

Werken aan een doorlopende leerlijn rekenen wiskunde van po naar vo

Op zoek naar scenario's die leerlingen helpen drempels te overwinnen
bij de overgang rekenen wiskunde van po naar vo

SLO • nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling



Werken aan de doorlopende leerlijn rekenen wiskunde van po naar vo

Op zoek naar scenario's die leerlingen helpen drempels te overwinnen

Kees Buijs
Patty van Scherpenzeel
Marieke ten Voorde
Pieter van der Zwaard

slo

December 2008

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling

Verantwoording

© 2008 SLO, nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling, Enschede

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

Auteurs: Kees Buijs, Patty van Scherpenzeel, Marieke ten Voorde en Pieter van der Zwaard

Redactie: Pieter van der Zwaard

Omslag: Axis media-ontwerpers, Enschede

In samenwerking met: Samenwerkingsverband openbaar onderwijs, regio Zutphen
Verslag van een project van de Stichting Archipel en het Stedelijk Dalton College te Zutphen en SLO.

In opdracht: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, Den Haag.

Informatie

SLO

Afdeling VO Onderbouw

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 660

www.slo.nl

E-mail: vo-onderbouw@slo.nl

AN: 4.4549.134

Inhoud

Inleiding	5
1. Leerlingeninterviews	9
1.1 Inleiding	9
1.2 Opzet leerlingeninterviews	10
1.3 Resultaten leerlingeninterviews	10
1.4 Conclusies	15
2. Docentenbijeenkomsten	17
2.1 Inleiding	17
2.2 Opzet	17
2.3 Bespreking van de docentenbijeenkomsten	17
3.4 Conclusies	24
3. Recente ontwikkelingen en publicaties	27
3.1 Inleiding	27
3.2 Expertgroep doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen	27
3.3 ReAL-project	28
3.4 Verder met Rekenen	30
3.5 Publicaties over rekenen op de grens van primair en voortgezet onderwijs	30
3.6 Conclusies	30
4. Slotconclusies en aanbevelingen	31
4.1 Resumé	31
4.2 Conclusies en aanbevelingen	32
4.3 Mogelijke kernelementen van een didactisch scenario	34
5. Literatuur	37
Bijlage 1; Interview brugklasleerlingen	39
Bijlage 2; Interviewresultaten	43
Bijlage 3; Resultaten verhoudingsopgave	75

Inleiding

Beginsituatie

In de regio Zutphen werken het Stedelijk Dalton College en de Stichting Archipel voor openbaar primair en speciaal onderwijs al enkele jaren samen in een samenwerkingsverband Openbaar Onderwijs PO-VO. Binnen dit samenwerkingsverband is een projectgroep Doorlopende Leerlijnen actief. Vanuit deze werkgroep is binnen de systematiek van de veldaanvragen een aanvraag voor ondersteuning rekenen – wiskunde gedaan en deze is gehonoreerd.

In een brugklasenquête van het Stedelijk Dalton college in Zutphen in 2006, gaven brugklasleerlingen aan dat zij de aansluiting voor rekenen - wiskunde als moeilijk ervaren, omdat de leerstof niet goed aansluit. In datzelfde jaar is op een studiedag voor bovenbouwdocenten po en onderbouwdocenten vo, een aantal knelpunten naar voren gekomen rond de aansluiting rekenen en wiskunde. Deze gegevens vormden voor het Samenwerkingsverband openbaar Onderwijs in de regio Zutphen, aanleiding om werk te maken van de doorlopende leerlijn rekenen - wiskunde van po naar vo. Op landelijk niveau is, mede binnen de SLO, op het gebied van rekenen – wiskunde de laatste jaren flink geïnvesteerd in het overdenken en ontwikkelen van doorgaande leerlijnen, inclusief de overgang po-vo. Enerzijds geldt dit specifiek voor de overgang po-vmbo, anderzijds voor de totaliteit van de overgang po-vo. Deze activiteiten passen in een breed landelijk kader aangezien de aansluitingsproblematiek sterk in de belangstelling staat van diverse betrokkenen. Dit komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in de Drempelrapporten van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Rekenen en Taal en in beleidsnota's en visiestukken (zoals 'Scholen voor morgen') die in samenhang daarmee door OW&C en de Onderwijsraad zijn uitgebracht. Bedoeling van het Zutphen-project is dan ook om de tot nu toe verzamelde kennis en 'know how' rond doorlopende leerlijnen rekenen wiskunde van po naar vo, een belangrijke rol te laten spelen.

Aanpak

In het schooljaar 2007/2008 kwam een SLO-veldproject tot stand, dat zich richtte op de problematiek van de aansluiting rekenen wiskunde van po naar vo. De uitvoering daarvan vond plaats binnen de projectgroep Doorlopende Leerlijnen. Deze projectgroep bestond en bestaat uit docenten uit po en vo, gecoördineerd en voorgezeten door Patty van Scherpenzeel, i.s.m. SLO-ers: Pieter van der Zwaard, Kees Buijs en Marieke ten Voorde. Hierin werken leraren uit po en vo samen die in hun eigen praktijk te maken hebben met deze problematiek en die bovendien een relatie met elkaar hebben gezien de toelevering van leerlingen.

In de opzet van het project is ervoor gekozen om door middel van een enquête allereerst nader te onderzoeken welke problemen leerlingen ondervinden bij de overgang van po naar vo voor rekenen en wiskunde. De enquête onder brugklasleerlingen uit 2006 gaf namelijk geen specifieke informatie. Een tweede informatiebron om de problematiek in kaart te brengen bestond uit docenten po en wiskunde docenten vo die betrokken zijn bij de overgang van po naar vo. Twee groepen docenten zijn geformeerd één voor de overgang po-vmbo en één voor de overgang po-hv. Uit eerder onderzoek is namelijk bekend dat de aansluitingsproblematiek rekenen – wiskunde voor het vmbo van een ander karakter is,

dan die voor het havo vwo. De projectgroep realiseerde zich dat de rol van het rekenen in het vo zich niet beperkt tot het vak wiskunde. Echter, om nu al de aanpak te verbreden naar de andere vakken waar rekenen een rol speelt, ging de omvang van het project te boven.

Docentenbijeenkomsten zijn georganiseerd waarin informatie boven tafel moest komen rond de overgang po-vo van rekenen naar wiskunde, om dit later te kunnen vertalen in een leerlijn.

Voor de overgang po-hv werd de ontwikkeling van wiskundetaal in de overgang van rekenen naar algebra als inhoudelijk thema gekozen. Voor de overgang po-vmbo werd het thema het leren herkennen, verwoorden en uitvoeren van rekenactiviteiten in gebruikssituaties.

Inhoudelijke aandachtsgebieden waren:

1. Uitwisseling van cultuur en werkwijzen po-vo;
2. Ontwikkeling van specifiek op aansluiting gerichte lesactiviteiten met bijbehorend lesmateriaal;
3. Uitbreiding van het didactisch repertoire van de betrokken docenten.

Om de deelnemers zoveel mogelijk een eigen actieve inbreng te geven, ervaringen uit te laten wisselen en kennis te laten nemen van elkaars werkwijzen, werd gekozen voor het ontwikkelen van didactische scenario's. Met een didactisch scenario wordt bedoeld, een opeenvolging van beoogde onderwijsactiviteiten die tot doel hebben de leerlingen op een consistente manier steeds meer greep op de leerstof te doen krijgen. Bij de overgang van po naar vo gaat het dan nog om een gemeenschappelijk didactisch scenario. Voor een succesvolle overgang is het namelijk van essentieel belang dat aan beide zijden van de grens een, in grote lijnen, overeenkomstig scenario door docenten wordt gevolgd.

Het scenario moest in de loop van het project vorm krijgen. Daartoe werd een opeenvolging van projectactiviteiten gearrangeerd die in grote lijnen op het volgende neerkomt:

1. Opzetten en uitvoeren van een enquête onder brugklasleerlingen over hun ervaringen met de overgang van po naar vo bij rekenen-wiskunde;
2. Analyse van de resultaten van deze enquête in het kader van de projectbijeenkomsten;
3. Het (door docenten) verzamelen van representatieve voorbeelden van pagina's uit de eigen leerboeken, en het toelichten van de didactische werkwijze daarbij;
4. Gezamenlijke doordenking van, uit het voorgaande voortvloeiende overeenkomsten en verschillen qua didactische werkwijze tussen po en vo;
5. Presentatie van een stukje 'theorie' ten aanzien van de structurering van leerprocessen bij rekenen-wiskunde in termen van informeel, contextgebonden handelen, modelondersteund handelen en formeel, vakmatig handelen;
6. Uitvoering van een klein praktijkonderzoek. Daarbij hebben alle leerlingen van de participerende scholen een reeks maatgevende rekenopgaven uit het grensgebied van po en vo proberen op te lossen;
7. Analyse van de resultaten van dat onderzoek in termen van goedscores, gehanteerde oplossingsstrategieën en gebruikte notatievormen;
8. Doordenking van de verschillen in oplossingsniveau bij een specifieke (verhoudings)opgave uit het praktijkonderzoekje, en van de mogelijkheid om het bij (5) genoemde grondidee voor structurering van reken-wiskundige leerprocessen in het betreffende rekendomein te operationaliseren.

Opbrengsten

In het projectplan is de hierboven omschreven aanpak vertaald in de volgende opbrengsten:

1. Beschrijving van specifieke problemen binnen rekenen/wiskunde die brugklasleerlingen ervaren bij de overgang po-vo.
2. Beschrijving van leerlijnen po-vo in de vorm van didactische scenario's voor het realiseren van een betere doorgaande lijn van po naar vo.

Voor het in kaart brengen van de specifieke problemen zijn de leerlingeninterviews afgenomen. Door middel van deze interviews is de stand van zaken in kaart gebracht bij leerlingen die in het schooljaar 2007/2008 de overstap van po naar vo hebben gemaakt. De hoofdvraag was: 'In hoeverre ervaren leerlingen obstakels bij hun verdere rekenwiskundige ontwikkeling?' Door middel van deze leerlingeninterviews is achterhaald waar voor leerlingen de specifieke aansluitingsproblemen liggen. De uitkomsten van deze interviews zijn in het vervolg van het project steeds aan de orde gebleven.

De mogelijke inhoud van de didactische scenario's zijn in de loop van het project nader bepaald. Bij de start van het project is gedacht aan:

- Ontwikkeling van een gemeenschappelijke didactische gedragslijn, via onderlinge uitwisseling van ervaringen, 'know how' en opvattingen.
- Ontwikkeling van een gemeenschappelijk kader voor wederzijdse afstemming van belangrijke aspecten. (Denk aan afspraken over de rol en het gebruik van de rekenmachine).
- Voorbeelden van lesactiviteiten waarbinnen het inzetten van de didactische gedragslijn plaats kan vinden.

Het bleek binnen de grenzen van het project niet mogelijk om tot volledig uitgewerkte didactische scenario's te komen. Wel is duidelijker geworden waar de didactische scenario's inhoudelijk moeten voldoen en wat de vereiste randvoorwaarden zijn waarbinnen deze scenario's kunnen worden ontwikkeld en in de praktijk gebracht.

Opzet van deze publicatie

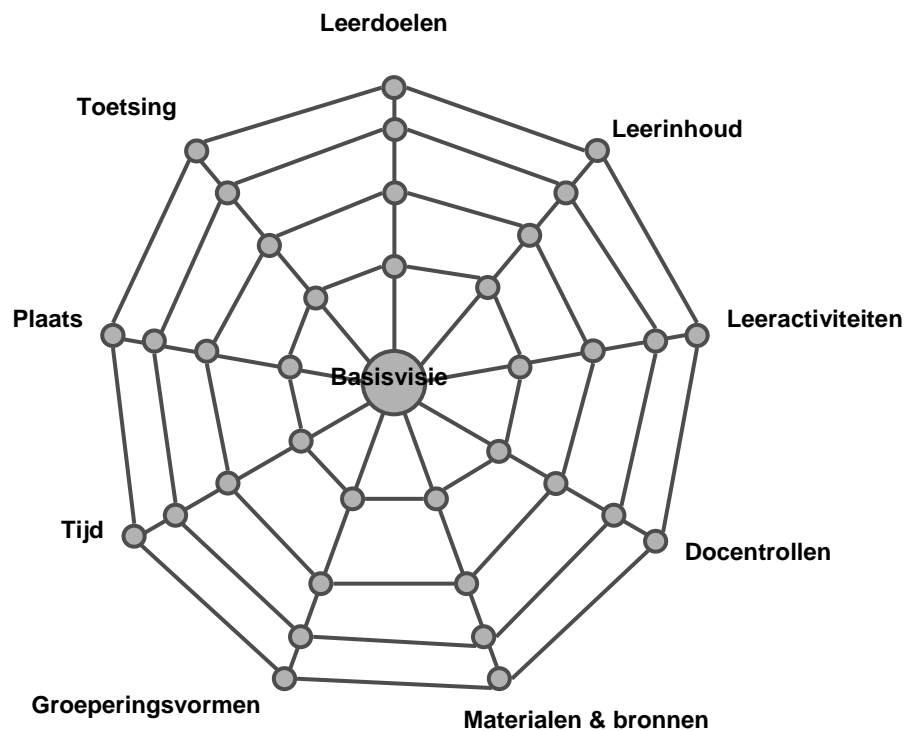
Hoofdstuk 1 beschrijft de opzet, resultaten en conclusies van de leerlingeninterviews. Hoofdstuk 2 gaat in op de opzet, resultaten en conclusies van de docentenbijeenkomsten. In hoofdstuk 3 wordt recente literatuur besproken die in het kader van dit onderzoek relevant is. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de belangrijkste bevindingen uit hoofdstuk 1, 2 en 3 waar mogelijk met elkaar in verband gebracht en vertaald naar conclusies en aanbevelingen. Daarbij wordt een eerste aanzet voor een didactisch scenario geformuleerd, evenals een aanduiding van de wijze waarop zo'n scenario in samenspel met docenten uit het po en vo ontwikkeld kan worden.

1. Leerlingeninterviews

1.1 Inleiding

In november 2006 is onder alle brugklasleerlingen van het Stedelijk Daltoncollege in Zutphen een enquête afgenomen over de aansluiting van po naar vo algemeen. Op de vraag: 'Welke onderdelen zijn moeilijk omdat het niet goed aansluit op de leerstof van het po?', antwoordde 41% van de lwoo leerlingen, 17% van de kb leerlingen, 31% van de tl leerlingen en 22 % van de lyceum leerlingen dat ze wiskunde/rekenen een moeilijk onderdeel vinden omdat de leerstof niet goed aansluit.

Met deze uitkomst is echter nog geen duidelijk antwoord verkregen op de vraag welke specifieke aansluitingsproblemen leerlingen ervaren. Vraag is namelijk of het daadwerkelijk alleen de leerstof betreft, of dat het ook om andere aspecten gaat. Besloten is daarom om te kijken naar alle aspecten die een rol spelen binnen het rekenen/wiskunde curriculum. Hiertoe is gebruik gemaakt van het curriculaire spinnenweb van Van den Akker (2003) (zie figuur 1). Dit spinnenweb omvat alle dimensies van een curriculum en daarmee is het voor dit onderzoek een waardevol instrument. Door leerlingen op alle draden van het spinnenweb te bevragen, kan duidelijk worden waar nu de daadwerkelijke aansluitingsproblemen liggen. Verandering in het ene curriculumaspect brengt veelal ook verandering in andere aspecten teweeg. Wellicht leveren de componenten die mee veranderen ook aansluitingsproblemen op. Vandaar dat een brede insteek als waardevol wordt gezien.



Figuur 1: Curriculaire spinnenweb (Van den Akker, 2003).

1.2 Opzet leerlingeninterviews

In het kader dit onderzoek is een zestal groepsinterviews afgenomen met 30 eerstejaars leerlingen van het Dalton College in Zutphen. (Voor het interviewleidraad, zie bijlage 1). Elk groepje bestond uit drie leerlingen, zowel jongens als meisjes. Om een zo genuanceerd mogelijk beeld te krijgen van de visie van leerlingen, is besloten om leerlingen van alle aanwezige niveaus te interviewen. Dit betreffen de volgende niveaus:

- lwoo
- lwoo/kb
- kb
- tl
- havo/vwo

Van elk niveau is een drietal *sterke* leerlingen en een drietal *zwakke* leerlingen geïnterviewd. De keuze of een leerling sterk of zwak is, is door wiskundedocenten van het Dalton College gemaakt.

De keuze voor een interview als onderzoeksinstrumentarium vloeit voort uit de volgende redenen:

- direct contact met de leerlingen; dit bevordert de medewerking;
- mogelijkheid tot doorvragen;
- toegang tot veelal rijke informatie.

Reden om te kiezen voor groepinterviews is het zo goed mogelijk recht kunnen doen aan de mening van de leerlingen. Door leerlingen in groepjes te bevragen kunnen zij op elkaar reageren en elkaar aanvullen.

1.3 Resultaten leerlingeninterviews

In deze paragraaf worden de resultaten op de verschillende interviewvragen beschreven, uitgesplitst naar de sterke en zwakke leerlingen. Omdat elke interviewvraag betrekking heeft op een spinnenwebdraad, ontstaat een overzicht van de visie van leerlingen op het reken- en wiskundecurriculum en de aansluiting tussen beide. Na elke vraag volgt een beknopte conclusie die betrekking heeft op de resultaten van de sterke en zwakke leerlingen samen. Voor het complete onderzoeksrapport wordt verwezen naar bijlage 2.

Leerinhouden

De vraag of leerlingen wiskundesommen lastig vinden, of ze veel op lijken op de rekensommen van de basisschool en of ze ook sommen krijgen die ze bij rekenen op het po al hebben gehad, levert de volgende resultaten op:

Sterke leerlingen

- Rekenen op het po vooral wordt gekenmerkt door + - : en x sommen. De vo sommen zijn meer divers en vragen om meer leeswerk;
- Bij veel leerlingen op het po werd volstaan met slechts het noteren van het antwoord. Veel leerlingen (m.u.v. lwoo) moeten op het vo ook opschrijven hoe ze tot het antwoord komen;
- Op het vo vindt deels herhaling plaats van bekende po sommen. Deze sommen worden door sommige leerlingen als eenvoudiger beschouwd, maar een aantal vindt er ook geen verschil in zitten.

Zwakke leerlingen

- De po sommen bestaan voor een belangrijk deel uit + - x en : sommen. Op het vo gaat wiskunde over meer verschillende onderwerpen (tabellen, grafieken, decimale getallen, negatieve getallen);
- Rekenen op het po wordt getypeerd door veel losse en korte sommen, waar het vo vooral lange en meer sommen kent;
- Op het po is slechts het opschrijven van het antwoord voldoende. Op het vo moet vaak ook worden opgeschreven hoe de leerling tot het antwoord komt (m.u.v. tl en lwoo);
- Op het vo vindt deels herhaling plaats van bekende po sommen. Deze sommen vinden sommige leerlingen juist lastiger doordat ze op het vo anders worden uitgelegd.

Duidelijk wordt dat het po nadruk legt op + - : en x sommen en het vo op meer verschillende onderwerpen. Op het po zijn het voornamelijk korte sommen en op het vo zijn het meer grote sommen met veel leeswerk. Verder wordt op het po veelal volstaan met slechts het noteren van het antwoord, terwijl op het vo ook moet worden opgeschreven hoe leerlingen tot een antwoord komen.

Meer leeswerk, verschillende onderwerpen en opschrijven hoe leerlingen tot een antwoord komen is volgens de sterke leerlingen vaak een kwestie van even wennen. Zij ervaren het niet als een enorme drempel. Voor de zwakke leerlingen wordt dit echter wel als een drempel ervaren. Reeds bekende sommen van het po vinden zij soms ook moeilijk doordat de uitleg anders is dan op het po.

Docentenrollen

Naar aanleiding van de vraag wat de wiskundeleraar doet en wat de basisschoolleeraar deed tijdens de les (instrueren, begeleiden, etc.) en of leerlingen daar tevreden zijn over zijn, wordt duidelijk dat:

Sterke leerlingen

- Op het po vaker sprake is van klassikale uitleg dan op het vo;
- Leerlingen over het algemeen positiever zijn over de uitleg op het vo dan op het po (m.u.v. tl).

Zwakke leerlingen

- Op het po vaker sprake is van klassikale uitleg dan op het vo;
- Leerlingen over het algemeen meer tevreden zijn over de uitleg op het vo dan op het po. (rustiger, duidelijker, voldoende tijd nemen en in kleinere stapjes)

Geconcludeerd kan worden dat leerlingen positiever zijn over de uitleg op het vo dan op het po en dat er op het po vaker sprake is van klassikale uitleg dan op het vo. Sterke en zwakke leerlingen ervaren verder niet tot nauwelijks een drempel.

Materialen en bronnen¹

Op de vraag met welke materialen en leermiddelen leerlingen werken en hoe dat bij rekenen op de basisschool ging, antwoordden leerlingen dat:

¹ Alle geïnterviewde vmbo en lwoo leerlingen maken gebruik van het boek: Moderne Wiskunde (vmbo kgt en/of vmbo basis). De havo/vwo leerlingen werken in het boek Getal en Ruimte (havo/vwo).

Sterke leerlingen

- Zij zowel op het po als op het vo voornamelijk uit het boek werken. Op het vo wordt echter ook gebruik gemaakt van aanvullende leermaterialen zoals een passer, geodriehoek en rekenmachine;
- Zij het vo boek fijner vinden dan het po boek, vooral doordat er meer uitleg wordt gegeven (theorieën) en moeilijke woorden worden uitgelegd.

Zwakke leerlingen

- Zij zowel op het po als op het vo voornamelijk uit het boek werken. Op het vo wordt echter ook gebruik gemaakt van aanvullende leermaterialen zoals een passer, geodriehoek en rekenmachine;
- Sommige leerlingen (tl, kb en lwoo) het vo boek moeilijker vinden dan het po boek doordat er meer moeilijke woorden en sommen instaan. Ook vinden de tl en de kb leerlingen het lastig dat je steeds alle spullen moet meenemen (boeken, passer, geodriehoek en rekenmachine);
- De h/v- en lwoo/kb-leerlingen het vo boek fijner vinden omdat er meer uitleg wordt gegeven (theorieën);
- Het in het begin lastig vinden om met de geodriehoek te werken. Die zijn ze namelijk nog niet gewend van het po.

Naar aanleiding hiervan wordt duidelijk dat het boek het meest gebruikte leermiddel is, zowel op het po als op het vo. Verschil is dat er op het vo meer aanvullende leermaterialen worden gebruikt die leerlingen nog niet kennen van het po.

De overstap naar een ander boek ervaren de sterke leerlingen niet als een drempel. De meesten vinden het vo boek zelfs fijner dan het po boek. Dit geldt ook voor enkele zwakke leerlingen (h/v en lwoo/kb). De meerderheid van de zwakke leerlingen (tl, kb en lwoo) vindt het po boek echter fijner doordat er minder moeilijke woorden en sommen in staan. Zij ervaren de overstap naar andere/aanvullende leermiddelen als een drempel.

Leeractiviteiten (met een nadruk op projecten)

De vraag of leerlingen af en toe in projecten werken op het voortgezet onderwijs en of ze in projecten² hebben gewerkt bij rekenen op de basisschool, geeft de volgende resultaten:

Sterke leerlingen

- Leerlingen hebben op het po geen projecten gehad en op het vo af en toe; KPO (Kleine Praktische Opdracht) en/of GWA (Geïntegreerde Wiskundige Activiteit);
- Leerlingen vinden GWA of KPO leuk omdat ze meer zelf mogen bepalen wat ze doen en omdat het meer 'echte' opdrachten zijn.

Zwakke leerlingen

- Leerlingen hebben op het po geen projecten gehad en op het vo af en toe; KPO en GWA;
- Leerlingen vinden de GWA of KPO opdrachten best moeilijk maar ook erg leuk!

² In het kader van deze interviews is het woord projecten breed geïnterpreteerd. Met projecten wordt bedoeld: wiskunde geïntegreerd met andere vakken én/óf, wiskunde op een andere manier aanbieden dan enkel en alleen uit een boek.

Geconcludeerd kan worden dat veel leerlingen de GWA of KPO opdrachten leuk vinden. De sterke leerlingen ervaren dergelijke opdrachten niet als een drempel. Ondanks de plezierbeleving heeft een aantal zwakke leerlingen (kb en lwoo/kb) wel moeite met dit type opdrachten.

Groeperingsvormen / Werkvormen

Naar aanleiding van de vraag hoe een wiskundeles er nu uitziet en hoe een rekenles op de basisschool eruit zag (klassikale uitleg, zelfstandig werken, samenwerken, etc.), wordt duidelijk dat:

Sterke leerlingen

- De manier van werken op po en vo lijkt op elkaar; er worden verschillende werkvormen gehanteerd zoals individueel werken, samenwerken en klassikale uitleg;
- Op het po is er vaker sprake van klassikale uitleg dan op het vo;
- Op het vo wordt er meer met studiewijzers gewerkt dan op het po.

Zwakke leerlingen

- De manier van werken op po en vo lijkt op elkaar; er worden verschillende werkvormen gehanteerd zoals individueel werken, samenwerken en klassikale uitleg;
- Op het po is er vaker sprake van klassikale uitleg dan op het vo;
- Op het vo wordt er meer met studiewijzers gewerkt dan op het po.

Deze resultaten wijzen uit dat de werkvormen op het po en het vo veel gelijkenis vertonen. Uitleg door de docent, individueel werken en samenwerken, wisselen elkaar af. Er zijn slechts twee opvallende verschillen. Allereerst is een klassikale uitleg meer typerend voor het po en ten tweede wordt er op het vo meer met studiewijzers gewerkt. Zowel de sterke als de zwakke leerlingen moeten wennen aan het werken met deze studiewijzers. De sterke leerlingen ervaren dit echter niet als een drempel, dit in tegenstelling tot de zwakke leerlingen.

Tijd

Op de vraag of leerlingen voldoende tijd hebben voor hun wiskundesommen op het voortgezet onderwijs en hun rekensommen op de basisschool, zijn de volgende resultaten naar voren gekomen:

Sterke leerlingen

- Leerlingen ervaren weinig verschil in de hoeveelheid tijd die ze op het po en het vo tot hun beschikking hebben.

Zwakke leerlingen

- De h/v, kb en lwoo/kb leerlingen vinden dat ze zowel op po als op het vo voldoende tijd hebben. De h/v en kb leerlingen vinden dat ze zelfs meer tijd hebben;
- De tl en lwoo leerlingen vinden dat ze op het vo onvoldoende tijd tot hun beschikking hebben.

Op basis van deze bevindingen blijkt dat de meeste leerlingen zowel op het po als op het vo voldoende tijd tot hun beschikking hebben. Alleen de zwakke tl en lwoo leerlingen vinden dat ze vergeleken met het po minder tijd hebben. Deze leerlingen ervaren dit ook als een drempel.

Toetsing

De vraag of leerlingen op het voortgezet onderwijs wiskunde toetsen krijgen en of deze toetsen op de rekentoetsen van de basisschool lijken, geeft de volgende resultaten:

Sterke leerlingen

- Veel leerlingen zeggen dat in het po toetsen uit meer korte + - x en : sommen, waar de vo toetsen om meer leeswerk vragen en voornamelijk ingaan op verschillende onderwerpen;
- Op de meeste scholen voor po is alleen het antwoord voldoende terwijl leerlingen op het vo ook op moeten schrijven hoe ze tot een antwoord komen.

Zwakke leerlingen

- Veel leerlingen zijn van mening dat de po toetsen voornamelijk over + - x en : gaan, terwijl de vo toetsen meer ingaan op verschillende onderwerpen;
- Veel leerlingen vinden de toetsen op het po vaak korter dan die op het vo;
- Op het po is alleen het antwoord voldoende waar leerlingen op het vo ook op moeten schrijven hoe ze tot het antwoord komen.

Het blijkt dat zowel sterke als zwakke leerlingen de toetsen in het po en die in het vo erg verschillend vinden qua inhoud en notatiewijze (op po alleen antwoord, op vo ook opschrijven hoe tot antwoord gekomen). Tevens geven de zwakke leerlingen aan dat de toetsen op het vo veel langer zijn dan die op het po. Opmerkelijk is dat de sterke leerlingen, ondanks de genoemde verschillen, nauwelijks een drempel ervaren, waar de zwakke leerlingen dit verschil in toetsen wel als een drempel ervaren.

Plaats

Naar aanleiding van de vraag of leerlingen zich tijdens de wiskundeles goed kunnen concentreren en hoe dat bij de rekenles op de basisschool was, blijkt dat:

Sterke leerlingen

- Veel leerlingen het op het vo drukker vinden dan op het po;
- Leerlingen in tl en lwoo leerlingen de voorkeur geven aan een kleine klas omdat je dan beter kunt werken en/of meer uitleg krijgt van de leraar.

Zwakke leerlingen

- Leerlingen het zowel op het po als op het vo vaak (erg) druk vinden;
- Leerlingen die in een kleine vo klas zitten (lwoo/kb en lwoo), dit prettig vinden en daardoor beter kunnen werken en/of meer uitleg krijgen.

Geconcludeerd kan worden dat de meeste leerlingen het druk vinden in de klas, zowel op het po als het vo. De sterke leerlingen vinden het zelfs drukker dan op het po. Toch ervaren leerlingen dit niet als een drempel. Ze vinden het ook wel gezellig en volgens velen kunnen zij zich ondanks de drukte best concentreren. Leerlingen die in een kleine klas zitten op zaten geven wel duidelijk aan dat ze dit prettig vinden omdat ze dan toch beter kunnen werken of meer uitleg kunnen krijgen.

1.4 Conclusies

Naar aanleiding van de leerlingeninterviews is helder geworden hoe leerlingen het rekenonderwijs op het po en het wiskundeonderwijs op het vo ervaren. Tevens is duidelijk geworden t.a.v. welke curriculumaspecten leerlingen aansluitingsproblemen ervaren. Op basis van al deze bevindingen kunnen verschillende eindconclusies worden getrokken. Veel conclusies hebben betrekking op alle leerlingen. Daar de mening van sterke en zwakke leerlingen op sommige fronten echter verschilt, worden aan het einde van deze paragraaf enkele conclusies beschreven die slechts voor een bepaalde doelgroep gelden.

Alle leerlingen

Opmerkelijk is dat de leerlingen, in vergelijking met rekenen op het po, erg positief zijn over wiskunde op het vo. Dat ze wiskunde over het algemeen leuk of zelfs leuker vinden dan rekenen op het po, heeft te maken met:

De verschillende soorten sommen en opdrachten (GWA geïntegreerde wiskundige activiteiten), KPO (korte praktische opdrachten), doe-opdrachten en meer tekenopdrachten).

De variëteit aan onderwerpen (grafieken, tabellen, negatieve getallen etc.).

De goede uitleg van de docent.

Verder geven alle leerlingen aan dat ze wiskunde op het vo wezenlijk anders vinden dan rekenen op het po. Hierdoor moesten velen van hen wennen, in het bijzonder aan de inhoudelijke verschillen met rekenen op het po. Waar wiskunde vaak getypeerd wordt door lange sommen, veel verschillende onderwerpen (grafieken, tabellen, negatieve getallen, formules, decimale getallen etc.) en veel leeswerk, zijn de rekensommen op het po vaak kort en bestaan ze voornamelijk uit + - x en : Daar komt bij dat het po veelal volstond met slechts het noteren van het antwoord. Het vo verlangt daarentegen dat leerlingen ook opschrijven hoe ze tot het antwoord zijn gekomen.

Leerlingen geven ook aan dat ze opeens veel meer en vaker rekenmaterialen gebruiken dan op het po, zoals een zakrekenmachine, geodriehoek, en passer. Ook het werken met studiewijzers is voor velen nieuw. Dit is voor de meeste leerlingen wel even wennen. Dan nog de toetsing. Bij wiskunde zijn de toetsen veel langer dan bij rekenen op het po. Tevens gaan de wiskundetoetsen op veel meer verschillende onderwerpen in dan de rekentoetsen. Tot slot hebben veel leerlingen aangegeven dat ze op het po graag hadden willen oefenen met wiskunde sommen zoals ze die op het vo krijgen.

Zwakke leerlingen

Zwakke leerlingen ervaren in het bijzonder een drempel bij de overgang van rekenen (po) naar wiskunde (vo). Ze moesten het meest wennen aan de sommen die inhoudelijk enorm verschillen met de rekensommen op het po. Ook het werken aan GWA of KPO opdrachten is nieuw voor ze. Ondanks dat ze deze opdrachten vaak leuk vinden, hebben ze er ook wel enige moeite mee.

Waar de meerderheid tevreden is over de uitleg van de docent, geeft een aantal leerlingen aan moeite te hebben met het moeilijke taalgebruik van de docent. Dit geldt ook voor het lesboek. De meeste zwakke leerlingen zijn minder blij met het wiskundeboek dan het rekenboek op het po, doordat er meer moeilijke woorden en sommen instaan. Verder ervaren de zwakke leerlingen het huiswerk voor wiskunde als veel meer dan wat ze gewend waren van rekenen op het po.

Sterke leerlingen

Sterke leerlingen ervaren niet tot nauwelijks een drempel. De overstap van rekenen naar wiskunde beschouwen zij als slechts een kwestie van even wennen. Dit heeft wennen heeft betrekking op het inhoudelijke vlak daar de wiskundesommen inhoudelijk verschillen van rekenen. Qua moeilijkheid vinden ze wiskunde zelfs makkelijker dan rekenen. Ook het wiskundeboek wordt erg gewaardeerd. De vele uitleg en theorieën in het wiskundeboek, maakt dat ze het een erg prettig en behulpzaam boek vinden. Door deze uitleg ervaren ze ook nauwelijks problemen met het taalgebruik in het boek.

2. Docentenbijeenkomsten

2.1 Inleiding

Een andere bron om drempels tussen po en vo met betrekking tot rekenen en wiskunde in kaart te brengen, werd gevormd door docenten uit groep 8 en wiskundedocenten in de brugklassen. Twee werkgroepen zijn gevormd om aan de hand van enkele inhoudelijke thema's de verschillen tussen po rekenen en vo wiskunde boven tafel te krijgen.

2.2 Opzet

Richtpunt van de bijeenkomsten was het beschrijven van aandachtspunten voor een doorlopende leerlijn rekenen wiskunde van po naar vo. Binnen zo een leerlijn kan dan tegemoet worden gekomen aan mogelijke drempels tussen rekenen en wiskunde binnen primair onderwijs en voortgezet onderwijs. Zo'n beschrijving kreeg als werktitel mee 'didactisch scenario'. Gepland waren twee bijeenkomsten voor de zomer 2008 met een eventuele voortzetting in het najaar.

De belangrijkste 'draden' uit het didactisch spinnenweb die daarbij aan de orde kwamen waren:

- inhoud
- leermiddelen
- docentenrol
- activiteiten

Eén werkgroep betrof de lijn po-vmbo. Daarin namen deel:

- drie docenten po uit de Archipelgroep,
- drie docenten wiskunde uit de onderbouw vmbo van het Stedelijk Daltoncollege,
- twee ontwikkelaars van de SLO, één uit po en één uit vo.

Eén werkgroep betrof de lijn po-hv. Samenstelling en planning waren vrijwel gelijk aan die van de po-vmbo groep. Het verschil was dat het Stedelijk Daltoncollege was vertegenwoordigd door twee docenten wiskunde uit de onderbouw hv.

De voorzitter van beide werkgroepen was de projectleider van het samenwerkingsproject po-vo, tevens voorzitter van de projectgroep Doorlopende Leerlijnen van het samenwerkingsverband Archipel, Stedelijk Daltoncollege.

2.3 Bespreking van de docentenbijeenkomsten

In de aanloop naar het project hebben de SLO-medewerkers enkele interessante mogelijkheden op een rij gezet voor leerstofinhoudelijke onderwerpen die aan beide zijden van de overgang aan bod komen: verhoudingen en breuken. Zowel in po als in vo richt het onderwijs zich in hoge mate op het manipuleren met verhoudingstabellen.

Echter het leren oplossen van allerlei soorten verhoudingsproblemen komt niet tot nauwelijks aan de orde. Aan het leren doorzien van de verhoudingsstructuur binnen een probleem en het schematisch leren weergeven van zo'n structuur, wordt zowel in po als in vo weinig aandacht besteed. In samenhang hiermee stellen zij vast wat eerder was geconstateerd in de brochure: 'Aandachtsgebieden voor een doorgaande lijn rekenen - wiskunde van po naar vmbo' (SLO 2006). Ook daaruit blijkt dat leerlingen zowel in po als in vo te weinig gelegenheid krijgen om op informeel en modelondersteund niveau, tot een oplossing te komen.

Het geven van meer ruimte aan eigen intuïtieve noties en informele strategieën van leerlingen en het aanreiken (cq. construeren) van modellen waarmee die strategieën op een hoger, meer structuurmatig niveau gebracht kunnen worden is een mogelijk insteek om voor po en vo docenten een inhoudelijke doorgaande lijn te schetsen van rekenen naar wiskunde.

1^e Bijeenkomst po-vmbo

Tijdens de eerste po-vmbo bijeenkomst komt nogal onverwacht het volgende naar voren. Een van de vo-docenten stelt zonder meer dat er eigenlijk helemaal geen probleem is, dat leerlingen blij zijn als ze van het rekenen af zijn en dat wiskunde 'nu eenmaal een andere tak van sport is dan rekenen'.

Echter binnen het vmbo bestaat een aanzienlijk deel van het curriculum wiskunde uit rekenen: Drie kerndoelen voor de onderbouw en één domein in het examenprogramma vmbo betreffen het rekenen en binnen de andere domeinen wordt voortdurend gebruik gemaakt van elementaire rekenvaardigheden.

Een vraag die hier direct uit voortvloeit is: Wie in het voortgezet onderwijs is de probleemeigenaar van het onderhouden en uitbreiden van de rekenvaardigheden?

De discussie spitst zich daarna toe op de vraag of de betrokken docenten wiskunde uit het vo wel bereid zijn op zijn minst een deel van de verantwoordelijkheid voor het onderhouden en uitbreiden van de rekenvaardigheden op zich te nemen en willen meedenken over bijdragen aan de problematiek die zich op dit moment in het onderwijs voordoet. Dit probleem betreft het slechte niveau van de rekenvaardigheden in een latere fase van het onderwijs. Ondermeer bij andere vakken of in de beroepsopleiding.

Na enige discussie geven alle aanwezige wiskundedocenten vo aan dat zij een deel van die verantwoordelijkheid op zich willen nemen.

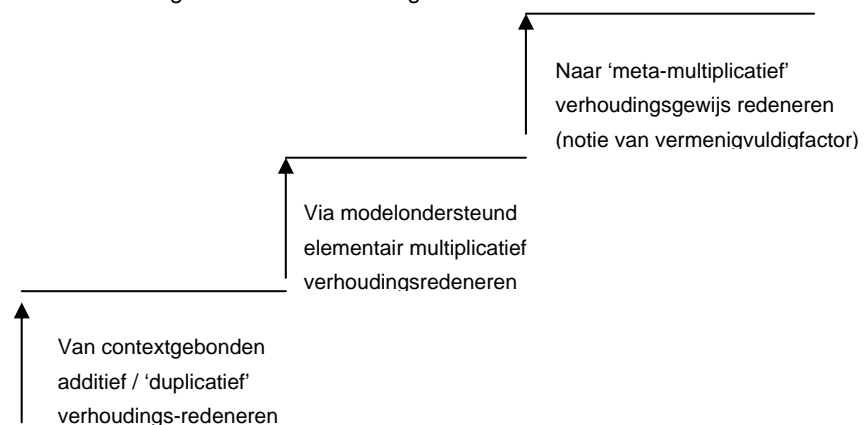
Een productieve fase volgt als al bladerend in po- en vo-methoden een vijftal 'contrasten' in de manier waarop rekenen in het po aan bod komt, en de manier waarop wiskunde in het vo behandeld wordt. Om de contrasten scherp weer te geven zijn deze in een tabel geplaatst:

	Po	Vo
1. Rekenmachine	Incidenteel op aangeven van de methode	Volledige beschikbaarheid
2. Notaties	Geheugensteun die niet wordt bewaard	Volwaardig onderdeel waar op het proefwerk punten aan worden toegekend
3. Uitleg	Leraar is de bron	Boek, medeleerling en leraar zijn bron
4. Ordening leerstof	Mix van onderwerpen in één hoofdstuk waar bij alle onderwerpen een stap(je) vooruit wordt gedaan	Per hoofdstuk wordt één onderwerp sterk uitgediept
5. Rekenen in het schoolbrede curriculum	Één vak dat binnen specifieke uren wordt beoefend	Een kennisgebied waarop bij veel vakken op gezette tijden een beroep wordt gedaan.

Tabel 1: Contrasten tussen po en vo in de manier waarop rekenen aan bod komt.

Verwijzend naar de interviews met de leerlingen: Dit zijn contrasten die vooral voor de leerlingen die zwakker zijn in het rekenen problematisch kunnen werken. Leerlingen die uit zichzelf meer inzicht in en overzicht over de leerstof hebben, slaan zich er evengoed wel doorheen en ervaren de overgang zelfs als verfrissend. Maar voor de leerlingen voor wie het rekenen altijd al problematisch was, kunnen zich na verloop van tijd, los van eventuele positieve ervaringen binnen de wiskundelessen, al gauw allerlei nieuwe obstakels voordoen.

Een volgende waardevolle ervaring doet zich in voor als op basis van 'het pannenkoekenprobleem'³ (uit een recept bepalen hoeveel bloem nodig is voor een grote groep), een stukje theorie aan de orde wordt gesteld omtrent de didactische mogelijkheden van modelondersteund handelen en het perspectief dat dit voor de zwakkere leerlingen met zich meebrengt.



Figuur 2: Niveauonderscheiden in redeneren.

³ Voor een uitgebreide bespreking van het 'pannenkoekenprobleem' zie de publicatie: Aandachtsgebieden voor een doorlopende lijn rekenen-wiskunde van po naar vmbo (Zie literatuurlijst).

Deze benadering kan een essentieel aspect van een didactisch scenario vormen. Als leraren uit po en vo zich beter bewust zijn van deze mogelijkheden, en in hun didactisch repertoire weten op te nemen, zou dit aan beide zijden in belangrijke mate leerwinst tot gevolg kunnen hebben. Ook de wederzijdse herkenbaarheid van vakinhouden kan er in aanzienlijke mate door verbeterd worden. Dit niveauonderscheid reikt ook de mogelijkheid aan om de eisen die aan de leerlingen worden gesteld met betrekking tot het rekenen aan te passen aan wat voor hen bereikbaar is.

Oogst

In de vijf contrasten kunnen aangrijpingspunten liggen om de aansluiting po-vo met name voor de groep zwakkere leerlingen te verbeteren. Dit zou het geval kunnen zijn als leraren hun didactische werkwijzen beter op elkaar afstemmen, daarbij rekening houdend met wat vooraf is gegaan cq. wat verderop in leerplan aan bod komt.

De niveauonderscheidingen geven de betrokken docenten handreikingen voor hun didactisch repertoire. Om deze niveauonderscheiden in de praktijk te kunnen brengen is wel vakdidactische scholing noodzakelijk.

Ook het geschetste 'eigenaarsprobleem' van het rekenen in het vo is een 'oogstmoment' te noemen, maar dan op een andere manier. Duidelijk is dat er pas vruchtbaar tussen collega's uit po en vo kan worden samengewerkt, als schoolbreed wordt onderkend dat er sprake is van een problematiek bij het rekenen waarvan de aanpak voor leerlingen en docenten in de betrokken vakken zinvol kan zijn.

Alle betrokken docenten zullen in hun klassen een les over rekenen met geld uitproberen. Van de resultaten wordt een analyse gemaakt.

Nabeschuiving

De stellingname van de wiskundeleraar aan het begin van de bijeenkomst illustreert de lastige hanteerbaarheid en complexiteit van de aansluitingsproblematiek. Immers, het is een bekend en hard gegeven dat de rekenvaardigheid van een flinke groep vo-leerlingen, in het bijzonder binnen de BBL-richting, zich op een zeer laag peil bevindt. Maar paradoxaal genoeg, besteedt een aantal wiskundeleraars daar geen aandacht aan omdat deze leerlingen bij wiskunde goed 'leerbaar' blijken en daar toch ruime voldoende scores kunnen behalen. Andere docenten echter, vooral ook bij vakken als economie, aardrijkskunde en natuurkunde, lopen wel tegen deze gebrekkige rekenvaardigheid aan. Ook later bij de beroepsvoorbereidende vakken, doen zich situaties voor waarin gebrek aan rekenvaardigheid, kennis van ons maatsysteem of gebrek aan inzicht in schatstrategieën de leerlingen parten speelt. Dat deze leerlingen ook in hun maatschappelijke functioneren hierdoor belemmerd worden is bekend en erkend. De rapporten van de expertgroep rekenen en taal zijn hier duidelijk genoeg over.

Een goede aanpak van deze problematiek overstijgt overigens de verantwoordelijkheid van de individuele docent en vraagt om een duidelijk schoolbeleid ten aanzien van de verantwoordelijkheid voor de rekenvaardigheid. Het ontbreken daarvan kan zelfs het nemen van de eigen verantwoordelijkheid van de individuele docent bemoeilijken.

1^e bijeenkomst po-hv

De betrokken vo-docenten blijken beiden ook het standpunt in te nemen dat rekenen een andere tak van sport is dan wiskunde. Zij stellen dat het gewone rekenen vooral iets van het po is, en dat dit in het vo hoofdzakelijk op de rekenmachine gebeurt en dat het voor veel leerlingen een opluchting is als ze van het inoefenen van al die rekenprocedures verlost zijn. Wel worden de bij het po-vmbo overleg gevonden contrasten enigszins bevestigd bij het bladeren in de methoden. Door het niet her- en erkennen van de drempelproblematiek van vo-zijde leverde dit overleg verder weinig op.

2^e bijeenkomst po-vmbo

Alle deelnemers hadden tussentijds hetzelfde onderzoekje uitgevoerd naar oplossingswijzen en notatievormen van leerlingen bij een typisch verhoudingsprobleem

Wat betaal je voor
een stuk van 350 gram
van deze kaas?



Een uitgebreide analyse is gemaakt van de resultaten van dit onderzoekje, zie voor een volledige weergave bijlage 3.

Overzicht resultaten in het po

	Aantal lln.	Naar vmbo	Naar hv	Goed score	Opmerkingen strategiegebruik	Opmerkingen notatiegedrag
Basisschool 1 klas 1	24	8 (33%)	16 (67%)	.67	<ul style="list-style-type: none"> • Veel vmbo-lln weten geen aanpak te bedenken. • Slechts 1 ll. gebruikt verh. tabel; meestal gebruik van 100 g en 50 g als ankerpunt. • 2 lln. redeneren met procenten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hv-lln veel fraaie notatievormen (blijkbaar veel mee geoefend; 'cultuur'?)
		.25	.88			
Basisschool 2	12	2 (17%)	10 (83%)	.42	<ul style="list-style-type: none"> • 2 lln. gebruiken verh. tabel, waarvan 1 correct. • Veelal redeneren via 100 g als ankerpunt. 	
		.00	.50			
Basisschool 3	20	9 (45%)	11 (55%)	.25	<ul style="list-style-type: none"> • Opmerkelijk is dat nogal wat potentiële hv-lln. niet uit deze opgave komen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Weinig lln. komen tot een adequate notatievorm.
		.00	.45			
Basisschool 1 klas 2	27	14 (52%)	13 (48%)	.63	<ul style="list-style-type: none"> • Verhouding vmbo-hv vergelijkbaar met Th. Th., maar goedscore beduidend hoger. • Veel strategieën waarbij 100 g en 50 g als ankerpunt worden gebruikt. • Het overgrote deel van de lln. herkent de verhoudingsstructuur en komt tot een strategie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Een veelheid aan notatievormen; deze lln. weten hun strategieën uitstekend te beschrijven. • Eveneens veel 'lokale variëteit' in de zin van: steeds net weer even anders.
		.64	.62			

	Aantal lln.	Naar vmbo	Naar hv	Goed score	Opmerkingen strategiegebruik	Opmerkingen notatiegedrag
					• 4 lln. gebruiken verh. tabel (waarvan 1 fout).	• Waarschijnlijk zijn dergelijke notaties in de klas positief gewaardeerd.
Basisschool 4	24	6 (25%)	18 (75%)	.77	• Het gebruik van een verticale verh. tabel is dominant; deze wordt veelal flexibel gebruikt. • Ook nogal wat lln. die ankerpuntbenadering volgen en stappen in rekentaal noteren.	• Veel fraaie en lucide notatievormen. • Blijkbaar herkennen veel lln. hier wel de verh. structuur v.d. opgave.
		.67	.83			
Totaal	107	39	68	.58		

Overzicht resultaten in het vo

	Aantal lln.	Goedscore	Opmerkingen strategiegebruik	Opmerkingen notatiegedrag
Klas 1 (vmbo-TL)	26	.73	<ul style="list-style-type: none"> • Veel leerlingen lijken verhoudingsstructuur goed te doorzien. • Gevarieerd gebruik van 100 g en 50 g als ankerpunten. • Verhoudingstabel wordt niet gebruikt! • Enkele lln. kiezen voor verkorte, meer formele aanpak: 16:1000x350. 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel goed verzorgde, elegante notatievormen, vaak in 'eigen stijl'. • Hoge graad van overzichtelijkheid, alsof hier in de klas veel aandacht aan wordt besteed.
Klas 2 (vmbo-kb)	23	.09	<ul style="list-style-type: none"> • Verreweg de meeste leerlingen weten geen raad met deze opgave. Dit resulteert soms in antwoorden als 'leuk voor haar'. • Soms lijkt maatkennis ook tekort te schieten (relaties als 1 kg = 1000 g). • Vraag: zou het kunnen zijn dat leerlingen ontwend zijn om zelf te rekenen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel leerlingen hebben niets genoteerd; een teken dat ze niet goed lijken te weten hoe ze de opgave kunnen aanpakken. • Vraag: zijn deze leerlingen nu wel drie weken met het hoofdstuk Verhoudingen in MW bezig geweest (incl. de verhoudingstabel)?
Klas 3, 4 (vmbo-kb)	32	.29	<ul style="list-style-type: none"> • Beide klassen hebben in tweetallen gewerkt, rekenmachine was toegestaan. • Sommige lln. lijken een schatbenadering te volgen (Zie bijv. nn.1). • Ook hier nauwelijks leerlingen die de verhoudingstabel als ondersteuning van het eigen redeneren gebruiken (!). 	<ul style="list-style-type: none"> • Nogal wat leerlingen die in één regel de hele berekening achter elkaar noteren.

	Aantal Iln.	Goedscore	Opmerkingen strategiegebruik	Opmerkingen notatiegedrag
			<ul style="list-style-type: none"> • Het lijkt soms moeilijk voor een leerling om de juiste bewerking te bepalen (verm. of delen?). • De meeste goede oplossingen werken via ankerpunten 100 g en 50 g; een enkele keer via compenseren. 	
Totaal	91	.35		

De analyse legt een wereld van verschillen bloot niet alleen tussen po en vo, maar ook tussen po-klassen onderling en tussen vo-klassen onderling. Bijvoorbeeld: terwijl in de ene po-klas de goedscore over de hele

linie laag was, bleek in de andere po-klas de goedscore over de hele lijn redelijk hoog. In nog een andere po-klas was de score voor de groep hv-leerlingen zeer hoog maar voor de groep vmbo-leerlingen zeer laag. Evenzo bleek de goedscore in de tl-klas van het vmbo aanzienlijk hoger te liggen dan in de twee bbl-klassen waar de score extreem laag bleek te zijn. Dit geldt ook voor de klassen waar de docent de leerlingen in tweetallen liet werken met de rekenmachine. Een ander frappant verschil ligt besloten in de door leerlingen gehanteerde notatiewijzen. Ook hier geldt dat de ene po-klas aanzienlijk hoger scoorde dan de andere. In het vo leek hetzelfde te gelden.

Han (havo):

$$10\% \text{ van } 16 = 1,60$$

$$30\% \text{ van } 16 = 4,80 + 5\% = 5,60$$

Kaspar (vmbo-ktl):

1000	16,-
100	1,60,-
50	0,80
300	4,80
350	5,60

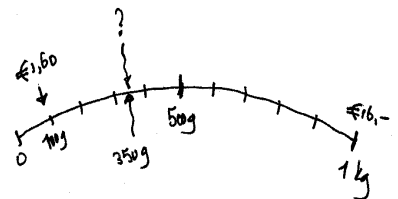
Hanna (vmbo-ktl):

350 g	€ 5,60
1000 g	€ 16,-
100 g	€ 1,60
50 g	€ 0,80
300 g	€ 4,80

$\times 3$

Het doorwerken van het hoofdstuk verhoudingen in het vo hielp veel leerlingen blijkbaar niet om de daar verworven vaardigheden in te zetten bij de oplossing van dit probleem.

Hier liggen aangrijpingspunten voor een verdere uitwerking van de didactische scenario's. Leraren kunnen zich er in bekwalen om bij dit soort opgaven beter aan te sluiten bij de genoemde informele strategieën van leerlingen, bijvoorbeeld door de dubbele getallenlijn als een modelmatige voorstelling te introduceren, waarmee enerzijds die informele strategieën geëxpliciteerd kunnen worden en anderzijds op een hoger niveau gebracht kunnen worden richting elementair multiplicatief redeneren. Daar lijkt ook winst te liggen voor (het verbeteren van de rekenvaardigheden van) de leerlingen.



Meer oogst

Bij verdere bespreking van de resultaten komt nog een zesde contrast naar voren bij rekenen en wiskunde in het primair en het voortgezet onderwijs.

	Po	Vo
6. Monitoring van het beheersingsniveau	Structureel ingebouwd bij het ingaan van een volgend traject	Alleen op initiatief docent

Tabel 3: Zesde contrast tussen po en vo in de manier waarop rekenen aan bod komt.

Verder lijkt een structuur voor een doorlopende leerlijn denkbaar waarbij de eigen ervaringen van leerlingen met het gebruik van een model als de dubbele getallenlijn het vertrekpunt voor een vervolgbijeenkomst zouden kunnen vormen. Ook zou er nog een soortgelijke opeenvolging van activiteiten rond een onderwerp als oppervlakte of breuken plaatsvinden. In een vervolgproject kan dit uiteindelijk in een duidelijk prototype van een didactisch scenario resulteren.

De resultaten van het onderzoek lijken ook in tegenspraak met de uitspraak van veel docenten vo dat expliciet aandacht wordt gegeven aan het verwoorden van de oplossingsstrategie, tot en met waardering bij het proefwerk. De vraag is of hier sprake is van een begripsverwarring: Het weergeven van een ingeefende en vaak voorgeschreven procedure is iets anders dan ruimte geven aan maken van eigen denkstappen door een leerling bij de aanpak van een opgave en deze op te laten schrijven.

3.4 Conclusies

Om verbetering van de aansluiting rekenen en wiskunde van primair onderwijs naar voortgezet te realiseren, dient aan beide kanten van de grens, en in het bijzonder binnen het voortgezet onderwijs, een beleid te worden geformuleerd dat door de betrokken docenten en vaksecties wordt ondersteund.

In de huidige situatie in de onderbouw van het Stedelijk Daltoncollege ontbeert het rekenen een duidelijke positie. De wiskundesectie voelt zich niet als geheel verantwoordelijk voor het onderhouden en uitbouwen van de rekervaardigheden. Niet dat er geen mogelijkheden zijn. Buiten de werkgroepbijeenkomsten om gaf één van de wiskundedocenten aan dat juist binnen de Daltonuren een goede mogelijkheid ligt om aandacht te besteden aan rekervaardigheden. Daarmee wordt de verantwoordelijkheid voor dit onderwerp een zaak van het hele team van docenten dat aan de betreffende klas les geeft.

Het Stedelijk Dalton College lijkt in deze problematiek niet alleen te staan. Voor meer scholen voor voortgezet onderwijs is het definiëren van de plaats van het rekenen en het vormgeven van beleid een probleem.

De zes geformuleerde contrasten kunnen docenten aan beide zijden van de grens inspiratie geven om in het bijzonder de zwakkere leerlingen een betere doorlopende lijn te bieden. Deze contrasten kunnen met een inhoudelijke basis in een vervolgproject verder worden uitgewerkt. Denk bijvoorbeeld aan de hierboven geformuleerde dubbele getallenlijn. Voorwaarde is wel dat dan binnen de betrokken scholen duidelijkheid bestaat over een beleid rond de doorlopende lijn rekenen - wiskunde dat door de uitvoerende docenten wordt onderschreven.

Voor de ontwikkeling van uitgewerkte didactische scenario's bleek binnen dit project geen ruimte. Wil de ontwikkeling hiervan in een vervolgproject kans van slagen krijgen, dan moet aan beide kanten van de overstap po-vo, de wens en bereidheid hiertoe aanwezig zijn. Essentiële elementen van zo'n didactisch scenario zijn in dit hoofdstuk helder geworden. Hoofdstuk 5 gaat in op de vraag, hoe docenten hierop kunnen voortbouwen.

3. Recente ontwikkelingen en publicaties

3.1 Inleiding

Aan de aansluitingsproblematiek rekenen en wiskunde tussen po en vo, zoals besproken in deze publicatie, is de afgelopen jaren veel aandacht besteed. In dit hoofdstuk worden enkele recente publicaties en activiteiten besproken die eveneens inzoomen op deze problematiek.

3.2 Expertgroep doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen

In het voorjaar 2008 verscheen het rapport van de expertgroep doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen. In dit rapport zijn onder andere voorstellen gedaan voor een leerlijn rekenen die loopt vanuit het primair onderwijs tot in het mbo, respectievelijk eind havo vwo.

In hoofdstuk 2: 'Consolideren, Gebruiken en Verdiepen' wordt ten aanzien van ieder van deze trefwoorden een aanbeveling gedaan die mede gegarandeerd zou moeten worden binnen een goede doorlopende lijn van po naar vo. Deze aanbevelingen luiden:

Aanbeveling 5: Paraat hebben

Een duidelijk te benoemen fundament aan begrippen, rekenfeiten, automatismen, routines moet worden geconsolideerd en verankerd. In de praktijk van het onderwijs moet meer expliciet werk worden gemaakt van het systematisch consolideren en oefenen totdat het beheerste niveau van paraat hebben is bereikt.

Aanbeveling 6: Gebruiken in andere leergebieden

Het gebruiken en onderhouden van basisvaardigheden op het gebied van rekenen en wiskunde moet voor een belangrijk deel plaats vinden tijdens het toepassen in andere leergebieden en praktijksituaties. De aanpak die in rekenen en wiskunde is aangeleerd moet bij de docenten van andere vakken bekend zijn en zoveel mogelijk worden gebruikt.

Aanbeveling 7: Verdiepen

Rekening houden met verschillen houdt voor rekenen en wiskunde ook in dat de leerlingen die beter kunnen abstraheren, formeel manipuleren en generaliseren dan de modale leerlingen, worden uitgedaagd om in de beschikbare tijd hun plafond te benaderen.

Wij leggen de volgende verbanden tussen deze aanbevelingen en de aansluiting primair en voortgezet onderwijs:

5: Wat betreft het paraat hebben van rekenvaardigheden kan men zich afvragen in hoeverre het voortgezet onderwijs vast kan stellen welke vaardigheden al dan niet aanwezig zijn bij de leerlingen, welke vaardigheden aansluiten bij hetgeen de leerling al weet en welke ontbrekende vaardigheden alsnog op het vereiste paraatheidsniveau gebracht moeten worden.

6: Bij het gebruik in andere leergebieden, is de informatiekloof over de aanpak waarmee de vaardigheden verworven zijn erg groot te noemen. Als docenten al te rade gaan, dan zal dat zijn bij de wiskundecollega. Deze zal echter lang niet altijd op de hoogte zijn van de aanpak uit het primair onderwijs waar de leerlingen de meeste rekenvaardigheden hebben verworven.

7: Binnen het primair onderwijs lijkt de aandacht voor de 'betere' leerling toe te nemen. Waar binnen het voortgezet onderwijs aandacht is voor rekenen, is dat vooral gericht op leerlingen die juist onder het te verwachten niveau functioneren. Binnen het vo zal met betrekking tot het rekenen de betere leerling zelden en zeker niet systematisch worden uitgedaagd tot haar maximale kunnen.

In hoofdstuk 3 'Onderhouden' wordt het beschikbaar houden van de eenmaal verworven rekenvaardigheden onder de aandacht gebracht. Op dit moment lijkt een doorlopende leerlijn te ontbreken. De voor deze publicatie relevante aanbevelingen zijn:

Aanbeveling 8 Onderhouden in havo vwo

Bij de overgang van het po naar havo/vwo sluiten de leerlijnen rekenen en wiskunde van beide kanten niet goed aan. In de onderbouw havo/vwo wordt niet meer systematisch gewerkt aan het onderhouden en uitbreiden van de verworven kennis en vaardigheden bij rekenen. Op basis van de referentieniveaus moeten in nationaal en regionaal overleg tussen scholen voor basisonderwijs en voortgezet onderwijs die leerlijnen worden geharmoniseerd.

Aanbeveling 9 Rekenen & wiskunde voor alle leerlingen in het vmbo

Alle leerlingen moeten minimaal het basale referentieniveau 2F (burgerschapsniveau) bereiken, wat kan worden bereikt door ze minimaal het rekendomein uit het vmbo examenprogramma wiskunde kb te laten volgen.

Ten aanzien van aanbeveling 8 kan worden gesteld dat het verband met de aansluitingsproblematiek duidelijk is. Aan aanbeveling 9 kan worden toegevoegd dat de bijbehorende leerlijn binnen het vmbo wel dient te beginnen met waar zij eind primair onderwijs eindigde en ononderbroken door dient te lopen tot aan het examen. Ook geldt dat differentiatie in vaardigheden en kennis bij instroom in het vmbo bijzonder groot zal blijken te zijn. Het rapport meldt dat de rekenlijn zich in de onderbouw van het vmbo redelijk goed doorzet.

3.3 ReAL-project

Binnen het ReAL-project uit 2007 zijn analyses gemaakt van de aansluiting tussen primair en voortgezet onderwijs met betrekking tot reken- en algebraïsche vaardigheden. Op basis van deze analyses zijn voor de aansluiting rekenen en wiskunde primair onderwijs naar het havo vwo enkele leerlijnen beschreven. Ook zijn adviezen gegeven voor de aansluiting naar het vmbo kgt. Bij beide aansluitingen zijn voorbeeldsmaterialen gemaakt.

Het project geeft de volgende typering van de doorlopende leerlijn: havo vwo. Hier gaat het om een begripsmatige lijn van rekenvaardigheden naar algebraïsche vaardigheden met als doel algebra als een zelfstandig functionerend systeem te kunnen hanteren.

vmbo kgt

Ook hier gaat het om een begripsmatige lijn van rekenvaardigheden naar algebraïsche vaardigheden met als doel de algebra te kunnen hanteren in de context van 'verbanden'.

vmbo kgt en b

Hier gaat het om het onderhouden en uitbouwen van rekenvaardigheden (gebaseerd op begrip), met als doel redzaamheid in maatschappij en beroep in allerlei situaties waarin hoeveelheden, getallen, patronen en verbanden een rol spelen. Deze rollen zijn niet precies afgebakend langs de grenzen van iedere stroom. Het onderscheid maken we om aan te geven waar in iedere stroom de focus ligt. In ieder van de drie stromen zal onderhouden en uitbouwen van rekenvaardigheden onderdeel van het onderwijs moeten zijn.

Bij de situatie voor het havo-vwo en voor het vmbo kgt zijn analyses gemaakt. Wij noemen de voor dit verslag belangrijkste constatering.

Voor het havo-vwo

1. Bij de overgang po-vo houdt het rekenen, in het bijzonder met breuken, (bijna) op en wordt gestart met algebra, dan wel formules. Daarbij wordt weinig tot niet voortgebouwd op het rekenen en de reeds aanwezige kennis, vaardigheden en strategieën. Kortom, er is geen aandacht voor algebraïsering van het rekenen.
2. In de methoden wordt weinig tot nauwelijks gebruik gemaakt van ondersteunende (denk)modellen (getalpatronen, meetkundige situaties, oppervlaktemodel) bij het aanbieden en oefenen van algebraïsche vaardigheden.

De belangrijkste aanbeveling uit het ReAL project betreft meer aandacht geven aan de mogelijkheden om door middel van formaliseren van de reeds aanwezige rekenvaardigheden, een aansluiting te maken met het onderwijs in algebra. Daarmee kan al een begin worden gemaakt in de laatste fase van het primair onderwijs.

Voor het vmbo kgt

1. Het rekenen binnen wiskunde in de onderbouw vmbo kgt ontbeert een duidelijk doel. In een aantal hoofdstukken worden in een notendop enkele inhoudelijke uit het primair onderwijs herhaald.
2. Buiten de rekenhoofdstukken vinden weinig activiteiten plaats die zijn gericht op het onderhoud of de uitbreiding van rekenvaardigheden, zeker niet richting algebra.
3. Binnen andere vakken en leergebieden is het beroep op reken- dan wel wiskundige vaardigheden beperkt. Er lijkt in de andere vakken een tendens te zijn van meer kwantitatief (op basis van cijfermatige gegevens) naar meer kwalitatief (globale beschrijving van processen) invullen van het onderwijs. Daar waar ondersteuning wordt gegeven is dat vaak aan de hand van formele procedures.
4. Wederzijds is weinig bekend over de didactische principes die worden gebruikt en de eisen die worden gesteld aan leerlingen.

Het project adviseert om het rekenen een duidelijke plaats te geven door systematisch meer aandacht te geven aan het gebruik van rekenen in allerlei situaties, juist ook bij andere vakken. Ter illustratie is een opgavenset gemaakt.

3.4 Verder met Rekenen

Verder met Rekenen betreft een project waarbinnen een doorlopend traject voor zwakke rekenaars wordt ontwikkeld vanaf groep 7 en 8 in het primair onderwijs naar het voortgezet onderwijs. Leerlingen wordt de mogelijkheid geboden om binnen de context (ondersteund door denkmodellen) verschillende inhoud van het wiskundecurriculum te leren, te oefenen, uit te bouwen en te gebruiken in nieuwe situaties. Het aanleren en inoefenen van onbegrepen formele oplossingsmethoden wordt daarmee vermeden. De doelgroep bevindt zich vooral in het vmbo bb.

Binnen het project wordt een doorgaande didactische lijn nagestreefd. Kern is het zin geven aan en bewerken van getallen en getalsmatige gegevens zoals leerlingen die tegenkomen in de wereld om hen heen, nu en later in maatschappij en beroep. Het project wil daarmee een inhoudelijke en didactische doorlopende lijn ontwikkelen die door kan lopen tot in het mbo.

De publicatie 'Aandachtsgebieden voor een doorgaande lijn rekenen - wiskunde van po naar vmbo' (SLO 2006) besteedt aandacht aan de mogelijkheden die de niveauonderscheidingen zoals genoemd in hoofdstuk 3 voor het leren rekenen van zwakke rekenaars bieden.

3.5 Publicaties over rekenen op de grens van primair en voortgezet onderwijs

De omvang en aard van deze publicatie laat geen extensieve bespreking toe van alle publicaties die recentelijk zijn gepubliceerd rond de thematiek van dit verslag. Enkele voorzichtige constatering zijn echter wel te maken.

De zorg die binnen verschillende publicaties wordt geuit over het niveau van de rekenvaardigheid van leerlingen in de onderbouw van het voortgezet onderwijs, lijkt zonder meer terecht. De neiging bestaat echter om de geconstateerde zorg meteen te vertalen naar voorstellen voor oplossingen. Gezien de in de Zutphense situatie aangetroffen complexiteit van de situatie, lijkt het op zijn plaats om allereerst nadere analyse te plegen. Dit moet een analyse betreffen over de mogelijkheden voor het leren en onderhouden van rekenvaardigheden rond de grens van primair en voortgezet onderwijs.

3.6 Conclusies

In dit hoofdstuk zijn verschillende relevante publicaties beschreven die eveneens de aansluitingsproblematiek rekenen - wiskunde onder de loep nemen. Samenvattend zijn het de volgende aanbevelingen die in verschillende publicaties terugkeren relevant voor de Zutphense situatie:

- voldoende gebruik en onderhoud van rekenvaardigheden in de onderbouw van het voortgezet onderwijs;
- gebruik van rekenvaardigheden binnen andere vak- en leergebieden;
- gebruik van ondersteunende denkmodellen;
- verdieping en uitdaging voor sterke leerlingen, in het bijzonder aandacht voor voorbereidende algebraïsche vaardigheden, ook al in groep 8;
- ten behoeve van zwakke leerlingen nadruk leggen op het onderhouden en uitbouwen van rekenvaardigheden in betekenisvolle en contextrijke situaties.

4. Slotconclusies en aanbevelingen

4.1 Resumé

Op basis van de leerlingeninterviews is gebleken dat het in het bijzonder de zwakke leerlingen zijn die eventuele problemen ervaren. Voor sterke leerlingen zijn verschillen tussen rekenen en wiskunde vaak een kwestie van wennen, maar dit levert verder weinig moeilijkheden op. Eventuele problemen die zwakke leerlingen ervaren, liggen vooral op het inhoudelijke vlak. Zo gaven leerlingen aan dat er op het po veel nadruk wordt gelegd op korte +, -, x en : sommen, terwijl het vo meer nadruk legt op een diversiteit aan opdrachten met meer leeswerk. In aansluiting daarop lijkt ook de notatiewijze voor aansluitingsproblemen te zorgen. Waar het po volstaat met slechts het noteren van het antwoord, wordt op het vo verwacht dat leerlingen ook opschrijven hoe zij aan een antwoord komen.

Het vo scoort bij de leerlingen op een aantal punten goed. De extra uitleg (theorieën) die het wiskundeboek op het vo kent, wordt door veel leerlingen als zeer waardevol en bruikbaar geacht. Dit missen leerlingen in het rekenboek op het po. Ook wordt de docent als een belangrijke factor genoemd. Gebleken is dat leerlingen veel waarde hechten aan een goede uitleg door de docent. Leerlingen zijn in het bijzonder tevreden over de uitleg door de vo docent.

Tot slot blijken veel leerlingen wiskunde leuker te vinden dan rekenen. Dit komt in belangrijke mate door KPO (Kleine Praktische Opdracht), GWA (Geïntegreerde Wiskundige Activiteit) opdrachten en de diversiteit aan opdrachten.

Naar aanleiding van de docentenbijeenkomsten is de belangrijkste conclusie dat zowel in po als in vo, een door de betrokken vaksecties ondersteund beleid moet komen, wil men de aansluiting rekenen en wiskunde verbeteren. In het bijzonder geldt dat binnen het Stedelijk Daltoncollege een gemeenschappelijk gedragen beleid geformuleerd moet worden voor het onderhouden en uitbreiden van de rekenvaardigheden. Dit is noodzakelijk om activiteiten rond de aansluiting met rekenen in het primair onderwijs vorm te kunnen geven. De zes geformuleerde contrasten kunnen docenten aan beide zijden van de grens inspiratie geven om leerlingen een betere doorlopende lijn te bieden. Met name leerlingen die als de zwakkeren binnen het rekenen worden gezien kunnen hier baat bij hebben. Het gaat dan om de rol van de rekenmachine, aandacht voor notatiewijzen, de wijze van uitleg door de docent, de ordening van leerstof en de plaats van het vakgebied in het curriculum. Duidelijk wordt dat deze contrasten ook bij de leerlingeninterviews naar voren zijn gekomen.

Tot slot de beschreven publicaties. Op basis daarvan blijkt vooral het onderhoud en het uitbreiden van rekenvaardigheden in de onderbouw van het vo een belangrijk aandachtspunt. Tevens wordt duidelijk dat er een onderscheid mag worden gemaakt tussen de zwakkere en de sterke leerlingen. T.b.v. de sterke leerlingen zou er in groep 8 al een begin gemaakt kunnen worden met voorbereidende algebraïsche vaardigheden. Bij de start van algebra in het havo/vwo kan vervolgens worden ingespeeld op de reeds aanwezige kennis en vaardigheden uit het rekenen. Wat betreft het vmbo en in het bijzonder de zwakke rekenaars, is voortdurende aandacht voor en toepassen van rekenkennis en rekenvaardigheden zinvol.

Zwakke rekenaars zijn er bij gebaat als rekenactiviteiten in contexten uit de eigen leefwereld worden geplaatst. Daarbij is het gebruik van ondersteunende denkmodellen zeker aan te bevelen.

4.2 Conclusies en aanbevelingen

Stand van zaken en aanbevelingen met betrekking tot de doorlopende lijn van po naar vo

Op basis van bovenstaande conclusies worden in deze paragraaf enkele aanbevelingen gegeven voor het werken aan een doorlopende lijn rekenen wiskunde van po naar vo. Deze vormen geen voorgeschreven richtlijnen die elke school moet toepassen. Het is aan elke school en elk samenwerkingsverband afzonderlijk te bepalen waar mogelijkheden liggen om een doorlopende lijn aan te brengen dan wel te verstevigen. Allereerst volgens hier enkele aanbevelingen m.b.t. de doorlopende leerlijn rekenen - wiskunde, van po naar vo.

- Aandacht voor goede uitleg door de docent. Vooral bij zwakke leerlingen nadruk op uitleg in kleine stappen, niet te veel in één keer en het voorkomen van moeilijke woorden. De docent kan gebruik maken van de verschillende niveaus genoemd in hoofdstuk 3: redeneren in de context, modelondersteund, formeel. De docent binnen het vo kan ook leerlingen zelf laten verwoorden hoe zij het een en ander op po uitgelegd kregen opdat de docent hierop in kan spelen.
- Afwisseling tussen rekenen uit het boek en praktische, realistische opdrachten (denk aan de KPO's, de kleine praktische opdrachten van het Stedelijk Dalton College, en de GWA's, de geïntegreerde wiskundige activiteiten), zowel op po als op vo. T.b.v. zwakke leerlingen wordt in het bijzonder aanbevolen om aandacht te schenken aan rekenen in situaties zoals leerlingen die in hun leefwereld, nu en later, tegenkomen. Van belang is dat deze leerlingen rekenstrategieën leren gebruiken die bij hun mogelijkheden passen.
- Voorbereiden en/of leren werken met studieplanners en huiswerk. Vooral voor de zwakke rekenaars lijkt het van belang om als docent controle te houden op het plannen, de hoeveelheid huiswerk en het controleren van huiswerk.
- Aandacht voor rekenvaardigheden binnen andere vak- en leergebieden. Een mogelijke eerste aanpak hiervan kan worden gedaan als voorgesteld bij KPO en GWA hierboven.

In alle genoemde aanbevelingen wordt overleg tussen po en vo docenten sterk aanbevolen. Zodoende kan de manier van uitleg, het werken met studieplanners, huiswerk, etc. beter worden afgestemd.

Naast de zojuist beschreven aanbevelingen voor po en vo, volgt nu een beschrijving van de stand van zaken voor specifiek po of vo. Daarbij worden wederom aanbevelingen gedaan maar nu voor po en vo afzonderlijk.

Stand van zaken in het po en aanbevelingen

Uit veel bronnen is bekend dat po-scholen sterk uiteenlopende benaderingen volgen bij het ondersteunen van zwakkere leerlingen in de bovenbouw. Dit werd nog eens bevestigd in het onderzoekje rond het kaasprobleem (zie hoofdstuk 2) waar tussen de verschillende po-scholen grote verschillen in prestaties geconstateerd konden worden

(en zelfs tussen uiteenlopende klassen binnen één po-school). Bekend is dat sommige scholen in de groepen 7 en 8 voor deze leerlingen (globaal gesproken de lage D- en E-leerlingen) de nadruk sterk leggen op basisvaardigheden zoals tafels van vermenigvuldiging en cijferen. Typische bovenbouwleerstof als procenten, verhoudingen en kommagetallen wordt vaak als te moeilijk geacht en grotendeels buiten beschouwing wordt gelaten.

Op andere scholen daarentegen worden zulke domeinen ook voor de zwakkere leerlingen wel degelijk aan de orde gesteld, soms met redelijke resultaten. Deze grote variëteit aan benaderingen en daarmee samenhangende grote verschillen in instapniveau, maakt het voor vo docenten vaak moeilijk om adequaat op de beginsituatie van deze leerlingen in te spelen. Het lijkt dan ook aan te bevelen om in het po duidelijke keuzes te maken ten aanzien van deze problematiek. Positief gevolg zal zijn dat er meer uniformiteit in de beginsituatie kan ontstaan. Het F1-referentieniveau van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen kan daarbij als een richtpunt fungeren.

Het streven naar meer uniformiteit dient niet alleen tot uitdrukking te komen in een meer uniforme keuze van leerstof, maar ook in een grotere mate van didactische overeenstemming. De keuzes die daarbij gemaakt worden zouden bij voorkeur in gezamenlijk overleg tussen po- en vo-scholen tot stand dienen te komen.

Naar aanleiding van de leerlingeninterviews worden hier enkele aanbevelingen gedaan voor het rekenonderwijs in het po. Zo kunnen docenten leerlingen eind groep 8 al laten oriënteren op de werkwijze en inhoud bij wiskunde op het vo. Deze oriëntatie kan betrekking hebben op het werken met studieplanners, aandacht voor verschil in leermiddelen (anders en meer --> geodriehoek, passer, rekenmachine), minder + - x en : en juist meer verschillende onderwerpen, oriëntatie op type toetsen in het vo en de wijze van antwoord noteren in het vo (niet alleen antwoord zelf maar ook opschrijven hoe je daartoe bent gekomen).

Verder kan ook gedacht worden aan voorbereidende algebraïsche vaardigheden voor sterke leerlingen. Van belang is uiteraard dat docenten zelf bepalen welke leerlingen hiervoor in aanmerking komen, hoeveel tijd hieraan wordt besteed en wát er aan de orde wordt gesteld. Voorkomen moet worden dat de wiskundestof van het vo verplaatst wordt naar het po. Echter, enige voorbereiding of oriëntatie kan meer uitdaging bieden dan telkens herhaling. Overleg met wiskundedocenten van het vo, al dan niet in een samenwerkingsverband, kan veel inspiratie bieden en wordt daarom ook sterk aanbevolen.

Een laatste aanbeveling betreft aandacht voor goede en eventueel extra uitleg in leermiddelen. Ook extra oefenmateriaal als voorbereiding op toetsen kan wenselijk zijn. Het gebruik van moeilijke woorden moet daarbij, in het bijzonder voor zwakkere leerlingen, beperkt worden of duidelijk worden toegelicht.

Stand van zaken in het vo en aanbevelingen

Binnen het ReAL project is geconstateerd dat het rekenen een duidelijke plaats ontbeert in de onderbouw van het vmbo. Een conclusie die ook voor de onderbouw van het hv is te trekken. Met voor het hv de nuance dat binnen het vak wiskunde bij het leren van de taal van de algebra en de bijbehorende vaardigheden prima doorgebouwd kan worden op de notaties en de vaardigheden uit het rekenen.

Een duidelijke inventarisatie van eisen aan rekenvaardigheid in de verschillende vakken binnen de onderbouw van het vo is op dit moment niet voorhanden. Ook ontwikkelingen van de wijze waarop rekenen een plaats gegeven kan worden in de onderbouw vo staan nog in de kinderschoenen. Wel zijn er scholen in Nederland aan

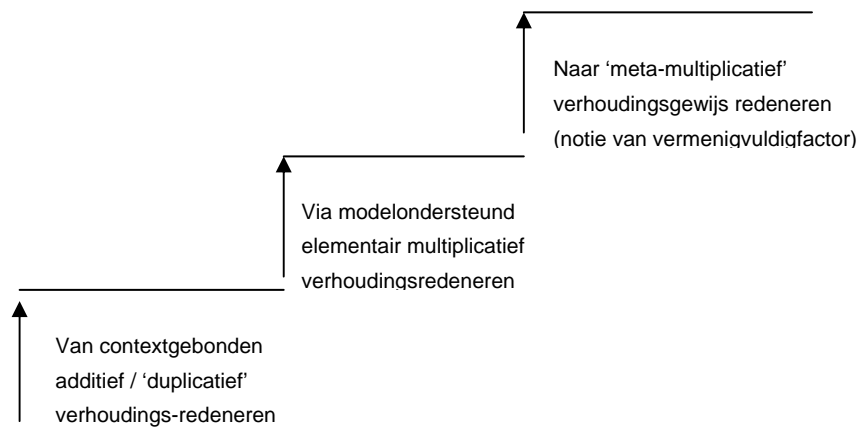
te wijzen waar serieus werk wordt gemaakt van rekenbeleid. Blijkbaar is toch een en ander mogelijk ondanks het ontbreken van landelijke kaders, maar niet gemakkelijk. Wat betreft het Stedelijk Dalton College (SDC) is duidelijk geworden dat het onderhouden en uitbreiden van de rekenvaardigheden uit het primair onderwijs geen duidelijke plaats heeft in de brugklas van het vo. Dit wordt onderstreept doordat een deel van de wiskunde docenten op het SDC, aangeeft dat wiskunde een andere tak van sport is dan rekenen. Dat verklaart ook voor een deel waarom veel leerlingen betrekkelijk weinig problemen ervaren bij de overstap van rekenen in het po naar wiskunde in het vo: Wie het rekenen weinig aan de orde stelt zal er ook weinig problemen mee ervaren. Overigens zal het SDC ook hier representatief zijn voor veel andere scholen in Nederland.

Voor een deel wordt de rekenproblematiek, ook elders in het vo, opgevangen door het in hoge mate vrijgeven van het rekenmachinegebruik. Voor leerlingen die een redelijk vaardigheidsniveau hebben kan dit inderdaad werken. Zij zijn vaardig in het omzetten van vragen uit een situatie in rekenkundige handelingen waarmee de grootste stap naar rekenmachinegebruik is gezet. Voor wie deze vaardigheden niet heeft biedt de rekenmachine geen soelaas. Vooral binnen situaties waarin met kommagetallen, breuken en procenten moet worden gerekend, kunnen deze vertaalproblemen optreden.

Hoewel het beeld op het SDC laat zien dat leerlingen weinig problemen ondervinden bij de overstap van rekenen in het po naar wiskunde in het vo, zijn er toch leerlingen, voornamelijk zwakkere rekenaars, die drempels ervaren. Zo is gebleken uit de leerlingeninterviews. Daarom kan binnen de huidige situatie, maar zeker ook in een situatie waarin substantiëlere aandacht aan het rekenen wordt gegeven, de volgende aanbeveling wenselijk zijn. Speciaal ten behoeve van zwakkere leerlingen: Denk kritisch na over de wijze waarop leerstof wordt aangeboden. Mogelijkerwijs eerst bekende sommen van het po, nagaan in hoeverre deze worden beheerst en daarna pas nieuwe sommen. Overleg tussen po en vo docenten kan hierbij veel inspiratie bieden. Verder zal er aandacht moeten komen voor het tijdsaspect. Voor leerlingen die onvoldoende tijd hebben kan worden bekeken welke opdrachten gemaakt moeten worden en welke opdrachten eventueel weggelaten kunnen worden. Of wellicht kan een andere aanpak bij het leren en onderhouden van het rekenen meer baat hebben. Denk hierbij aan redeneren binnen de context en het gebruik van ondersteunende denkmodellen.

4.3 Mogelijke kernelementen van een didactisch scenario

Wat kunnen tegen de achtergrond van de opeenvolgende projectactiviteiten nu als mogelijke kernelementen van een gemeenschappelijk didactisch scenario worden aangemerkt? Een mogelijk kernelement voor een didactisch scenario kan de in hoofdstuk 3 al genoemde niveautheorie zijn. Deze theorie kan dan worden toegespitst op leerstofdomeneinen die voor de overgang van po naar vo relevant zijn. Bij voorbeeld het gebied van verhoudingen. Als docenten in po en in vo een soortgelijke didactische benadering volgen waarin ze leerlingen ruime gelegenheid bieden om vanuit de ervaringen met eigen, informele oplossingswijzen (1e niveau) tot allerlei vormen van inzichtelijk modelondersteund handelen te komen (2e niveau), dan kan er waarschijnlijk veel gewonnen worden.



Wel dient hier de kanttekening geplaatst te worden dat niet alle docenten op grond van de gepleegde analyse zonder meer overtuigd leken te zijn van (met name) de waarde van het modelondersteunde handelen, i.c. het gebruik van modellen als dubbele getallenlijn en strook. Als het project meer tijd was gegund, had het van grote waarde kunnen zijn om een vervolgactiviteit te arrangeren waarbij dit door de docenten nader onderzocht en geverifieerd werd.

Een tweede kernelement van een gemeenschappelijk didactisch scenario kan gelegen zijn in het beter afstemmen van enkele algemene vakdidactische aandachtspunten, die bepalend zijn voor de wijze waarop leerlingen met rekenen-wiskunde bezig zijn. Dit betreft bijvoorbeeld:

- Het gebruik van ondersteunende notatievormen.
- Het gebruik van de rekenmachine.
- Monitoring van het beheersingsniveau.

Voor wat betreft het eerstgenoemde punt geldt, dat het van grote waarde kan zijn indien docenten po en vo op dezelfde wijze het gebruik van ondersteunende notatievormen door leerlingen stimuleren. Dit betekent vooral dat zulke notatievormen in het po meer als een volwaardig onderdeel van het oplossingsgedrag van leerlingen dienen te worden onderkend. Dus niet als een geheugensteuntje dat weggegooid kan worden als het antwoord eenmaal is verkregen. Binnen het vo moet duidelijk zijn dat het in dit geval gaat om de neerslag van het denken van de leerling en niet om de weergave van de gewenste te volgen procedure. Dat leerlingen dat laatste moeten kunnen is duidelijk, maar dat is iets anders als leerlingen vragen hun eigen redeneringen te noteren.

Zoals in hoofdstuk 2 is geconstateerd, is er een groot verschil in gebruik van de rekenmachine (het tweede aandachtspunt) in po en vo. Het lijkt aan te bevelen dat er zowel in po als in vo de nodige veranderingen gaan plaatsvinden. In het po dienen leerlingen veel meer vertrouwd te raken met het idee van de rekenmachine als extra 'rekenoptie' waarmee bewerkelijke en tijdrovende berekeningen snel en efficiënt kunnen worden uitgevoerd. In het vo zou het ten allen tijde stand by zijn van de rekenmachine beter teruggedrongen kunnen worden ten faveure van een situatie waarbij de rekenmachine veel selectiever wordt ingezet.

Wat betreft het derde aandachtspunt geldt, dat het aanbeveling verdient als er voor de leerlingen in het vo een veel nauwkeuriger systeem van toetsing en vaststelling van beheersingsniveau ontwikkeld wordt dan thans het geval is.

Een derde kernelement van het genoemde scenario heeft betrekking op de leerboeken, en de wijze waarop daarin uitleg wordt gegeven. Zoals in hoofdstuk 1 en 2 reeds is geconstateerd, vinden leerlingen in het vo het een verrijking als het leerboek over bepaalde opgaven uitleg geeft die de leerling zelf kan bestuderen en proberen te benutten. Het lijkt de moeite waard om nader te onderzoeken in hoeverre een dergelijke vorm van uitleg ook in po-leerboeken een plek kan krijgen. Het is interessant om in een vervolgproject de docenten po hiermee te laten experimenteren en te onderzoeken welke onderdelen wel en niet in aanmerking komen voor zo'n uitleg, Voor leerlingen binnen het vo die grote moeite en onevenredig veel tijd nodig hebben voor het maken van rekenopdrachten kan worden bekeken of zij beter af zijn met opdrachten die op een minder formeel niveau liggen. (Zie het model op de vorige pagina.)

5. Literatuur

Akker, J. van den (2003). Curriculum perspectives: an introduction. In J. van den Akker, W. Kuiper & U. Hameyer (eds.), *Curriculum Landscapes and Trends*, (pp. 1-10). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Buys, K. & P. van der Zwaard (2006). *Aandachtsgebieden voor een doorgaande lijn rekenen - wiskunde van po naar vmbo*. Enschede: SLO

Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen (2008). *Over de drempels met rekenen*. Enschede, Expertgroep doorlopende leerlijnen taal en rekenen.

Gelderblom, G. (2008). In: *Taal en rekenen op de grens van primair en voortgezet onderwijs*. Amersfoort: CPS.

Groenesteijn, M van (2007). *Rekenvaardigheid in de brugklas. Kun je daar op rekenen?* Utrecht: Hogeschool Utrecht.

ReAL-project (2007). *Analyse havo vwo onderbouw*. Enschede: SLO

ReAL-project (2007). *Analyse vmbo kgt onderbouw*. Enschede: SLO

ReAL-project (2007). *Leerlijnen van rekenen naar algebra*. Enschede: SLO

Bijlage 1: Interview brugklasleerlingen

Interview brugklasleerlingen Dalton College, Zutphen

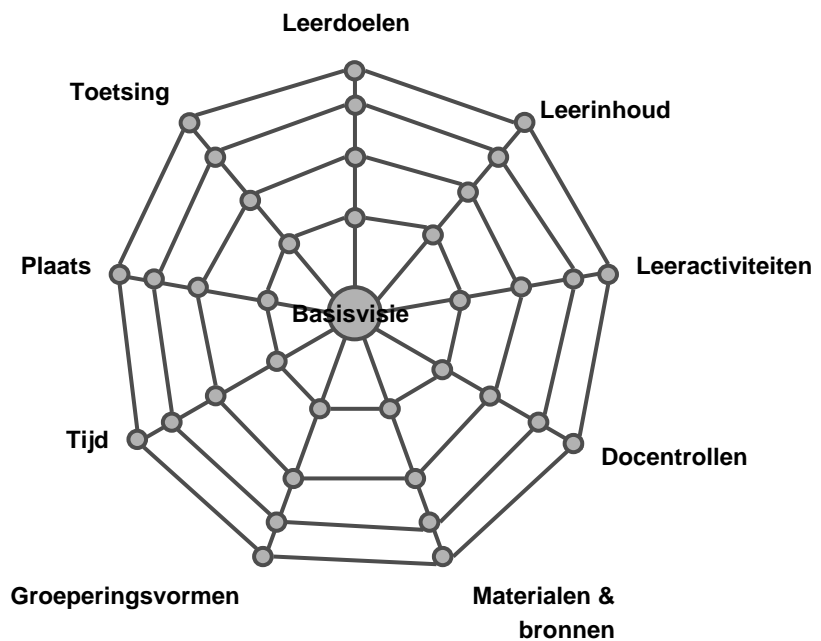
Aanleiding en doel

Uit een enquête onder alle brugklasleerlingen van het Dalton college en vanuit ervaringen van bovenbouwleerkrachten po en onderbouwdocenten vo, is gebleken dat brugklasleerlingen met name de aansluiting voor rekenen wiskunde als moeilijk ervaren⁴. Uit de brugklasenquête is gebleken dat leerlingen de aansluiting rekenen/wiskunde als moeilijk ervaren omdat de leerstof niet goed aansluit. Op de enquête vraag:

'Welke onderdelen zijn moeilijk omdat het niet goed aansluit op de leerstof van het po?' antwoordde 41% van de lwoo leerlingen, 17% van de kb leerlingen, 31% van de tl leerlingen en 22 % van de lyceum leerlingen dat ze wiskunde/rekenen een moeilijk onderdeel vinden omdat de leerstof niet goed aansluit. Onbekend is echter tegen welke specifieke aansluitingsproblemen leerlingen aanlopen. Vraag is ook of het daadwerkelijk alleen de leerstof betreft, of dat ook andere aspecten een rol spelen. Besloten is daarom om te kijken naar alle aspecten die een rol spelen binnen het rekenen/wiskunde curriculum. Hiertoe is gebruik gemaakt van het curriculaire spinnenweb van Van den Akker (2003) (zie figuur 1). Dit spinnenweb omvat alle aspecten van een curriculum en daarmee is het voor dit onderzoek een waardevol instrument. Door leerlingen op alle aspecten te bevragen, kan duidelijk worden waar nu de daadwerkelijke aansluitingsproblemen liggen. Stel dat inderdaad blijkt dat het de leerstof is die aansluitingsproblemen geeft, dan nog is het goed om de andere aspecten ook bevestigd te hebben. Verandering in het ene curriculumaspect brengt veelal ook verandering in andere aspecten teweeg. Wellicht leveren de aspecten die mee veranderen ook aansluitingsproblemen op bij leerlingen. Vandaar dat een brede insteek als waardevol wordt gezien.

De resultaten zullen input vormen voor vervolgactiviteiten die de aansluiting rekenen/wiskunde van po naar vo zal moeten verbeteren.

⁴ De brugklasenquête is afgenomen in november 2006.



Figuur 1: Curriculaire spinnenweb (Van den Akker, 2003).

N.B: Voor onderstaande vragen geldt: Als leerlingen aangeven dat bepaalde aspecten verschillen met de basisschool, dan doorvragen wat er anders is, of ze daar aan moesten wennen en of ze het lastig vinden dat dit anders is.

Centrale hoofdvraag:

1) Op de basisschool had je het vak rekenen, nu krijg je wiskunde. Is dit vak nou anders dan rekenen? Kunnen jullie daar wat over vertellen?

Vanuit deze vraag vloeien de volgende vragen voort:

(De leerlingen worden d.m.v. onderstaande vragen 'gestuurd' langs de curriculumaspecten van het spinnenweb om zodoende helder te krijgen waar nu daadwerkelijk de aansluitingsproblemen liggen).

2) De (soort) sommen die je krijgt, lijken die veel op de sommen die je op de basisschool kreeg?

3) Kun je de sommen goed maken of vind je ze lastig? En hoe was dat met de sommen op de basisschool?

4) Krijg je ook sommen die je bij rekenen op de basisschool al hebt gehad? Wat vind je van die sommen, kun je die goed maken?

5) Hoe ziet een les wiskunde er nu over het algemeen uit? Legt de leraar veel uit of ga je meteen zelf aan het werk of gaat het misschien nog anders? En hoe ging dat bij rekenen op de basisschool?

- 6) Werken jullie bij wiskunde uit een boek, of werk je ook met de computer of op nog een andere manier? Hoe ging dat bij rekenen op de basisschool?
- 7) Krijgen jullie ook wel eens projecten bij wiskunde? (bijvoorbeeld over een wiskunde onderwerp of over een onderwerp waar wiskunde en ook andere vakken een rol spelen). Kreeg je bij rekenen op de basisschool ook van dit soort projecten?
- 8) En wat doet jullie wiskundedocent tijdens de les? Kan hij/zij je goed helpen als je iets niet snapt? Hoe deed jullie leraar op de basisschool dat bij rekenen?
- 9) Werk je veel alleen of werken jullie ook in groepjes, of in tweetallen bij wiskunde? Hoe ging dat bij rekenen op de basisschool?
- 10) Vind je dat je voldoende tijd hebt om je wiskundesommen te maken? Hoe was dat bij rekenen op de basisschool, had je daar meer of minder tijd dan nu voor de sommen?
- 11) Krijg je ook huiswerk op voor wiskunde? Hoe was dat op de basisschool, kreeg je toen ook huiswerk op voor rekenen?
- 12) Krijg je ook wiskunde toetsen? Hoe gaat dat? Lijken die op de toetsen zoals je die bij rekenen op de basisschool kreeg?
- 13) Kun je je tijdens de wiskundeles goed concentreren? Hoe was dat bij rekenen op de basisschool?
- 14) Als je nu naar het vak wiskunde kijkt, (dus naar alles waar we het net over gehad hebben en wat dus met wiskunde te maken heeft), waar moest je dan het meest aan wennen? Dat je echt dacht "dit gaat heel anders dan wat ik gewend was bij rekenen op de basisschool".
- 15) Als je nu nog weer eens terugdenkt aan het vak rekenen dat je op de basisschool had en het vak wiskunde dat je nu krijgt, vind je dan dat deze vakken in grote lijnen goed op elkaar aansluiten? Waarom wel/niet
- 16) Heb je misschien ideeën hoe deze school en de basisschool ervoor kunnen zorgen dat de overgang van rekenen naar wiskunde minder groot is?

Bijlage 2: Interviewresultaten

Interviewresultaten 1e jaars leerlingen Dalton College, Zutphen

De overstap van rekenen (po) naar wiskunde (vo)

In het kader van dit onderzoek hebben groepsinterviews plaatsgevonden met 30 eerstejaars leerlingen van het Dalton College in Zutphen. Het gaat om leerlingen van 5 verschillende niveaus:

- lwoo
- lwoo/kb
- kb
- tl
- havo/vwo

Van elk niveau is een drietal sterke leerlingen en een drietal zwakke leerlingen geïnterviewd. De groepjes bestonden zowel uit jongens als uit meisjes. Alle geïnterviewde vmbo en lwoo leerlingen maken gebruik van het boek: Moderne Wiskunde (vmbo kgt en/of vmbo basis). De havo/vwo leerlingen werken in het boek Getal en Ruimte (havo/vwo).

In hoofdstuk 1 worden de resultaten op de verschillende interviewvragen gepresenteerd. De resultaten van de sterke en zwakke leerlingen worden telkens afzonderlijk beschreven. Na elke vraag volgt een slotconclusie die betrekking heeft op de resultaten van de sterke en zwakke leerlingen samen.

Aan het einde van hoofdstuk 2 worden de resultaten beschreven op 3 vragen die een soort van samenvattende vragen van het interview vormen. Bij deze vragen zijn de antwoorden van alle 30 leerlingen naast elkaar geplaatst, zodat direct zichtbaar is of de sterke en zwakke leerlingen van hetzelfde niveau, dezelfde of andere antwoorden geven.

In hoofdstuk 3 worden vervolgens de belangrijkste bevindingen samengevat en aansluitend volgen in hoofdstuk 4 enkele aanbevelingen op basis van de resultaten uit dit onderzoek.

Resultaten

In dit hoofdstuk worden per vraag de resultaten van de groep sterke en de groep zwakke leerlingen afzonderlijk weergegeven.

Sommen

Op de vragen of leerlingen de wiskundesommen lastig vinden, of de sommen op de rekensommen van het po lijken en of ze ook sommen krijgen die ze bij rekenen op het po al hebben gehad, antwoordden leerlingen het volgende:

Sterke leerlingen

Tabel 1

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	+ - x : breuken, weinig uitgebreid (lees: andersoortige sommen). Alleen antwoord opschrijven.	<ul style="list-style-type: none"> In begin gelijkenis met po, daarna anders → plattegronden, kubussen tekenen, formules, hoeken, graden, tabellen en grafieken aflezen. Meer aflezen dan op po. Deels herhaling po → breuken. Ook op schrijven hoe je tot antwoord bent gekomen (welke manier maakt niet uit). Over het algemeen sommen goed te doen (negatieve getallen, schaal, met haakjes werken, blz. 7 is iets lastiger). 	<ul style="list-style-type: none"> Nee, wel even wennen aan het opschrijven van tussenstappen en hoe tot antwoord gekomen. bekende sommen van po zijn extra gemakkelijk.
tl (s)	Veel breuken % + - x : Soms op schrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit).	<ul style="list-style-type: none"> Per hoofdstuk ander onderwerp. Meer lezen. Deels herhaling po → + - x : % breuken, omtrek en oppervlakte. Over het algemeen sommen goed te doen. Soms op schrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit). 	<ul style="list-style-type: none"> Nee, Wel wennen aan meer lezen. Nieuwe sommen niet extra moeilijk dan bekende po sommen.
kb (s)	Korte sommen ⁵ Vooral + - x : Alleen antwoord opschrijven.	<ul style="list-style-type: none"> Meer tekenen en aflezen van grafieken en tabellen. Sommen meer in verhaaltje 	Ja en nee, 1 leerling wel wennen aan meer verhaaltjessommen. 2 leerlingen niet.

⁵ Eén leerling geeft een leuk en eenvoudig voorbeeld → op po het ging zo: $1 + 1 = 2$.

Nu op vo gaat het zo: *Pietje koopt 1 appel op de markt en Klaas koopt 1 peer op de markt. Hoeveel fruit hebben ze nu samen?*

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
		<ul style="list-style-type: none"> • Deels herhaling po (vooral eerste paar hoofdstukken). • Over het algemeen sommen goed te doen. • Opschrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit). 	1 leerling herhalingsommen po lastiger (door andere uitleg), 2 leerlingen nieuwe sommen lastiger.
lwoo/kb (s)	<p>Veel + - x : en veel hoofdrekennen, allemaal rijtjessommen.</p> <p>korte sommen.</p> <p>alleen moeilijke sommen met rekenmachine.</p> <p>Alleen antwoord opschrijven (slechts 1 manier was goed → vervelend!).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Per hoofdstuk 1 onderwerp → overzichtelijk. Grafieken, decimale getallen, pijlenketting, passer en veel tekenen (grafieken, schaduw, leuk!), meer doe dingen. • Lange sommen met grotere/hogere getallen en meer lezen. • Bijna alles met rekenmachine uitrekenen. • Deels herhaling po → + - x : • Over het algemeen sommen goed te doen. • Soms op schrijven hoe tot antwoord gekomen, afhankelijk van de som. • (welke manier maakt niet uit). 	<p>Nee, Wel even wennen aan veel meer lezen (vooral i.v.m. dyslexie) en opschrijven hoe tot antwoord gekomen.</p> <p>Nieuwe sommen niet extra moeilijker dan bekende po sommen.</p> <p>Vreemd dat je op po leert om alles uit je hoofd te leren terwijl je op vo alles met rekenmachine mag doen, hoofdrekennen heb je niet meer nodig.</p>
lwoo (s)	<p>+ - x : procenten, breuken, lengte, oppervlakte.</p> <p>1 leerling ook grafieken, plattegronden, verhoudingen en figuren gehad.</p> <p>Alleen antwoord is voldoende.</p>	<p>Veel gelijkenis met po → procenten, breuken, lengte, oppervlakte. Sommige onderwerpen anders: decimale getallen, verhoudingen (1 lln).</p> <p>Alleen antwoord is voldoende.</p> <p>Sommen zijn goed te doen en lijken veel op rekensommen po.</p>	<p>Nee, (behalve decimale getallen, was op po ook al lastig).</p> <p>Vooraf bekende sommen van po zijn gemakkelijk.</p>

Op basis van tabel 1 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Rekenen op het po wordt vooral gekenmerkt door + - : en x sommen. De vo sommen zijn meer verschillend en vragen om meer leeswerk.
- Bij de meeste leerlingen werd op het po volstaan met slechts het noteren van het antwoord. Veel leerlingen (m.u.v. lwoo) moeten op het vo ook opschrijven hoe ze tot een antwoord komen.
- Op het vo vindt deels herhaling plaats van bekende po sommen. Sommige leerlingen vinden deze sommen eenvoudiger maar een aantal vindt er geen verschil in zitten.

Drempel?

De sterke leerlingen ervaren over het algemeen weinig problemen met de overstap. Wel zeggen sommigen te moeten wennen aan meer leeswerk (kb, tl en lwoo/kb) en ook dat ze op het vo moeten opschrijven hoe ze tot het antwoord komen (h/v en lwoo/ kb). Dit wennen is echter met name in het begin en is daarmee van korte duur.

Zwakke Leerlingen

Tabel 2

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (z) totaal anders	Korte sommen + - x en : Alleen antwoord opschrijven.	<ul style="list-style-type: none"> • Lange sommen met veel getallen (blz. 6, som 7, blz. 9, blz. 21 → formules). Veel tekenen (tabellen, grafieken, plattegronden). • Deels herhaling po → eerste hoofdstukken, namelijk rekensommen. • Ook op schrijven hoe je tot antwoord bent gekomen (welke manier maakt niet uit). • Sommige sommen lastig → formules en negatieve getallen. Voor 1 leerling bekende sommen van po lastig. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ja, • lange sommen. • formules (<i>er zijn zoveel verschillende soorten formules. Bij elke som moet er vaak een andere formule gebuikt worden en dan weet ik niet goed meer hoe nu die ene specifieke formule werkt</i>). • negatieve getallen (<i>vooral als de sommen 'van heel hoog naar heel laag gaan'</i>). M.a.w. van een groot positief getal naar een groot negatief getal. • voor 1 leerling zijn bekende sommen van po ook lastig → nl. andere uitleg. • Ook op schrijven hoe je tot antwoord bent gekomen (welke manier maakt niet uit).
tl (z)	<ul style="list-style-type: none"> • Meer eenvoudige sommen → Vooral + -x en : 	<ul style="list-style-type: none"> • Grafieken/ tabellen, plattegronden tekenen en aflezen, negatieve getallen, verhoudingstabel, 	<ul style="list-style-type: none"> • Ja, • veel meer doen • moeilijker en langere sommen.

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
	<ul style="list-style-type: none"> Minder sommen te maken. Veel enkele / 'losse' sommen. Soms op schrijven hoe tot antwoord gekomen. 	lengte, omtrek, oppervlakte en figuren. <ul style="list-style-type: none"> Veel sommen maken. Veel lange sommen (a t/m f). Deels herhaling po → H 1 (Lijnen en cirkels), H 2, (Verhoudingstabel), H5 (Lengte, omtrek, oppervlakte) en H 6 (Grafieken) → (wel andere uitleg). Alleen antwoord is voldoende. Veel sommen zijn moeilijk, vooral negatieve getallen. 	<ul style="list-style-type: none"> veel meer verschillende soorten sommen
kb (z) een beetje anders	Moeilijk Korte sommen. Alleen antwoord	<ul style="list-style-type: none"> Makkelijker dan rekenen po. Veel lange sommen (a t/m f). Deels herhaling po → breuken, schaal. Ook op schrijven hoe je tot antwoord bent gekomen (welke manier maakt niet uit). Sommige sommen lastig → H 2 breuken en schaal, blz. 47. 	<ul style="list-style-type: none"> Ja en nee Ja, nl. ook op schrijven hoe tot antwoord gekomen. Nee, wiskunde makkelijker dan rekenen (meer uitleg door boek en leraar). Bekende sommen van po zijn niet automatisch eenvoudiger. 1 leerling geeft aan deze sommen (breuken en schaal) op po ook al lastig te vinden.
lwoo/kb (z) anders leuk!	Nadruk op + - x : sommen Alleen antwoord Af en toe rekenmachine gebruiken.	<ul style="list-style-type: none"> Bijna geen op + - x en : sommen. Sommen zijn leuker → grafieken/tabellen aflezen, knippen, tekenen! Veel lezen Deels herhaling po → H 4 (Decimale getallen) en H5 (Lengte, omtrek, oppervlakte) Af en toe + - x : Toch deze hoofdstukken ook wel moeilijk doordat nu anders wordt uitgelegd Soms op schrijven hoe we tot antwoord komen (welke manier maakt niet uit). 	<ul style="list-style-type: none"> Ja, Andere sommen dan alleen + - x en : Veel lezen (verhaaltjessommen) Opschrijven hoe tot antwoord gekomen Bekende onderwerpen soms lastig door andere uitleg (bijv. H4 en H5)

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
		• Veel met rekenmachine	
lwoo (z) anders	+ - x : Alleen antwoord is voldoende.	Verschillende onderwerpen. Over het algemeen moeilijke sommen, bijna het hele boek is moeilijk, vooral ook H 4 (Decimale getallen). Alleen antwoord is voldoende.	Ja Veel andere sommen en veel meer sommen. Nieuwe sommen extra lastig (som 8, blz. 143 → aflezen grafiek en H 4 → Decimale getallen). Bekende sommen van po eenvoudiger.

Op basis van tabel 2 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- de po sommen bestaan voor een belangrijk deel uit + - x en :. Op vo betreft het veel verschillende onderwerpen (tabellen, grafieken, decimale getallen, negatieve getallen)
- op po zijn het vooral korte en losse sommen en op vo zijn het vooral langere sommen én meer sommen.
- op po is slechts opschrijven van antwoord voldoende. Op vo moet ook vaak worden opgeschreven hoe leerlingen tot het antwoord komen (m.u.v. tl en lwoo).

Drempel?

Leerlingen ervaren over het algemeen de overstap wat betreft sommen als een drempel. Leerlingen moeten vooral erg wennen aan:

- veel meer sommen
- veel verschillende sommen.
- opschrijven hoe tot ze het antwoord komen.
- uitleg van bekende sommen is soms anders en daardoor ervaren sommige leerlingen de bekende sommen ook als lastig.

Slotconclusie sommen

Op basis van tabel 1 en 2 kan de volgende slotconclusie worden getrokken:

Op het po ligt de nadruk op + - : en x sommen en op het vo ligt de nadruk op veel meer verschillende onderwerpen. Op het po zijn het voornamelijk korte sommen en op het vo zijn het meer grote sommen met veel leeswerk. Verder wordt op het po vaak volstaan met alleen het noteren van het antwoord, terwijl op het vo ook moet worden opgeschreven hoe leerlingen tot een antwoord komen.

Meer leeswerk, verschillende onderwerpen en opschrijven hoe ze tot het antwoord komen is volgens de sterke leerlingen vaak een kwestie van even wennen. Zij ervaren het niet als een enorme drempel. Voor de zwakke leerlingen wordt dit wel meer als een drempel ervaren.

Eventueel bekende sommen worden soms ook als moeilijk ervaren doordat de uitleg anders is dan op het po.

Docentenrol/uitleg

Op de vraag wat de wiskundedocent tijdens de les doet (goede hulp en uitleg bieden?) en wat de leraar op de basisschool deed bij rekenen, gaven leerlingen de volgende antwoorden.

Sterke leerlingen

Tabel 3

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	Goede uitleg (maar geen zelfverzonnen voorbeelden). Meer (klassikale) uitleg.	<ul style="list-style-type: none"> Goede uitgebreide uitleg, net zo lang tot je het snapt. Ook veel zelf verzonnen voorbeelden = begrijpelijk. Meer zelf om uitleg vragen. 	Nee, fijn dat vo docent zelfverzonnen voorbeelden geeft.
tl (s)	Duidelijke uitleg Soms meer klassikaal, soms meer individueel.	<ul style="list-style-type: none"> Leraar soms te langdradig en op andere momenten te kort door de bocht → lastig omdat we het dan nog niet altijd snappen. Soms meer klassikaal, soms meer individueel. 	Nee, soort uitleg is gelijk maar uitleg op po wel iets duidelijker dan op vo.
kb (s)	Goede uitleg. Nadruk op klassikale uitleg.	Goede uitleg. Veel individuele hulp, kunt altijd om hulp vragen. meer zelf om uitleg vragen.	<ul style="list-style-type: none"> Ja en nee, 1 leerling in begin wel wennen aan het zelf moeten vragen op vo, nu oké. soort uitleg m.b.t. bekende sommen po is anders dan op vo.
lwoo/kb (s)	Minder goed en minder uitleg dan op vo Nadruk op individuele hulp (werken met blokje)	Fijne uitleg en veel uitleg. Ze helpt je altijd. Nadruk op individuele hulp. Soms klassikale uitleg als veel leerlingen dezelfde vraag hebben	Nee, onze vo leraar heeft echt voor wiskunde geleerd en de po leraren niet. Daarom kan onze vo leraar het beter uitleggen.
lwoo (s)	Minder fijn → meerdere niveaus in de klas en dan snapt wij uitleg soms niet → te moeilijk en/of te snel. Soms klassikaal, soms meer individueel.	Leraar legt rustig uit, neemt voldoende tijd. Soms meer klassikaal, soms meer individueel.	Nee, <u>soort</u> uitleg po en vo lijkt op elkaar maar uitleg vo lkr fijner.

Op basis van tabel 3 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Sterke leerlingen zijn over het algemeen meer positief over de uitleg op vo dan op po (m.u.v. tl).
- Op het po is vaker sprake van klassikale uitleg dan op het vo.

Drempel?

Nee

Zwakke leerlingen

Tabel 4

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (z)	<p>Ontevreden over uitleg (Lio'er die veel les gaf).</p> <p>Van alle sommen klein beetje uitleg.</p> <p>Vooral klassikale uitleg.</p>	<p>Geeft uitleg als je nodig hebt en gaat net zo lang tot je het snapt.</p> <p>Docent gaat diep en uitgebreid op sommen in.</p> <p>Nadruk op individuele uitleg (soms klassikaal).</p>	<p>Nee,</p> <p>uitleg vo zelfs beter. Onze wiskunde docent zegt ook dat we net zo lang mogen vragen tot we het snappen. Als uitleg op po beter was geweest (minder vaak lio'er), dan sommen op po beter gesnapt.</p>
tl (z)	<p>Uitleg in kleine stappen/blokken</p> <p>Geeft veel voorbeelden, fijn!</p> <p>Soms meer klassikaal, soms meer individueel.</p>	<p>Leraar legt veel (tegelijk) uit, praat veel en dan hebben we te weinig tijd om zelf aan het werk te gaan.</p> <p>Geeft veel voorbeelden, dat is fijn.</p> <p>Soms meer klassikaal, soms meer individueel.</p>	<p>Ja en nee,</p> <p>Ja, wennen dat vo leraar veel praat, liever in kleine blokken en niet te veel achter elkaar.</p> <p>Nee, beide leraren geven veel voorbeelden, dat is fijn.</p>
kb (z)	<p>Niet erg duidelijk</p> <p>Legt snel uit.</p> <p>Nadruk op individuele uitleg.</p>	<p>Goede en duidelijke uitleg.</p> <p>Legt rustig en goed uit, neemt voldoende tijd.</p> <p>Nadruk op individuele uitleg.</p>	<p>Nee, <u>Soort</u> uitleg po en vo lijkt op elkaar maar uitleg vo fijner. <i>'nu op vo maar 1 niveau, dus alle leerlingen kunnen het dan ook beter begrijpen.'</i></p>
lwoo/kb (z)	<p>Niet heel tevreden over uitleg.</p> <p>Zowel klassikaal als individueel.</p>	<p>Goede uitleg en leuke lerares.</p> <p>Klassikaal en individueel.</p>	<p>Nee, uitleg is nl beter geworden op vo.</p>
lwoo (z)	<p>Goede uitleg, ging net zo lang door tot je het snapte.</p>	<p>Onze leraar gaat net zo lang door tot je het snapt maar gebruikt vaak moeilijke woorden. Op po beter.</p>	<p>Ja, wennen aan moeilijke woorden.</p> <p>Wennen dat je veel meer zelf naar leraar toe moet</p>

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
	Nadruk op klassikale uitleg.	Nadruk op individuele uitleg.	voor uitleg, op po nl. veel klassikaal.

Op basis van tabel 4 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De zwakke leerlingen zijn over het algemeen meer tevreden over uitleg op vo dan op po (rustiger, duidelijker, in kleinere stapjes)
- Op po is vaker sprake van klassikale uitleg dan op het vo.

Drempel?

Nauwelijks, leerlingen zijn over het algemeen meer tevreden over de uitleg op het vo. Wel geeft een aantal leerlingen aan dat ze de voorkeur geven aan uitleg in kleine stappen en het vermijden van moeilijke woorden. 1 leerling moest wennen aan het zelf toestappen naar de leraar voor uitleg/hulp.

Slotconclusie docentenrol / uitleg:

Op basis van tabel 3 en 4 kan de volgende slotconclusie worden getrokken:

Leerlingen zijn positiever over de uitleg op het vo dan op het po (rustiger, in kleinere stapjes, duidelijker, voldoende tijd nemen). Op het po is vaker sprake van klassikale uitleg dan op het vo. Sterke en zwakke leerlingen ervaren verder niet tot nauwelijks een drempel.

2.3 Leermiddelen

Op de vraag met welke leermiddelen leerlingen werken bij wiskunde (boek, computer etc.) en hoe dat bij rekenen op de basisschool ging, antwoordden leerlingen het volgende:

Sterke leerlingen

Tabel 5

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	Boek en af en toe met de computer. Af en toe rekenmachine.	Boek en af en toe met de computer. Geodriehoek, rekenmachine, passer.	Nee en Ja, Nee, beide boeken fijn (met boek werken wel fijner dan computer, betere uitleg). Ja, werken met geodriehoek (hoeken meten, wat betekent alles wat op de geodriehoek staat) dat is wel lastig.
tl (s)	Boek (veel herhaling → + - x en :) Af en toe rekenmachine.	Boek (elk hoofdstuk nieuw onderwerp) Geodriehoek, rekenmachine, passer.	Nee, vo boek fijner, elk hoofdstuk gaat nl over ander onderwerp, dus niet steeds herhalen zoals op po.
kb (s)	Boek Af en toe	Boek Geodriehoek,	Nee, vo boek fijner → theorieën waar

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
	rekenmachine.	rekenmachine, passer.	moeilijke begrippen worden uitgelegd.
lwoo/kb (s)	Boek en soms computer Af en toe rekenmachine.	Boek en soms computer. Geodriehoek, rekenmachine, passer.	<ul style="list-style-type: none"> • Nee, • vo boek fijner, → theorieën en extra/meer uitleg van bepaalde woorden (<i>als je iets vergeten bent kun je terugkijken</i>) en Testbeeld + D toets (<i>kun je nl testen of je het al snapt</i>). Graag ook op po gehad. • als je thuis huiswerk moet maken is het handig dat boek zoveel uitleg geeft, dan kun je het teruglezen. • En... in positieve zin wennen dat je nu altijd de rekenmachine mag gebruiken, fijn!
lwoo (s)	Boek Af en toe rekenmachine.	Boek Geodriehoek, rekenmachine, passer.	Nee, vo boek fijner, nl meer uitleg (onbekende begrippen worden goed uitgelegd).

Op basis van tabel 5 kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Zowel op het po, als op het vo werken leerlingen voornamelijk uit het boek. Op het vo wordt echter ook gebruik gemaakt van aanvullende leermaterialen zoals een passer, geodriehoek en rekenmachine.

- Leerlingen ervaren de overstap naar een ander boek niet als een drempel. Ze vinden het vo boek zelfs fijner dan het po boek, met name doordat er meer uitleg wordt gegeven (theorieën) en moeilijke woorden worden uitgelegd.

Drempel?

Nee, de theorieën in het vo boek zelfs een suggestie voor po. Verder vinden de h/v leerlingen het werken met de geodriehoek wat lastig.

Zwakke leerlingen

Tabel 6

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (z)	Boek en af en toe met cd-rom	Boek Geodriehoek, rekenmachine, passer.	Nee en ja, Nee, vo boek fijner, er staan theorieën in waar moeilijke begrippen worden uitgelegd. Ja, met geodriehoek werken is in begin lastig.
tl (z)	Boek	Rekenboek, werkboek, nakijkboek, ruitjespapier. Geodriehoek,	Ja, po boek fijner, nl. minder moeilijke sommen en minder moeilijke woorden. (1 leerling geeft aan deze

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
		rekenmachine, passer.	woorden ook nooit te lezen). Ja, met geodriehoek werken is lastig. Op vo zoveel spullen meenemen van school naar huis (rekenboek, werkboek, nakijkboek, ruitjespapier), lastig.
kb (z)	Boek	Boek Geodriehoek, rekenmachine, passer.	Nee en ja Nee, beide boeken goede uitleg. Ja, met geodriehoek werken is in begin lastig. Ja, alle spullen die je mee moet nemen; passer, geodriehoek en rekenmachine.
lwoo/kb (z)	Boek	Boek Geodriehoek, rekenmachine, passer.	Nee en ja, Nee, vo boek fijner → meer uitleg. po boek ook te groot, past niet in kastje. Ja, met geodriehoek werken is in begin lastig (betekenis van wat er allemaal op een geodriehoek staat).
lwoo (z)	Boek	Boek Geodriehoek, rekenmachine, passer.	Ja, po boek fijner. In vo boek veel moeilijke woorden. (1 leerling geeft aan nooit naar die woorden te kijken).

Op basis van tabel 6 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Zowel op het po, als op het vo werken leerlingen voornamelijk uit het boek. Op het vo wordt echter ook gebruik gemaakt van aanvullende leermaterialen zoals een passer, geodriehoek en rekenmachine.
- De tl en lwoo leerlingen ervaren de overstap naar andere/aanvullende leermiddelen als een drempel. Er staan meer moeilijke woorden en sommen in. Ook vinden de tl en de kb leerlingen het lastig dat je steeds zoveel spullen moet meenemen (boeken, passer, geodriehoek en rekenmachine).
- De h/v, kb en lwoo/bl leerlingen ervaren de overstap niet als een drempel. De h/v en lwoo/kb vinden het vo boek zelfs fijner omdat er meer uitleg wordt gegeven (theorieën).
- De meeste leerlingen geven aan dat het in het begin lastig is om met de geodriehoek te werken. Nog niet bekend van po.

Drempel?

Ja en nee. Het boek is voor tl en lwoo leerlingen een drempel door het moeilijke woordgebruik. De andere leerlingen ervaren hier geen problemen mee. Het werken met de geodriehoek vinden de meeste leerlingen lastig.

Slotconclusie leermiddelen

Op basis van tabel 5 en 6 kan de volgende slotconclusie worden getrokken:

Voor de sterke leerlingen ervaren de overstap naar een ander boek over het algemeen niet als een drempel. De meeste leerlingen vinden het vo boek zelfs fijner dan het po boek, in het bijzonder doordat er meer uitleg wordt gegeven (theorieën). Een aantal zwakke leerlingen (tl en lwoo) geeft aan het po boek juist fijner te vinden omdat er minder moeilijker woorden en sommen in staan.

2.4 Projecten

Op de vraag of leerlingen ook wel eens in projecten werken bij wiskunde, of in projecten⁶ hebben gewerkt bij rekenen op het po, antwoorden zij het volgende:

Sterke leerlingen

Tabel 7

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	Nee	Nee	Nee
tl (s)	Nee	Nee, wel GWA en af en toe opdrachten in en om de school (bv. meubilair opmeten). Leuk!	Nee, wel leuke opdrachten omdat je zelf wat mag doen. Wel wennen dat je bij GWA veel moet aflezen.
kb (s)	Nee	Soms, GWA (Nederlands en wiskunde), leuk!	Nee, GWA is leuk, het zijn meer 'echte' opdrachten.
lwoo/kb (s)	Nee	GWA en soms KPO ⁷ , leuk! (grafieken, tabellen uit kranten, internet halen en dan beschrijven wat je er ziet).	Nee, ook graag op po ook gehad.
lwoo (s)	Nee	Soms, GWA (Nederlands en wiskunde)	Nee

GWA: Geïntegreerde Wiskundige Activiteit

KPO: Kleine Praktische Opdracht

⁶ In het kader van deze interviews is het woord projecten breed geïnterpreteerd. Met projecten wordt bedoeld: wiskunde geïntegreerd met andere vakken én/of wiskunde op een andere manier aangeboden krijgen dan slechts uit het boek.

⁷ Helaas vertelden de 2 laatste groepjes pas over KPO waardoor de andere groepen hier niet meer naar bevraagd konden worden. Wel is de 2 laatste groepen gevraagd of zij (lwoo/kb leerlingen) weten of andere klassen ook KPO krijgen. Zij bevestigden dat voor de vmbo klassen. Voor de lyceumklassen wisten ze het niet.

Op basis van tabel 7 kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Leerlingen hebben op het po geen projecten gehad maar op het vo wel af en toe; KPO en/of GWA. GWA of KPO vinden ze leuk omdat je zelf wat mag doen en omdat het meer echte opdrachten zijn.

Drempel?

Leerlingen ervaren het niet als een drempel dat ze dit op het po niet gehad hebben maar vinden dergelijke opdrachten over het algemeen wel leuk. KPO wordt zelfs door lwoo/kb leerlingen als suggestie voor het po aangedragen.

Zwakke leerlingen

Tabel 8

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (z)	Nee	Nee	Nee
tl (z)	Nee, wel af en toe buitenopdracht.	Nee, wel af en toe opdrachten in en om de school (bv. meubilair opmeten) en GWA, leuk!	Nee, zulke doe opdrachten snappen leerlingen beter.
kb (z)	Nee	Soms, GWA (Nederlands en wiskunde), leuk maar type sommen zijn best moeilijk.	Ja en nee, de type opdrachten vinden we best moeilijk maar ook erg leuk en die hadden we op het po ook graag gewild.
lwoo/kb (z)	Nee	GWA en soms KPO, best leuk maar ook moeilijk! (grafieken, tabellen uit kranten, internet halen en dan beschrijven wat je er ziet). Ook keer naar Mac Donalds geweest voor een opdracht.	Ja en nee, leuke opdrachten die we ook best op po wilden hebben. Maar ze zijn ook wel lastig.
lwoo (z)	Nee	Soms; GWA. Best leuk maar ook moeilijk.	Ja, moeilijke opdrachten.

Op basis van tabel 8 kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Leerlingen hebben op het po geen projecten gehad maar op het vo wel af en toe, namelijk KPO en GWA. Zij vinden de GWA of KPO opdrachten best moeilijk maar ook erg leuk!

Drempel?

Een aantal leerlingen ervaart KPO of GWA deels wel als een drempel omdat ze de type opdrachten moeilijk vinden. Toch vinden ze deze opdrachten ook leuk en de kb en lwoo/kb dragen het zelfs als suggestie aan voor het po.

Slotconclusie Projecten

Op basis van tabel 7 en 8 kan de volgende slotconclusie worden getrokken:

Leerlingen ervaren het werken aan GWA of KPO opdrachten als leuk. De sterke leerlingen ervaren dergelijke opdrachten niet als een drempel. Een aantal zwakke leerlingen (kb en lwoo/kb) geeft aan ondanks de plezierbeleving, wel moeite te hebben met deze type opdrachten.

2.5 Werkvormen

Op de vraag hoe een les wiskunde eruit ziet op het vo en een rekenles op de basisschool (legt de leraar veel uit of ga je meteen zelf aan het werk), antwoordden de leerlingen:

Sterke leerlingen

Tabel 9

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	Veel klassikale uitleg door leraar maar ook zelfstandig werken.	<ul style="list-style-type: none"> Nadruk op zelfstandig werken. Leraar controleert eerst vaak huiswerk, dan vragenrondje, dan zelf aan het werk of samenwerken en overleggen als je even ver bent. Werken met studiewijzer, fijn. 	Nee
tl (s)	Veel in groepjes werken. Soms legt leraar veel uit, soms minder. Je mag altijd overleggen. Leraar vertelt steeds wat je moet doen. Geen studiewijzers, al wel beetje plannen.	<p>Nadruk op zelfstandig werken, soms in groepjes</p> <p>Soms legt leraar veel uit, soms minder. Je mag altijd overleggen. Er is weinig huiswerkcontrole.</p> <p>Werken met studiewijzers, fijn.</p>	Nauwelijks, in begin is werken met studiewijzer even wennen (goed kijken wanneer iets af moet zijn), hoewel we al wel beetje geoefend hadden mat plannen op po.
kb (s)	Veel zelfstandig werken, soms in groepjes. Aan begin v/d les legt leraar vaak uit wat we doen en je kunt dan vragen stellen, daarna	<p>Nadruk op zelfstandig werken, soms in groepjes</p> <p>Aan begin v/d les legt leraar uit wat we doen en je kunt dan vragen stellen, daarna zelf aan het werk.</p> <p>Veel individuele hulp.</p>	Nauwelijks, 1 leerling wennen aan minder klassikale uitleg op vo. Op vo vanuit jezelf naar leraar toegaan was wennen, nu durft ze dat wel.

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
	zelf aan het werk. Veel klassikale uitleg.	Alleen klassikale uitleg bij nieuw hoofdstuk. Werken met studiewijzer.	
Iwoo/kb (s)	Nadruk op zelfstandig werken maar je mag overleggen (werken met instructieblokje). Allemaal tegelijk met rekenen Niet zelf plannen.	Nadruk op zelfstandig werken maar je mag ook in groepjes werken en overleggen Aan begin v/d les uitleg, dan huiswerk controleren, daarna zelfstandig aan het werk. Je mag ook voor ander vak werken want we werken met 'Dalton uren'. Werken met studiewijzer, deze mogen wij zelf invullen. Andere leerlingen uit onze klas hebben een studiewijzer die onze leraar heeft ingevuld.	Nee
Iwoo (s)	Veel zelfstandig werken en soms mocht je overleggen. 1 leerling niet zelf leren plannen, de andere 2 al wel mee geoefend.	Je mag zelf weten hoe je werkt, alleen of samen om te overleggen. Soms vertelt de leraar veel, soms minder. Je mag altijd overleggen. Leraar controleert bijna nooit het huiswerk. Werken met studiewijzers.	Ja en nee, voor 1 leerling werken met studiewijzers wennen, voor de anderen niet, zij waren dit al gewend van po.

Op basis van tabel 9 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De manier van werken op po en vo lijkt op elkaar, alhoewel er op het po vaker sprake is van klassikale uitleg dan op het vo.
- Leerlingen hoeven niet tot nauwelijks te wennen aan eventuele verschillen in werkvormen.
- Werken met studiewijzers en zelf naar de leraar toestappen bij vragen, zijn zaken waar een aantal leerlingen aan moest wennen. Dit levert voor de betreffende leerlingen echter geen enorme drempel op, het is slechts een kwestie van wennen.
- De tl en Iwoo leerlingen geven aan dat de leraar bijna nooit het huiswerk van de vorige keer controleert.

Drempel?

Over het algemeen ervaren leerlingen geen drempel t.a.v. de werkvormen. Wel wordt het werken met studiewijzers door enkele leerlingen als even wennen genoemd.

Zwakke leerlingen
Tabel 10

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (z)	<p>Veel in groepjes werken maar 1 leerling ook zelfstandig (stoplicht). Als stoplicht op rood stond mocht je niets vragen.</p> <p>Verder nadruk op klassikale uitleg. (iedereen opletten, ook al snapte je het).</p> <p>Leraar vertelt steeds wat je moet doen, geen studiewijzers, al wel beetje plannen. (m.u.v. 1 leerling).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nadruk op zelfstandig werken maar je mag samenwerken en overleggen als je even ver bent. Leraar controleert eerst vaak huiswerk, dan vragenronde, dan zelf aan het werk. Soms mag je even geen vragen stellen (geeft leraar aan). Alleen klassikale uitleg als veel leerlingen iets niet snappen. Werken met studiewijzer. 	<p>Ja en nee,</p> <p>Ja, werken met studiewijzer is voor 1 leerling die dit op po niet gehad heeft erg wennen.</p> <p>Nee, fijn dat je door mag werken als je het snapt.</p>
tl (z)	<ul style="list-style-type: none"> Voornamelijk in groepjes. Leraar geeft aan begin van de les uitleg, daarna zelf aan het werk. Beetje oefenen met studiewijzer maar de leraar vertelde steeds heel duidelijk wat je moest doen, fijn. 	<p>Zowel in groepjes als individueel.</p> <p>Leraar praat veel en legt veel uit waardoor weinig tijd overblijft voor zelfstandig werken. Er is weinig huiswerkcontrole.</p> <p>Werken met de studiewijzer.</p>	<p>Ja,</p> <p>lieft in groepjes --> gezelliger en je kunt overleggen, maar geen antwoorden stom overschrijven zegt 1 leerling.</p> <p>werken met studiewijzer is wel wennen, ook al waren we het al beetje gewend van po (toen vertelde de leraar toch nog vaak wat je moest doen).</p>
kb (z)	<p>Veel individueel</p> <p>Aan begin v/d les legt leraar uit wat we doen, daarna zelf aan het werk.</p> <p>Beetje geoefend met plannen.</p>	<p>Zowel in groepjes als individueel.</p> <p>Aan begin v/d les legt leraar uit wat we doen, daarna zelf aan het werk.</p> <p>Werken met studiewijzer.</p>	<p>Nee</p>
lwoo/kb (z)	<p>Veel zelfstandig werken maar je mag</p>	<p>Veel zelfstandig werken maar je mag altijd</p>	<p>Nee</p>

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
	ook overleggen. Geen studiewijzers.	overleggen. Juf legt in het begin uit, daarna huiswerk nakijken en dan zelfstandig werken. Werken met studiewijzers, handig (als je niet zoveel zin hebt, doe je wat minder).	
lwoo (z)	Nadruk op klassikale uitleg. Veel in groepjes werken.	Veel individueel en zelfstandig werken. Werken met studiewijzers, dat is wel lastig. Er is zelden huiswerkcontrole door de leraar.	Ja, Op po meer in groepjes, dat is handig want dan kun je beter overleggen als je iets niet snapt. Minder klassikale uitleg en daardoor moet jezelf meer doen --> naar de leraar toegaan voor uitleg. Werken met studiewijzer is lastig.

Op basis van tabel 10 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De manier van werken op po en vo lijkt op elkaar, hoewel er op het po vaker sprake is van klassikale uitleg dan op het vo.
- Werken met studiewijzers en zelf naar de leraar toestappen bij vragen, zijn zaken waar een aantal leerlingen aan moest wennen (h/v, tl en lwoo). Werken met studiewijzers ervaren verschillende leerlingen als een drempel.
- De tl en lwoo leerlingen geven de voorkeur aan het werken in groepjes omdat dit gezelliger is en omdat je dan kunt overleggen.
- De tl en lwoo leerlingen geven aan dat de leraar bijna nooit het huiswerk van de vorige keer controleert.

Drempel?

Het werken met studieplanners wordt door enkele leerlingen als een drempel ervaren. Ook het feit dat er op het vo minder in groepjes wordt gewerkt, ervaren sommigen als een drempel.

Slotconclusie werkvormen

Op basis van tabel 9 en 10 kan de volgende slotconclusie worden getrokken:

De werkvormen op po en vo vertonen behoorlijke gelijkenis. Het meest opvallende verschil is dat het po meer klassikale uitleg typeert. Zowel de sterke als de zwakke leerlingen moeten het meest wennen aan het werken met studiewijzers. Ondanks dat een aantal hier al mee geoefend heeft op het po, vinden ze dit best lastig.

De sterke leerlingen geven echter aan dat het na even wennen wel lukt, terwijl de zwakke leerlingen het meer als een drempel ervaren.

2.6 Tijd voor wiskundesommen

Op de vraag of leerlingen vinden dat ze voldoende tijd hebben voor de wiskundesommen op het vo en hun rekensommen op het po, antwoordden leerlingen het volgende:

Sterke leerlingen

Tabel 11

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	Voldoende tijd	Voldoende tijd, maar je moet wel gewoon doorwerken.	Nee
tl (s)	Soms voldoende tijd soms niet, zo niet, dan dag later afmaken.	Soms voldoende tijd soms niet, zo niet, dan thuis als huiswerk afmaken.	Nee
kb (s)	Voldoende tijd	Voldoende tijd	Nee
lwoo/kb (s)	Soms tijd te kort, soms niet. Niet af, dan nablijven.	Soms tijd te kort, soms niet. Niet af, dan huiswerk.	Nee
lwoo (s)	Vaak voldoende tijd maar als lastiger wordt dan is het soms krap.	Vaak voldoende tijd maar als lastiger wordt dan is het soms krap. Niet af, dan huiswerk.	Nee

Op basis van tabel 11 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De leerlingen ervaren weinig verschil in de hoeveelheid tijd die ze op het po en het op het vo tot hun beschikking hebben.

Drempel?

Nee

Zwakke leerlingen

Tabel 12

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (z)	Soms wel, soms niet	Meestal wel voldoende tijd.	Nee, over het algemeen op vo meer tijd dan op po
tl (z)	Voldoende tijd	Vaak onvoldoende tijd waardoor werk niet af is.	Ja, wennen dat we minder tijd hebben en we het dan als

			huiswerk thuis moeten afmaken.
kb (z)	Soms wel soms niet	Voldoende tijd	Nee, zelfs meer tijd dan op po.
lwoo/kb (z)	Vaak genoeg tijd	Vaak genoeg tijd	Nee
lwoo (z)	Voldoende tijd, slechts weinig sommen te maken.	Vaak onvoldoende tijd, nu veel meer sommen maken en je moet ook steeds uitleggen hoe je tot antwoord komt.	Ja, nu minder tijd omdat we ook steeds op moet schrijven hoe je tot antwoord komt.

Op basis van tabel 12 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De h/v, kb en lwoo/kb leerlingen vinden dat ze zowel op po als op het vo voldoende tijd hebben. De h/v en kb leerlingen vinden dat ze zelfs meer tijd hebben.
- De tl en lwoo leerlingen vinden dat ze op het vo onvoldoende tijd tot hun beschikking hebben.

Drempel?

Voor een aantal leerlingen wel (tl en lwoo) en voor een aantal niet (h/v, kb en lwoo/kb).

Slotconclusie tijd

Op basis van tabel 11 en 12 kan de volgende slotconclusie worden getrokken:

De meeste leerlingen hebben zowel op po als op het vo meestal voldoende tijd tot hun beschikking. Alleen de zwakke tl en lwoo leerlingen vinden dat ze vergeleken met het po minder tijd hebben. Voor deze leerlingen is onvoldoende tijd een drempel.

2.7 Huiswerk

Op de vraag of leerlingen ook huiswerk opkregen voor rekenen en huiswerk opkrijgen voor wiskunde, antwoordden de leerlingen het volgende:

Sterke leerlingen

Tabel 13

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	Ja, al klein beetje mee geoefend	Als je het werk niet af hebt dan wordt het huiswerk maar we hebben het bijna altijd af.	Nee
tl (s)	Af en toe om te oefenen.	Als je het werk niet af hebt dan wordt het huiswerk, maar dat is niet vaak.	Nee
kb (s)	Al beetje mee geoefend	Heel soms, als de sommen niet af zijn.	Nee
lwoo/kb (s)	Af en toe	Als je het werk niet af hebt dan wordt het huiswerk, dat gebeurt wel af en toe.	Ja en nee Voor 1 leerling wel wennen → nl. nog

			geen huiswerk gewend van po. Graag op po willen oefenen om overstap minder groot te maken.
lwoo (s)	Af en toe	Als je het werk niet af hebt dan wordt het huiswerk maar dat is niet vaak.	Klein beetje wennen maar niet heel erg.

Op basis van tabel 13 kan de volgende conclusie worden getrokken:

- Leerlingen hoeven nauwelijks te wennen aan het wiskundehuiswerk. Vaak hebben ze niet eens huiswerk omdat ze het werk meestal in de les al af hebben.

Drempel?

Nee

Zwakke leerlingen

Tabel 14

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (z)	1 leerling niet, de anderen wel.	Als je het werk niet af hebt dan wordt het huiswerk maar we hebben het bijna altijd af.	Ja en nee, 1 leerling moest hieraan wennen omdat hij nog geen huiswerk gewend was. De andere 2 hadden er geen moeite mee.
tl (z)	Klein beetje huiswerk voor rekenen.	Als je het werk niet af hebt dan wordt het huiswerk.	Ja, op vo is huiswerk veel meer.
kb (z)	Al beetje met huiswerk voor rekenen geoefend.	Als je het werk niet af hebt dan wordt het huiswerk.	Klein beetje, op vo meer huiswerk.
lwoo/kb (z)	Klein beetje huiswerk voor rekenen.	Altijd huiswerk voor wiskunde	Ja, op vo veel meer huiswerk
lwoo (z)	Af en toe huiswerk voor rekenen.	Als je het werk niet af hebt dan wordt het huiswerk.	Klein beetje. op vo is het huiswerk meer.

Op basis van tabel 14 kan de volgende conclusie worden getrokken:

- De meeste leerlingen moeten wel wennen aan het huiswerk voor wiskunde omdat het (veel) meer is dan wat ze gewend waren van rekenen op het po.

Drempel?

Veel leerlingen moeten er enigszins aan wennen dat ze op het vo veel meer huiswerk krijgen dan op het po.

Slotconclusie huiswerk:

Op basis van tabel 13 en 14 kan de volgende slotconclusie worden getrokken: De sterke leerlingen hoeven nauwelijks te wennen aan het huiswerk maar de zwakke leerlingen wel. De zwakke leerlingen ervaren het huiswerk voor wiskunde als veel meer dan wat ze gewend waren van rekenen op het po. De sterke leerlingen geven aan dat ze überhaupt niet vaak huiswerk hebben omdat ze het werk vaak in de les al af hebben.

2.8 Toets

Op de vraag of leerlingen ook wiskunde toetsen krijgen en of deze toetsen op de rekentoetsen lijken van de basisschool, antwoordden leerlingen het volgende:

Sterke leerlingen

Tabel 15

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	Vooraf over rekensommen + - : x Alleen antwoord opschrijven (1 leerling ook al opschrijven 'hoe tot antwoord gekomen').	Veel verschillende onderwerpen. Uitleggen hoe je tot antwoord komt en tussentappen noteren.	Nauwelijks, in begin wennen aan tussenstappen opschrijven. Even aanleren (geldt voor 1 leerling niet, nl. al gewend van po).
tl (s)	Veel herhaling + - : x Opschrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit).	Veel verschillende sommen. Veel sommen met plaatjes die je moet aflezen (grafieken, tabellen) Opschrijven hoe tot antwoord gekomen (soms) (welke manier maakt niet uit).	Nee, wel anders maar niet moeilijker. Wel zelf goed in de gaten houden wanneer je een toets hebt!
kb (s)	Korte, losse vragen. 1 leerling kreeg soms ook meerkeuzevragen op toets. Alleen antwoord	meer uitgebreide sommen → zelf veel informatie uit sommen halen. Opschrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit).	Nee, in begin even wennen aan meer lezen.
lwoo/kb (s)	Alleen sommen over + - : x, allemaal rijtjessommen. Korte toetsen, weinig lezen.	Vershillende onderwerpen, elke toets gaat op ander onderwerp in. Grote toetsen, veel lezen.	Nee, vo toetsen fijner → afwisseling qua onderwerp, meer tekenen (tabellen/grafieken), leuk en meer tijd! In begin wel even wennen aan

	PO	VO	Drempel? <i>(Toelichting)</i>
	Alleen antwoord (slechts 1 manier was goed → vervelend!)	Soms op schrijven hoe we tot antwoord komen (welke manier maakt niet uit).	opschrijven hoe tot antwoord gekomen.
lwoo (s)	Alleen antwoord is voldoende.	Uitleggen hoe je tot antwoord komt.	Nee, voor vo toetsen meer tijd dan po toetsen.

Op basis van tabel 15 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Volgens veel leerlingen bestaan de po toetsen uit meer korte + - x en : sommen, waar de vo toetsen om meer leeswerk vragen en voornamelijk ingaan op verschillende onderwerpen.
- Op de meeste po scholen is alleen het antwoord voldoende terwijl leerlingen op het vo ook op moeten schrijven hoe ze tot het antwoord komen.

Drempel?

Nee, verschillende leerlingen geven aan dat ze in het begin wel moeten wennen aan het vele lezen en het opschrijven hoe ze tot een antwoord komen, maar dat zorgt niet voor een enorme drempel.

Zwakke leerlingen

Tabel 16

	PO	VO	Drempel? <i>(Toelichting)</i>
h/v (z)	Alleen + - x en : sommen Kleine toetsen Alleen antwoord	<ul style="list-style-type: none"> • Veel verschillende sommen per toets. Soms krijgen we een som waarvan niet meer weten dat we die geleerd hebben. • Grote toetsen • Toets komt soms te snel omdat we nog niet alle sommen uit het hoofdstuk af hebben. • Opschrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit). 	Ja, veel verschillende sommen. veel groteren toetsen. zelf in de gaten houden wanneer toets eraan komt moeilijk. opschrijven hoe tot antwoord gekomen.
tl (z)	Nadruk op + - : x Weinig toetsen en korte toetsen Alleen antwoord is voldoende	<ul style="list-style-type: none"> • Gaat niet meer over + - : x maar veel meer over grafieken, tabellen en plattegronden tekenen en aflezen. • Meer toetsen en grotere toetsen. • Uitleggen hoe tot een antwoord 	Ja, veel verschillende soorten sommen. veel meer toetsen. moeilijker.

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
		gekomen (welke manier maakt niet uit).	
kb (z)	po toetsen moeilijker dan vo toetsen, kunt niet leren voor een toets. Alleen antwoord	Goed te doen, je kunt nl. leren voor toets (samenvatting, testbeeld). Opschrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit).	Nee, vo toets zelfs makkelijker omdat je ervoor kunt leren. Op po ook graag samenvatting en/of testbeeld. Opschrijven hoe tot antwoord gekomen.
lwoo/kb (z)	Alleen + - x en : sommen Alleen antwoord.	Veel lezen, grafieken en tabellen aflezen, dat is wel moeilijk. Opschrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit).	Ja, meer aflezen en tekenen van tabellen en grafieken is lastig. opschrijven hoe tot antwoord gekomen.
lwoo (z)	Makkelijkere sommen. weinig sommen Alleen antwoord	Moeilijke toetsen Veel sommen Opschrijven hoe tot antwoord gekomen (welke manier maakt niet uit).	Ja, veel groteren toetsen opschrijven hoe tot antwoord gekomen.

Op basis van tabel 16 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Volgens veel leerlingen gaan de po toetsen voornamelijk over + - x en :, terwijl de vo toetsen meer ingaan op verschillende onderwerpen.
- Volgens veel leerlingen zijn de po toetsen over het algemeen korter dan de vo toetsen.
- op de po scholen is alleen het antwoord voldoende waar leerlingen op het vo ook op moeten schrijven hoe ze tot het antwoord komen.

Drempel?

Ja, leerlingen moeten over het algemeen erg wennen aan de toetsen. Ze zijn langer, omvatten veel meer verschillende en vaak langere sommen. Ook geven ze aan te moeten wennen aan het opschrijven hoe ze tot een antwoord komen. Slechts 1 groep leerlingen (kb) zegt de vo toetsen eenvoudiger te vinden.

Slotconclusie toets:

Op basis van tabel 15 en 16 kan de volgende slotconclusie worden getrokken:

Zowel de sterke als de zwakke leerlingen geven aan dat de po toetsen en vo toetsen behoorlijk van elkaar verschillen qua inhoud en het noteren van het antwoord. De zwakke leerlingen geven daarnaast ook aan dat de vo toetsen veel langer zijn dan de po toetsen. Opmerkelijk is dat de sterke leerlingen, ondanks de genoemde verschillen, nauwelijks een drempel ervaren, waar de zwakke leerlingen dit verschil in toetsen wel als een drempel ervaren.

2.9 Drukte Klas / concentreren

Op de vraag of leerlingen zich tijdens de wiskundeles goed kunnen concentreren en hoe dat bij de rekenles op de basisschool was, antwoordden de leerlingen:

Sterke leerlingen

Tabel 17

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (s)	Goed concentreren, niet heel druk.	Goed concentreren, niet heel druk.	Nee, zelfs nog iets rustiger dan op po.
tl (s)	Rustig, goed concentreren.	Soms druk maar ook gezellig. Kunnen niet altijd goed concentreren.	Beetje wennen, op po rustiger en daardoor beter concentreren. op po ook kleinere klas dus meer uitleg krijgen van de leraar. Voorkeur voor kleinere klas
kb (s)	Redelijk rustig, goed concentreren.	Behoorlijk druk, kunnen niet heel goed concentreren.	Beetje wennen, op po rustiger en dan kun je beter werken.
lwoo/kb (s)	Best rustig, goed concentreren.	Best druk. tl leerlingen zijn wel rustiger (tonen meer inzet), dan andere leerlingen uit de klas.	Beetje wennen, op po beter concentreren.
lwoo (s)	Best rustig, goed concentreren.	Erg druk.	Nee, maakt leerlingen niet uit of het druk of rustig is. wel fijn dat ze in kleinere klas zitten --> leraar meer tijd voor je.

Op basis van tabel 17 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Leerlingen vinden het op het vo over het algemeen drukker dan op het po.
- De tl leerlingen en lwoo leerlingen geven de voorkeur aan een kleine klas omdat je dan beter kunt werken en/of meer uitleg krijgt van de leraar.

Drempel?

Hoewel leerlingen aangeven dat ze zich op het po wat beter konden concentreren dan op het vo, ervaren ze het niet als een enorme drempel. Ze moeten er wel een beetje aan wennen maar ze zien het niet als een enorm probleem. Dié leerlingen die in een kleine klas zitten op zaten geven aan dit prettig te vinden.

Zwakke leerlingen

Tabel 18

	PO	VO	Drempel? (Toelichting)
h/v (z)	Erg druk (1 leerling geeft aan dat zijn po klas erg groot was en daardoor druk).	Druk	Nee, in ieder geval rustiger dan in po klas.
tl (z)	Druk	Best druk, maar door onze grote klas kun je wel gemakkelijk iets aan een klasgenoot vragen.	Nee, op po en vo allebei best druk. Komt volgens leerlingen door grote klas.
kb (z)	Erg druk, moeilijk concentreren, wel gezellig.	Erg druk, moeilijk concentreren, wel gezellig.	Nee, maar als je goed wilt werken dan prettiger als rustig is (maar we kletsen zelf ook).
lwoo/kb (z)	Erg druk	Soms druk maar ook gezellig, je kunt wel goed werken, ook door kleine klas.	Nee, In ieder geval rustiger dan op po. Zitten nu ook in kleinere klas, dat is fijn kun je meer hulp krijgen.
lwoo (z)	Best druk	Regelmatig druk (maar we kletsen zelf ook wel) maar ook wel regelmatig rustig en daardoor goed concentreren, komt ook door kleine klas.	Nee, kleine klas is fijn, kun je beter werken

Op basis van tabel 18 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Leerlingen vinden het zowel op het po als op het vo vaak (erg) druk.
- De leerlingen die in een kleine vo klas zitten (lwoo/kb en lwoo) vinden dit prettig en kunnen daardoor beter werken en/of meer uitleg krijgen.

Drempel?

Leerlingen ervaren geen drempel. De lwoo/kb leerlingen en de lwoo leerlingen die in een kleine klas zitten geven aan dit prettig te vinden.

Slotconclusie drukte/ concentreren:

Op basis van tabel 17 en 18 kan de volgende slotconclusies worden getrokken:

De meeste leerlingen vinden het op het vo vaak druk in de klas. De sterke leerlingen vinden het zelfs drukker dan op het po. Toch ervaren leerlingen dit niet als een drempel. Ze vinden het ook wel gezellig en volgens verschillende leerlingen kunnen zij zich ondanks de drukte best concentreren. Leerlingen die in een kleine klas zitten op zaten geven wel duidelijk aan dit prettig te vinden omdat je dan toch beter kunt werken of meer uitleg kunt krijgen.

Tot slot zijn er nog enkele samenvattende vragen gesteld. Deze vragen moeten duidelijk maken in hoeverre leerlingen wiskunde nu daadwerkelijk anders, moeilijker/makkelijker, leuker/niet leuker vinden dan rekenen én waar ze nu daadwerkelijk het meest aan moeten wennen. In tabel 19, 20 en 21 worden de antwoorden op deze vragen van alle 30 geïnterviewde leerlingen gepresenteerd. Door de antwoorden van de sterke en zwakke leerlingen naast elkaar te plaatsen, wordt direct zichtbaar of de sterke en zwakke leerlingen van hetzelfde niveau, dezelfde of andere antwoorden geven.

2.10 Verschil qua inhoud, moeilijkheid en plezierbeleving

Op de vraag of leerlingen wiskunde anders, leuker/minder leuk en moeilijker/makkelijker vinden dan rekenen op het po, antwoordden de 30 leerlingen het volgende:

Tabel 19

Wie	Sterk		Zwak	
	Wat	Eventuele toelichting	Wat	Eventuele toelichting
h/v	Best anders, iets leuker (vooral tekenwerk) en niet moeilijk (op po ook niet)	Vooral uitleg door leraar en uitleg in het boek maakt dat de leerlingen het goed begrijpen.	Anders, leuker maar ook moeilijk (op po ook moeilijk)	Goede uitleg maakt vooral dat deze leerlingen meer tevreden zijn over wiskunde dan over rekenen. Toch vinden ze de sommen wel moeilijk (groter, verschillende onderwerpen)
tl	Anders, wat leuker en goed te doen (maar op po ook wel goed te doen)		Anders, minder leuk en moeilijker (op po leuker en meer tevreden)	Óp po betere uitleg (in kleine stappen), meer in groepjes werken en meer tijd. Nu moeilijkere sommen, minder goede uitleg en veel meer moeten doen.
kb	Per hoofdstuk verschillend, goed te doen (geen specifieke voorkeur voor rekenen of wiskunde)		Anders, leuker en makkelijker (verschillende sommen ook lastig, maar die vonden ze dan op po ook al lastig)	Nu zit er maar 1 niveau in de klas dus dan is het voor iedereen eenvoudiger te begrijpen. Op het po ging het soms te snel of was het te moeilijk. Het boek en onze leraar op het vo legt goed uit.
lwoo/ kb	Verschillend per hoofdstuk of het anders is, veel leuker en makkelijker (hoewel ze sommige sommen wel lastig vinden).	Leerlingen zijn erg tevreden over wiskunde op vo doordat de leraar goed uitlegt, KPO is leuk, veel meer tekenopdrachten, veel gebruik mogen maken v/d rekenmachine en de toetsen gaan steeds over 1 onderwerp, dat is helder.	Anders, leuker maar ook moeilijk (op po ook moeilijk)	KPO is erg leuk, maar ook moeilijk. Betere uitleg door de leraar, fijner boek en veel met de rekenmachine mogen werken. Sommen zijn wel moeilijk.
lwoo	Veel gelijkenis met po, ook wel iets leuker dan rekenen op po en makkelijker dan op po.	Volgens deze leerlingen is wiskunde vooral beter te begrijpen doordat je maar 1 niveau in de klas hebt. Op po had je verschillende niveaus en dan ging de uitleg voor hen soms te snel of was het moeilijker te begrijpen.	Anders, minder leuk en moeilijker dan op po.	Bij wiskunde op vo veel meer zelf doen, sommen zijn lastig, minder goede uitleg (moeilijk woordgebruik). Op po gezelliger, meer in groepjes werken, betere uitleg.

Op basis van tabel 19 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- 27 leerlingen (12 sterk en 15 zwak) vinden wiskunde op het vo anders dan rekenen op het po. Van deze 27 leerlingen hebben er 6 (kb en lwoo/kb) aangegeven dat het wel afhankelijk is van het hoofdstuk of de verschillen met rekenen op po erg groot zijn of niet.
- 21 leerlingen (12 sterk en 9 zwak) vinden wiskunde leuk of zelfs leuker dan rekenen op het po. Vooral de lwoo/kb leerlingen zijn erg enthousiast over wiskunde. Redenen die leerlingen aandragen voor hun enthousiasme zijn vooral goede uitleg (door leraar maar ook het boek), meer tekenwerk bij de sommen en de KPO opdracht (lwoo/kb).
- -6 leerlingen (zwak) vonden rekenen op de het po leuker dan wiskunde op het vo. Dit heeft vooral te maken met de uitleg die op po beter was, eenvoudigere sommen, meer in groepjes werken en meer tijd.
- 3 leerlingen (sterk) hebben geen voorkeur voor rekenen of wiskunde.
- 18 leerlingen (15 sterk en 3 zwak) vinden wiskunde makkelijk of makkelijker dan rekenen op het po. Leerlingen die het echt makkelijker vinden noemen als voornaamste reden dat er nu maar 1 niveau in de klas zit.
- 12 leerlingen (zwak) vinden wiskunde moeilijk of moeilijker dan rekenen op het po. Zes van deze leerlingen zegt rekenen op po ook moeilijk te hebben gevonden.
- Leerlingen die wiskunde leuk of zelfs leuker vinden dan rekenen op het po, vinden wiskunde ook makkelijk of zelfs makkelijker dan rekenen op het po.

2.11 Meest aan wennen

Naar aanleiding van de vraag waar leerlingen het meest aan moesten wennen bij de overstap van rekenen (po) naar wiskunde (vo), gaven de 30 leerlingen de volgende antwoorden:

Tabel 20

Wie	Sterk		Zwak	
	Wat	Toelichting	Wat	Toelichting
h/v	Sommen Leermiddelen	Bedoeling van de som. Werken met geodriehoek.	Sommen Toets	Heel andere sommen; veel lange sommen met veel getallen. Veel meer verschillende sommen per toets en zelf in de gaten houden wanneer toets eraan komt.
tl	Sommen	Rekenen wordt minder en nu veel meer lezen.	Sommen Tijd	Moeilijkere sommen. Veel meer doen in te weinig tijd.
kb	Sommen	Veel meer lezen, zelf informatie uit	Leermiddelen	Alle spullen die je mee moet nemen (passer, geodriehoek,

Wie	Sterk		Zwak	
	Wat	Toelichting	Wat	Toelichting
		sommen halen.		rekenmachine, boeken).
lwoo/kb	Leermiddelen	Altijd rekenmachine mogen gebruiken.	Sommen Leermiddelen	Andere sommen dan alleen + - : x Veel met rekenmachine werken.
lwoo	n.v.t.	n.v.t.	Sommen Huiswerk	Heel andere sommen. Meer huiswerk en plannen.

Op basis van tabel 20 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Zowel de sterke als zwakke leerlingen moesten bij de overstap het meest wennen aan de sommen op het vo (9 sterke leerlingen en 12 zwakke leerlingen).
- Bij de betreffende sterke leerlingen (h/v, tl en kb) heeft het wennen aan de sommen vooral betrekking op het vele lezen. Het inderdaad even wennen maar het levert de leerlingen geen enorme drempel op.
- Bij de betreffende zwakke leerlingen (h/v, tl, lwoo/kb en lwoo) heeft het wennen aan de sommen betrekking op de grootte, andersoortige (minder + - x en :), en moeilijkheid van de sommen. Deze leerlingen ervaren dit wel als een drempel.
- 12 leerlingen (6 sterk en 6 zwak) moesten wennen aan de leermiddelen. Dit heeft betrekking op het werken met de geodriehoek (h/v sterk), het altijd mogen gebruiken van de rekenmachine (lwoo/kb) en het meenemen van veel spullen (kb zwak). Voor de h/v leerlingen (sterk) leverde het werken met de geodriehoek de eerste tijd wel moeilijkheden op maar na enig oefenen was dit voorbij. Het gebruik mogen maken van de rekenmachine vinden de kb leerlingen erg fijn en hadden ze ook graag op het po gewild. De kb leerlingen (zwak) ervaren het wel als een drempel dat ze op het vo elke keer veel spullen mee moeten nemen.
- De 3 h/v leerlingen (zwak) moesten wennen aan de toets. Deze leerlingen (h/v zwak) ervaren het verschil in toets tussen po en vo als een drempel. De toetsen zijn veel groter, ze omvatten veel verschillende sommen en ook moet je zelf goed in de gaten houden wanneer er een toets aankomt.
- De 3 tl leerlingen (zwak) moesten wennen aan de tijd en zij ervaren dit ook als een drempel. Deze leerlingen geven aan veel minder tijd te hebben om de wiskundesommen te maken dan de rekensommen op het po.
- De 3 lwoo leerlingen (zwak) moesten wennen aan het huiswerk en zij ervaren dit ook als een drempel omdat het nu veel meer is dan bij rekenen op het po.
- De zwakke leerlingen moeten aan meer verschillende aspecten wennen dan de sterke leerlingen. Bij de sterke leerlingen betreft het de sommen en de leermiddelen. Bij de zwakke leerlingen betreft het sommen, leermiddelen, toets, tijd en huiswerk.
- Bij de zwakke leerlingen betekent wennen ook daadwerkelijk een drempel. Bij de sterke leerlingen betekent wennen niet direct dat ze het ook als een drempel ervaren. Veelal is het in het begin even wennen maar daarna is het duidelijk.

2.12 Tips / Ideeën overstap minder groot maken

Op de vraag of leerlingen ideeën aan kunnen reiken om de overstap minder groot/moeilijk te maken, gaven de 30 leerlingen de volgende antwoorden:

Tabel 21

Wie (sterk)	Toelichting	Wie (zwak)	Toelichting
h/v (s)	Op po oefenen met geodriehoek In het begin meer bekende sommen van po en pas later nieuwe sommen zoals plattegronden en kubussen tekenen.	h/v (z)	<ul style="list-style-type: none"> Op po oefenen met geodriehoek Alvast wat wiskunde aan einde van groep 8 (negatieve getallen, formules, kegels, cilinders en langere sommen oefenen. Op po grotere toetsen om te wennen aan wiskunde toetsen op vo. Ook theorieën (uitleg) in po boek. Geen lio'ers, die leggen niet goed uit.
tl (s)	In groep 8 minder + - x en : sommen herhalen maar alvast wat wiskunde sommen zoals grafieken, tabellen en meer leessommen.	tl (z)	<ul style="list-style-type: none"> In groep 8 al wat oefenen met wiskunde sommen, vooral negatieve getallen want dat is moeilijk. Beginnen met sommen die we nog kennen van groep 8 (H 1 → lijnen en cirkels, H 5 → lengte, omtrek en oppervlakte en H 6 → grafieken hebben we bijv. ook al op po gehad). Niet te veel uitleg tegelijk achter elkaar. Op po oefenen met geodriehoek.
kb (s)	Einde groep 8 wat meer wiskundesommen zoals tekenen, grafieken en tabellen maken (zie bv. H 8.5 → grafieken bij pijlenketting). Aan het begin vo nog wat meer herhaling van po.	kb (z)	Op po oefenen met opschrijven hoé je tot een antwoord komt. Op po oefenen met geodriehoek. In po boek ook een testbeeld net als in vo wiskundeboek (kun je beter oefenen voor de toets).
lwoo/kb (s)	Op po meer gebruik van rekenmachine als de sommen moeilijk zijn, net als op vo.	lwoo/kb (z)	in groep 8 al meer oefenen met de rekenmachine en geodriehoek.

Wie (sterk)	Toelichting	Wie (zwak)	Toelichting
	Op po meer samenwerken zodat je kunt overleggen met elkaar. In po boek ook een testbeeld net als in vo wiskundeboek (kun je nl beter oefenen voor de toets). Op po ook KPO opdrachten, die zijn leuk!		In groep 8 alvast oefenen met wiskundesommen. Op po oefenen met opschrijven hoe je tot een antwoord komt.
lwoo (s)	Geen ideeën aangereikt, ervaren de overstap niet als een probleem.	lwoo (z)	In groep 8 al oefenen met wiskunde sommen

Op basis van tabel 21 kunnen de volgende conclusies worden getrokken⁸:

- 18 leerlingen (6 sterk en 12 zwak) willen graag (eind) groep 8 al oefenen met wiskundesommen zoals ze die op het vo krijgen. De tl leerlingen (sterk) geven als mooie aanvulling dat dit prima zou kunnen in de tijd die nu wordt besteed aan het herhalen van de + - x en : sommen.
- 12 leerlingen (3 sterk en 9 zwak) willen op het po al graag oefenen met het werken met de geodriehoek.
- 9 leerlingen (6 sterk en 3 zwak) willen aan het begin van het vo graag eerst bekende sommen van het po en daarna pas nieuwe wiskundesommen.
- 6 leerlingen (3 sterk en 3 zwak) willen in het po boek graag ook een testbeeld opdat ze kunnen leren/ extra oefenen voor een toets.
- 6 leerlingen (kb en lwoo/kb zwak) willen op het po ook al oefenen met het opschrijven hoe je tot een antwoord komt.
- 6 leerlingen (h/v en tl zwak) geven aan het erg belangrijk te vinden dat de uitleg goed is. De h/v leerlingen (zwak) willen daarom geen uitleg meer van lio'ers op het po en de tl leerlingen (sterk) geven aan dat ze niet te veel uitleg in één keer willen.
- De lwoo/kb leerlingen (sterk) willen op het po ook graag KPO opdrachten omdat ze die erg leuk vinden.
- De lwoo/kb leerlingen (sterk) willen op het po meer samenwerken omdat je dan kunt overleggen met elkaar.
- De h/v leerlingen (zwak) willen op het po al oefenen met grotere toetsen zoals ze die ook bij wiskunde op het vo krijgen.
- De h/v leerlingen (zwak) willen op het po ook graag theorieën in het boek.

⁸ NB: de conclusies zijn uitsluitend gebaseerd op deze tabel. Uiteraard hebben leerlingen op eerdere vragen soms antwoorden gegeven die ook in deze tabel naar voren konden komen. Als zij dat antwoord niet op deze vraag gegeven hebben, staat het ook niet vermeld in tabel.

Tot slot

Naar aanleiding van de interviews is gebleken dat zowel sterke als zwakke leerlingen wiskunde anders vinden dan rekenen. Tegelijkertijd vinden ze wiskunde over het algemeen ook leuk of leuker dan rekenen. Wel moesten zowel sterke als zwakke leerlingen wennen aan verschillende aspecten. Het grote verschil tussen de sterke en zwakke leerlingen is dat het bij de sterke leerlingen vaak bij even wennen blijft. Zij ervaren in veel mindere mate een drempel dan de zwakke leerlingen. De zwakke leerlingen ervaren namelijk op verschillende aspecten een drempel. Uit tabel 20 blijkt ook dat de zwakke leerlingen aan meer aspecten uit het wiskundecurriculum moeten wennen dan de sterke leerlingen. Tevens heeft tabel 21 uitgewezen dat de zwakke leerlingen meer (verschillende) tips aandragen dan de sterke leerlingen.

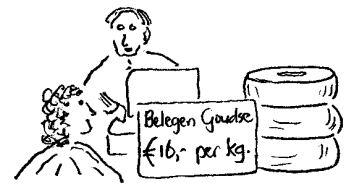
Bijlage 3; Resultaten verhoudingsopgave

Resultaten onderzoekje verhoudingsopgave 'prijs van 350 g kaas'

Inleiding

Het herkennen van de verhoudingsstructuur van reken-wiskundige opgaven en het kunnen inzetten van passende middelen om zulke opgaven op te lossen wordt zowel voor het po (landelijke kerndoelen) als voor het vo (zie bijvoorbeeld het Drempelrapport doorlopende leerlijnen, commissie Meijerink) als een belangrijke vaardigheid gezien. De centrale opgave in dit onderzoekje, een prijs-gewicht-probleem, kan als een elementair voorbeeld van zo'n verhoudingsopgave gezien worden.

*Wat betaal je voor
een stuk van 350 gram
van deze kaas?*



Overzicht resultaten in het po

	Aantal lln.	Naar vmbo	Naar hv	Goed score	Opmerkingen strategiegebruik	Opmerkingen notatiegedrag
Basisschool 1 klas 1	24	8 (33%)	16 (67%)	.67	* Veel vmbo-lln weten geen aanpak te bedenken * Slechts 1 ll. Gebruikt verh. tabel; meestal gebruik van 100 g en 50 g als ankerpunt * 2 lln. redeneren met procenten	* Hv-lln veel fraaie notatievormen (blijkbaar veel mee geoefend; 'cultuur'?)
		.25	.88			
Basisschool 2	12	2 (17%)	10 (83%)	.42	* 2 lln. gebruiken verh. tabel, waarvan 1 correct. * Veelal redeneren via 100 g als ankerpunt.	
		.00	.50			
Basisschool 3	20	9 (45%)	11 (55%)	.25	* De verhouding vmbo-hv is hier beduidend anders. * Toch is opmerkelijk dat ook nogal wat potentiële hv-lln. niet uit deze opgave komen.	* Er zijn maar heel weinig lln. die tot een adequate notatievorm weten te komen.
		.00	.45			
Basisschool 1 klas 2	27	14 (52%)	13 (48%)	.63	* Verhouding vmbo-hv vergelijkbaar met Th. Th., maar goedscore beduidend hoger. * Veel strategieën waarbij 100 g en 50 g als ankerpunt worden gebruikt. * Het overgrote deel van de lln. lijkt in ieder geval de verhoudingsstructuur te herkennen en weet tot een strategie te komen. * 4 lln. gebruiken verh. tabel (waarvan 1 fout)	* Een veelheid aan notatievormen; deze lln. weten hun strategieën uitstekend te beschrijven. * Eveneens veel 'lokale variëteit' in de zin van: steeds net weer even anders. * Het kan bijna niet anders dan dat dergelijke notaties in de klas positief gewaardeerd zijn.
		.64	.62			
Basisschool 4	24	6 (25%)	18 (75%)	.77	* Het gebruik van een verticale verh. tabel is dominant; deze wordt veelal flexibel gebruikt. * Vraag: is hier specifieke instructie op gegeven? * Ook nogal wat lln. die ankerpuntbenadering volgen en stappen in rekentaal noteren.	* Veel fraaie en lucide notatievormen. * Blijkbaar herkennen veel lln. hier wel de verh. structuur v.d. opgave.
		.67	.83			

N.B. 1: De indeling vmbo-hv-leerlingen bij basisschool 4 is een schatting gebaseerd op Cito-vaardigheidsscore met 536 als grens (landelijke gemiddelde is 535; ong. 60% van alle lln. gaat naar vmbo).

Toelichting

De meeste onderdelen wijzen zich vanzelf. In de kolommen 'naar vmbo' en 'naar hv' heb ik behalve de aantallen leerlingen onder de streep steeds de gemiddelde goedscore voor deze subgroepen aangegeven. Zo was de gemiddelde goedscore van de potentiële vmbo-lln bij klas 1 op basisschool 1 bijvoorbeeld .25 en de gemiddelde goedscore van de potentiële hv-lln in die klas .88. Verder heb ik lln. met een vmbo-

havo-advies in de rubriek hv gerekend, en lln. met een vmbo-t-advies in de rubriek vmbo (wellicht enigszins arbitrair). Bij de basisschool 4 is ipv. Het advies voor vervolgonderwijs de Citovaardigheidsscore verstrekt. De leerlingen zijn hier over de rubrieken vmbo en hv ingedeeld, met als grenswaarde 536. Overigens is de indeling in rubrieken vmbo en hv nog wat ruw. Het maakt immers nog weer een groot verschil uit of het vooral om vmbo-t-leerlingen gaat, dan wel om vmbo-bb-leerlingen. Met name in de groep van basisschool 3 zaten nogal wat vmbo-bb-leerlingen.

Voorbeelden van oplossingsstrategieën/notatievormen po

Basisschool 1 klas 1

Jannie (vmbo-tl/havo):

Kladblaadje

100 gram is €1,60
 50 gram is €0,80
 $1,60 \times 3 = 300 \text{ gram}$
 $(4,00 + 0,80) = 5,60$

Henk (Havo):

Kladblaadje $70\% \text{ } 1,60$
 $4,00 \text{ } 30\%$
 $5,60 \text{ } 35\%$

Sylvia (vmbo-kb/tl):

10% van (100) kg

100 gram + 100 gram + 100 gram
 + 50 gram = 350 gram
 10% van 3,5 = €

1,60 euro + 1,60 euro + 1,60 euro
 + 0,80 cent = 5,60

Erwin (havo-vwo):

Kladblaadje

100g	50g	40g	100g	50g
1,60	0,80	0,80	1,60	0,80

antwoord: €5,60

Gaby (Gymn.):

Kladblaadje $100\% = 100g$
 $35\% \text{ } 30g = 300g$
 $50\% = 50g$
 $35\% \text{ van } €1,60$
 5,60

Basisschool 2:

N.n. 5 (Havo):

Kladblaadje

1kg	500gr	250gr	100gr
€16	€8	€4	€

(geen antwoord)

Eric (havo):

Kladblaadje $€16 : 10 = €1,60$
 $100g = 1,60$
 $300g = 4,80$
 $50g = 0,80$
 $350g = 5,60$

Claudia (havo/ath):

Kladblaadje

$250g = 8,00$
 $100g = 1,60 +$
 $350g = 9,60$

Basisschool 3:

Hans (vmbo-t):

Kladblaadje

$350 \text{ } 16 : 3 = 3 \text{ } 16$
 350
 350
 1050

€5,90,-

Karine (havo):

Kladblaadje

350 | | | 1000

16 | | |

Ineke (vwo):

Kladblaadje

20/16 20/11

$\frac{10}{6} \text{ } 0,5$ $1 \text{ } 0,05$
 $\frac{5}{3} \text{ } 0,25$ $2 \text{ } 0,10 =$
 $5,60$

Basisschool 1 klas 2:

Suzanne (vmbo-kbl-lwo):

1) $100g = €1,60$ $50g = €0,80$
 $3 \times 100g = €4,80 + 0,80 = €5,60$

Nilgun (vmbo-ktl):

1) $€16 : 10 = €1,60$
 $1,60 \times 3 = 4,80$
 $4,80 + 0,80 = 5,60$
 $1,60 \cdot 2 = 0,80$

Hermine (havo):

1,60	1,60	0,80	
100g	100g	50g	

$1,60 \times 3 = 4,80 = 300g$
 $0,80 = 50g$
 $5,60$

Mark (vmbo-kb):

1 kg = 1000 gram
 $250 \text{ gram} = €1,-$
 $100 \text{ gram} = €16,- : 10 = €1,60$ $€1,00$
 $€1,60 +$
 $€5,60$

Frank (vmbo-tl):

$1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$
 $500 \text{ g} = \frac{1}{2} \text{ kg}$
 $250 \text{ g} = 250 \text{ g}$
 $100 \text{ g} = 100 \text{ g}$

$250 \text{ g} + 100 \text{ g} = 350$
 $- 16,- \text{ per } 1 \text{ kg. (1000g)}$

(onvolledig; antwoord is juist)

Basisschool 4:

Kaspar (vmbo-ktl):

1000	16,-
100	1,60,-
50	0,80
300	4,80
350	5,60

Hanna (vmbo-ktl):

350g	€5,60
1000g	€16,-
100g	€1,60
50g	€0,80
300g	€4,80

$\times 3$

(antwoord correct)

Susie (havo):

$1 \text{ } 1000g = €16,-$
 $1000g = €16,-$
 $1000g = €16,-$
 $500g = €8,-$
 $€3500g = €560$

Han (havo):

$10\% \text{ van } 16 = 1,60$
 $30\% \text{ van } 16 = 4,80 + 5\% = 5,60$

Dirk (havo):

$€16 \text{ is } 1 \text{ kilo}$
 $100 \text{ gram is } €1,60$
 $300 \text{ gram is } €4,80$ $€4,80$
 $50 \text{ gram is } €0,80$ $€0,80 +$
 $€5,60$

Overzicht resultaten in het vo

	Aantal lln.	Goedscore	Opmerkingen strategiegebruik	Opmerkingen notatiegedrag
Klas 1 (vmbo-TL)	26	.73	<ul style="list-style-type: none"> * Veel leerlingen lijken verhoudings-structuur goed te doorzien. * Gevarieerd gebruik van 100 g en 50 g als ankerpunten. * Verhoudingstabel wordt niet gebruikt! * Enkele lln. kiezen voor verkorte, meer formele aanpak: 16:1000x350. 	<ul style="list-style-type: none"> * Veel goed verzorgde, elegante notatievormen, vaak in 'eigen stijl'. * Hoge graad van overzichtelijkheid, alsof hier in de klas veel aandacht aan wordt besteed.
Klas 2 (vmbo-kb)	23	.09	<ul style="list-style-type: none"> * Verreweg de meeste leerlingen weten geen raad met deze opgave. Dit resulteert soms in antwoorden als 'leuk voor haar'. * Soms lijkt maatkennis ook tekort te schieten (relaties als 1 kg = 1000 g). * Vraag: zou het kunnen zijn dat leerlingen ontwend zijn om zelf te rekenen? 	<ul style="list-style-type: none"> * Veel leerlingen hebben niets genoteerd; een teken dat ze niet goed lijken te weten hoe ze de opgave kunnen aanpakken. * Vraag: zijn deze leerlingen nu wel drie weken met het hoofdstuk Verhoudingen in MW bezig geweest (incl. de verhoudingstabel)?
Klas 3, 4 (vmbo-kb)	32	.29	<ul style="list-style-type: none"> * Beide klassen hebben in tweetallen gewerkt, rekenmachine was toegestaan. * Sommige lln. lijken een schatbenadering te volgen (Zie bijv. nn.1). * Ook hier nauwelijks leerlingen die de verhoudingstabel als ondersteuning van het eigen redeneren gebruiken (!). * Het lijkt soms moeilijk voor een leerling om de juiste bewerking te bepalen (verm. of delen? Zie Bas) * De meeste goede oplossingen werken via ankerpunten 100 g en 50 g; een enkele ker via compenseren. 	<ul style="list-style-type: none"> * Nogal wat leerlingen die in één regel de hele berekening achter elkaar noteren.

Voorbeelden van oplossingsstrategieën en notatievormen in vo

Klas 3, 4 vmbo kb:

N.n.1:
 Ongeveer $\frac{1}{3}$ van een kilo,
 $\frac{1}{3}$ van €16 = €5,33

Anne:
~~3~~ € 100 gram = €1,60
 50 gram = €0,80
 $3 \times 0,60 = €4,80 + €0,80 = €5,60$

Jan:
 Ik heb 16 €: 3,50 gedaan dat is $4,5714285$
 afgerond 4 euro ~~4,57~~ ⁵cent

Lucy:
 $16 \div 100 = 0,16$ €1,60
 $3 \times 0,16 = 0,48$
 $\frac{1}{2} \times 0,16 = 0,08$
 antw = €5,60

Marcel:
 €5,40 - 100gr is €1,60 x 3 hebt je 300gr €4,80
 $5,40 - 4,80 = 0,60$

Karen:
 $16 \div 2 = 8 : 10 = 0,80 \times 3 = 2,40$
 $8 - 2,40 = 5,60$

Voorbeelden van oplossingsstrategieën/notatievormen

Klas 1, vmbo-tl:

Wimmie:
 $100g = 1,60 \times 3$
 €4,80
 $50g = €0,80$
 €0,80
 €5,60
 } optellen

N.n. 3:
 100 gram = €1,60 300 gram = €4,80
 50 gram = €0,80
 €0,80
 €5,60

Hassan:
 $16 : 1000 \times 350 = €5,60,-$

Henk:
 €16 = 1000 gram
 €8 = 500 gram
 €0,80 = 50
 $€8 - 0,80 - 0,80 - 0,80 = €5,60$

Marian:
 $1000 = 1 \text{ kg} = €6,-$
 $500 = €8,-$
 $250 = €4,-$
 $100 = €1,-$
 350 () } 5,60

Klas 2:

Fatima:
 Kladblaadje
 $350 \times 16 = 5600$

Dennis:
 Kladblaadje
 $16 \div 8 = 2 \text{ euro}$
 $125 \times 8 = 1000g$

Janneke:
 $350 \times 0,16 =$
 $300 \times 0,16 = 4800$
 $50 \times 0,16 = 800$
 5600

Steve:
 Kladblaadje
 $16 : 0,350 = 0,50$

SLO is het nationaal expertisecentrum voor leerplan-ontwikkeling. Al 30 jaar geven wij inhoud aan leren en innovatie in de driehoek tussen overheid, wetenschap en onderwijspraktijk. Onze expertise bevindt zich op het terrein van doelen, inhouden en organisatie van leren. Zowel in Nederland als daarbuiten.

Door die jarenlange expertise weten wij wat er speelt en zijn wij als geen ander in staat trends, ontwikkelingen en maatschappelijke vraagstukken te duiden en in een breder onderwijskader te plaatsen. Dat doen we op een open, innovatieve en professionele wijze samen met beleidsmakers, scholen, universiteiten en vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven.

SLO

Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Postbus 2041
7500 CA Enschede

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

www.slo.nl

slo