Datum 17 mei 2010
Versie 1.2

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| TAAL EN REKENEN IN TECHNIEK & VAKMANSCHAP..... | 1 |
| INLEIDING | 3 |
| DE PROBLEEMSTELLING RONDOM TAAL EN REKENEN..... | 4 |
| TAAL NADER BEKEKEN | 5 |
| OORZAKEN VAN DE PROBLEMEN | 5 |
| OPLOSSINGEN GEZOCHT..... | 6 |
| DE OPLOSSINGEN VOOR TAAL NADER BEKEKEN | 8 |
| REKENEN NADER BEKEKEN..... | 12 |
| REKENEN IN CONTEXT..... | 13 |
| CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN | 15 |
| LITERATUUR..... | 16 |
| BIJLAGE 1. REFERENTIEKADER TAAL 2F..... | 17 |
| MONDELING TAALGEBRUIK | 17 |
| SCHRIFTELIJK TAALGEBRUIK..... | 20 |
| BIJLAGE 2. REFERENTIEKADER REKENEN 2F..... | 27 |
| GETALLEN 2F..... | 27 |
| GETALLEN 2S..... | 28 |
| VERHOUDINGEN 2F..... | 30 |
| VERHOUDINGEN 2S..... | 31 |
| METEN EN MEETKUNDE 2F..... | 32 |
| METEN EN MEETKUNDE 2S..... | 33 |
| VERBANDEN 2F..... | 34 |
| VERBANDEN 2S..... | 35 |

Inleiding

In het afgelopen jaar zijn de lesbrieven voor leerjaar 1 en 2 voor Techniek & Vakmanschap ontwikkeld. Een groot aantal scholen werkt er inmiddels mee en komt met opmerkingen, aanvullingen en wensen. Eén van de problemen die opduiken is die van de taligheid en hoe daarmee om te gaan. Docenten zoeken naar oplossingen maar komen daar niet altijd zo gemakkelijk uit. Ook de aanpak van rekenen wordt als lastig ervaren, ook al zijn er scholen die al verder zijn met het zoeken naar oplossingen voor dit probleem. Vanuit Het Vakcollege is de vraag gekomen om ondersteuning te bieden bij de oplossing van dit probleem cq. invullen van deze wens.

In dit advies exploreren we de problemen die er zijn met taal en rekenen in relatie tot de materialen Techniek & Vakmanschap (T&V), wat de oorzaken ervan zijn en welke mogelijke oplossingen we kunnen bieden. Na het trekken van een of meer conclusies geven we een aantal aanbevelingen.

Als we spreken over materiaal T&V bedoelen we de lesbrieven voor leerjaar 1 en 2 voor Techniek & Vakmanschap. Als ik het heb over vakdocenten, dan bedoel ik die docenten die techniek als hoofdvak hebben en de docenten die met de leerlingen werken aan de lesbrieven T&V.

Will van Sebille

De probleemstelling rondom taal en rekenen

'Ze kunnen niet rekenen'. 'De taal is veel te veel. Het zijn geen lezers!'

Reacties die regelmatig terug komen in de evaluatiegesprekken over het werken met de lesbrieven.

En eigenlijk gaat het daar om twee problemen die in elkaars verlengde liggen.

Allereerst merken de docenten op dat het materiaal T&V erg talig is. Een deel van hen vindt dat dit voor deze doelgroep – VMBO leerlingen uit leerjaar 1 en 2 – te moeilijk is. Anderen pakken het talige op als een mogelijkheid om taallessen te integreren in T&V. Voor rekenen ligt het probleem iets anders. Aan de ene kant moet men rekening houden met het talige waarin rekenopdrachten zijn verwoord en aan de andere kant ervaren de docenten dat er nog te weinig aandacht aan rekenvaardigheden in de lesbrieven wordt besteed. Ook hier zijn om die reden handvatten gewenst voor meer integratie van rekenonderwijs en T&V.

Ten tweede willen veel scholen dat er een integratie komt tussen de inhoud van het materiaal T&V en de AVO vakken. Dit laatste is soms lastig te realiseren, doordat niet alle AVO docenten bekend zijn met de inhoud van de lesbrieven evenals met de technische inhouden ervan. Het vak techniek / technologie is niet het hunne. Een aantal scholen heeft inmiddels een aantal overleggen gehad tussen docenten T&V, vakdocenten en AVO docenten.

Bij de scholen die nog niet aan een andere werkwijze toe zijn, is als reactie hierop vaak twee handelwijzen te merken:

- Men houdt de AVO docenten buiten beeld of de AVO docenten houden zichzelf afzijdig.
- Vakdocenten kiezen voor oplossingen door zelf aan het materiaal te gaan sleutelen. Het is de vraag of dit op de lange termijn een goede oplossing is.

Dit geldt dus vooral voor die scholen die nog niet bezig zijn geweest met overleg tussen de drie groepen docenten.

Belangrijk aspect in het geheel is de vaststelling van de taalniveaus in het Referentiekader Meijerink. VMBO Leerlingen stromen in – in de ideale situatie – op taal- en rekenniveau 1F zoals landelijk vastgesteld in het Referentiekader Meijerink en stromen uit – eveneens in de ideale situatie – op niveau 2F. Dit niveau moeten ze halen willen ze goed kunnen instromen in het MBO.

In het MBO moeten ze dit niveau voor taal en rekenen – 2F – onderhouden, zodat ze aan het einde van hun opleiding in het MBO kunnen deelnemen aan de landelijke examens taal en rekenen. De leerlingen zullen dus moeten leren om te gaan met taal en rekenen om het gestelde eindniveau te behalen.

Deze eis aan de reken- en taalniveaus heeft invloed op de noodzaak om te komen tot een oplossingen van de problemen met het talige aspect.

Taal nader bekeken

Bij taal gaat het in eerste instantie over twee onderdelen:

- De eisen die gesteld worden aan de taalvaardigheid in kerndoelen Nederlands en het referentiekader. Deze eisen zijn te vinden in bijlage 1. Taaleisen VMBO.
- Dat wat het 'vak' Nederlands omvat, ofwel welke aspecten er aan taal zitten.

Voor mij omvat taal – het 'vak' Nederlands – het volgende:



Aan al deze aspecten zou je aandacht moeten besteden, als je met taal en T&V bezig bent, ook al worden ze misschien niet altijd even expliciet genoemd in de kerndoelen en Referentiekader.

Oorzaken van de problemen

In de inleiding zijn als problemen genoemd: de taligheid van het materiaal en de samenwerking tussen vakdocenten en AVO docenten.

De twee problemen hebben elk hun eigen specifieke oorzaak.

- De taligheid
Ja, het materiaal T&V is talig. Dat is onvermijdelijk en soms lastig. De oorzaak ligt erin dat het om schriftelijk materiaal gaat waarin woorden de drager van de stof is. Dit levert leeswerk op dat niet altijd te verminderen is. Wat er staat moet zijn betekenis houden en dat kan niet altijd met minder woorden.
Een aantal vakdocenten besteedt geen aandacht aan taal in hun lessen, ook al merken ze dat leerlingen de stof niet begrijpen door hun lagere taalvaardigheid. 'Ik heb geen oplossing, als ze de lessen niet kunnen volgen.' Deze docenten gaan ervan uit, dat leerlingen dan ook niet thuis horen op dit niveau. Ze bieden geen extra ondersteuning en vertrouwen op de AVO docent .
- De samenwerking met AVO docenten
De meeste AVO docenten geven les in hun vak – in dit geval Nederlands of Rekenen (WiNa) – hebben niet altijd kennis van de technische vakinhoud van vakken zoals Techniek of Technologie. Een probleem dat daarbij komt, is de tijd die beschikbaar is om af te stemmen met elkaar of om de taaltaken te verspreiden over het rooster van hun vak.
Daarnaast weten vakdocenten niet hoe ze taal en rekenen in de behandeling van de lesbrieven kunnen integreren.

Deze twee problemen lijken min of meer in een deadlock te zitten, omdat het ene probleem – de taligheid – alleen opgelost kan worden door samenwerking maar de samenwerking roept problemen – en soms ook weerstand – op, omdat men te weinig van elkaars vakinhoud kent.

Oplossingen gezocht...

Uiteraard laten docenten het er niet bij zitten en zoeken naar oplossingen. Een aantal scholen is daar ook al behoorlijk ver mee.

- Techniekdocenten en AVO docenten zijn het eens met elkaar en de posities zijn duidelijk: de AVO docenten geven hun vak en de techniekdocenten het hunne. Daarbij ligt dan bij bijvoorbeeld taal de nadruk op spelling, grammatica en stijl, en de vakdocenten besteden tijdens de behandeling van lesbrieven geen aandacht aan taal en rekenen.
- Een andere groep vakdocenten kiest voor het versimpelen van de vakteksten. Ze maken een kort dictaat en laten de in hun ogen moeilijke tekst vallen. Ze geven extra uitleg of zoeken plaatjes. De leerlingen worden niet uitgedaagd of uitgenodigd iets aan hun taalachterstand te doen.

Het lijken oplossingen maar zijn ze dat ook of zijn het schijnoplossingen? Ik ga uit van het laatste, om de volgende redenen.

- Taal zonder context biedt leerlingen weinig of onvoldoende houvast bij het goed leren hanteren van taal en bij het omgaan met vakteksten. Als er in de lessen Nederlands geen contextrijk materiaal wordt aangeboden, leren leerlingen de relatie niet onderkennen tussen 'gewone' taal en vaktaal.
- Meer versimpelen van ogenschijnlijk lastige vakteksten zorgt er niet voor dat leerlingen de inhoud beter begrijpen. Door versimpelen verdwijnt ook vaak de structuur uit teksten. Er worden geen signaalwoorden meer gebruikt bijvoorbeeld, waardoor de samenhang tussen de informatie in zinnen verdwijnt. Uit onderzoek blijkt ook (Land, 2009) dat leerlingen meer baat hebben bij goed gestructureerde teksten waarin de informatie niet alleen in hele korte zinnetjes – al of niet bij plaatjes – wordt gegeven maar in de context van waar het over gaat. Goede informatie dus.
- Een ander argument om veel aan taalontwikkeling te doen is de eisen die gesteld worden aan de taalniveaus, zoals hiervoor is gesteld. De VMBO leerlingen zullen op het juiste niveau zoals landelijk vastgesteld in het Referentiekader Meijerink – 2F – moeten uitstromen, zodat ze op het MBO niet met een achterstand beginnen.
- Bovendien krijgen de leerlingen in hun toekomstige werkomgeving ook geen aangepaste teksten. Ze zullen dus moeten leren om met teksten om te kunnen gaan die op het eerste gezicht hun leesniveau overstijgen. En daar kan niet vroeg genoeg mee worden begonnen.

Welke oplossingen dan wel?

Het is altijd gemakkelijk te constateren waar het niet goed gaat en welke oplossing niet werkt. Lastiger is het om geschikte oplossingen te bedenken die wel kunnen (gaan) werken. Toch zijn die ook te vinden.

Uitgangspunt daarbij is dat die oplossingen recht doen aan de wens om de vakken Nederlands en wiskunde / rekenen te kunnen integreren in de lessen, waarbij ook eventueel AVO docenten inhoudelijk betrokken worden bij Techniek & Vakmanschap.

Het moeten oplossingen zijn die wel zorgen voor een groei van het taalniveau van de leerlingen, zodat deze de stof kunnen opnemen en leren beheersen.

In het volgende hoofdstuk bespreken we twee mogelijke oplossingen:

1. Taalgericht vakonderwijs invoeren en vakdocenten trainen in de toepassing ervan. (Bron: Hajer & Meestringa, 2007)
2. Materialen zoeken of ontwikkelen die de AVO docenten in hun lessen taal / rekenen kunnen geven en die aansluiten op de inhoud van de lesbrieven T&V.

In beide vormen werken AVO docent en vakdocent intensief samen.

De oplossingen voor taal nader bekeken

In dit hoofdstuk een beschrijving van de twee oplossingen. Wat voor voordelen biedt taalgericht vakonderwijs en wat betekent het? En hoe vul je taallessen in als taaldocent?

Wat in alle oplossingen een goed uitgangspunt is, is dat beiden – taaldocent, en de T&V-docent – elkaar nodig hebben.

Taalgericht vakonderwijs

Bij taalonderwijs kunnen we vier vormen onderscheiden. In het kort zijn dat:

- *Inhoudgericht taalonderwijs*
De taaldocent geeft taalonderwijs aan de hand van inhoud van andere vakken. Doel van deze vorm is dat leerlingen naast de taalvaardigheidontwikkeling ook een thema verkennen en erover leren.
- *Geschakeld vak – taalonderwijs*
De taal- en vakdocent bereiden samen de lessen voor – soms steunlessen voor taalzwakke of anderstalige leerlingen – door bijvoorbeeld samen te kijken naar de taalvaardigheden die nodig zijn om de vakinhoud te leren beheersen.
- *Taalbewust vakonderwijs*
De vakdocent geeft aangepaste vaklessen. De docent houdt er rekening mee dat er taalzwakke leerlingen in de groep zitten door aandacht te schenken aan taalstrategieën, woordenschat en dergelijke. De aanpassingen zijn beperkt en de lessen worden soms alleen als steunles gegeven.
- *Taalgericht vakonderwijs*
De leerstof van een vak – in dit geval die van de lesbrieven – wordt qua didactiek en taalaanbod aangepast om de (vak)taalverwerving te stimuleren. De vakdocent verzorgt die lessen zelf maar bereidt ze voor met hulp van taalspecialisten.

Voordelen van deze aanpak zijn:

- functiegericht Nederlands via taalgericht vakonderwijs is motiverend Nederlands;
- de samenwerking tussen AVO docent en vakdocent is productief;
- in de leerdoelen zijn het vak, de (vak)taalvaardigheid en (taal)leerstrategieën geïntegreerd, met als voordeel dat het de leerlingen activeert, een goed begrip van nieuwe concepten bevordert en de leerlingen aanzet tot taalproductie – praten en schrijven over de leerstof;
- de integratie tussen taal en vak levert een goede startpositie voor de leerling op voor deelname aan het MBO.

Bij taalgericht vakonderwijs wordt dus het meeste verwacht van vakdocenten. Wat houdt dit in?

Vak + diploma's + baan, via

het Vakcollege

De definitie luidt:

'Taalgericht vakonderwijs is onderwijs waarin naast vakdoelen de benodigde taalvaardigheid expliciet is benoemd. Die vak- en taaldoelen worden simultaan ontwikkeld via onderwijs dat contextrijk is, vol interactiemogelijkheden zit en waarbinnen benodigde taalsteun wordt gegeven.'

Taalvaardigheid is dus een expliciet doel naast de verwerving van de vakinhoud.

Waarom kiezen voor deze manier die in beginsel veel vraagt van vakdocent en taaldocent? Daar zijn verschillende redenen voor te noemen.

- allereerst omdat deze manier zijn vruchten afwerpt op de wat langere termijn;
- deze manier doet recht aan het leerproces als een interactief proces;
- het biedt meer mogelijkheden om aan te sluiten op de voorkennis van de leerling, waardoor er verband zichtbaar komt tussen het vak en de eigen leefwereld;
- vakinhoud, denken en taal gaan samen op;
- de aansluiting op leerstrategieën biedt meer keuze voor het aanbieden van de stof en dus meer mogelijkheden om je de stof eigen te maken. ('(Taal)leerstrategieën zijn die activiteiten die een leerling onderneemt om zijn leren gemakkelijker, sneller, aangenamer, zelfstandiger, effectiever en met meer transfer naar andere situaties te maken.' – Oxford, 1990)

De drie kernwoorden zijn Context – Interactie – Taalsteun. Deze begrippen komen steeds terug in alle aanwijzingen voor de vakdocent bij het inrichten van de vaklessen.

Een korte omschrijving:

- Leren in context betekent:
 - voorkennis activeren met als voordelen bekende context die zelfvertrouwen geeft en motiveert ('ik weet al wat /veel.');
 - werken met een variatie aan tekstsoorten en media zoals zakelijke teksten, video of film, (dagboek- of weblog-) verslagen, teksten van leerlingen uit andere klassen;
 - inbrengen van alledaagse kennis.
- Leren in interactie betekent:
 - leerlingen stimuleren om (vak)taal actief te gebruiken in bijvoorbeeld een 'natuurlijk gesprek' waarin betekenisvolle interactie plaats vindt vanuit een wederzijdse nieuwsgierigheid en belangstelling;
 - een variatie aanbieden in verwerkings- en toepassingsopdrachten (talige aspecten);
 - samenwerkend leren (volgens Hajer & Meestringa is dat de helft van de tijd).

Het doel is taalgebruik door leerlingen uit te lokken en te verdiepen.

- Leren met taalsteun door:
 - modelling: laten zien, voordoen of voorbeelden geven van hoe er geleerd kan worden;
 - steun bij teksten en opdrachten, bijvoorbeeld:

- ondersteunende (taal)opdrachten die de leerling op gang helpen of extra laten oefenen met een lastig onderdeel;
- aanwijzingen of hulp in de kantlijn, zoals een serie beginzinnen, een kader bij een schrijfoopdracht of tips waaraan de leerling kan denken bij de uitvoering;
- verwijzingen naar steun die elders gevonden kan worden, zoals in naslagwerken, bij medeleerlingen of op internet bij encyclopedische sites;
- monitoren en feedback geven: volgen van het leerproces door zowel docent als leerling en elkaar feedback geven op tussen- en eindresultaten (kan op verschillende manieren, via vragenlijsten, gesprekken en vertelrondes).

Rollen docenten

Bij taalgericht vakonderwijs is er een constante interactie tussen de groepen docenten, met elk hun specifieke rol:

- de docenten taal dragen de onderwerpen aan die voortvloeien uit de taalleerdoelen uit het Referentiekader en die passen bij de lesbrieven;
- de vakdocenten passen de taalvaardigheden toe in hun lessen;
- samen gaan ze na waar de lessen aangepast kunnen worden om optimaal gebruik te kunnen maken van taalgericht vakonderwijs.

Contextrijke taallessen

De tweede oplossing die is genoemd gaat over het gebruiken van contextrijke materialen die in de lessen Nederlands gebruikt kunnen worden.

Hierbij speelt de vakdocent de rol van aandrager van onderwerpen voor de lessen en aanleveren van vakspecifieke inhoud. Samen met de taaldocent maakt hij een rooster van de AVO vakken die aansluiten bij het rooster van de vakdocent.

Bijvoorbeeld: in thema 'Ik en communicatie' van T&V komen in de eerste lesbrieven onder andere de volgende taalonderwerpen aan de orde:

- informatie zoeken en vastleggen;
- een brainstorm uitvoeren;
- vragen schriftelijk beantwoorden;
- presenteren van je werk.

Rollen docenten

Bij deze oplossing is er ook interactie tussen de groepen docenten maar minder intensief dan bij taalgericht vakonderwijs. Hier kunnen zij één keer een programma samenstellen. Dan zijn de rollen als volgt verdeeld:

- De taaldocent besteedt in de taallessen aandacht aan deze taalonderwerpen en – bij gebrek aan geschikt materiaal – ontwikkelt deze. De opdrachten die hij daarbij geeft zijn afgeleid van het thema en de lesbrief.
- De vakdocent draagt de onderwerpen vanuit de lesbrieven die in de taallessen geïntegreerd kunnen worden.
- De resultaten kunnen op twee manieren getoetst worden:
 - de taaldocent geeft een beoordeling en deze komt in het taalportfolio van de leerling te staan;
 - de vakdocent en de taaldocent geven beide een beoordeling, de taaldocent op de taalleerdoelen, de vakdocent op de vakleerdoelen.

Verschillen tussen beide oplossingen

De twee besproken oplossingen hebben een verschil in tijdsbesteding en in organisatie.

| Taalgericht vakonderwijs | Contextrijke taallessen |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • er is een continue uitwisseling tussen vakdocent en taaldocent | <ul style="list-style-type: none"> • er wordt eenmalig een programma samengesteld en alleen als de inhoud van de lesbrieven T&V veranderen, worden de taallessen aangepast |
| <ul style="list-style-type: none"> • de vakdocent is in elke les taalgericht bezig in een continu aanbod van taalontwikkeling ingebed in vakontwikkeling | <ul style="list-style-type: none"> • de taaldocent biedt een contextrijk programma aan |
| <ul style="list-style-type: none"> • de taaldocent biedt een eigen programma Nederlands aan dat niet altijd de context van het vakonderwijs hoeft te hebben (inslijpen taalvaardigheden) | <ul style="list-style-type: none"> • de taaldocent biedt een contextrijk programma aan dat aansluit op de vaklessen wat meer organisatie vergt: overleg tussen vakdocent en taaldocent wanneer een bepaald taalonderwerp voorkomt bij de lesbrieven. |

Rekenen nader bekeken

Bij rekenen gaat het voor het grootste deel over dezelfde soorten problemen. Ook hier speelt het Referentiekader en de kerndoelen rekenen/wiskunde een rol.

Volgens het *Referentiekader rekenen*, waarin is vastgelegd wat leerlingen moeten kennen en kunnen als het gaat om rekenen/wiskunde, heeft rekenen/wiskunde vier domeinen:

1. Getallen
2. Verhoudingen
3. Meten en meetkunde
4. Verbanden

'Elk domein,' zo lezen we op pagina 6 van het Referentiekader, 'is bij rekenen opgebouwd uit de onderdelen:

- notatie, taal en betekenis, waarbij het gaat om de uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties en om het gebruik van wiskundetaal;
- met elkaar in verband brengen, waarbij het gaat om het verband tussen begrippen, notaties, getallen en dagelijks spraakgebruik;
- gebruiken, waarbij het gaat om rekennaarigheden in te zetten bij het oplossen van problemen.'

Het *Referentiekader rekenen* is onder andere gebaseerd op de *kerndoelen* rekenen/wiskunde. Wat betreft rekenen/wiskunde zijn dat:

19. De leerling leert passende wiskundetaal te gebruiken voor het ordenen van het eigen denken en voor uitleg aan anderen en leert de wiskundetaal van anderen te begrijpen.
20. De leerling leert alleen en in samenwerking met anderen in praktische situaties wiskunde te herkennen en te gebruiken om problemen op te lossen.
21. De leerling leert een wiskundige argumentatie op te zetten en te onderscheiden van meningen en beweringen en leert daarbij met respect voor ieders denkwijze wiskundige kritiek te geven en te krijgen.
22. De leerling leert de structuur en de samenhang te doorzien van positieve en negatieve getallen, decimale getallen, breuken, procenten en verhoudingen en leert ermee te werken in zinvolle en praktische situaties.
23. De leerling leert exact en schattend rekenen en redeneren op basis van inzicht in nauwkeurigheid, orde van grootte, en marges die in een gegeven situatie passend zijn.
24. De leerling leert meten, leert structuur en samenhang doorzien van het metriek stelsel en leert rekenen met maten voor grootheden die gangbaar zijn in relevante toepassingen.

25. De leerling leert informele notaties, schematische voorstellingen, tabellen, grafieken en formules te gebruiken om greep te krijgen op verbanden tussen grootheden en variabelen.
26. De leerling leert te werken met platte en ruimtelijke vormen en structuren, leert daarvan afbeeldingen te maken en deze te interpreteren en leert met hun eigenschappen en afmetingen te rekenen en redeneren.
27. De leerling leert gegevens systematisch te beschrijven, ordenen en visualiseren en leert gegevens, representaties en conclusies kritisch te beoordelen.

In de eerste drie kerndoelen (19, 20 en 21) wordt beschreven wat de leerlingen met de geleerde inhoud kunnen doen. Ze gaan over respectievelijk rekenen/wiskunde communiceren, gebruiken en bedrijven. De zes overige kerndoelen rekenen/wiskunde zijn inhoudelijk van aard.

Voor een deel gaat het over hetzelfde probleem. Uit de eerste twee kerndoelen (19 en 20) blijkt al de verstrengeling tussen taal en rekenen/wiskunde. De eerste twee kerndoelen kunnen ook gemakkelijk worden geïntegreerd in het taalonderwijs. De overige zeven kerndoelen (21 tot en met 27) moeten apart in de lessen behandeld worden maar ze kunnen daar ook contextrijk worden aangeboden.

In haar promotieonderzoek *Taal telt!* laat Joanneke Prenger zien, dat taalgericht vakonderwijs ook voor het onderdeel rekenen van belang is. De uitleg van rekenonderwerpen gebeurt aan de hand van taal en veel rekenopgaven zijn qua inhoud en aanbidding erg talig.

Ook het werken met contextrijke rekenopdrachten – analoog aan de tweede oplossing voor taal – kan op dezelfde manier als bij taal plaatsvinden: rekendocenten en vakdocenten bepalen samen de onderwerpen over rekenen die in de rekenlessen door de rekendocent behandeld kunnen worden.

Rekenen in context

Ook rekenonderwijs moet de leerling toeleiden naar niveau 2F aan het einde van het VMBO.

Dat kan bereikt worden door rekenen aan te bieden in de context van de lesbrieven gecombineerd met inslijp oefeningen bij rekenen (Wiskunde).

Evenals bij taal zullen de vakdocenten en de rekendocenten overleg moeten plegen over welke rekenonderwerpen aangeboden worden in de rekenlessen en op welk tijdstip.

Daarnaast zullen de groepen docenten tot een keuze moeten komen welke aanpak ze kiezen: veel inslijp oefeningen die voorbereiden op het examen rekenen of realistisch rekenen of rekenen met de nadruk op gecijferdheid.

- Realistisch rekenen
Dit is een rekendidactiek die onder andere gebaseerd is op de filosofische stroming van het

sociaalconstructivisme en zich kenmerkt door de nadruk op inzicht. Dit betekent dat er veel tijd wordt ingeruimd voor begripsvorming. Het doel is dat leerlingen (concrete) problemen en situaties kunnen oplossen met behulp van eigen strategieën en inzichten. Dit sluit goed aan op het idee van rekenen in een context, omdat de leergebieden verweven worden met elkaar. Naast de context wordt er veel gebruik gemaakt van modellen en produceren de leerlingen zelf veel. Het leerproces is vooral interactief.

- **Gecijferdheid**
Hierbij gaat het om de combinatie van kennis, vaardigheden en persoonlijke kwaliteiten om adequaat en autonoom om te gaan met de kwantitatieve kant van de wereld om de leerling heen.

Als mogelijke oplossingen is ook hier een opbouw te schetsen van laag tot intensief contact tussen rekendocent en vakdocent/T&V-docent.

Bij rekenonderwijs kunnen we vier vormen onderscheiden. In het kort zijn dat:

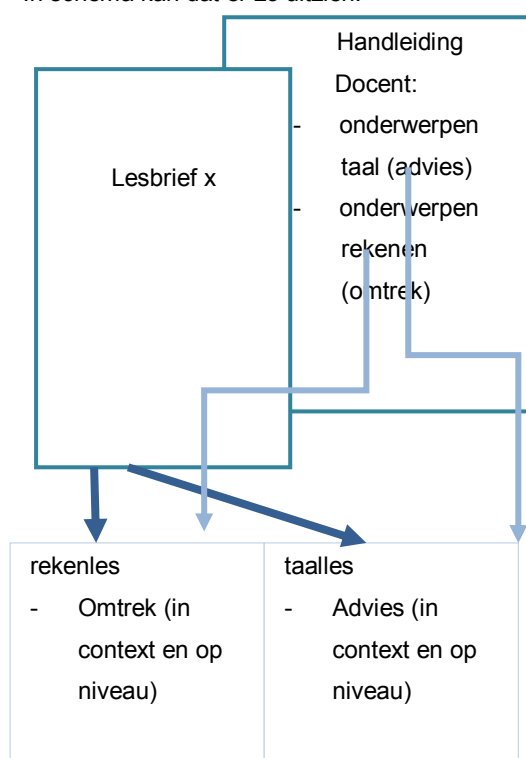
- *Inhoudgericht rekenonderwijs*
De T&V- docent bepaalt – al of niet samen met de rekendocent – welke onderwerpen uit de lesbrieven geschikt zijn om in het rekenonderwijs aan bod te komen. Doel van deze vorm is dat leerlingen rekenen leren in de context van het vak T&V.
- *Geschakeld vak – rekenonderwijs*
De reken- en vakdocent bereiden samen de lessen voor – soms steunlessen voor rekenzwakke leerlingen – door bijvoorbeeld samen te kijken naar de rekenvaardigheden die nodig zijn om de vakinhoud te leren beheersen.
- *Rekenbewust vakonderwijs*
De T&V-docent geeft aangepaste lessen waarbij hij of zij er rekening mee houdt dat er leerlingen in de groep zitten die extra aandacht nodig hebben om het rekenen te kunnen doen in de context van de lesbrieven. De aanpassingen zijn beperkt en de lessen worden soms alleen als steunles gegeven.
- *Taalgericht vakonderwijs in relatie tot rekenen*
In deze variant wordt de werkwijze zoals beschreven bij de oplossingen voor omgaan met taal gehanteerd en de didactiek van taalgericht vakonderwijs gebruikt om het rekenen aan te bieden. Dit stimuleert de reken- en de (vak)taalverwerving. De vakdocent verzorgt die lessen zelf maar bereidt ze voor met hulp van taalspecialisten.

Conclusies en aanbevelingen

Welke oplossing men ook kiest, in alle gevallen zal er veel samenwerking nodig zijn tussen taal- en rekendocenten enerzijds en vakdocenten anderzijds. Dit vergt organisatie en ondersteuning van het management van de school en/of inbedding in het hele lesprogramma T&V. Is die ondersteuning er, dan is er veel mogelijk en kunnen leerlingen zich optimaal ontwikkelen in hun taalvaardigheid én vakvaardigheid. Scholen zullen zelf hun keuzes moeten maken waarbij de taal-, reken- en vakdocenten een aanbod kunnen krijgen in hun eigen ontwikkeling door:

- trainingen in hoe vakdocenten kunnen omgaan met taalgericht vakonderwijs;
- sturingsmiddelen die taal-, reken- en vakdocenten helpen bij de integratie en organisatie van de verschillende lessen;
- taal- en rekenmaterialen die naast de lesbrieven oefeningen en opdrachten geven geïntegreerd in de materialen T&V.

In schema kan dat er zo uitzien:



Literatuur

- Hajer, Maaïke & Theun Meestringa: Handboek taalgericht vakonderwijs, Coutinho, Bussum, 2007
- Land, Jentine: Zwakke lezers, sterke teksten?, Stichting Lezen, Delft, 2009
- Prenger, Joanneke: Taal telt!, Groningen 2005
- Verhallen, Simon, (Red.), Vaktaal. Taalontwikkeling in het vakonderwijs, Wolters Noordhoff, Groningen/Houten, 2003

Bijlage 1. Referentiekader taal 2F

Mondeling taalgebruik

| Niveaubeschrijvingen Gesprekken | |
|--|--|
| | 2F |
| Algemene omschrijvingen | Kan in gesprekken over alledaagse en niet alledaagse onderwerpen uit dagelijks leven, werk en opleiding uiting geven aan persoonlijke meningen, kan informatie uitwisselen en gevoelens onder woorden brengen. |
| Taken Deelnemen aan discussie en overleg | Kan bespreken wat er gedaan moet worden en bijdragen aan de planning. Kan tijdens een discussie of overleg (op beleefde wijze) een probleem verhelderen, een overtuiging of mening, instemming of afkeuring uitdrukken en commentaar geven op de visie van anderen. |
| Informatie uitwisselen | Kan informatie vragen en geven aan instanties binnen en buiten school. Kan informatie verzamelen en verwerken via het houden van een vraaggesprek. |
| Kenmerken van de taakuitvoering | |
| Beurten nemen en bijdragen aan samenhang | Kan de juiste frase gebruiken om aan het woord te komen. Kan een reactie uitstellen totdat hij de bijdrage van de ander geïnterpreteerd en beoordeeld heeft. |
| Afstemming op doel | Kan het eigen gespreksdoel tot uitdrukking brengen. Kan doelgericht doorvragen om de gewenste informatie te verwerven. |
| Afstemming op de gesprekspartner(s) | Kan het spreekdoel van anderen herkennen en reacties inschatten. Kan het verschil tussen formele en informele situaties hanteren. Maakt de juiste keuze voor het register en het al dan niet hanteren van taalvariatie (dialect, jongerentaal). |
| Woordgebruik en woordenschat | Beschikt over voldoende woorden om zich te kunnen uiten. Het kan soms nog nodig zijn een omschrijving te geven van een onbekend woord. |
| Vloeiendheid en | Vertoont een redelijke grammaticale beheersing. |

| Niveaubeschrijvingen Gesprekken | |
|--|---|
| | 2F |
| verstaanbaarheid | Aarzelingen en fouten in zinsbouw zijn eigen aan gesproken taal en komen dus voor, maar worden zonodig hersteld. De uitspraak is duidelijk verstaanbaar, zelfs met een eventueel accent en af en toe een verkeerd uitgesproken woord. |

| Niveaubeschrijvingen Luisteren | |
|---|---|
| | 2F |
| Algemene omschrijvingen | Kan luisteren naar teksten over alledaagse onderwerpen, onderwerpen die aansluiten bij de leefwereld van de leerling of die verder van de leerling af staan. |
| Taken | |
| 1. Luisteren naar instructies | Kan uitleg en instructies over dagelijkse werkzaamheden begrijpen. |
| 2. Luisteren als lid van een live publiek | Kan een helder gestructureerde voordracht, toespraak of les begrijpen over vertrouwde onderwerpen binnen het eigen vak- of interessegebied Kan een voorgelezen of verteld verhaal begrijpen. |
| 3. Luisteren naar radio en tv en naar gesproken tekst op internet | Kan de hoofdpunten begrijpen van (nieuws)berichten, documentaires, reclameboodschappen en discussieprogramma's over vertrouwde onderwerpen. Kan films en tv-series geschikt voor zijn leeftijd volgen. |
| Kenmerken van de taakuitvoering | |
| Kan informatie uit de tekst begrijpen | Kan de hoofdgedachte van de tekst weergeven. Kan onderscheid tussen hoofd- en bijzaken maken. Kan noodzakelijke details begrijpen. Kan relaties tussen tekstdelen leggen. Kan informatie ordenen (bijvoorbeeld op basis van signaalwoorden) voor een beter begrip. Kan wanneer nodig de betekenis van onbekende woorden afleiden uit de vorm, woordsoort, samenstelling of context. Kan beeldspraak en ironie herkennen. Kan een relatie leggen tussen tekst en beeld. |
| Kan de tekst interpreteren | Kan informatie en meningen interpreteren. Kan de bedoeling van de spreker(s) of het doel van de makers van een |

| Niveaubeschrijvingen Luisteren | |
|--|---|
| | 2F |
| | programma verwoorden. |
| Kan de tekst evalueren | Kan een oordeel over de waarde van een tekst(deel) of tv- of radioprogramma (of fragment ervan) verwoorden voor zichzelf en kan dit oordeel toelichten. |
| Kan informatie uit de tekst onthouden en mondeling of schriftelijk weergeven | Kan een eenvoudige tekst beknopt samenvatten (voor zichzelf). |
| Tekstkenmerken | |
| Tekstlengte | Luisterduur tot ongeveer 20 minuten komt voor. Meer kan mits er enige mate van interactie mogelijk is (zoals vragen stellen). |
| Tekstopbouw | De teksten hebben een heldere structuur. Verbanden en denkstappen worden duidelijk aangegeven. De teksten hebben een lage informatiedichtheid. |
| Woordgebruik | Er worden vooral frequente woorden gebruikt. Daarnaast ook minder frequente woorden, beeldspraak en regelmatig voorkomend formeel taalgebruik, af en toe abstracte woorden en frequente vaste woordcombinaties. |

| Niveaubeschrijvingen Spreken | |
|-------------------------------------|--|
| | 2F |
| Algemene omschrijving | Kan redelijk vloeiend en helder ervaringen, gebeurtenissen, meningen, verwachtingen, gevoelens onder woorden brengen uit het alledaagse leven of interessegebied. |
| Taken | |
| Een monoloog houden | Kan in grote lijnen redenen en verklaringen geven voor eigen meningen, plannen en handelingen en kan een kort verhaal vertellen. Kan informatie verzamelen om over een onderwerp uit zijn interessegebied een voorbereide presentatie te geven. |

| Niveaubeschrijvingen Spreken | |
|--|--|
| | 2F |
| | Kan vragen beantwoorden naar aanleiding van deze presentatie. |
| Kenmerken van de taakuitvoering | |
| Samenhang | Kan een duidelijk verhaal houden met een samenhangende opsomming van punten en kan daarbij duidelijk maken welk punt hij het belangrijkste vindt. Gebruikt korte eenvoudige zinnen en verbindt deze door de juiste, eenvoudige voegwoorden en verbindingswoorden. |
| Afstemming op doel | Geeft zijn spreekdoel duidelijk vorm (instruerend, informatief, onderhoudend enz.) zodat het voor de luisteraar herkenbaar is. |
| Afstemming op publiek | Maakt de juiste keuze voor het register en het al dan niet hanteren van taalvariatie (dialect, jongerentaal) Kan de luisteraar(s) boeien door middel van concrete voorbeelden en ervaringen. |
| Woordgebruik en woordenschat | Zie Gesprekken |
| Vloeiendheid en verstaanbaarheid | Zie Gesprekken + Is goed te volgen en kan zich gemakkelijk uitdrukken, alhoewel nog pauzes voorkomen om over de grammaticale vorm, de te kiezen woorden en herstel van fouten na te kunnen denken. Vooral in langere, niet voorbereide stukken tekst kunnen deze pauzes voorkomen. |

Schriftelijk taalgebruik

| Niveaubeschrijvingen Lezen zakelijke teksten | |
|---|---|
| | 2F |
| Algemene omschrijving | Kan teksten lezen over alledaagse onderwerpen, onderwerpen die aansluiten bij de leefwereld van de lezer en over onderwerpen die verder van de lezer afstaan. |
| Teksten | |

| Niveaubeschrijvingen Lezen zakelijke teksten | |
|--|---|
| | 2F |
| Tekstkenmerken | De teksten hebben een heldere structuur. Verbanden in de tekst worden duidelijk aangegeven. De teksten hebben overwegend een lage informatiedichtheid. |
| Tekstsoorten | <i>Informatieve teksten</i> , waaronder schoolboek en studieteksten (voor taal en zaakvakken), standaardformulieren, tijdschriften, teksten van internet, notities en schematische informatie (waarin verschillende dimensies gecombineerd worden). <i>Instructieve en betogende teksten</i> , vaak redundante teksten, waaronder reclameteksten, advertenties, folders, recepten, het alledaagse nieuws in de krant, maar ook brochures van formele instanties, of lichte opiniërende artikelen uit tijdschriften. <i>Verhalende teksten</i> (zie fictie). |
| Kenmerken van de taakuitvoering | |
| Techniek en woordenschat | Op dit niveau is de woordenschat geen onderscheidend kenmerk van leerlingen meer. De woordenschat van de leerling is voldoende, om teksten te lezen, en wanneer nodig kan de betekenis van onbekende woorden kan uit de vorm, de samenstelling of de context afgeleid worden. |
| Begrijpen | Kan de hoofdgedachte van de tekst weergeven. |
| Interpreteren | Maakt onderscheid tussen hoofd- en bijzaken. Legt relaties tussen tekstdelen (inleiding, kern, slot) en teksten Ordent informatie (bijvoorbeeld op basis van signaalwoorden) voor een beter begrip. Herkent beeldspraak (letterlijk en figuurlijk taalgebruik). Legt relaties tussen tekstuele informatie en meer algemene kennis. Kan de bedoeling van tekstgedeeltes en/of specifieke formuleringen duiden. Kan de bedoeling van de schrijver verwoorden. |
| Evalueren/Reflecteren | Kan relaties tussen en binnen teksten evalueren en beoordelen. |
| Samenvatten | Kan een eenvoudige tekst beknopt samenvatten. |
| Opzoeken | Kan systematisch informatie zoeken (op bv. het internet of de schoolbibliotheek) bijvoorbeeld op basis van trefwoorden. |

| | |
|--|----|
| Niveaubeschrijvingen Lezen zakelijke teksten | |
| | 2F |
| | |

Vak + diploma's + baan, via

het Vakcollege

| Niveaubeschrijvingen Lezen van literaire en fictionele teksten | |
|--|---|
| | 2F |
| Algemene omschrijving | Kan eenvoudige adolescentenliteratuur en zeer eenvoudige volwassenenliteratuur belevend en herkenkend lezen. |
| Teksten | <p>De leeshouding varieert op dit niveau.</p> <p>De algemene ontwikkeling van deze leerlingen is nog niet altijd toereikend om door te kunnen dringen in een fictieve werkelijkheid die sterk afwijkt van de eigen belevingswereld. De leeshouding van deze leerlingen wordt gekenmerkt door interesse in voor hen herkenbare situaties, gebeurtenissen en emoties. Naast ontspanning zoeken ze ook naar teksten waarin ze zichzelf en de hen omringende wereld kunnen herkennen. De manier van lezen kan worden getypeerd als belevend en herkenkend lezen.</p> |
| Tekstenmerken | <p>De tekst is geschreven in alledaagse taal, heeft een duidelijke structuur en sluit aan bij de belevingswereld van leerlingen. De hoofdpersoon is meestal een leeftijdgenoot.</p> <p>De tekst doet een beroep op algemene kennis over de wereld (bijvoorbeeld Tweede Wereldoorlog) en van het leven.</p> <p>Het verhaal heeft een dramatische verhaallijn waarin handelingen en gebeurtenissen elkaar bij voorkeur in een hoog tempo opvolgen. Hierbij is het niet direct hinderlijk als de spanning af en toe wordt onderbroken door gedachten en beschrijvingen.</p> <p>Niet alleen drama ook humor kan een belangrijk tekstenmerk zijn op dit niveau.</p> <p>Poëzie en liedjes hebben bij voorkeur een verhalende inhoud en een emotionele lading.</p> |
| Representatieve voorbeelden | <p>Proza: Anne Frank, <i>De dagboeken van Anne Frank</i>, Yvonne Keuls, <i>Het verrotte leven van Floortje Bloem</i>, Jan Terlouw, <i>Oorlogswinter</i>, Thomas Ross, <i>De zesde mei</i>, Karlijn Stoffels, <i>Marokko aan de plas</i>;</p> <p>Poëzie: 'Hebban olla vogala nestas', anoniem, Egidiuslied', Willem Wilmink, Driek van Wissen, Nederlandstalige liedteksten.</p> |
| Kenmerken van de taakuitvoering | |

| Niveaubeschrijvingen Lezen van literaire en fictionele teksten | |
|--|---|
| | 2F |
| Begrijpen | <p>Herkent genre.</p> <p>Herkent rijmvormen en ritme.</p> <p>Herkent letterlijk en figuurlijk taalgebruik.</p> <p>Kan situaties en verwickelingen in de tekst beschrijven.</p> <p>Kan het denken, voelen en handelen van personages beschrijven.</p> <p>Kan de geschiedenis chronologisch navertellen.</p> |
| Interpreteren | <p>Kan eenvoudige beeldspraak toelichten.</p> <p>Kan bepalen in welke mate de personages en gebeurtenissen herkenbaar en realistisch zijn.</p> <p>Kan personages typeren, zowel innerlijk als uiterlijk.</p> <p>Kan het onderwerp van de tekst benoemen.</p> <p>Kan een gedicht voordragen.</p> |
| Evalueren/Reflecteren | <p>Evalueert de tekst met emotieve en realistische (geloofwaardig, levensecht) argumenten.</p> <p>Kan bij poëzie ook aangeven of de regels ritmisch goed lopen.</p> <p>Kan persoonlijke reacties toelichten met voorbeelden uit de tekst.</p> <p>Kan met medeleerlingen leeservaringen uitwisselen en discussiëren over bijvoorbeeld de spanning, het realiteitsgehalte en de gevoelswaarde van de tekst.</p> <p>Kan zijn voorkeur voor bepaalde genres motiveren.</p> <p>Kan zich oriënteren op tekstkeuze, onder meer door informatie in te winnen bij leeftijdgenoten.</p> <p>Kan bij deze taken literaire begrippen toepassen, zoals:</p> <p>genre: oorlogsboek, detective, science fiction, fantasy, romantisch, historische roman, psychologische roman, gedicht, rap, liefdeslied, protestlied;</p> <p>proza: gesloten/open einde, tijdsprong, tijdverdichting, flashback, gedachtestroom, ruimtebeschrijving;</p> <p>poëzie: versregel, strofe, rijmvormen (eind-, binnen-, klinker- en medeklinkerrijm), rijmschema, metrum (onbeklemtoonde en beklemtoonde lettergrepen), beeldspraak (letterlijk, figuurlijk).</p> |

| Niveaubeschrijvingen Schrijven | |
|--|---|
| | 2F |
| Algemene omschrijving | Kan samenhangende teksten schrijven met een eenvoudige, lineaire opbouw, over uiteenlopende vertrouwde onderwerpen binnen school, werk en maatschappij. |
| Taken | |
| Correspondentie | Kan e-mails of informele brieven schrijven en daarbij meningen en gevoelens uitdrukken. Kan met behulp van standaardformuleringen eenvoudige zakelijke brieven produceren en schriftelijke verzoeken opstellen |
| 2. Formulieren invullen, berichten, advertenties en aantekeningen | Kan notities, berichten en instructies schrijven waarin eenvoudige informatie van onmiddellijke relevantie voor vrienden, docenten en anderen wordt overgebracht. Kan een advertentie opstellen om bijvoorbeeld spullen te verkopen. Kan aantekeningen maken tijdens een uitleg of les. |
| 3. Verslagen, werkstukken, samenvattingen, artikelen (niveau 3, 4) | Kan verslagen en werkstukken schrijven met behulp van een stramien en daarbij informatie uit verscheidene bronnen vergelijken, samenvoegen en samenvatten. Kan onderhoudende teksten schrijven en overtuigen met argumenten. Kan een collage, een krant of muurkrant maken. |
| Kenmerken van de taakuitvoering | |
| Samenhang | Gebruikt veel voorkomende verbindingswoorden (als, hoewel) correct. De tekst bevat een volgorde; inleiding, kern en slot. Kan alinea's maken en inhoudelijke verbanden expliciet aangeven. Maakt soms nog onduidelijke verwijzingen en fouten in de structuur van de tekst. |
| Afstemming op doel | Kan in teksten met een eenvoudige lineaire structuur trouw blijven aan het doel van het schrijfproduct. |
| Afstemming op publiek | Past het woordgebruik en toon aan het publiek aan. |
| Woordgebruik en woordenschat | Fouten met voorzetsels en idiomatische uitdrukkingen komen nog voor. Varieert het woordgebruik. |
| Spelling, interpunctie en grammatica | Zie niveaubeschrijving Taalbeschouwing / Taalverzorging |
| Leesbaarheid | Gebruikt titel en tekstkopjes. |

| Niveaubeschrijvingen Schrijven | |
|--------------------------------|--|
| | 2F |
| | Heeft bij langere teksten (meer dan twee A4) ondersteuning nodig bij aanbrenge van de lay-out. |

Bijlage 2. Referentiekader rekenen 2F

Getallen 2F

| Niveaubeschrijvingen Getallen | |
|--|---|
| A Notatie, taal en betekenis <ul style="list-style-type: none"> - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken | 2F Paraat hebben |
| | <ul style="list-style-type: none"> - schrijfwijze negatieve getallen: -3°C, -150 m - symbolen zoals $<$ en $>$ gebruiken - gebruik van worteltekens, machten |
| | Functioneel gebruiken |
| | <ul style="list-style-type: none"> - getalnotaties met miljoen en miljard: er zijn 60 miljard euromunten geslagen |
| | Weten waarom <ul style="list-style-type: none"> - getallen relateren aan situaties: <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| B Met elkaar in verband brengen <ul style="list-style-type: none"> - Getallen en getalrelaties - Structuur en samenhang | 2F Paraat hebben |
| | <ul style="list-style-type: none"> - negatieve getallen plaatsen in getsysteem |
| | Functioneel gebruiken |
| | <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 |
| | Weten waarom <ul style="list-style-type: none"> - binnen een situatie het resultaat van een berekening op juistheid controleren: Totaal betaald aan huur per jaar €43,683 klopt dat wel? |
| C Gebruiken <ul style="list-style-type: none"> - Memoriseren, automatiseren - Hoofdrekenen (noteren van tussenresultaten toegestaan) - Hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale | 2F Paraat hebben |
| | <ul style="list-style-type: none"> - 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 |
| | Functioneel gebruiken |
| | <ul style="list-style-type: none"> - schatten van een uitkomst - resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de gegeven situatie |
| | Weten waarom |

| Niveaubeschrijvingen Getallen | |
|---|--|
| getallen – Bewerkingen met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren – Berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen – Rekenmachine op een verstandige manier inzetten | – bij berekeningen een passend rekenmodel of de rekenmachine kiezen – berekeningen en redeneringen verifiëren |

Getallen 2S

| Niveaubeschrijvingen Getallen | |
|---|---|
| A Notatie, taal en betekenis – Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken | 2S Paraat hebben |
| | – verschillende schrijfwijzen van getallen met elkaar vergelijken |
| | Functioneel gebruiken – wetenschappelijke notatie rekenmachine gebruiken |
| | Weten waarom |
| B Met elkaar in verband brengen – Getallen en getalrelaties – Structuur en samenhang | 2S Paraat hebben |
| | – soorten getallen, zoals priemgetallen, wortels als irrationale getallen enz. – uitbreiding naar reële getallen |
| | Functioneel gebruiken – soorten getallen, zoals priemgetallen, wortels als irrationale getallen enz. – uitbreiding naar reële getallen |
| | Weten waarom – verband tussen breuken met getallen en met variabelen – decimale getallen als tiendelige breuken |
| C Gebruiken – Memoriseren, automatiseren – Hoofdrekenen (noteren van tussenresultaten toegestaan) – Hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen | 2S Paraat hebben |
| | – rekenen met breuken |
| | Functioneel gebruiken rekenen in de wetenschappelijke notatie |
| | Weten waarom – eigenschappen van bewerkingen – correctheid van rekenkundige redeneringen verifiëren |

| Niveaubeschrijvingen Getallen | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Bewerkingen met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren- Berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen- Rekenmachine op een verstandige manier inzetten | |

Verhoudingen 2F

| Niveaubeschrijvingen verhoudingen | |
|---|---|
| <p>A Notatie, taal en betekenis</p> <ul style="list-style-type: none"> – Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken | <p>2F Paraat hebben</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> – een 'kwart van 260 leerlingen' kan worden geschreven als $\times 260$ of als – formele schrijfwijze 1 : 100 bij schaal herkennen – 1 op de 5 Nederlanders is hetzelfde als 'een vijfde deel van alle Nederlanders' |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – notatie van breuken, decimale getallen en procenten herkennen en gebruiken |
| | <p>Weten waarom</p> |
| <p>B Met elkaar in verband brengen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen | <p>2F Paraat hebben</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> – eenvoudige stambreuken (, , ...), 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 |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – met een rekenmachine breuken en procenten berekenen of benaderen als eindige decimale getallen |
| | <p>Weten waarom</p> |
| <p>C Gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen | <p>2F Paraat hebben</p> |
| | <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: Inkoop prijs is € 75,-. Wat wordt de prijs inclusief btw? – verhoudingen met elkaar vergelijken en daartoe een passend rekenmodel kiezen, bijvoorbeeld een verhoudingstabel: Welk sap bevat naar verhouding meer vitamine C? |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <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? |
| | <p>Weten waarom</p> <ul style="list-style-type: none"> – waarom mag je soms percentages bij elkaar optellen bij berekeningen? |

Verhoudingen 2S

| Niveaubeschrijvingen verhoudingen | |
|---|--|
| A Notatie, taal en betekenis – Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken | 2S Paraat hebben |
| | Functioneel gebruiken |
| | – adequate (wiskunde)taal en notaties lezen en gebruiken. Ook de notatie 3 : 5 voor 'drie van de vijf leerlingen' |
| | Weten waarom – gebruik maken van de begrippen <i>absoluut</i> en <i>relatief</i> bij het rekenen met procenten |
| B Met elkaar in verband brengen – Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen | 2S Paraat hebben |
| | – breuken, decimale getallen, percentages en verhoudingen in elkaar omzetten |
| | Functioneel gebruiken |
| | – weten wat 'in verhouding hetzelfde' betekent en hiermee rekenen, bijvoorbeeld 'in dezelfde verhouding vergroten' |
| Weten waarom – kennis van getalsystemen: kan wel als eindig decimaal getal geschreven worden en niet | |
| C Gebruiken – In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen | 2S Paraat hebben |
| | formele rekenregels hanteren – bepalen op welke schaal iets getekend is |
| | Functioneel gebruiken |
| | – rekenen met percentages boven de 100 – vierde evenredige berekenen – verhoudingen toepassen bij het oplossen van problemen – berekeningen met een groefactor/ vermenigvuldigingsfactor of percentage uitvoeren bijvoorbeeld samengestelde interest en exponentiële groei; of bij: 19% erbij en 25% eraf – verhoudingen in de meetkunde gebruiken |
| | Weten waarom – (wiskundig) redeneren in situaties waarin percentages of verhoudingen voorkomen |

Meten en meetkunde 2F

| Niveaubeschrijvingen meten en meetkunde | |
|--|---|
| <p>A Notatie, taal en betekenis</p> <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 | <p>2F Paraat hebben</p> |
| | <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, tuinrichting – namen vlakke figuren: vierkant, ruit, parallellogram, rechthoek, cirkel – namen van ruimtelijke figuren: cilinder, piramide, bol, een schoorsteen heeft ongeveer de vorm van een cilinder |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – allerlei schalen (ook in beroepsituaties) aflezen en interpreteren kilometerteller, 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) |
| | <p>Weten waarom</p> |
| <p>B Met elkaar in verband brengen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Meetinstrumenten gebruiken – Structuur en samenhang tussen maateenheden – Verschillende representaties, 2D en 3D | <p>2F Paraat hebben</p> |
| | <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) |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <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 |
| | <p>Weten waarom</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>C Gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – Meten – Rekenen in de meetkunde | <p>2F Paraat hebben</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> – 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 – een rond terras voor 4 personen moet minstens diameter 3 m hebben. (Is een terras van 9 m² geschikt?) |

| Niveaubeschrijvingen meten en meetkunde | |
|---|--|
| | – inhoud berekenen |
| | Functioneel gebruiken |
| | – juiste maat kiezen in gegeven context: zand koop je per 'kuub' (m ³), melk per liter |
| | Weten waarom |
| | – redeneren op basis van symmetrie (regelmatige patronen), randen, versieringen |
| | – eigenschappen van 2D figuren |

Meten en meetkunde 2S

| Niveaubeschrijvingen meten en meetkunde | |
|--|---|
| A Notatie, taal en betekenis – Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur – Tijd en geld – Meetinstrumenten – Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties | 2S Paraat hebben |
| | – voorvoegsels bij maten – gebruik van symbolen zoals \approx , Δ , $//$ – parallel – namen van vlakke en ruimtelijke figuren |
| | Functioneel gebruiken |
| | – lezen en interpreteren van tekeningen |
| | Weten waarom – gegevens nodig voor het construeren van tekeningen – redeneren over gelijkvormige figuren |
| B Met elkaar in verband brengen – Meetinstrumenten gebruiken – Structuur en samenhang tussen maateenheden – Verschillende representaties, 2D en 3D | 2S Paraat hebben |
| | – verschillende soorten symmetrie herkennen en gebruiken |
| | Functioneel gebruiken |
| | – uitspraken doen over orde van grootte en nauwkeurigheid van meetresultaten |
| | Weten waarom – structuur en samenhang metrieke stelsel (uitgebreid) – oppervlakte en inhoud van gelijkvormige figuren |
| C Gebruiken – Meten – Rekenen in de meetkunde | 2S Paraat hebben |
| | – grootte van hoeken en afstanden berekenen in 2D en 3D figuren – stelling van Pythagoras – goniometrische verhoudingen sin, cos en tan |
| | Functioneel gebruiken |
| | – kennis van figuren en hun eigenschappen gebruiken bij het oplossen van problemen |
| | Weten waarom – regelmaat in meetkundige patronen herkennen en beschrijven |

Verbanden 2F

| Niveaubeschrijvingen verbanden | |
|--|--|
| <p>A Notatie, taal en betekenis</p> <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 | <p>2F Paraat hebben</p> <ul style="list-style-type: none"> – beschrijven van verloop van een grafiek met termen als stijgend, dalend, steeds herhalend, minimum, maximum – snijpunt (twee rechte lijnen, snijpunten met de assen) – negatieve en andere dan gehele coördinaten in een assenstelsel – op een kritische manier lezen en interpreteren van verschillende soorten diagrammen en grafieken – eventuele misleidende informatie herkennen, bijvoorbeeld door indeling assen, vorm van de grafiek, etc. – betekenis van variabelen in een (woord)formule |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> |
| | <p>Weten waarom</p> |
| | |
| <p>B Met elkaar in verband brengen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen – Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven – Patronen beschrijven | <p>2F Paraat hebben</p> <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 |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <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>Weten waarom</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>C Gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen – Rekendraarigheden gebruiken | <p>2F Paraat hebben</p> <ul style="list-style-type: none"> – in een (woord) formule een variabele vervangen door een getal en de waarde van de andere variabele berekenen |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>Weten waarom</p> |
| | <p>overzicht van (evenredige) groei</p> |

Verbanden 2S

| Niveaubeschrijvingen verbanden | |
|--|---|
| <p>A Notatie, taal en betekenis</p> <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 | <p>2S Paraat hebben</p> <ul style="list-style-type: none"> – verschillende soorten 'groei' beschrijven met termen als constant, lineair, exponentieel, periodiek – betekenis van snijpunten vanuit de formule – som- en verschilgrafiek – parabool |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – interpolatie (niet als term) – extrapolatie (niet als term) |
| | <p>Weten waarom</p> <ul style="list-style-type: none"> – conclusies trekken op basis van de structuur van een grafiek of formule |
| | <p>2S Paraat hebben</p> <ul style="list-style-type: none"> – vaststellen hoe een verandering in de voorstellingsvorm (grafiek, tabel, formule, beschrijving) doorwerkt in de andere vorm(en) – een situatie beschrijven via een standaardverband (lineair, exponentieel) – bij een eenvoudig lineair verband (beschrijving of grafiek) een formule opstellen |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennis van grafieken en (standaard)-verbanden gebruiken om problemen op te lossen |
| <p>B Met elkaar in verband brengen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen – Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven – Patronen beschrijven | <p>Weten waarom</p> <ul style="list-style-type: none"> – verschillende formules hetzelfde verband kunnen beschrijven – vorm van formule, tabel en grafiek bij enkele (standaard)verbanden met elkaar in verband brengen |
| | <p>2F Paraat hebben</p> <ul style="list-style-type: none"> – ook met complexere formules in standaardnotatie |
| | <p>Functioneel gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennis van grafieken en formules gebruiken om problemen op te lossen |
| <p>C Gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen – Rekvaardigheden gebruiken | <p>Weten waarom</p> <ul style="list-style-type: none"> – grafieken en hun kenmerken als onderdeel van verdere studie |