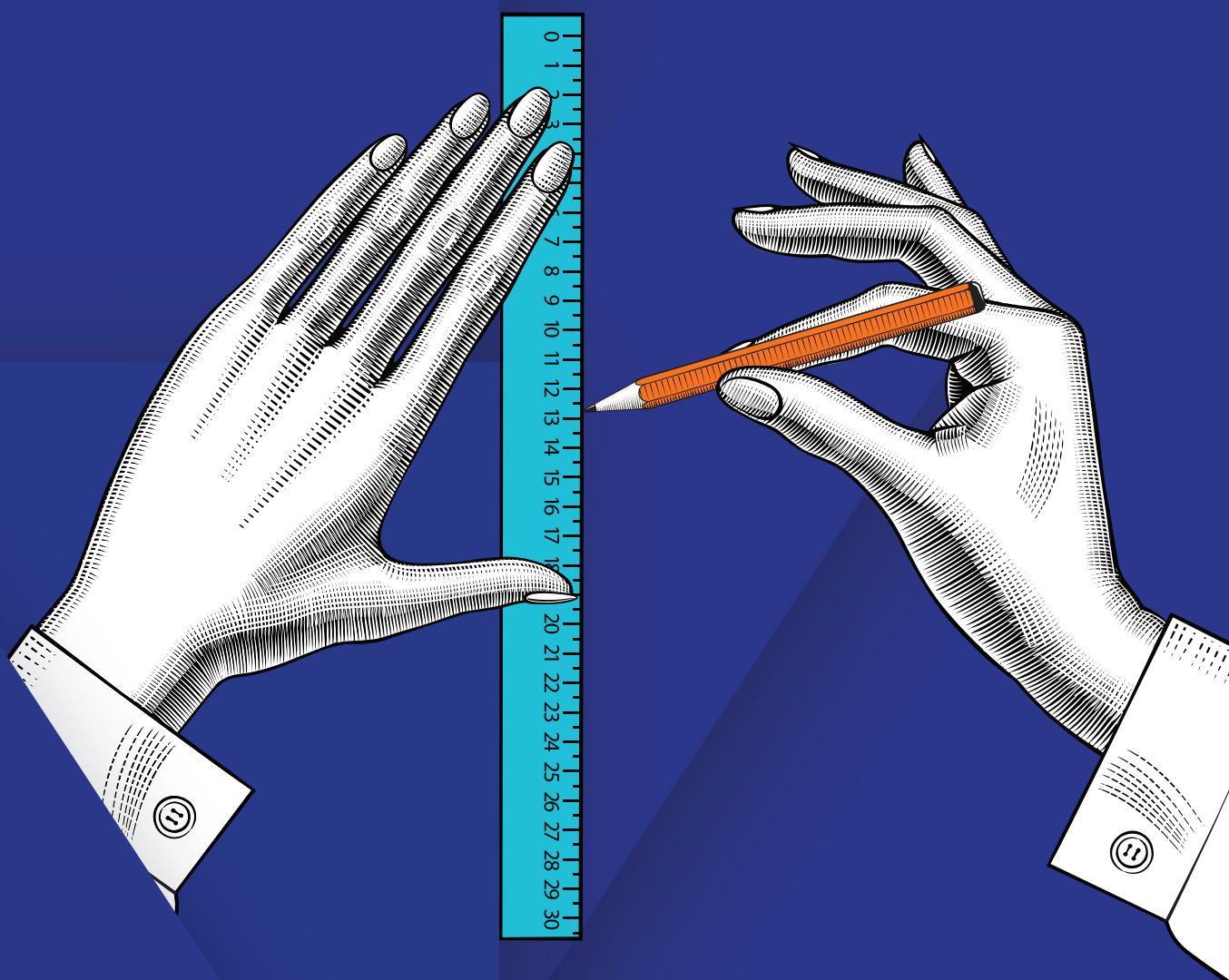


Rekenen-wiskunde in het basisonderwijs 2020

DOMEINBESCHRIJVING TEN BEHOEVE VAN PEILINGSONDERZOEK





Rekenen-wiskunde in het primair onderwijs 2020

Domeinbeschrijving ten behoeve
van peilingsonderzoek



Verantwoording



2020 SLO, Amersfoort

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Auteurs: Marc van Zanten en Stanja Oldengarm

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: www.slo.nl

E-mail: info@slo.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
1.1 Werkwijze	5
1.2 Leeswijzer	6
2. Doelen rekenen-wiskunde	8
2.1 Kerndoelen rekenen-wiskunde primair onderwijs	8
2.2 Kerndoelen rekenen-wiskunde speciaal onderwijs	9
2.3 Referentieniveaus rekenen voor primair en speciaal onderwijs	9
3. Onderweg naar nieuwe doelen rekenen-wiskunde	12
3.1 Voorstellen voor rekenen-wiskunde	12
3.2 Voorstellen vergeleken met het huidige beoogde curriculum	13
4. Aanbod reken-wiskundeonderwijs	20
4.1 Potentieel uitgevoerd curriculum: methodes	20
4.2 Potentieel uitgevoerd curriculum: Passende perspectieven	22
4.3 Uitgevoerd curriculum	23
5. Eerdere peilingen rekenen-wiskunde	25
5.1 Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON) voor het basisonderwijs	25
5.2 Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON) voor het speciaal basisonderwijs.	26
5.3 Jaarlijkse Peiling van het Onderwijsniveau (JPON)	26
5.4 De jaarlijkse peilingen van Peil.onderwijs	27
5.5 De periodieke peiling van Peil.onderwijs	28
5.6 Trends in International Mathematics and Science Studies (TIMSS)	28
6. Advies te peilen vaardigheden in 2023	30
6.1 Het beoogde curriculum	30
6.2 Onderweg naar nieuwe doelen rekenen-wiskunde	35
6.3 Het beoogde curriculum voor sbo en so	38
6.4 Samenvatting adviezen	40
Referenties	41

Bijlage 1. Kerndoelen rekenen-wiskunde primair onderwijs	47
Bijlage 2. Kerndoelen rekenen-wiskunde speciaal onderwijs	49
Bijlage 3. Referentieniveaus rekenen 1F en 1S voor primair onderwijs	52
Bijlage 4. Bouwstenen Rekenen & Wiskunde Curriculum.nu	60
Bijlage 5. Passende perspectieven leerroute 3	71
Bijlage 6. Onderscheid 'basis'-'niveau' Toetswijzer Centrale Eindtoets	75
Bijlage 7. Deelnemers veldraadpleging	78
Bijlage 8. Vragenlijst veldraadpleging	80
Bijlage 9. Gespreksverslagen veldraadpleging	89

1. Inleiding

Het is belangrijk om te weten wat er wordt geleerd op school. Daarom wordt peilingsonderzoek uitgevoerd. Sinds 2014 vindt peilingsonderzoek plaats onder regie van de Inspectie van het Onderwijs (hierna: inspectie) onder de naam Peil.onderwijs. Peilingen zijn onderdeel van de stelsevaluatie door de inspectie. Ze richten zich op het beoogde curriculum zoals dat wettelijk is vastgesteld en worden periodiek uitgevoerd waardoor vergelijking over de tijd mogelijk wordt. Zowel het onderwijsaanbod als de onderwijsresultaten worden gepeild. De resultaten geven een beeld van de kennis, vaardigheden en houding van Nederlandse leerlingen aan het einde van het primair onderwijs en de factoren die daarop van invloed zijn. Opbrengsten van peilingsonderzoek kunnen voedend zijn voor onderwijsbeleid, onderwijsontwikkeling en onderwijsonderzoek.

De onderzoeken van Peil.onderwijs worden uitgevoerd op basis van zogenoemde domeinbeschrijvingen. In een domeinbeschrijving wordt beschreven wat de wettelijke eisen zijn voor de inhoud van het specifieke domein en wat bekend is over de stand van zaken van het te peilen domein. SLO ontwikkelt de domeinbeschrijvingen in opdracht van het ministerie van OCW. Dat gebeurt in een interactief proces in samenspraak met inspectie, leraren en domeinexperts. In 2019 is het eerste onderzoek naar rekenen-wiskunde van Peil.onderwijs uitgevoerd, waarvan de resultaten naar verwachting in 2021 zullen worden gepubliceerd. Het volgende onderzoek rekenen-wiskunde staat gepland voor 2023. In dit onderzoek zullen het onderwijsaanbod en de leerresultaten rekenen-wiskunde in kaart worden gebracht van groep 8-leerlingen van het reguliere basisonderwijs (bo), schoolverlaters van het speciaal basisonderwijs (sbo), en – voor het eerst – van schoolverlaters van het speciaal onderwijs (so) die doorstromen naar het regulier voortgezet onderwijs (vo) of voortgezet speciaal onderwijs (vso) (cluster 4 leerlingen). De nu voorliggende domeinbeschrijving rekenen-wiskunde vormt de basis voor het nieuw geplande peilingsonderzoek.

1.1 Werkwijze

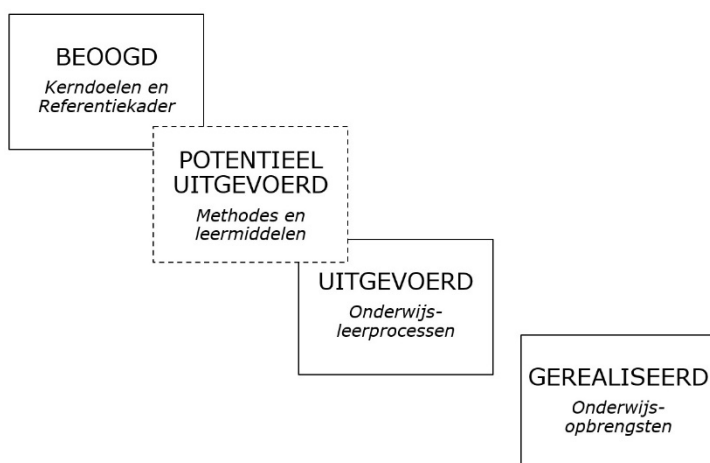
Voor de ontwikkeling van deze domeinbeschrijving waren drie uitgangspunten leidend. Het vertrekpunt werd gevormd door de vorige domeinbeschrijving van rekenen-wiskunde in het basisonderwijs die door SLO is ontwikkeld (Noteboom, 2017), waarin de huidige wettelijke beoogde doelen zijn uitgewerkt. Een tweede startpunt betrof de voorstellen van Curriculum.nu (2019), die de basis vormen voor de verwachte herziening van de kerndoelen. De inspectie wilde onderzoeken of hierop kan worden geanticipeerd in het peilingsonderzoek van 2023. Het derde punt was de wens om meer expliciet aandacht te besteden aan leerlingen in het sbo en nu ook te kijken naar leerlingen in het so die

doorstromen naar v(s)o. Voor deze leerlingen gelden bij rekenen-wiskunde dezelfde doelen als voor leerlingen in het reguliere basisonderwijs en de vraag ligt voor hoe in het peilingsonderzoek om kan worden gegaan met het spanningsveld dat op kan treden tussen de wettelijk beoogde doelen en de daadwerkelijke capaciteiten van deze leerlingen.

Op basis van deze uitgangspunten, relevante curriculumdocumenten en onderzoeksgegevens ontwikkelde SLO deze nieuwe domeinbeschrijving. In een online veldraadpleging op 23 september 2020 is de beschrijving voorgelegd aan domeinexperts en leraren. Naar aanleiding van deze veldraadpleging zijn adviezen voor het peilingsonderzoek van 2023 vastgesteld.

1.2 Leeswijzer

Deze publicatie volgt de gebruikelijke indeling van het beoogde curriculum, het uitgevoerde curriculum en het gerealiseerde curriculum (zie bijvoorbeeld Travers & Westbury, 1989; Van den Akker, 2003), aangevuld met het potentieel uitgevoerde curriculum (zie bijvoorbeeld Valverde, Bianchi, Wolfe, Schmidt, & Houang, 2002) (Figuur 1). Onder het beoogde curriculum worden de wettelijk vastgestelde doelen van het onderwijs verstaan. Het uitgevoerde curriculum betreft de daadwerkelijke onderwijsleerprocessen die plaatsvinden in scholen. Het potentieel uitgevoerde curriculum verwijst naar zaken die een bemiddelende rol spelen tussen het beoogde en uitgevoerde curriculum, zoals methodes, die voor veel leraren een belangrijke bron voor hun onderwijs zijn. Het gerealiseerde curriculum ten slotte, betreft de opbrengsten van de onderwijsleerprocessen. Van deze verschillende curriculumniveaus worden in deze publicatie alleen de hoofdzaken besproken. Voor details wordt verwezen naar de bijlagen of naar andere documenten.



Figuur 1. Curriculumniveaus (naar Valverde et al., 2002)

Hoofdstuk 2 beschrijft het beoogde curriculum voor rekenen-wiskunde: de kerndoelen en de referentieniveaus voor het primair onderwijs. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op het voorstel van Curriculum.nu (2019) dat de basis vormt voor de verwachte herziening van de kerndoelen. Hoofdstuk 4 gaat over wat

momenteel bekend is over het aanbod van het reken-wiskundeonderwijs, oftewel het potentieel uitgevoerde en het uitgevoerde curriculum. Het gerealiseerde curriculum komt aan bod in hoofdstuk 5, in de vorm van wat eerdere peilingsonderzoeken lieten zien over de onderwijsopbrengsten rekenen-wiskunde. In hoofdstuk 6 staan de adviezen wat wenselijk is te peilen in het onderzoek van Peil.onderwijs in 2023.

2. Doelen rekenen-wiskunde

In dit hoofdstuk beschrijven we de doelen voor rekenen-wiskunde volgens het actuele beoogde curriculum. Dit betreft de wettelijke kaders: de kerndoelen voor het primair onderwijs (OCW, 2006), de kerndoelen voor het speciaal onderwijs (OCW, 2009a, 2009b), en de referentieniveaus voor rekenen (OCW, 2009c).

2.1 Kerndoelen rekenen-wiskunde primair onderwijs

De kerndoelen (OCW, 2006) geven aan waar het onderwijsaanbod zich op moet richten. Deze doelen gelden voor zowel het regulier als het speciaal basisonderwijs. Voor rekenen-wiskunde zijn er elf doelen, genummerd van 23 tot en met 33:

Wiskundig inzicht en handelen

- 23. De leerlingen leren wiskundetaal gebruiken.
- 24. De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.
- 25. De leerlingen leren aanpakken bij het oplossen van reken-wiskundeproblemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen.

Getallen en bewerkingen

- 26. De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.
- 27. De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn.
- 28. De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.
- 29. De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.
- 30. De leerlingen leren schriftelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen volgens meer of minder verkorte standaardprocedures.
- 31. De leerlingen leren de rekenmachine met inzicht te gebruiken.

Meten en meetkunde

- 32. De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.
- 33. De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.

De kerndoelen geven bij elk leergebied een karakteristiek waarin staat wat de essenties zijn van het leergebied. De karakteristiek van rekenen-wiskunde stelt dat leerlingen vertrouwd moeten raken met reken-wiskundige objecten, de onderlinge relaties daartussen, en wiskundetaal. Leerlingen moeten gecijferd worden, wat betekent dat ze onder meer wiskundige inzichten verwerven, evenals een repertoire van parate kennis, referenties en routines, en dat ze een en ander kunnen toepassen. Verder geeft de karakteristiek aan dat leerlingen leren wiskundige vragen te stellen, wiskundige problemen op te lossen, en wiskundige kritiek leren te geven en ontvangen. De letterlijke tekst van de karakteristiek is opgenomen in bijlage 1.

2.2 Kerndoelen rekenen-wiskunde speciaal onderwijs

Voor speciaal onderwijs zijn er twee sets kerndoelen: een set bedoeld voor leerlingen met een enkelvoudige beperking (OCW, 2009a) en een set bedoeld voor zeer moeilijk lerende of meervoudig gehandicapte leerlingen (OCW, 2009b). Voor so-leerlingen die doorstromen naar regulier voortgezet onderwijs of voortgezet speciaal onderwijs (cluster 4-leerlingen) geldt de eerste set. Daarvan zijn de kerndoelen rekenen-wiskunde gelijk aan die voor het basisonderwijs (ze zijn alleen anders genummerd; namelijk van 38 tot en met 48). De typering van het leergebied komt inhoudelijk overeen met de karakteristiek die de kerndoelen primair onderwijs geeft, alleen de formulering is anders. De letterlijke tekst is opgenomen in bijlage 2, waarin volledigheidshalve ook de tekst van de andere set kerndoelen voor het so staat vermeld.

2.3 Referentieniveaus rekenen voor primair en speciaal onderwijs

In het Referentiekader taal en rekenen (OCW, 2009c) is vastgelegd wat leerlingen moeten kennen en kunnen op verschillende momenten in hun schoolloopbaan. Een referentieniveau is een "niveau van beheersing, uitgedrukt in kennis, inzicht en vaardigheden" (Staatsblad 2010-194, p. 1). Voor rekenen-wiskunde worden er fundamentele niveaus onderscheiden en streefniveaus. De fundamentele niveaus richten zich op basale kennis en inzichten en zijn gericht op een meer toepassingsgerichte benadering van rekenen. De streefniveaus bereiden voor op de meer abstracte wiskunde (OCW, 2009c). Voor het einde van het primair onderwijs en speciaal onderwijs (m.u.v. zeer moeilijk lerende leerlingen en meervoudig gehandicapte kinderen) gaat het om het eerste fundamentele beheersingsniveau (1F-niveau) en het eerste streefniveau (1S-niveau), waarbij het 1S-niveau tevens het 1F-niveau omvat (OCW, 2009c; Staatsblad 2010-265).

Ten tijde van het formuleren van de referentieniveaus rekenen was de inschatting dat het 1F-niveau haalbaar zou zijn voor 75% van de leerlingen einde primair onderwijs en het 1S-niveau voor 50% van deze leerlingen (Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen, 2008). In termen van doorstroming was het 1F-niveau bedoeld voor leerlingen die naar vmbo-bb en vmbo-kb gaan, en het 1S-niveau voor leerlingen die doorstromen naar vmbo-t, havo en vwo. De ambitie was destijds dat het percentage leerlingen dat minimaal het 1F-niveau behaalt zou toenemen van 75% naar 85% en het percentage dat minimaal het 1S-niveau behaalt zou toenemen van 50% naar 65%. De eerste ambitie is inmiddels gerealiseerd, de tweede tot op heden niet (zie ook hoofdstuk 5). Overigens werd er destijds ook ingeschat dat voor 10% van de leerlingen het 1F-niveau niet haalbaar zou zijn, ook niet na extra onderwijsinspanningen, en dat voor 20% van de leerlingen het 1S-niveau structureel beneden hun potentiële mogelijkheden zou liggen.

Voor rekenen-wiskunde zijn er vier domeinen beschreven:

- Getallen (dit bevat zowel getallen als bewerkingen);
- Verhoudingen (waaronder breuken en procenten);
- Meten en meetkunde;
- Verbanden (waaronder informatieverwerking uit tabellen en grafieken).

Elk domein is opgebouwd uit de onderdelen:

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

Elk van deze drie onderdelen is vervolgens steeds opgebouwd uit drie typen kennis en vaardigheden. Die zijn als volgt kort te karakteriseren:

- paraat hebben: kennis van feiten en begrippen, reproduceren, routines, technieken;
- functioneel gebruiken: kennis van een goede probleemaanpak, het toepassen, het gebruiken binnen en buiten het schoolvak;
- weten waarom: begrijpen en verklaren van concepten en methoden, formaliseren, abstraheren en generaliseren, blijk geven van overzicht.

In Tabel 1 staat ter illustratie een deel van de beschrijving van het 1F-niveau en het 1S-niveau voor het domein Getallen. De gehele beschrijving van de referentieniveaus voor rekenen is opgenomen in bijlage 3.

Tabel 1. *De beschrijving van het 1F-niveau en 1S-niveau voor Getallen: notatie taal en betekenis (OCW, 2009c, p. 22 en 25)*

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben
– Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties	– 5 is gelijk aan (evenveel als) 2 en 3 – de relaties groter/kleiner dan – 0,45 is vijfenveertig honderdsten – breuknotatie met horizontale streep $\frac{3}{4}$	– breuknotatie herkennen ook als $\frac{3}{4}$
– Wiskundetaal gebruiken	– teller, noemer, breukstreep	
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– uitspraak en schrijfwijze van gehele getallen, breuken en decimale getallen – getalbenamingen zoals driekwart, anderhalf, miljoen	– gemengd getal – relatie tussen breuk en decimaal getal
	Weten waarom	Weten waarom
	– orde van grootte van getallen beredeneren	– verschil tussen cijfer en getal – belang van het getal 0

3. Onderweg naar nieuwe doelen rekenen-wiskunde

Onder de naam Curriculum.nu¹ zijn voorstellen gepubliceerd die zijn bedoeld als basis voor de verwachte herziening van kerndoelen en eindtermen. De voorstellen zijn bedoeld voor regulier en speciaal (basis)onderwijs, met uitzondering van zeer moeilijk lerende en meervoudig gehandicapte leerlingen. In dit hoofdstuk worden de voorstellen voor rekenen & wiskunde (Curriculum.nu, 2019) voor het primair onderwijs beschreven en vergeleken met het actuele beoogde curriculum (beschreven in hoofdstuk 2).

3.1 Voorstellen voor rekenen-wiskunde

Het Ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde onderscheidt dertien zogenoemde grote opdrachten voor het leergebied rekenen & wiskunde. Ze betreffen zes wiskundige kennisdomeinen en zeven wiskundige denk- en werkwijzen. Voor elke grote opdracht (bijvoorbeeld Getallen en bewerkingen) zijn een of meerdere zogenoemde bouwstenen (bijvoorbeeld Getallen) ontwikkeld:

Wiskundige kennisdomeinen

1. Getallen en bewerkingen
 - 1.1. Getallen
 - 1.2. Bewerkingen
2. Verhoudingen
3. Meten en meetkunde
 - 3.1. Meten
 - 3.2. Vorm en ruimte
 - 3.3. Rekenen in de meetkunde
4. Variabelen, verschijningsvormen en formules
 - 4.1. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen
 - 4.2. Speciale verbanden
5. Data, statistiek en kans
 - 5.1. Kansen en kansverdelingen
 - 5.2. Data en statistiek
6. Veranderingen en benaderingen
 - 6.1. Veranderingen
 - 6.2. Benaderingen

¹ Curriculum.nu is tot stand gekomen en uitgevoerd onder gezamenlijke coördinatie van de VO-raad, de PO-raad, CNV-onderwijs, de Algemene Onderwijsbond (Aob), de Federatie van Onderwijsvakorganisaties (FvOv), de Algemene Vereniging Schoolleiders (AVS), het Landelijk Actie Komitee Scholieren (LAKS) en Ouders en Onderwijs, in samenwerking met SLO.

Wiskundige denk- en werkwijzen

7. Gereedschap en technologie gebruiken
8. Wiskundig probleemoplossen
9. Abstraheren
10. Logisch redeneren
11. Representeren en communiceren
12. Modelleren
13. Algoritmisch denken

3.2 Voorstellen vergeleken met het huidige beoogde curriculum

We typeren kort elke bouwsteen en geven daarbij aan wat de overeenkomsten en verschillen zijn ten aanzien van de doelen uit het huidige beoogde curriculum (hoofdstuk 2). Deze overeenkomsten en verschillen zijn vastgesteld door middel van een analyse waarbij (ook) gebruik is gemaakt van Leerplan in Beeld², een website van SLO die concretisering biedt van het huidige beoogde curriculum. Doordat de betrokken documenten verschillen in hun mate van specificatie, was in deze analyse een zekere interpretatie onvermijdelijk.³

In Tabel 2 (aan het eind van deze paragraaf) staat een overzicht van de mate waarin bouwstenen overeenstemmen met het huidige beoogde curriculum of daarvan verschillen. De complete bouwstenen zijn opgenomen in bijlage 3. Daarin zijn de overeenkomsten en verschillen ten opzichte van het huidige curriculum in detail zichtbaar gemaakt door middel van kleurmarkeringen.

Bouwsteen 1.1. Getallen

Leerlingen leren met inzicht omgaan met hoeveelheden, de telrij, getallen en de structuur van het getalsysteem. Later breidt dit zich uit naar grote getallen, decimale getallen en breuken.

- Deze bouwsteen omvat geen nieuwe leerinhouden ten opzichte van het huidige beoogde curriculum.

Bouwsteen 1.2. Bewerkingen

Leerlingen leren optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met hele getallen, decimale getallen en benoemde breuken en deze toepassen in nieuwe situaties: in contexten en op formeel niveau.

- Deze bouwsteen omvat geen nieuwe leerinhouden.
- Er worden wel andere accenten gelegd, bijvoorbeeld ten aanzien van het rekenen met breuken. De meest in het oog springende is wellicht dat "(standaard)procedures uitvoeren voor de vier bewerkingen met breuken" is toegewezen aan de onderbouw van het voortgezet onderwijs. In de bouwsteen voor het primair onderwijs gaat het om "bewerkingen met

² Zie <http://leerplaninbeeld.slo.nl/primaironderwijs/rekenen-wiskunde/rekenen-en-wiskunde/rekenen-wiskunde-1f-1s/tussendoelen/>

³ Dit impliceert dat op onderdelen ook andere interpretaties mogelijk zijn.

eenvoudige breuken uitvoeren voor zover dat mogelijk is met een denkmodel of een visualisatie".

Dit is een wijziging ten opzichte van het 1S-niveau van het referentiekader, waarin bewerkingen met formele breuken wel zijn opgenomen. Maar het is in zekere zin vergelijkbaar met het 1F-niveau, waarin staat dat bewerkingen met breuken plaatsvinden binnen betekenisvolle situaties.

Bouwsteen 2. Verhoudingen

Leerlingen leren rekenen met kwalitatieve en kwantitatieve verhoudingen en leren verhoudingsproblemen op te lossen, ook met procenten en breuken. Ze gebruiken hierbij formele verhoudingstaal.

- Deze bouwsteen omvat geen nieuwe leerinhouden.

Bouwsteen 3.1. Meten

Leerlingen leren meten door het vergelijken en ordenen van grootheden: lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud en tijd. Ze leren werken met meetinstrumenten en leren rekenen met maateenheden.

- Deze bouwsteen omvat geen nieuwe leerinhouden.
- Bepaalde leerinhouden zijn wel nader gespecificeerd in vergelijking met het huidige beoogde curriculum, bijvoorbeeld "binnen meetsituaties de juiste grootheid bepalen, het daarbij geschikte (digitale) meetinstrument gebruiken en het meetresultaat uitdrukken in de juiste eenheid. Te denken valt hier ook aan het gebruik van moderne meetinstrumenten zoals een app om te meten."

Bouwsteen 3.2. Vorm en ruimte

Leerlingen leren meetkundige begrippen en figuren herkennen, benoemen en gebruiken. Ze leren werken met plattegronden en dat meetkundige figuren objecten zijn waarvan de eigenschappen van belang zijn.

- Deze bouwsteen omvat geen nieuwe leerinhouden.

Bouwsteen 3.3. Rekenen in de meetkunde

Leerlingen leren rekenen met en redeneren over omtrek, oppervlakte en inhoud en leren hierbij formules te gebruiken. Ze leren rekenen met het begrip vergrotingsfactor.

- Deze bouwsteen omvat nieuwe leerinhoud:
 - de oppervlakte berekenen van rechthoekige en gelijkbenige driehoeken door middel van omkaderen.

Deze leerinhoud komt overigens wel al voor in (eerdere) reken-wiskundemethodes.

Bouwsteen 4.1. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen

Leerlingen leren verbanden tussen grootheden in eigen woorden te beschrijven. Ze leren woordformules op te stellen en deze via tabellen weer te geven in grafieken.

- Deze bouwsteen omvat nieuwe leerinhoud:
 - eenvoudige woordformules opstellen;
 - combinaties van mogelijke oplossingen van vlekopgaven met twee onbekenden vinden.
Vlekopgaven, ook met twee vlekken, komen overigens wel al voor in (eerdere) reken-wiskundemethodes;
 - bij een woordformule een tabel maken, bij de tabel een grafiek maken.
- De term 'variabele' (zie Curriculum.nu, 2019, p. 45) is voor het primair onderwijs een nieuw begrip, en vormt in die zin een nieuw perspectief voor leraren. Overigens lijkt de term niet bedoeld voor gebruik in interactie met leerlingen.

Bouwsteen 4.2. Speciale verbanden

Leerlingen leren dat er naast de vaste toe- of afname ook andere soorten regelmaat bestaan. Ze leren deze patronen in eigen woorden te beschrijven, voort te zetten en in een tabel te noteren.

- Deze bouwsteen omvat geen nieuwe leerinhouden.

Bouwsteen 5.1. Kansen en kansverdelingen

Leerlingen leren wat het begrip 'kans' inhoudt, doen ervaringen op met kansexperimenten en maken kennis met combinatoriek.

- Deze bouwsteen is in zijn geheel nieuw voor het primair onderwijs. Leerinhoud over kans en combinatoriek kwam overigens wel al voor in eerdere reken-wiskundemethodes.

Bouwsteen 5.2. Data en statistiek

Leerlingen leren het nut van gegevens ordenen en deze weer te geven in grafische representaties en hiermee te rekenen. Ze ontwikkelen een kritische houding ten opzichte van data en conclusies.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar bepaalde leerinhouden zitten ook in het huidige beoogde curriculum, bijvoorbeeld diagrammen en grafieken maken en het begrip 'gemiddelde'.
- Nieuwe leerinhouden zijn:
 - specificeren aan de hand van welke gegevens je een eenvoudige onderzoeksvraag kunt beantwoorden. Te denken valt aan een vraag of de jongens uit je klas groter zijn dan de meisjes uit je klas;
 - op verschillende wijzen gegevens verzamelen, zoals het verzamelen van data in de klas, in de buurt van school of door op internet een gegevensbron te zoeken;
 - onderscheid maken tussen steekproef en populatie;
 - de begrippen mediaan en modus;

- vaktaal: x-as, y-as, stijgen, dalen, scheurlijn.
Overigens komt deze vaktaal wel al voor in (eerdere) reken-wiskundemethodes;
- kritische vragen stellen bij de wijze van onderzoek (onder andere in de media). Dit kan betrekking hebben op de wijze waarop gegevens verzameld zijn, de keuze van visualisaties en in hoeverre conclusies bij de feiten correct zijn (factchecking).

Bouwsteen 6.1. Veranderingen

Leerlingen leren voorbeelden te geven van veranderingen en uit te leggen wat het betekent als aantallen toe- of afnemen. Ze leren uit representaties te bepalen welke verandering zichtbaar is.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar bepaalde leerinhouden zitten ook in het huidige beoogde curriculum, bijvoorbeeld het interpreteren van stijgende en dalende lijnen in een grafiek.
- Bepaalde leerinhouden zijn wel nader gespecificeerd in vergelijking met het huidige beoogde curriculum, bijvoorbeeld "absolute en relatieve veranderingen van elkaar onderscheiden en er over redeneren. Te denken valt aan: De korting op een product is € 30,- óf 30%. Als dat product € 60,- kost, welke korting kies je dan?"

Deze leerinhoud komt overigens wel al voor in (eerdere) reken-wiskundemethodes.

Bouwsteen 6.2. Benaderingen

Leerlingen leren schatten en benaderen in concrete situaties. Ze leren redeneren over nauwkeurigheid, orde van grootte en marges.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar bepaalde leerinhouden zitten ook in het huidige beoogde curriculum, bijvoorbeeld schattend rekenen.
- Nieuwe of vernieuwde leerinhouden zijn:
 - verhoudingsproblemen schattend oplossen (bijvoorbeeld: 243 van de 950 auto's reden te hard. Welk deel is dat ongeveer?);
 - gewichten schatten en hierbij eventueel referentiematen te gebruiken;
 - redeneren over nauwkeurigheid, de orde van grootte en de marges bij een gegeven situatie. Te denken valt aan: Wanneer is een marge van 1 milliliter wel en niet toegestaan?"

Bouwsteen 7. Gereedschap en technologie gebruiken

Leerlingen leren gereedschappen en technologie op een doordachte en verantwoorde manier in te zetten om het rekenen te verlichten.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar bepaalde leerinhouden zitten ook in het huidige beoogde curriculum, bijvoorbeeld het gebruiken van een rekenmachine.
- Nieuwe of vernieuwde leerinhouden zijn:
 - (digitale) gereedschappen bedienen en instellen. Te denken valt aan lasermeter en fietscomputer, (...);

- de uitkomst of het resultaat van een (digitaal) gereedschap kritisch beschouwen door de uitkomst vooraf te schatten;
- wiskundige bewerkingen herkennen bij het gebruik van (digitale) gereedschappen.

Bouwsteen 8. Wiskundig probleemoplossen

Leerlingen leren problemen te analyseren en eerst handelend, en later op formelere wijze op te lossen. Ze gebruiken daarbij heuristieken.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar het oplossen van 'formele rekenwiskundige problemen' is ook onderdeel van de huidige kerndoelen (nr. 24).
- Nieuwe of vernieuwde leerinhouden zijn:
 - bewust heuristieken toepassen;
 - gereedschap en technologie gebruiken om een oplossingsstrategie uit te voeren;
 - uitkomsten van een oplossingsstrategie correct bewerken tot een oplossing van het probleem. Te denken valt aan: afronden passend bij de situatie, toevoegen van meeteenheden, onlogische uitkomsten buiten beschouwing laten en een conclusie trekken uit de uitkomsten.

Bouwsteen 9. Abstraheren

Leerlingen leren getallen en meetkundige vormen te abstraheren tot denkobjecten. Ze leren samenhang tussen breuken, procenten, decimale getallen en schaal te abstraheren tot 'verhouding'.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar alle leerinhouden zitten ook in het huidige beoogde curriculum.
- De term 'denkobject' is mogelijk voor leraren een nieuw begrip, en vormt in die zin een nieuw perspectief, al lijkt de term niet bedoeld voor gebruik in interactie met leerlingen.

Bouwsteen 10. Logisch redeneren

Leerlingen leren beweringen te begrijpen en te staven aan de werkelijkheid of te weerleggen. Redeneringen zijn voornamelijk inductief. De redeneerwijze wordt steeds formeler.

- Deze bouwsteen is in zijn geheel nieuw voor het primair onderwijs.

Bouwsteen 11. Representeren en communiceren

Leerlingen leren getallen en meetkundige figuren te representeren in woord, beeld en symbool en die te gebruiken. Later worden representaties en gebruik daarvan formeler van karakter.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar alle leerinhouden zitten ook in het huidige beoogde curriculum.

Bouwsteen 12. Modelleren

Leerlingen leren een situatie met behulp van schematische voorstellingen te beschrijven. Ze leren te beoordelen of een voorstelling een situatie goed beschrijft.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar het gebruiken van modellen zoals een getallenlijn of schema zit al wel in huidige reken-wiskundemethodes.
- (Grotendeels) nieuwe leerinhouden, of nieuwe perspectieven op leerinhouden zijn:
 - een concrete situatie schematiseren waarbij leerlingen een keuze maken voor een passende voorstellingswijze, bijvoorbeeld een keuze tussen een getallenlijn of een boomdiagram;
 - een concrete situatie vertalen naar een wiskundig model. Te denken valt aan een tabel, een meetkundig plaatje of een berekening;
 - ontbrekende gegevens aanvullen bij het ontwikkelen van een model. Te denken valt aan: maak een model voor hoe lang een leerling er over doet om naar school te fietsen als je de fietsafstand en het aantal verkeerslichten onderweg weet. Daarvoor moet je een veronderstelling doen over hoe snel een leerling gemiddeld fietst en hoe lang hij gemiddeld bij een verkeerslicht moet wachten.

Bouwsteen 13. Algoritmisch denken

Leerlingen leren dat vaste volgordes van instructies soms nodig zijn en leren algoritmen uit te voeren. Later leren ze zelf algoritmen schrijven, bijvoorbeeld voor cijferprocedures.

- Deze bouwsteen mag nieuw klinken, maar algoritmes in de zin van vaste oplossingsprocedures, zoals cijferen of kolomsgewijs rekenen, zitten al wel in het huidige beoogde curriculum.
- (Grotendeels) nieuwe leerinhouden, of nieuwe perspectieven op leerinhouden zijn:
 - uitleggen wat een algoritme is en eenvoudige algoritmen op formele wijze beschrijven met een opeenvolging van instructies en met als-dan-structuren. Te denken valt aan het beschrijven van de stappen bij cijferen;
 - van eenvoudige problemen een oplossingsstrategie als een algoritme beschrijven. Te denken valt aan een algoritme om uit te rekenen wat je voor iets moet betalen als je een bepaald percentage korting krijgt;
 - stappenplannen testen op fouten en deze eventueel verbeteren.

Tabel 2. *Mate waarin bouwstenen overeenstemmen met of verschillen van het huidige beoogde curriculum*

Zit (vrijwel) geheel in huidig curriculum	(Ook) andere accenten of nadere specificaties	Deels in huidig curriculum, deels nieuwe inhouden	Geheel nieuw t.o.v. huidig curriculum
1 Getallen Bewerkingen	Bewerkingen (met breuken)		
2 Verhoudingen			
3 Meten Vorm en ruimte Rekenen in de meetkunde	Metten (juiste grootte bepalen, ...)		
4 Speciale verbanden		Vervanden, verschijningsvormen en vergelijkingen	
5		Data en statistiek	Kansen en kansverdelingen
6 Veranderingen	Veranderingen (absoluut en relatief)	Benaderingen	
7		Gereedschap en technologie gebruiken	
8 Wiskundig probleemoplossen	Wiskundig probleemoplossen (heuristieken, ...)		
9 Abstraheren			
10			Logisch redeneren
11 Representeren en communiceren			
12		Modelleren	
13		Algoritmisch denken	

4. Aanbod reken-wiskundeonderwijs

In dit hoofdstuk staan we stil bij het aanbod van het reken-wiskundeonderwijs, in de vorm van het (potentieel) uitgevoerde curriculum. Het uitgevoerde curriculum betreft de daadwerkelijke onderwijsleerprocessen die plaatsvinden in scholen. Het potentieel uitgevoerde curriculum verwijst naar zaken die een bemiddelende rol spelen tussen het beoogde curriculum (hoofdstuk 2) en het uitgevoerde curriculum, zoals methodes, die voor veel leraren een belangrijke bron voor hun onderwijs zijn.

4.1 Potentieel uitgevoerd curriculum: methodes

Met het potentieel uitgevoerde curriculum worden methodes en andere leermiddelen bedoeld die rechtstreeks van invloed zijn op de onderwijspraktijk (Valverde et al., 2002). We beperken ons hier tot methodes.

4.1.1 Methodebestand en -verspreiding

Alle reken-wiskundemethodes die in Nederland op de markt zijn, worden gepubliceerd door onafhankelijke, commerciële uitgevers. Er zijn momenteel methodes in gebruik die zijn gepubliceerd in de periode 2009-2014 en nieuwere, die zijn uitgegeven vanaf 2019. Wanneer in het verleden een nieuwe generatie reken-wiskundemethodes verscheen, ging er altijd een aantal jaar overheen voordat een meerderheid van de scholen was overgestapt. Het valt daarom te verwachten dat scholen die momenteel nog gebruik maken van een van de in 2009-2014 gepubliceerde methodes, ook weer geleidelijk zullen overstappen naar een nieuwe methode. Een groeiend aantal scholen maakt gebruik van digitale leermiddelen, naast of geïntegreerd met de reguliere methode, of van een geheel digitale methode.

Van de in 2009-2014 uitgebrachte methodes waren *De wereld in getallen* (4e editie), *Pluspunt* (3e editie), *Alles telt* (2e editie) en *Rekenrijk* (3e editie) in het afgelopen decennium de meest gebruikte, samen naar schatting in gebruik op 90 tot 95% van de scholen⁴ (Scheltens, Hemker & Vermeulen, 2013; Van Zanten & Van den Heuvel-Panhuizen, 2018, zie ook Inspectie van het Onderwijs 2019a). De uitgevers hebben inmiddels nieuwe edities of opvolgers hiervan gepubliceerd: de 5e editie van *De wereld in getallen*, de 4e editie van *Pluspunt*, *Alles telt Q*, en *Getal & ruimte junior*. Hoe de marktverdeling van methodes er momenteel uit ziet is niet bekend.

De volledig digitale methode *Snappet* is naar eigen zeggen op ruim 2800 scholen in gebruik, wat neer zou komen op zo'n 42% van alle scholen.

⁴ Waar, vanaf dit punt, wordt gesproken over 'de in 2009-2014 gepubliceerde methodes' worden deze vier meest gebruikte methodes bedoeld.

4.1.2 Effecten van methodes op leerlingprestaties

Er zijn geen robuuste onderzoeksresultaten beschikbaar over de samenhang van de gebruikte methode met de prestaties op rekenen-wiskunde (Hickendorff et al., 2017). Mogelijke verklaringen daarvoor zijn dat (1) het leerstofaanbod in methodes sterk samenhangt met de wettelijke referentieniveaus en er daarom weinig variatie in aanbod bestaat, (2) doordat de gebruikte methode samenhangt met andere school- en leerkrachtfactoren waardoor de effecten van de methode niet zuiver te bepalen zijn, of (3) doordat leerkrachten de rekenmethode verschillend gebruiken (ibid.).

Het laatste PPON-onderzoek rapporteert wel significante effecten van methodes op bepaalde leerstofonderdelen (Scheltens et al., 2013), overigens evenals eerdere PPON-onderzoeken. Nadere analyses op de laatste PPON-data bevestigden niet alle gerapporteerde effecten, maar wel een aantal: op basisoperaties werd met zowel *Pluspunt*, *Rekenrijk* als *Alles telt* significant lager gepresteerd dan met *De wereld in getallen*. Bij verhoudingen en schattend rekenen presteerden leerlingen met *Pluspunt* ook significant lager en bij hoofdrekenen leerlingen met *Rekenrijk*, terwijl leerlingen met 'overige methoden' significant hoger presteerden bij meten en meetkunde en bij hoofdrekenen (Hickendorff et al., 2017).

4.1.3 Inhouden van methodes

In de in 2009-2014 gepubliceerde methodes staat aangegeven dat zij zijn gebaseerd op de kerndoelen, de referentieniveaus voor het primair onderwijs, en de TAL-leerlijnen. Deze laatste waren eerder door de Universiteit Utrecht en SLO ontwikkeld in opdracht van het Ministerie van OCW om concrete handvatten te bieden bij de globaal geformuleerde kerndoelen (zie bijvoorbeeld Treffers, Van den Heuvel-Panhuizen & Buys, 1999; Van den Heuvel-Panhuizen, Buys & Treffers, 2001).

Analyses door SLO hebben laten zien dat deze methodes inderdaad voldoen aan de kerndoelen (SLO, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d). Deze analyses waren echter globaal van aard, wat ook niet anders kan, gezien het globale karakter van de kerndoelen. Verschillende uitgevers hebben zelf overzichten gepubliceerd hoe de referentieniveaus zijn verwerkt in hun methode. Er is geen onderzoek bekend waarin is nagegaan of deze overzichten accuraat zijn. Onafhankelijke analyse ten aanzien van de kerndoelen en de referentieniveaus tezamen toont dat methodes in algemene zin overeenstemmen met het beoogde curriculum, maar dat er op detailniveau wel verschillen zijn tussen de methodes (Van Zanten, 2020).

Van de vanaf 2019 uitgegeven methodes zijn (nog) geen analysegegevens beschikbaar. Wel is voor de ontwikkeling van deze methodes door SLO een conceptversie van een nieuw tussendoelen-overzicht ter beschikking gesteld. Dit betreft de in opdracht van het Ministerie van OCW door SLO ontwikkelde concretisering van referentieniveau 1S (Noteboom, Aartsen & Lit, 2017).

4.1.4 Differentiatie in methodes

De in 2009-2014 gepubliceerde methodes bieden al vanaf groep 3 of 4, opgaven en taken aan op verschillende niveaus van moeilijkheid, die in de loop der leerjaren toewerken naar verschillende eindniveaus. Er zijn steeds drie moeilijkheidsniveaus, herkenbaar aan bijvoorbeeld een verschillend aantal sterren: een minimumniveau, een basisniveau, en een plusniveau voor leerlingen die meer aankunnen. In brochures en handleidingen wordt aangegeven dat het minimumniveau toewerkt naar beheersing op referentieniveau 1F en het basisniveau naar beheersing op referentieniveau 1S. Of deze gedifferentieerde leerroutes daadwerkelijk leiden tot beheersing van de respectievelijke beoogde niveaus is echter niet bekend. Evenmin zijn effecten onderzocht van het al vanaf jonge leeftijd werken aan opgaven die zichtbaar bedoeld zijn voor minder vaardige leerlingen.

De vanaf 2019 uitgegeven methodes bieden nog steeds mogelijkheden voor het toewerken naar verschillende eindniveaus. Volgens de informatie van deze methodes worden doelen op verschillende niveaus gesteld vanaf groep 5 (*Getal & ruimte junior*), groep 6 (*De wereld in getallen* en *Pluspunt*) of groep 7 (*Alles telt Q*).

4.2 Potentieel uitgevoerd curriculum: Passende perspectieven

In het SLO-project *Passende perspectieven* zijn uitwerkingen van de referentieniveaus ontwikkeld voor leerlingen met specifieke onderwijsbehoeftes die het 1F-niveau niet behalen. Voor deze leerlingen zijn drie leerroutes ontwikkeld waarbinnen keuzes zijn gemaakt in de doelen. Leerroute 1 is bedoeld voor cognitief (boven)gemiddelde leerlingen met een specifieke beperking of stoornis. Leerroute 2 is voor leerlingen met lagere cognitieve vermogens dan gemiddeld en tevens een fysieke en/of zintuigelijke beperking of een gedragsstoornis. Leerroute 3 is bedoeld voor leerlingen met lage cognitieve capaciteiten (Boswinkel, Buijs, Noteboom & Van Os, 2012). De leerroutes zijn niet een op een gekoppeld aan de sectoren, omdat de drie onderscheiden groepen leerlingen in zowel het basisonderwijs, het speciaal basisonderwijs en het speciaal onderwijs zitten. Leerlingen in leerroute 1 zullen over het algemeen doorstromen naar vmbo-gl of vmbo-t (vo of vso), havo of vwo; leerlingen in leerroute 2 naar vmbo-bb of vmbo kb (vo of vso); en leerlingen in leerroute 3 naar praktijkonderwijs of vso met als uitstroomprofiel 'arbeid' (ibid.).

Leerroute 1 werkt toe naar beheersing van alle inhouden van het 1F-niveau en in leerroute 3 zijn de meest vergaande keuzes gemaakt betreffende inhouden die niet aangeboden hoeven worden. Leerroute 2 zit daartussenin.

Bij de selectie van doelen zijn het niveau van abstractie dat van een leerling wordt verwacht en het aantal strategieën die hij verondersteld wordt ter beschikking te hebben, belangrijke pijlers geweest (Boswinkel, Buijs & Van Os, 2012). Met betrekking tot de keuze in strategieën is gekozen voor die strategieën die het meest perspectiefrijk zijn voor leerlingen binnen een leerroute. Een voorbeeld van een gemaakte keuze is dat leerlingen in leerroute 3 wel de vermenigvuldigtafels 1 tot en met 5 en 10 uit het hoofd moeten

kennen, maar niet de tafels 6 tot en met 9. Door deze leerlingen wel de omkeerstrategie te leren, krijgen ze toch een flink aantal tafelproducten ter beschikking (ibid.).

De onderscheiden doelen in *Passende perspectieven* zijn onderverdeeld in (1) doelen waarin moet worden geïnvesteerd voor leerlingen in de betreffende leerroute, (2) doelen waarin kan worden geïnvesteerd maar waaraan niet te veel onderwijstijd besteed moet worden, en (3) doelen waarin niet geïnvesteerd hoeft te worden (ibid.). In leerroute 3 zijn, zoals al aangegeven, de meest vergaande keuzes gemaakt. Het overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 6.

4.3 Uitgevoerd curriculum

4.3.1 Bekendheid met de referentieniveaus

Kort na invoering van de referentieniveaus gaven veel basisschoollerares aan dat de invoering niet heeft geleid tot grote veranderingen in hun les- of toetspraktijk (Dekker, Krooneman, Brekelmans, & Groenewoud, 2012). Leraren zijn slecht op de hoogte van inhoud en niveau van de referentieniveaus (Deunk & Doolaard, 2013; Doolaard, 2013, zie ook Inspectie van het Onderwijs, 2019). Ook bestaat de indruk dat veel leraren het 1F-niveau als uitgangspunt voor het reken-wiskundeonderwijs zien en dat zij denken dat het 1S-niveau bedoeld is voor leerlingen die meer aankunnen (Van Zanten, Van Graft & Van Leeuwen, 2017).

4.3.2 Methodegebruik

In Nederland leunen leraren sterk op de reken-wiskundemethode die ze gebruiken. Zo'n 94% van de basisschoollerares geeft aan dat de gehanteerde methode de belangrijkste bron is voor hun onderwijs (Meelissen et al., 2012) en meer dan driekwart van de basisschoollerares geeft aan hun methode voor meer dan 90% te volgen (Hop, 2012). Over het gebruik van aanvullende middelen bestaan verschillende gegevens. Slechts een minderheid van de leraren die bevraagd zijn in het laatste PPON-onderzoek, geeft aan naast de methode, aanvullende leermiddelen te gebruiken, voornamelijk (digitale) materialen voor extra oefening voor minder vaardige leerlingen (Scheltens et al., 2013). De *Leermiddelenmonitor 17/18* van SLO laat zien dat in het primair onderwijs het gebruik van methodes in het algemeen (er is voor po niet uitgesplitst naar leergebied) al jaren constant is. Voor bijna 70% van de bevraagde leraren zijn methodes de voornaamste bron die ze gebruiken, aangevuld met andere leermiddelen (Woldhuis, Rodenboog, Heijnen & Fisser, 2018).

4.3.3 Differentiatie in het uitgevoerd curriculum

De differentiatie in niveaus die de methodes faciliteren (zie paragraaf 4.1.4.) wordt ook toegepast in de onderwijspraktijk, waarbij het vaak gaat om een min of meer vaststaande indeling in drie niveaugroepen (Van Zanten et al., 2017). Daarbij gaat het om leerlingen die rond het gemiddelde niveau werken, leerlingen die moeite hebben met de basisstof en verlengde instructie krijgen,

en leerlingen die boven het gemiddelde presteren en minder met de leerkrachtgebonden lessen hoeven mee te doen. Leraren rapporteren dat ze deze vorm van differentiëren veel toepassen, (Prast, Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen & Van Luit, 2015).

De Inspectie van het Onderwijs (2016) stelt dat het lijkt dat het voor een deel van de leraren primair onderwijs een te grote opgave is om in te spelen op verschillen tussen leerlingen, vooral in de instructiefase van de les. Leraren zelf geven aan met name moeite te hebben met differentiëren ten behoeve van betere rekenaars (Prast et al., 2015). Dit beeld wordt bevestigd door themaonderzoeken van de inspectie (2015a, 2019b) naar onderwijs aan betere leerlingen. Op grond van een onderzoek naar de best presterende leerlingen (Inspectie van het Onderwijs, 2015a) constateert de inspectie (2015b) dat het aanpassen van onderwijs voor sterkere leerlingen, sterk is gerelateerd aan de beschikbare methoden en materialen en dat materialen vaak meer sturend zijn dan de onderwijsbehoeften van betere leerlingen. Ook stelt zij dat niet alle leraren beschikken over de benodigde tijd, kennis en ervaring om goed om te gaan met betere leerlingen. Deze leerlingen krijgen weinig instructie en juist moeilijke opdrachten worden overgeslagen (ibid.). In een vervolgonderzoek naar reken-wiskundeonderwijs voor betere leerlingen vond de inspectie (2019b) dat op de meeste scholen het reken-wiskundeonderwijs de (potentieel) hoogpresterende leerlingen onvoldoende uitdaagt om tot een hoger niveau te komen. Weinig leraren hebben zicht op leerlijnen en referentieniveaus bóven 1S en leraren geven niet altijd blijk van hoge verwachtingen. Dit laatste correspondeert met bevindingen van TIMSS-2015 dat laat zien dat de prestatiegerichtheid van leraren het laagste is in Nederland (en Japan) (Meelissen & Punter, 2016; Mullis, Martin, Foy & Hooper, 2016). De inspectie (2019b) vond verder dat op ongeveer de helft van de scholen aanvullende materialen aanwezig zijn voor betere leerlingen, maar dat deze materialen op veel van die scholen niet structureel worden ingezet. De verwerking van leerstof is in primair en speciaal onderwijs wel relatief vaak afgestemd op de behoeften van hoogpresteerders. Deze leerlingen werken vaak zelfstandig en krijgen weinig specifieke feedback (ibid.).

De resultaten van TIMSS-2015 (Meelissen & Punter, 2016; Mullis et al., 2016) beschrijven dat Nederlandse leraren veel werkdruk ervaren en dat die werkdruk mogelijk gerelateerd kan worden aan het omgaan met verschillen. Knelpunten die leraren rapporteren zijn vooral dat ze te weinig tijd hebben voor individuele leerlingen en dat de klassen te groot zijn. Als derde punt noemen leraren dat er te veel administratieve taken zijn. Mogelijk bedoelen zij hiermee de administratie van leerlingvorderingen en maatregelen om tegemoet te komen aan verschillen in onderwijsbehoeften van leerlingen (Van Zanten et al., 2017).

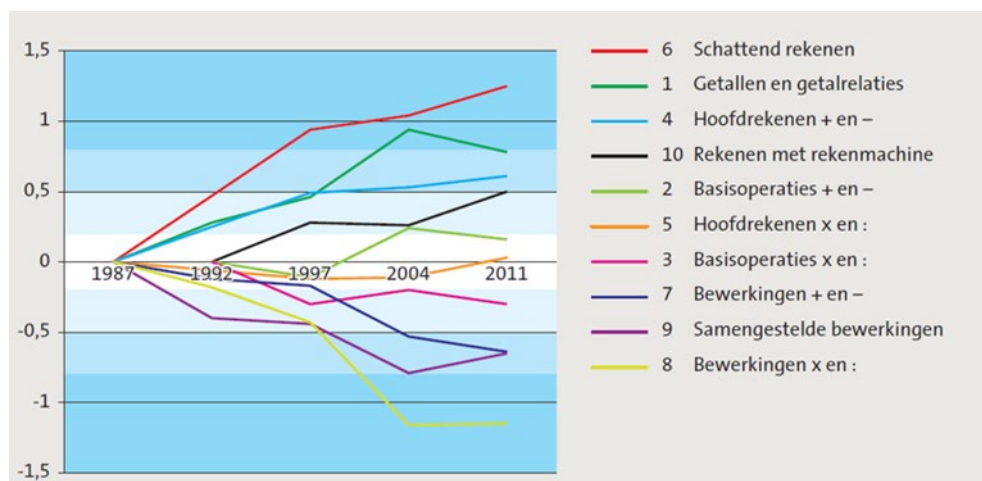
5. Eerdere peilingen rekenen-wiskunde

Dit hoofdstuk gaat in op het gerealiseerde curriculum in de vorm van wat eerdere peilingsonderzoeken lieten zien over de onderwijsopbrengsten rekenen-wiskunde. Het schetst een beknopt beeld wat deze peilingen maten en meten, en welke informatie ze bieden.

5.1 Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON) voor het basisonderwijs

Van 1987 tot en met 2011 werden door Cito voor het bepalen van het rekenen-wiskundeniveau aan het einde van het basisonderwijs vijf peilingen uitgevoerd. Deze brachten gedetailleerd in kaart hoe de prestaties bij rekenen-wiskunde zich op landelijk niveau ontwikkelden. In de loop van de jaren zijn de domeinen en onderwerpen waarop werd gerapporteerd wat gewijzigd als gevolg van veranderingen binnen het reken-wiskundeonderwijs. Bij de laatste peiling eind groep 8 in 2011 (Scheltens, Hemker & Vermeulen, 2013) is aangesloten bij de domeinindeling van het referentiekader. Er zijn toen 22 onderwerpen getoetst binnen de domeinen (1) Getallen en bewerkingen, (2) Verhoudingen, breuken en procenten, (3) Meten, meetkunde, tijd en geld, en (4) Verbanden.

De algemene (gemiddelde) rekenprestaties van leerlingen bleven in de loop der jaren stabiel, maar er waren wel verschillen te zien in en tussen de afzonderlijke reken-wiskundeonderwerpen. Omdat PPON op zoveel onderwerpen rapporteerde, werden die onderlinge verschillen goed zichtbaar, wat zeer informatief was voor beleid en schoolpraktijk. Ter illustratie: binnen het domein Getallen en bewerkingen werden op tien onderwerpen verschillende trends geïdentificeerd tussen 1987 en 2011 (Figuur 2). Leerlingen gingen beter presteren op de onderwerpen Hoofdrekenen en Schattend rekenen, Getallen en getalsrelaties, en Rekenen met de rekenmachine. Op de Bewerkingen vermenigvuldigen en delen gingen de prestaties juist achteruit. Binnen het domein Verhoudingen, breuken en procenten en het domein Meten presteerden de leerlingen vrij constant. Verbetering was te zien bij het onderwerp Procenten en het domein Verbanden.



Figuur 2. Effectgrootten voor afnamejaar 1987-2011 in eind groep 8 volgens PPON ($M=250$, $SD=50$): domein getallen en bewerkingen (Van Weerden & Hiddink, 2013) Effectgroottes worden als volgt geïnterpreteerd (groter of gelijk aan): ± 0.20 = klein effect; ± 0.50 = matig effect; ± 0.80 = groot effect

5.2 Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON) voor het speciaal basisonderwijs.

Ook in het sbo voerde Cito peilingsonderzoek uit. De laatste peiling voor einde sbo is afgenomen in 2013 (Hollenberg, Scheltens & Van Weerden, 2014). De spreiding in vaardigheidsniveau binnen de leeftijdsgroepen in het sbo is groot. De niveaus van deze leerlingen kunnen vergeleken worden met het niveau van verschillende jaargroepen van het reguliere basisonderwijs. De toetsen zijn daarom samengesteld met opgaven die ook passen bij groep 4 tot en met groep 8 in het reguliere basisonderwijs.

Gemiddeld gezien rekent een leerling aan het einde van het sbo net zo goed als een leerling in jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs bij vier onderwerpen: Getallen en getalrelaties, Hoofdrekenen, Bewerkingen, en Tijd. Bij het onderwerp Geld heeft een leerling uit het sbo een iets hogere vaardigheid dan een leerling uit jaargroep 5 van het reguliere basisonderwijs. Voor het onderwerp Meten en meetkunde ligt het niveau van de gemiddelde leerling uit het sbo tussen jaargroep 5 en jaargroep 6 van het reguliere basisonderwijs. De onderwerpen Verhoudingen, breuken en procenten en Verbanden werden in het sbo alleen voorgelegd aan de meer vaardige leerlingen. De leerlingen die deze opgaven hebben gemaakt halen het niveau van eind jaargroep 6 van het reguliere basisonderwijs (Hollenberg et al., 2014).

5.3 Jaarlijkse Peiling van het Onderwijsniveau (JPON)

Vanaf 2008 tot en met 2014 voerde Cito als variant op PPON de *Jaarlijkse Peiling Onderwijsniveau* (JPON) uit. Deze verslagen waren gebaseerd op de prestaties van leerlingen op de Eindtoets Basisonderwijs. Er werd gerapporteerd op drie domeinen: Getallen en bewerkingen, Breuken, procenten en verhoudingen, en Meten, meetkunde, tijd en geld. Er werd niet preciezer

gemeten op onderliggende onderwerpen, waardoor geen vergelijking mogelijk was van de resultaten van JPON met die van PPON, die op veel preciezer onderscheiden onderwerpen rapporteerde.

5.4 De jaarlijkse peilingen van Peil.onderwijs

Sinds 2014 wordt in opdracht van de Inspectie van het Onderwijs peilingsonderzoek uitgevoerd onder de naam Peil.onderwijs. Dit onderzoek peilt het reken-wiskundeniveau op basis van de scores van de leerlingen op de eindtoetsen po en doet uitspraken over de beheersing op de referentieniveaus 1F en 1S voor rekenen. Het eerste jaar werd in een onderliggende rapportage (Hemker, 2016) ook nog gerapporteerd op de drie domeinen die in JPON werden onderscheiden.

De eerste jaren werden voor Peil.onderwijs alleen de resultaten van de Centrale Eindtoets gebruikt. Vanaf 2018-2019 zijn ook de resultaten van andere eindtoetsen meegenomen.

Alle jaren wordt de ambitie (zie paragraaf 2.3) van 85% voor het 1F-niveau ruimschoots behaald. De ambitie van 65% voor het 1S-niveau wordt alle jaren niet behaald (tabel 3). Het percentage leerlingen dat het 1S-niveau behaalt blijft onder de 50% die het uitgangspunt was bij het opstellen van de referentieniveaus in 2008.

Tabel 3. *Percentage leerlingen dat voor rekenen-wiskunde het 1F-niveau en het 1S-niveau beheerst*

Schooljaar	Niveau 1F	Niveau 1S
2014-2015	90%	45%
2015-2016	87%	44%
2016-2017	93%	48%
2017-2018 ^a		
2018-2019 ^b	94%	47%
2019-2020 ^c		

^a Voor 2018 zijn geen gegevens beschikbaar doordat de Centrale Eindtoets alléén niet langer voldoende representatief werd geacht en de verschillende eindtoetsen nog onvoldoende vergelijkbaar waren op de referentieniveaus (Inspectie van het Onderwijs, 2018, 2019c)

^b De resultaten in 2019 worden als nulmeting gezien, omdat deze voor het eerst op alle vijf eindtoetsen zijn gebaseerd (Inspectie van het Onderwijs 2020).

^c In 2020 zijn de eindtoetsen niet afgenomen vanwege de coronacrisis.

5.5 De periodieke peiling van Peil.onderwijs

In 2019 is de eerste meerjaarlijkse peiling voor rekenen-wiskunde uitgevoerd, gebaseerd op de vorige domeinbeschrijving (Noteboom, 2017). De resultaten daarvan worden volgens planning begin 2021 openbaar. De volgende peiling staat gepland voor 2023 en zal worden gebaseerd op deze domeinbeschrijving.

5.6 Trends in International Mathematics and Science Studies (TIMSS)

Elke vier jaar wordt het TIMSS-onderzoek afgenomen, dat het vergelijken van reken-wiskundeprestaties op internationaal niveau mogelijk maakt. Vanaf het begin in 1995 heeft Nederland geparticipeerd met groep 6-leerlingen. TIMSS onderscheidt in haar toetsen voor rekenen-wiskunde drie inhoudelijke en drie cognitieve domeinen (tabel 4).

Tabel 4. *Inhoudelijke en cognitieve domeinen in TIMSS-2019 (Mullis & Martin, 2017, p. 13 e.v.)*

Domein	Subdomein	Specificatie
Inhoudelijk	Getallen	• Gehele getallen • Breuken en kommagetallen • Eenvoudige vergelijkingen en relaties
	Meten en meetkunde	• Meten • Meetkunde
	Gegevensweergave	• Aflezen, interpreteren en representeren van gegevens • Gegevens gebruiken om problemen op te lossen
Cognitief	Weten	• Kennis van (basis)feiten en concepten • Uitvoeren van standaardprocedures
	Toepassen	• Standaard en routinematige problemen oplossen en vraagstukken beantwoorden, zowel in context als formeel
	Redeneren	• Oplossen van onbekende situaties, complexe contexten en problemen die meerdere oplossingsstappen vereisen, logisch en systematisch denken, zowel in contextsituaties als in wiskundige problemen

De nadruk ligt in TIMSS op probleemoplossen, toepassen en redeneren. Vrijwel alle specificaties van de inhoudelijke domeinen die TIMSS onderscheidt, zijn herkenbaar in de huidige kerndoelen en/of de referentieniveaus.

Uitzonderingen zijn: (her)kennen en tekenen van parallelle en loodrechte lijnen, en (her)kennen, vergelijken en tekenen van verschillende hoeken, specificaties van het domein meten en meetkunde. Voor wat betreft de cognitieve domeinen geldt dat de meeste formuleringen niet een op een te herleiden zijn naar specifieke onderdelen in de kerndoelen of het referentiekader, maar dat ze wel in meerdere of mindere mate herkenbaar zijn (zie voor details Van Zanten et al., 2017).

In 2019 hebben Nederlandse basisscholen voor het laatst deelgenomen aan het TIMSS-onderzoek. TIMSS 2019 werd dat jaar gecombineerd afgenomen met de periodieke peiling van Peil.rekenen-wiskunde. De resultaten worden eind 2020 bekend. Eerdere bevindingen van TIMSS-peilingen staan hieronder kort samengevat (zie voor details Meelissen & Punter, 2016).

- Het Nederlandse basisonderwijs heeft weinig zeer zwakke leerlingen; vrijwel alle leerlingen (99%) behalen het onderscheiden lage niveau.
- Nederland heeft ook maar weinig leerlingen die excelleren in rekenen-wiskunde; het percentage leerlingen dat het onderscheiden geavanceerde niveau haalt ligt met 4% lager dan het internationaal gemiddelde van 6% en daalt significant in de periode 1995-2015.
- Het percentage leerlingen dat het onderscheiden middenniveau behaalt is met 83% hoger dan het internationaal gemiddelde van 75%, maar daalt wel significant vanaf 1995.
- Het percentage Nederlandse leerlingen dat het hoge niveau haalt is met 37% vergelijkbaar met het internationaal gemiddelde van 36%, maar ook dit betreft een significante daling ten opzichte van 1995, toen nog 50% van de leerlingen dit niveau behaalde.
- Voor wat betreft de inhoudelijke domeinen presteren Nederlandse leerlingen het beste op het domein Gegevensweergave. Op het domein Getallen zijn de prestaties in 2015 significant gedaald sinds 2007.
- Voor de cognitieve domeinen presteren Nederlandse leerlingen het beste op het domein Redeneren en het laagst op het domein Weten. Op de domeinen Weten en Toepassen zijn de prestaties in 2015 significant gedaald ten opzichte van 2007.

6. Advies te peilen vaardigheden in 2023

In dit hoofdstuk staat wat wenselijk is te peilen in Peil.Rekenen-Wiskunde in 2023. Dit is gebaseerd op de informatie over het curriculum rekenen-wiskunde uit de voorgaande hoofdstukken en de bijlagen, en de input van domeinexperts en leraren die is verzameld op een online veldraadpleging op 23 september 2020. De deelnemerslijst van de deze veldraadpleging is opgenomen in bijlage 7. De deelnemers vulden een vragenlijst in (bijlage 8) en participeerden in groepsdiscussies (bijlage 9).

Het doel van de peiling in 2023 is het verkrijgen van een landelijk beeld van het onderwijsaanbod en de leerresultaten rekenen-wiskunde van leerlingen einde bo, sbo en – voor het eerst – van schoolverlaters van het so die doorstromen naar het vo of vso (cluster 4 leerlingen).

Voor wat betreft het peilen van het onderwijsaanbod is, evenals bij de vorige peiling in 2019, de reviewstudie van Hickendorff et al. (2017) de onderlegger. Voor de leerresultaten is dat de voorliggende domeinbeschrijving inclusief de adviezen in dit hoofdstuk. De informatie uit de overige hoofdstukken en de bijlagen waarnaar in dit advieshoofdstuk wordt verwezen dient te worden benut bij het construeren van toetsopgaven voor het peilingsonderzoek.

Voor het peilen van de leerresultaten in 2023 zijn drie uitgangspunten van belang:

1. het wettelijke beoogde curriculum;
2. de verwachte herziening van het beoogde curriculum; en
3. ten aanzien van leerlingen in het sbo en het so: het spanningsveld dat op kan treden tussen de wettelijk beoogde doelen en de daadwerkelijke capaciteiten van deze leerlingen.

Alle drie uitgangspunten zijn onderwerp van gesprek geweest op de veldraadpleging. De daarbij verzamelde input is meegewogen bij het vaststellen van de adviezen.

6.1 Het beoogde curriculum

De wettelijke kaders – kerndoelen en referentieniveaus (hoofdstuk 2 en bijlagen 1 en 3) – vormen het uitgangspunt voor het peilingsonderzoek. Gestreefd moet worden naar het in kaart brengen van rekenwiskundige vaardigheid in de volle breedte, inclusief de beheersing van het 1F-niveau en het 1S-niveau op landelijk niveau. Dat betekent dat alle vier onderscheiden rekenwiskundige domeinen uit het referentiekader moeten worden betrokken in de peiling.

Daarnaast is het van belang dat de peiling in 2023 voldoende overeenkomt met die van 2019, om vergelijkingen door de tijd te kunnen maken en daarmee ontwikkelingen en trends zichtbaar te kunnen krijgen.

Daarom wordt geadviseerd om, evenals in 2019, de domeinen, subdomeinen en onderwerpen te betrekken die zijn opgenomen in tabel 5. De deelnemers aan de veldraadpleging waren het hier unaniem over eens.

Omdat informatie moet worden verkregen die gedetailleerd genoeg is om bruikbaar te zijn voor het onderwijs, wordt geadviseerd om waar mogelijk te peilen op het specificatieniveau zoals dat is aangegeven in tabel 5. Dus bijvoorbeeld Verhoudingen wordt uitgesplitst naar de subdomeinen (1) verhoudingen en (2) procenten, en Bewerkingen uitgesplitst naar de onderwerpen (1) optellen en aftrekken, (2) vermenigvuldigen en delen, en (3) combinaties van bewerkingen. Dit om te voorkomen dat verschillende trends niet zichtbaar worden uit de resultaten.⁵ Voor Meten kan een uitzondering worden gemaakt (zie 6.1.4).

Tabel 5. *Te peilen domeinen, subdomeinen en onderwerpen*

Domein	Subdomein	Onderwerp
Getallen	• Getalbegrip en getalrelaties (hele getallen, decimale getallen en breuken) • Bewerkingen	• Optellen en aftrekken (hele getallen, decimale getallen en breuken) • Vermenigvuldigen en delen (idem) • Combinaties van bewerkingen (idem)
Verhoudingen	• Verhoudingen (waaronder breuken) • Procenten	
Meten en meetkunde	• Meten • Meetkunde	• Lengte en omtrek • Oppervlakte • Inhoud • Gewicht • Tijd en snelheid
Verbanden		

Zowel het streven om te peilen in de volle breedte van het vakgebied als het willen peilen op een gedetailleerd niveau vergt een voldoende groot aantal toetsopgaven en deelnemers. Dat wordt nog meer het geval als er ook nog onderdelen aan de peiling worden toegevoegd vanwege de verwachte herziening van het beoogde curriculum (zie paragraaf 6.2). In dit verband zijn op de veldraadpleging enkele suggesties gedaan. Deze geven we hier ter overweging mee.

- Een goede evaluatie van de peiling van 2019 zou nuttig zijn voor het vaststellen van de gedetailleerdheid van de domeinen en onderwerpen voor 2023. Heeft de peiling van 2019 de gewenste detailinformatie opgeleverd en

⁵ Het zou bijvoorbeeld kunnen dat leerlingen op het onderwerp Vermenigvuldigen en delen beter gaan presteren en op Optellen en aftrekken juist slechter, maar dat dit niet zichtbaar zou worden als er enkel één totaalscore op het subdomein Bewerkingen zou worden gerapporteerd.

kan in 2023 op dat niveau worden gerapporteerd over gesignaleerde trends? Kunnen er uitspraken worden gedaan over het niveau van leerlingen die in vorige peilingen niet mogelijk waren en in hoeverre zijn deze bruikbaar voor het (bijstellen van) het onderwijsbeleid en voor de scholen zelf? Antwoorden op deze vragen kunnen richtinggevend zijn voor het bepalen van de gewenste gedetailleerdheid van de nieuwe peiling.

- Als het niet mogelijk is om alles op het gewenste detailniveau te meten binnen één toets, is een mogelijke oplossing hiervoor een aanpak zoals die in de PISA-onderzoeken wordt gehanteerd. Daarbij wordt/worden om de vier jaar telkens één of meer domein(en) specifiek uitgelicht en gedetailleerd getoetst. De overige domeinen worden beperkt getoetst met alleen trendopgaven (dus minder in detail).
- Mogelijk kan voor Meten worden gerapporteerd op het niveau van het subdomein in plaats van op alle vijf onderscheiden onderwerpen ervan. Een andere mogelijkheid is niet alle onderwerpen van Meten te peilen, maar daar een keuze in te maken (zie verder 6.1.4).

6.1.1 Getallen

Onder dit domein valt alles wat te maken heeft met getalbegrip, getalrelaties en de bewerkingen met getallen. Het betreft hele getallen, decimale getallen en breuken, en de bewerkingen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, zowel kaal (in formele wiskundetaal) als in context. Het gaat om inzicht, kennis en vaardigheden, om rekenen met standaardprocedures en rekenen door gebruik te maken van eigenschappen van getallen en bewerkingen, en om precies rekenen en schattend rekenen.

Getallen is het meest omvattende domein in het primair onderwijs, en het is voorwaardelijk voor de andere domeinen. Dat rechtvaardigt een peiling en rapportage op het gedetailleerde niveau van de onderwerpen vermeld in tabel 5. Daarnaast zou apart moeten worden gerapporteerd op hele getallen, decimale getallen en breuken. Voor breuken kan de rapportage mede worden gebaseerd op opgaven uit het domein Verhoudingen.

Specifiek over breuken is op de veldraadpleging de vraag aan de orde gesteld of het andere accent dat in de bouwstenen voor de verwachte curriculumherziening wordt gelegd bij bewerkingen met breuken, zou moeten leiden tot een aanpassing in het peilingsonderzoek. De algemene tendens in de antwoorden was dat bewerkingen met breuken op twee niveaus zouden moeten worden gepeild: (1) ondersteund met een denkmodel of visualisatie, conform de bouwstenen (zie paragraaf 3.2 en bijlage 4) (overigens zit dit eveneens in het huidige aanbod), en (2) op formeel niveau, conform referentieniveau 1S (zie bijlage 3). Dat maakt het mogelijk een vergelijking te maken tussen de prestaties op deze twee niveaus. Het advies is daarom om bewerkingen met breuken op deze twee niveaus te peilen en te rapporteren. Daarbij moet het gaan, zoals meerdere deelnemers aan de veldraadpleging opmerkten, om eenvoudige breuken, conform de voorbeelden in het referentiekader (bijlage 3).

6.1.2 Verhoudingen

Dit domein kent verschillende verschijningsvormen: verhoudingen, percentages en breuken (in de betekenis van verhouding). Het advies is te peilen en te rapporteren op het niveau van de subdomeinen Verhoudingen en Procenten. Voor breuken kan, zoals onder 6.1.1 al genoemd, de rapportage worden gebaseerd op opgaven uit de domeinen Getallen en Verhoudingen samen.

6.1.3 Kale opgaven en contextopgaven (domeinen Getallen en Verhoudingen)

Evenals in de vorige domeinbeschrijving is het advies om apart te rapporteren op beheersing van kale opgaven en contextopgaven. De veldraadpleging was het hier unaniem over eens. Het gaat hierbij alleen om de domeinen Getallen en Verhoudingen. Opgaven uit de andere domeinen kunnen per definitie worden beschouwd als contextopgaven (vergelijk CvTE, 2015) en blijven daarom in dezen buiten beschouwing.

6.1.4 Meten en meetkunde

Onder meten valt alles wat het uitvoeren van meethandelingen betreft (zie ook paragraaf 6.2.2): meten met meetinstrumenten, meetresultaten aflezen en interpreteren, omzetten van meetgetallen uitgedrukt in bepaalde maateenheden in andere maateenheden, en het voorzien van de decimale opbouw van het metriek stelsel.

Meten in het basisonderwijs betreft de grootheden lengte (inclusief omtrek), oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, snelheid en temperatuur. Ook het onderwerp geld (prijs of waarde) wordt vaak tot dit subdomein gerekend.

In de peiling kan temperatuur buiten beschouwing blijven omdat dit een heel klein onderwerp betreft. Ook geld hoeft niet gepeild te worden omdat dit om toepassingen gaat die onder andere domeinen vallen. Het advies is daarom alleen te peilen en te rapporteren op de onderwerpen lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd en snelheid. Daarbij valt te overwegen, zoals eerder vermeld, om een keuze te maken uit deze onderwerpen en/of om te rapporteren op het niveau van het subdomein Meten. Overigens zou zo'n eventuele beslissing alleen moeten worden genomen als de resultaten van de peiling in 2019 geen grote verschillen in beheersing van deze onderwerpen laten zien. In dat geval is het immers zinvol om juist wel deze onderwerpen (weer) afzonderlijk te peilen.

Het advies is om bij meetkunde niet te peilen en te rapporteren op afzonderlijke onderwerpen, maar op het niveau van het subdomein zelf. De opgaven moeten wel een goede afspiegeling zijn van de volle breedte van dit subdomein.

6.1.5 Verbanden

Dit domein betreft het omgaan met tabellen, grafieken, diagrammen en patronen. Het correct en kritisch omgaan met een veelheid van gegevens die verwerkt zijn in grafieken, tabellen en diagrammen wordt steeds belangrijker.

Dat komt ook tot uitdrukking in de bouwsteen Data en statistiek (paragraaf 3.2) uit de voorstellen voor de curriculumherziening (zie verder paragraaf 6.2). Het advies is hetzelfde als het advies voor de peiling in 2017, namelijk te peilen en te rapporteren op het niveau van het domein en niet op afzonderlijke onderwerpen. Ook hier geldt dat de opgaven wel een goede afspiegeling moeten zijn van de volle breedte van het domein.

6.1.6 Schatten, schattend rekenen en redeneren, afronden (alle domeinen)

Schattend rekenen en redeneren (waaronder afronden) is een steeds belangrijker maatschappelijke vaardigheid. Precies rekenen wordt in toenemende mate door machines uitgevoerd, maar dit moet wel globaal gecontroleerd kunnen worden. Voor de vorige peiling in 2019 was het advies gegeven om apart te rapporteren op schatten, schattend rekenen en redeneren en afronden. Op de veldraadpleging is de vraag aan de orde gesteld of dit nu weer zou moeten. De deelnemers waren unaniem van mening dat dit onderwerp van zo'n groot maatschappelijk belang is, dat dit inderdaad weer zou moeten. Schattend rekenen en omgaan met schattingen is niet domeingebonden. Het advies is daarom om in de peiling over de domeinen heen voldoende opgaven op te nemen rond schattend rekenen zodat hierop afzonderlijk kan worden gerapporteerd.

6.1.7 Gebruik van de rekenmachine

Voor de peiling van 2019 was het ook advies gegeven om afzonderlijk te rapporteren op het kunnen gebruiken van de rekenmachine en ook deze kwestie is weer voorgelegd op de veldraadpleging. Hoewel hierover de meningen meer verdeeld waren, was een grote meerderheid (ongeveer driekwart) van de deelnemers voorstander om weer hierop te rapporteren. Genoemde redenen waren bijvoorbeeld het belang van het kritisch en adequaat kunnen omgaan met de huidige technologie en het vergroten van de zelfredzaamheid van zwakkere rekenaars. We volgen in dezen de mening van de meerderheid en adviseren te peilen en rapporteren op het kunnen gebruiken van de rekenmachine. Een suggestie hiervoor, overgenomen uit de vorige domeinbeschrijving, is dit te onderzoeken onder een representatieve steekproef van de leerlingen die deelnemen aan het peilingsonderzoek.

Daarbij zouden deze leerlingen moeten werken met dezelfde rekenmachine, die de rekenregels voor de volgorde van bewerkingen correct toepast.⁶

⁶ Voorrangregels: 1. Optellen en aftrekken worden uitgevoerd in de volgorde waarin ze voorkomen (van links naar rechts). 2. Vermenigvuldigen en delen worden uitgevoerd in de volgorde waarin ze voorkomen (van links naar rechts). 3. Vermenigvuldigen en delen gaan vóór optellen en aftrekken (CvTE, 2015).

6.2 Onderweg naar nieuwe doelen rekenen-wiskunde

De inspectie heeft de wens uitgesproken om in de peiling van 2023 te anticiperen op de verwachte herziening van het beoogd curriculum. Deze kan immers dan al gerealiseerd zijn. Echter, momenteel is nog niet bekend hoe de herziening, als deze inderdaad wordt gerealiseerd, gestalte krijgt. Er kan alleen worden uitgegaan van wat momenteel al bekend is en dat zijn de bouwstenen van Curriculum.nu, die deels overeenkomen met het huidige beoogde curriculum, maar ook nieuwe elementen bevatten (zie hoofdstuk 3 en bijlage 4). Op de veldraadpleging is de vraag voorgelegd of er bepaalde nieuwe elementen uit de bouwstenen onderdeel zouden moeten zijn van het peilingsonderzoek in 2023 en zo ja, welke. Ten aanzien van bijna alle nieuwe accenten en inhouden (zie Tabel 2 voor een overzicht) liepen de meningen van de deelnemers zeer uiteen. Hierop waren twee uitzonderingen. De eerste betrof het andere accent dat in de bouwstenen wordt gelegd bij bewerkingen met breuken. De algemene tendens in de reacties hierop was dat bewerkingen met breuken op twee niveaus zouden moeten worden gepeild, zoals hierboven al beschreven staat in paragraaf 6.1.1. De andere uitzondering betrof probleemoplossen.

6.2.1 Probleemoplossen

Probleemoplossen is niet alleen onderdeel van de voorstellen voor de herziening van het curriculum (zie bijlage 4), het is ook al opgenomen in de huidige kerndoelen voor rekenen-wiskunde (bijlage 1: de karakteristiek en doelen nummer 24 en 25). Probleemoplossen was ook al in de domeinbeschrijving van 2017 opgenomen om als experimenteel onderdeel te worden gepeild in 2019, middels observaties van aanpakgedrag van leerlingen. Dit is echter vanwege praktische en methodologische redenen niet gelukt.

Op de veldraadpleging is de vraag voorgelegd of probleemoplossen alsnog zou moeten worden meegenomen in de peiling van 2023. Daarbij is de definitie aangehaald die in de bouwstenen is gebruikt: een probleem is "een vraagstuk waarbij het voor de oplosser niet direct duidelijk is hoe het kan worden opgelost" (Curriculum.nu, 2019, p. 79). De deelnemers waren bijna unaniem van mening dat probleemoplossen inderdaad zou moeten worden gepeild (één deelnemer vond dat dit niet zou moeten en één deelnemer twijfelde). Met name de groeiende (internationale) aandacht voor probleemoplossen en het belang ervan voor het functioneren in de maatschappij werden als redenen genoemd om het mee te nemen in de peiling.

Verschillende deelnemers merkten op dat probleemoplossen moeilijk te toetsen is, iets dat ook naar voren komt uit het gegeven dat dit in de peiling in 2019 niet is gelukt. Over hoe dit toch zou kunnen worden aangepakt, zijn echter ook verschillende zinvolle suggesties gedaan, die we hieronder vermelden.

- Probleemoplossen kan worden gepeild met (context)opgaven die op diverse manieren opgelost kunnen worden en waarbij ook diverse bewerkingen toegepast moeten kunnen worden. (Bijvoorbeeld een opgave over leeftijden:

mijn zoon is 24 jaar jonger dan ik en 35 jaar ouder dan mijn kleinzoon. Samen zijn we 100 jaar oud. Hoe oud is ieder?)

- Inspiratie voor geschikte opgaven kan worden opgedaan in het proefschrift van Van Zanten (2020) en de onderzoekslijn van Verschaffel (Universiteit Leuven) omtrent P-items.
- Peil probleemoplossen bij een beperkte groep leerlingen, bij voorkeur een representatief deel van de totale groep betrokken leerlingen. Maak (toch) gebruik van observaties van aanpakgedrag en laat leerlingen hierbij hardop denken of tussenstappen noteren.
- Ga na hoe probleemoplossen wordt onderzocht in PISA.
- De meeste leerlingen zijn niet gewend aan non-routine-vraagstukken. Overweeg dit onderdeel van de peiling vooraf te laten gaan door een voorbeeld dat de leerling zicht geeft op de bedoeling (beoordeling op aanpak, niet op antwoord). Je zou dit ook kunnen opsplitsen in twee groepen, waarbij een deel van de leerlingen wel die toelichting krijgt en een ander deel niet. In een latere peiling kun je dan een deelgroep herhalen om een vergelijking te kunnen maken.
- Voor het peilen moet heel duidelijk zijn wat onder probleemoplossen wordt verstaan en hoe het getoetst kan worden. Het is daarom de vraag of je op korte termijn iets bruikbaar kunt realiseren. Daarvoor zouden meer experts/ontwikkelaars kunnen worden ingezet, zodat deze vraag niet alleen bij de toetsontwikkelaars van het onderzoeksconsortium ligt. Misschien moet wel nu worden begonnen, maar dan voor de peiling in 2027.

Het is waar dat er veel (internationale) belangstelling is voor wiskundig probleemoplossen en het is plausibel dat het maatschappelijk en individueel belang van deze vaardigheid groot is en steeds groter wordt. Dit pleit sterk voor het opnemen van probleemoplossen in peilingsonderzoek, te meer daar probleemoplossen onderdeel is van zowel het huidige beoogde curriculum als van de voorstellen voor de herziening van het curriculum. Het is echter ook zo dat probleemoplossen van een andere aard is dan alle overige domeinen, subdomeinen en onderwerpen rekenen-wiskunde die worden en in het verleden werden gepeild.

We adviseren probleemoplossen zeker mee te nemen in het peilingsonderzoek. Gezien de afwijkende aard van de vaardigheid en mede vanwege de ervaring van 2019, vergt dit gedegen voorbereiding. Internationaal peilingsonderzoek als PISA laat zien dat zo'n voorbereiding tijd kost. Het advies is daarom voldoende tijd te nemen om het peilen van probleemoplossen voor te bereiden, ook als dit als consequentie heeft dat dit nog niet in de aankomende peiling van 2023 kan plaatsvinden maar pas daarna. Daarnaast is het advies, gezien de specifieke aard van probleemoplossen, bij deze voorbereiding naast de toetsontwikkelaars van het onderzoeksconsortium, ook (andere) experts op het gebied van probleemoplossen te betrekken.

6.2.2 Overige nieuwe elementen uit de bouwstenen

Zoals vermeld liepen de meningen van de deelnemers aan de veldraadpleging ten aanzien van het peilen van de overige nieuwe accenten en inhouden uiteen. In veel gevallen hielden de reacties om iets wel of juist niet mee te nemen in de peiling elkaar in evenwicht. Tabel 6 geeft een overzicht. De veldraadpleging was divers samengesteld (zie bijlage 7) en met dat in het achterhoofd geeft dit overzicht geen aanleiding te veronderstellen dat het peilen van een van deze elementen breed gedragen zou worden. Een vaak gemaakte opmerking in de veldraadpleging gaat erover dat inhouden nu nog niet in het beoogde curriculum en in de methodes zitten. Als zulke inhouden zouden worden gepeild is niet duidelijk wat er wordt gemeten, maar in ieder geval niet de relatie tussen onderwijsaanbod en leeropbrengsten.

Tabel 6. *Reacties op de vraag of nadere specificaties of nieuwe leerinhouden uit de bouwstenen zouden moeten worden gepeild in 2023*

	Wel peilen	Niet peilen	Twijfel
Nadere specificaties:			
• Binnen meetsituaties de juiste grootte bepalen, het daarbij geschikte meetinstrument gebruiken en het meetresultaat uitdrukken in de juiste eenheid	14	8	2
• Berekenen van oppervlakte van rechthoekige en gelijkbenige driehoeken door middel van omkaderen	9	11	4
• Onderscheiden van absolute en relatieve veranderingen en er over redeneren	13	6	5
Nieuwe leerinhouden uit de bouwstenen:			
• Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (nr. 4.1)	11	9	4
• Data en statistiek (nr. 5.2)	13	7	4
• Benaderingen (nr. 6.2)	10	10	4
• Gereedschap en technologie gebruiken (nr. 7)	7	11	6
• Modelleren (nr. 12)	9	10	5
• Algoritmisch denken (nr. 13)	7	11	6
Bouwstenen waarvan alle leerinhouden nieuw zijn:			
• Kansen en kansverdelingen (nr. 5.1)	10	9	5
• Logisch redeneren (nr. 10) ^a	10	8	5

^a Het totaal van de laatste vraag wijkt af doordat één deelnemer deze niet heeft beantwoord.

Een en ander leidt tot het algemene advies om in de peiling van 2023 nog geen (overige) nieuwe leerinhouden uit de bouwstenen op te nemen. Hierop maken we echter één uitzondering en we plaatsen er een kanttekening bij. De uitzondering betreft "binnen meetsituaties de juiste grootte bepalen, het daarbij geschikte meetinstrument gebruiken en het meetresultaat uitdrukken in de juiste eenheid." Hiervan wordt onder meer opgemerkt dat dit kan worden gezien als onderliggend doel van het domein meten, en als de kern van meetvaardigheid. In deze domeinbeschrijving wordt meten opgevat als alles wat het uitvoeren van meethandelingen betreft (paragraaf 6.1.4) en daar valt deze nieuw geformuleerde specificatie zeker onder. Het advies is daarom deze

specificatie wel mee te nemen in de peiling van 2023, niet als onderwerp om apart te peilen, maar als integraal aspect van het subdomein meten.

De kanttekening heeft te maken met het doel van het peilingsonderzoek in algemene zin. Is het voornaamste doel van de peiling in 2023 om prestaties en trends zichtbaar te maken, of is het ook bedoeld als nulmeting ten aanzien van nieuwe onderwerpen in het curriculum? Dat zou een beeld geven van de uitgangssituatie ten aanzien van deze onderwerpen, waar de resultaten van latere peilingen mee kunnen worden vergeleken. Overigens kan een nulmeting misschien beter op een later tijdstip plaatsvinden, omdat nu nog niet duidelijk is hoe de bouwstenen zullen worden uitgewerkt in nieuwe kerndoelen, en het ook nog tijd kost voordat deze nieuwe doelen zullen zijn verwerkt in methodes (die bovendien onlangs nog zijn vernieuwd, zie hoofdstuk 4).

Als de peiling van 2023 of later ook is bedoeld als nulmeting, zouden ook bepaalde nieuwe leerinhouden kunnen worden opgenomen. Als daarvoor wordt gekozen, is het van belang dat in de rapportage duidelijk naar voren komt op welke onderdelen van de peiling er sprake is van een nulmeting en welke onderdelen iets zeggen over wat er wordt geleerd op school.

Als er voor een nulmeting nieuwe onderwerpen in de peiling worden opgenomen, adviseren we om niet alle nieuwe leerinhouden te betrekken (vanwege het aantal benodigde opgaven), maar daarin een beredeneerde keuze te maken. Te denken valt aan nieuwe inhouden die aansluiten op leerstof die nu al wel in het curriculum zit, zoals nieuwe inhouden uit de bouwstenen Data en statistiek en Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (zie paragraaf 3.2 en bijlage 4).

Deze twee bouwstenen zijn ook het meest genoemd in de veldraadpleging bij de vraag naar prioritering van nieuwe elementen uit de bouwstenen (zie vraag 8 in bijlage 8). We adviseren in het geval van een nulmeting de vraag naar een keuze van leerinhouden ook uit te zetten bij een grotere groep domeinexperts en leraren.

Tot slot van deze paragraaf merken we op dat in de bouwstenen vooral veel specificaties zijn geformuleerd die overeenkomen met het huidige beoogde curriculum (bijlage 4). Deze specificaties kunnen natuurlijk zonder meer worden benut bij het construeren van toetsopgaven voor de peiling in 2023.

6.3 Het beoogde curriculum voor sbo en so

Voor leerlingen in het sbo en leerlingen so die uitstromen naar voortgezet speciaal onderwijs of regulier voortgezet onderwijs gelden voor rekenen-wiskunde dezelfde doelen als voor leerlingen in het regulier primair onderwijs (hoofdstuk 2). We zien echter dat sbo-leerlingen achterblijven ten aanzien van deze doelen (paragraaf 5.2). Voor so-leerlingen die uitstromen naar vo of vso beschikken we nog niet over deze informatie omdat er niet eerder peilingsonderzoek is uitgevoerd in het so.

Voor het peilingsonderzoek in 2023 is het de vraag of het zinvol is om leerlingen in het sbo en/of so een aangepaste toets voor te leggen. De achterliggende gedachte is dat met een aangepaste toets mogelijk een beter beeld wordt

verkregen van de daadwerkelijke capaciteiten van deze leerlingen. Op de veldraadpleging is de vraag besproken of voor deze leerlingen bepaalde subdomeinen en onderwerpen in de peiling buiten beschouwing moeten worden gelaten. Dezelfde vraag is gesteld voor nieuwe leerinhouden uit de bouwstenen, in het geval deze (ook) worden betrokken in de peiling.

6.3.1 De peiling voor leerlingen in het sbo

De meeste deelnemers aan de veldraadpleging vinden dat onder leerlingen in het sbo dezelfde domeinen, subdomeinen en onderwerpen moeten worden gepeild als onder leerlingen in het reguliere basisonderwijs. De algemene tendens is dat alle domeinen, evenals probleemoplossen, voor alle leerlingen van belang worden geacht, en daarom ook moeten worden gepeild onder leerlingen in het sbo. Een aanpassing van de peiling wordt niet zozeer gezocht in het weglaten van subdomeinen of onderwerpen, maar het hanteren van minder complexe opgaven en eenvoudige(re) getallen, met name bij breuken, decimale getallen, verhoudingen, schatten en verbanden. Verwezen wordt naar het referentieniveau 1F en de onderwerpen die daaronder vallen. Dat impliceert bijvoorbeeld dat bewerkingen met formele breuken grotendeels buiten beschouwing blijven in de peiling onder deze leerlingen, wat ook door meerdere deelnemers concreet wordt genoemd. Eén deelnemer noemt, op grond van referentieniveau 1F en Passende perspectieven, ook nadere aanpassingen voor leerlingen die een aangepaste leerroute volgen, zoals het weglaten van onderwerpen als snelheid, formules voor omtrek en oppervlakte en rekenen met kubieke maten, en het bieden van visuele ondersteuning bij opgaven uit het domein Verhoudingen (bijvoorbeeld een procentenstrook).

Ten aanzien van nieuwe inhouden uit de bouwstenen is het beeld hetzelfde als hierboven geschetst in paragraaf 6.2: de meningen van deelnemers lopen uiteen. Het advies voor de peiling onder leerlingen in het sbo is om dezelfde domeinen, subdomeinen en onderwerpen aan te houden als gedaan wordt onder leerlingen in het regulier onderwijs, met uitzondering van inhouden die niet onder referentieniveau 1F vallen. Aanpassing van de peiling moet worden gezocht in de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen. Dat kan dus ook betekenen dat inhouden die niet onder referentieniveau 1F vallen achterwege blijven. Als een leerling een aangepaste leerroute volgt zoals een van de routes van Passende perspectieven, kunnen conform deze route nog nadere aanpassingen plaatsvinden.

6.3.2 De peiling voor leerlingen in het so

Het beeld dat uit de veldraadpleging naar voren komt ten aanzien van het peilen onder leerlingen in het so (cluster 4) is identiek aan het beeld betreffende leerlingen in het sbo. Ook voor so-leerlingen worden alle domeinen, subdomeinen en onderwerpen, en probleemoplossen, van belang geacht. Eventuele aanpassingen worden ook voor deze leerlingen gezocht in de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen. Er wordt op gewezen dat het gaat om een heel diverse groep leerlingen, waaronder leerlingen die aangepaste

leerroutes volgen, zoals die van Passende perspectieven. In dat geval kan worden uitgegaan van de moeilijkheidsgraad en onderwerpen van referentieniveau 1F en overige aanpassingen conform de betreffende leerroute. Het advies voor de peiling onder leerlingen in het so is om dezelfde domeinen, subdomeinen en onderwerpen aan te houden als gedaan wordt onder leerlingen in het regulier onderwijs. Als een leerling een aangepaste leerroute volgt, kan aanpassing worden gezocht door inhouden die niet onder referentieniveau 1F vallen achterwege te laten, in de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen, en middels nadere aanpassingen (zie 6.3.1) conform de gevolgde route.

6.4 Samenvatting adviezen

1. Peil de domeinen Getallen, Verhoudingen, Meten en meetkunde en Verbanden vergelijkbaar met de peiling in 2019, en doe dit op het specificatieniveau dat is aangegeven in tabel 5 (voor Meten kan een uitzondering worden gemaakt, zie punt 5).
2. Rapporteer afzonderlijk op de beheersing van hele getallen, decimale getallen en breuken.
3. Peil beheersing van bewerkingen met breuken op twee niveaus: (a) opgaven ondersteund met een denkmodel of visualisatie en (b) opgaven op formeel niveau.
4. Rapporteer afzonderlijk op beheersing van kale opgaven en contextopgaven.
5. Peil Meten (a) alleen op lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd en snelheid, of (b) maak een keuze uit deze onderwerpen, en/of (c) rapporteer op het niveau van het subdomein. Betrek in de peiling van Meten de specificatie "binnen meetsituaties de juiste grootte bepalen, het daarbij geschikte meetinstrument gebruiken en het meetresultaat uitdrukken in de juiste eenheid."
6. Rapporteer afzonderlijk op beheersing van schatten en schattend rekenen.
7. Peil beheersing van het kunnen gebruiken van de rekenmachine.
8. Peil beheersing van probleemoplossen, rekening houdend met de specifieke aard ervan.
9. Peil geen nieuwe leerinhouden, tenzij bedoeld als nulmeting. Maak in dat laatste geval een beredeneerde keuze van leerinhouden. Maak in de rapportage duidelijk onderscheid tussen onderdelen waarbij sprake is van een nulmeting en onderdelen die iets zeggen over wat er wordt geleerd op school.
10. Pas de peiling voor leerlingen in het sbo aan door aanpassing van de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen, waaronder ook wordt verstaan het weglaten van inhouden die niet onder referentieniveau 1F vallen. In het geval een leerling een aangepaste leerroute volgt, kunnen nadere aanpassingen plaatsvinden conform de gevolgde route.
11. Pas de peiling voor leerlingen in het so die een aangepaste leerroute volgen aan, door inhouden die niet onder referentieniveau 1F vallen achterwege te laten, de moeilijkheidsgraad van opgaven en getallen aan te passen, en door nadere aanpassingen conform de gevolgde route.

Referenties

- Boswinkel, N., Buijs, K., Noteboom, A., & Van Os, S. (2012). *Passende perspectieven rekenen. Wegwijzer. Basisonderwijs, speciaal basisonderwijs en speciaal onderwijs*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO.
- Boswinkel, N., Buijs, K., & Van Os, S. (2012). *Passende perspectieven rekenen. Doelenlijsten. Basisonderwijs, speciaal basisonderwijs en speciaal onderwijs*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO.
<https://www.slo.nl/zoeken/@4194/passende/>
- Curriculum.nu. (2019). *Leergebied Rekenen & Wiskunde. Voorstel voor de basis van de herziening van de kerndoelen en eindtermen van de leraren en schoolleiders uit het ontwikkelteam Rekenen & Wiskunde*. Den Haag: Auteur.
<https://www.curriculum.nu/voorstellen/rekenen-wiskunde/>
- CvTE. (2015). Toetswijzer bij de Centrale Eindtoets PO Taal en Rekenen. Inhoudsverantwoording van de Centrale Eindtoets Taal en Rekenen. Utrecht: CvTE. <https://www.cvte.nl/documenten/publicaties/2015/08/01/toetswijzer-bij-de-centrale-eindtoets-po-taal-en-rekenen>
- Dekker, B., Krooneman, P., Brekelmans, J., & Groenewoud, M. (2012). *Onderwijsinspanningen taal en rekenen in PO, VO en MBO*. Amsterdam: Regioplan.
- Deunk, M., & Doolaard, S. (2013). *Attitude en handelen van basisschoolleerkrachten met betrekking tot het verbeteren en borgen van leerlingresultaten*. Groningen: GION / RUG.
- Doolaard, S. (2013). *Het streven naar kwaliteit in scholen voor primair onderwijs*. Groningen: GION / RUG.
- Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen. (2008). *Over de drempels met taal en rekenen. Hoofdrapport van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen Taal en Rekenen*. Enschede: Auteur.
- Hemker, B. (2016). *Meting taal, rekenen en wereldoriëntatie 2015. Peiling van de rekenvaardigheid, de taalvaardigheid en wereldoriëntatievaardigheden in jaargroep 8 van het basisonderwijs in 2015*. Arnhem: Cito.

- Hickendorff, M., Mostert, T., Van Dijk, C., Jansen, L., Van der Zee, L., & Fagginger Auer, M. (2017). *Rekenen op de basisschool. Review van de samenhang tussen beïnvloedbare factoren in het onderwijsleerproces en de rekenwiskunde prestaties van basisschoolleerlingen*. Leiden: Universiteit Leiden. <https://www.nro.nl/wp-content/uploads/2017/12/Rekenen-op-de-basisschool-review-405-17-920.pdf>
- Hollenberg, J., Scheltens, F., & Van Weerden, J. (2014). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs in het speciaal basisonderwijs 4 (PPON-reeks nummer 58)*. Arnhem: Cito. https://www.cito.nl/-/media/Files/kennis-en-innovatie-onderzoek/ppon/cito_ppon_balans_58.pdf?la=nl-NL
- Hop, M. (Red.). (2012). *Balans van het reken-wiskundeonderwijs halverwege de basisschool 5 (PPON-reeks nummer 47)*. Arnhem: Cito. <https://www.cito.nl/kennis-en-innovatie/kennisbank/ppon-44-balans-van-het-rekenwiskundeonderwijs-halverwege-de-basisschool-5-ppon-reeks-nummer-47>
- Inspectie van het Onderwijs. (2015a). *Onderwijs aan de best presterende leerlingen in primair en voortgezet onderwijs, Technische verantwoording en tabellen van het onderzoek*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs. <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/publicaties/2015/04/09/the-maonderzoek-onderwijs-aan-de-best-presterende-leerlingen-in-primair-en-voorgezet-onderwijs>
- Inspectie van het Onderwijs. (2015b). *Hoe gaan we om met onze best presterende leerlingen? De huidige praktijk in het primair en voortgezet onderwijs, met voorbeelden en vragen ter inspiratie*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs. <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/publicaties/2015/04/09/brochure-best-presterende-leerlingen>
- Inspectie van het Onderwijs. (2016). *De Staat van het Onderwijs. Onderwijsverslag 2014/2015*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs. <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/publicaties/2016/04/13/staat-van-het-onderwijs-2014-2015>
- Inspectie van het Onderwijs. (2018). *Peil. onderwijs: Taal en rekenen 2016-2017*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs. <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/rapporten/2018/04/11/taal-en-rekenen-aan-het-einde-van-de-basisschool-2016-2017>

- Inspectie van het Onderwijs. (2019a). *Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen. Technisch rapport po 2018*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
<https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/themaraapporten/2019/04/10/technisch-rapport-bij-het-eindrapport-reken--en-wiskundeonderwijs-aan-potentieel-hoogpresterende-leerlingen>
- Inspectie van het Onderwijs. (2019b). *Reken- en wiskundeonderwijs aan (potentieel) hoogpresterende leerlingen*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
<https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/themaraapporten/2019/04/10/themaonderzoek-reken--en-wiskundeonderwijs-aan-potentieel-hoogpresterende-leerlingen>
- Inspectie van het Onderwijs. (2019c). *De Staat van het Onderwijs 2019 Onderwijsverslag over 2017-2018*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
<https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/rapporten/2019/04/10/rapp-ort-de-staat-van-het-onderwijs-2019>
- Inspectie van het Onderwijs. (2020). *Peil.Taal en rekenen. Einde basisonderwijs 2018-2019*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
<https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/themaraapporten/2020/04/22/peil.taal-en-rekenen-2018-2019>
- Meelissen, M., Drent, M., Punter, R., Netten, A., Droop, M., & Verhoeven, L. (2012). *PIRLS- en TIMSS-2011. Trends in leerprestaties in lezen, rekenen en natuuronderwijs*. Enschede /Nijmegen: Universiteit Twente / Radboud Universiteit Nijmegen. <https://research.utwente.nl/en/publications/pirls-en-timss-2011-trends-in-leerprestaties-in-lezen-rekenen-en->
- Meelissen, M. & Punter, A. (2016). *Twintig jaar TIMSS. Ontwikkelingen in leerlingprestaties in de exacte vakken in het basisonderwijs 1995-2015*. Enschede: Universiteit Twente.
<https://research.utwente.nl/en/publications/twintig-jaar-timss-ontwikkelingen-in-leerlingprestaties-in-de-exa>
- Mullis, I., & Martin, M. (Eds.) (2017). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill, MA: Lynch School of Education, Boston College & International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
<http://timssandpirls.bc.edu/timss2019/frameworks/>
- Mullis, I., Martin, M., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
<http://timss2015.org/timss-2015/mathematics/student-achievement/>

- Noteboom, A. (2017). *Rekenen-wiskunde in het basisonderwijs. Domeinbeschrijving ten behoeve van peilingsonderzoek*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO.
<https://www.slo.nl/@4591/rekenen-wiskunde/>
- Noteboom, A., Aartsen, A., & Lit, S. (2017). *Tussendoelen rekenen-wiskunde voor het primair onderwijs. Uitwerking van rekendoelen voor groep 2 tot en met 8 op weg naar streefniveau 1S*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO. <https://www.slo.nl/?ActLbl=tussendoelen-rekenen&ActItmIdt=4587>
- OCW. (2006). *Kerdoelen primair onderwijs*. Den Haag: Ministerie van OCW.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2006/04/28/kerndoele-nboekje>
- OCW. (2009a). *Kerdoelen speciaal onderwijs*. Den Haag: Ministerie van OCW.
<https://www.slo.nl/sectoren/so/kerndoelen/>
- OCW. (2009b). *Kerdoelen speciaal onderwijs voor zeer moeilijk lerende of meervoudig gehandicapte kinderen*. Den Haag: Ministerie van OCW.
<https://www.slo.nl/sectoren/so/kerndoelen/>
- OCW. (2009c). *Referentiekader taal en rekenen*. Den Haag: Ministerie van OCW.
<https://www.slo.nl/thema/meer/taal-rekenen/rekenen/>
- Prast, E., Weijer-Bergsma, E. van de, Kroesbergen, E., & Luit, J. van (2015). Readiness-based differentiation in primary school mathematics: Expert recommendations and teacher selfassessment. *Frontline Learning Research*, 3(2), 90-116.
- Scheltens, F., Hemker, B., & Vermeulen, J. (2013). Balans van het reken-wiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 5. Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON-reeks nummer 51). Arnhem: Cito.
<https://www.cito.nl/kennis-en-innovatie/kennisbank/ppon-48-balans-van-het-rekenwiskundeonderwijs-einde-bo-5-ppon-reeks-nummer-51>
- SLO. (n.d.). *Leerplan in Beeld. Leerlijnen rekenen-wiskunde*.
<http://leerplaninbeeld.slo.nl/primaironderwijs/rekenen-wiskunde/rekenen-en-wiskunde/>
- SLO. (2012a). *Kerdoelenanalyse Alles telt*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO.
- SLO. (2012b). *Kerdoelenanalyse De wereld in getallen*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO.

- SLO. (2012c). *Kerndoelenanalyse Pluspunt*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO.
- SLO. (2012d). *Kerndoelenanalyse Rekenrijk*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO.
- Staatsblad 2010-194. Wet referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen.
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2010-194.html>
- Staatsblad 2010-265. Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen.
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2010-265.html>
- Travers, K., & Westbury, I. (1989). *The IEA Study of Mathematics I: Analysis of Mathematics Curricula. Supplement*. Urbana-Champaign, IL: University of Illinois at Urbana-Champaign. <https://eric.ed.gov/?id=ED306111>
- Treffers, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Buys, K. (1999). *Jonge kinderen leren rekenen. Tussendoelen annex leerlijnen. Hele getallen onderbouw basisschool*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Valverde, G., Bianchi, L., Wolfe, R., Schmidt, W., & Houang, R. (2002). *According to the book. Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Van den Akker, J. (2003). Curriculum perspectives: An introduction. In J. van den Akker, W. Kuiper & U. Hameyer (Eds.), *Curriculum landscapes and trends* (pp. 1–10). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., Buys, K., & Treffers, A. (2001). *Kinderen leren rekenen. Tussendoelen annex leerlijnen. Hele getallen bovenbouw basisschool*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Van Zanten, M. (2020). *Opportunities to learn offered by primary school mathematics textbooks in the Netherlands*. (Diss.). Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Van Zanten, M. & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2018). Opportunity to learn problem solving in Dutch primary school mathematics textbooks. *ZDM Mathematics Education*, 50(5), 827-838. doi:10.1007/s11858-018-0973-x
<https://link-springer-com.proxy.library.uu.nl/article/10.1007/s11858-018-0973-x>

Van Zanten, M., Van Graft, M., & Van Leeuwen, B. (2017). *Leerplankundige verkenning van TIMSS-trends*. Enschede: Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO.

<https://www.slo.nl/publicaties/@4607/leerplankundige-1/>

Van Weerden, J. & Hiddink, L. (Ed.) (2013). *Balans van het basisonderwijs. PPON: 25 jaar kwaliteit in beeld*. Arnhem: Cito. <https://www.cito.nl/kennis-en-innovatie/kennisbank/ppon-01-balans-van-het-basisonderwijs-ppon-25-jaar-kwaliteit-in-beeld>

Woldhuis, E., Rodenboog, M., Heijnen, M., & Fisser, P. (2018). *Leermiddelenmonitor 17/18*. Enschede: Nationaal expertisecentrum SLO. <https://www.slo.nl/publicaties/@9778/leermiddelenmonitor/>

Bijlage 1. Kerndoelen rekenen-wiskunde primair onderwijs

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2006/04/28/kerndoelenboekje>

Karakteristiek

In de loop van het primair onderwijs verwerven kinderen zich - in de context van voor hen betekenisvolle situaties - geleidelijk vertrouwdheid met getallen, maten, vormen, structuren en de daarbij passende relaties en bewerkingen. Ze leren 'wiskundetaal' gebruiken en worden 'wiskundig geletterd' en gecijferd. De wiskundetaal betreft onder andere rekenwiskundige en meetkundige zegswijzen, formele en informele notaties, schematische voorstellingen, tabellen en grafieken en opdrachten voor de rekenmachine. 'Wiskundig geletterd' en gecijferd betreft onder andere samenhangend inzicht in getallen, maatinzicht en ruimtelijk inzicht, een repertoire van parate kennis, belangrijke referentiegetallen en -maten, karakteristieke voorbeelden en toepassingen en routine in rekenen, meten en meetkunde. Meetkunde betreft ruimtelijke oriëntatie, het beschrijven van verschijnselen in de werkelijkheid en het redeneren op basis van ruimtelijk voorstellingsvermogen in twee en drie dimensies.

De onderwerpen waaraan kinderen hun 'wiskundige geletterdheid' ontwikkelen, zijn van verschillende herkomst: het leven van alledag, andere vormingsgebieden en de wiskunde zelf. Bij de selectie en aanbieding van de onderwerpen wordt rekening gehouden met wat kinderen al weten en kunnen, met hun verdere vorming, hun belangstelling en de actualiteit, zodat kinderen zich uitgedaagd voelen tot wiskundige activiteit en zodat ze op eigen niveau, met plezier en voldoening, zelfstandig en in de groep uit eigen vermogen wiskunde doen: wiskundige vragen stellen en problemen formuleren en oplossen.

In de rekenwiskundeles leren kinderen een probleem wiskundig op te lossen en een oplossing in wiskundetaal aan anderen uit te leggen. Ze leren met respect voor ieders denkwijze wiskundige kritiek te geven en te krijgen. Het uitleggen, formuleren en noteren en het elkaar kritiseren leren kinderen als specifiek wiskundige werkwijze te gebruiken om alleen en samen met anderen het denken te ordenen, te onderbouwen en fouten te voorkomen.

Kerdoelen

Wiskundig inzicht en handelen

- 23. De leerlingen leren wiskundetaal gebruiken.
- 24. De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.
- 25. De leerlingen leren aanpakken bij het oplossen van rekenwiskundeproblemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen.

Getallen en bewerkingen

- 26. De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.
- 27. De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn.
- 28. De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.
- 29. De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.
- 30. De leerlingen leren schriftelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen volgens meer of minder verkorte standaardprocedures.
- 31. De leerlingen leren de rekenmachine met inzicht te gebruiken.

Metten en meetkunde

- 32. De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.
- 33. De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.

Bijlage 2. Kerndoelen rekenen-wiskunde speciaal onderwijs

<https://www.slo.nl/sectoren/so/kerndoelen/>

Het reken- en wiskundeonderwijs gaat uit van voor leerlingen betekenisvolle situaties. Zo raken zij geleidelijk vertrouwd met getallen, maten, vormen, structuren en de daarbij passende relaties en bewerkingen. Ze leren wiskundige uitdrukkingen ('wiskundetaal') te gebruiken. Dit zijn onder andere rekenwiskundige en meetkundige zegswijzen, formele en informele notaties, schematische voorstellingen, tabellen, grafieken en opdrachten voor de rekenmachine. Leerlingen krijgen samenhangend inzicht in getallen, maatzicht en ruimtelijk inzicht. Ook krijgen leerlingen parate kennis en kennen ze belangrijke referentiegetallen en -maten, karakteristieke voorbeelden en toepassingen en routine in rekenen, meten en meetkunde. Meetkunde betreft ruimtelijke oriëntatie, het beschrijven van verschijnselen in de werkelijkheid en het redeneren op basis van ruimtelijk voorstellingsvermogen in twee en drie dimensies.

Alledaagse onderwerpen

Voor het wiskundeonderwijs zijn onderwerpen uit het leven van alledag, andere vormingsgebieden en de wiskunde zelf te gebruiken. Hierbij wordt rekening gehouden met wat leerlingen al weten en kunnen, met hun verdere vorming, hun belangstelling en de actualiteit. Op die manier voelen leerlingen zich uitgedaagd en kunnen ze op hun eigen niveau, met plezier en voldoening, zelfstandig en in de groep wiskundige vragen stellen en problemen formuleren en oplossen.

In de reken- en wiskundeles leren leerlingen een probleem wiskundig op te lossen en een oplossing met wiskundige uitdrukkingen aan anderen uit te leggen. Ook leren ze met respect voor ieders denkwijze kritiek te geven en te krijgen. Zij leren een specifiek wiskundige werkwijze te gebruiken om alleen en samen met anderen het denken te ordenen, te onderbouwen en fouten te voorkomen.

Voor leerlingen met ernstige gedragsmoeilijkheden of psychiatrische problematiek (cluster 4)

Leerlingen met ernstige gedragsmoeilijkheden of psychiatrische problematiek hebben vaak problemen met het verwerken van informatie. Ook komt het veel voor dat ze een verstoorde relatie hebben met andere leerlingen en hun omgeving. Ze hebben moeite met het aanbrengen van structuur in hun denken en in de wereld om zich heen. Door de sociaal-emotionele problemen van deze leerlingen staan zij minder open voor interactief en communicatief onderwijs. De leerlingen hebben moeite met het luisteren naar elkaar en het accepteren van door anderen gevonden oplossingen.

Kerdoelen (gelijk aan kerndoelen po)

Wiskundig inzicht en handelen

- 38. De leerlingen leren wiskundetaal gebruiken.
- 39. De leerlingen leren praktische en formele rekenwiskundige problemen op te lossen en redeneringen helder weer te geven.
- 40. De leerlingen leren aanpakken bij het oplossen van rekenwiskundeproblemen te onderbouwen en leren oplossingen te beoordelen.

Getallen en bewerkingen

- 41. De leerlingen leren structuur en samenhang van aantallen, gehele getallen, kommagetallen, breuken, procenten en verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en er in praktische situaties mee te rekenen.
- 42. De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn.
- 43. De leerlingen leren schattend tellen en rekenen.
- 44. De leerlingen leren handig optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.
- 45. De leerlingen leren schriftelijk optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen volgens meer of minder verkorte standaardprocedures.
- 46. De leerlingen leren de rekenmachine met inzicht te gebruiken.

Metten en meetkunde

- 47. De leerlingen leren eenvoudige meetkundige problemen op te lossen.
- 48. De leerlingen leren meten en leren te rekenen met eenheden en maten, zoals bij tijd, geld, lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid en temperatuur.

Kerdoelen rekenen-wiskunde speciaal onderwijs voor zeer moeilijk lerende of meervoudig gehandicapte kinderen

Deze doelen zijn hier enkel volledigheidshalve ook opgenomen.

16. De leerlingen leren hoeveelheidbegrippen gebruiken en herkennen.
17. De leerlingen leren rekenhandelingen uitvoeren voor het functioneren in alledaagse situaties.
18. De leerlingen leren omgaan met tijd in alledaagse situaties.
19. De leerlingen leren meten en wegen en leren omgaan met meetinstrumenten, gangbare maten en eenheden.
20. De leerlingen leren omgaan met geld en betaalmiddelen.

Bijlage 3. Referentieniveaus rekenen 1F en 1S voor primair onderwijs

<https://www.slo.nl/thema/meer/taal-rekenen/rekenen/>

Getallen

In deze opsomming is geen verschil gemaakt tussen memoriseren en vlot (binnen enkele seconden) kunnen berekenen. Een deel van de bewerkingen met breuken zoals 'deel van' kunnen bepalen, is beschreven in het subdomein verhoudingen.

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis – Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties – Wiskundetaal gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
	– 5 is gelijk aan (evenveel als) 2 en 3 – de relaties groter/kleiner dan – 0,45 is vijfenveertig honderdsten – breuknotatie met horizontale streep $\frac{3}{4}$ – teller, noemer, breukstreep	– breuknotatie herkennen ook als $\frac{3}{4}$
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– uitspraak en schrijfwijze van gehele getallen, breuken en decimale getallen – getalbenamingen zoals driekwart, anderhalf, miljoen	– gemengd getal – relatie tussen breuk en decimaal getal
	Weten waarom	Weten waarom
	– orde van grootte van getallen beredeneren	– verschil tussen cijfer en getal – belang van het getal 0
	Niveau 1F	Niveau 1S
B Met elkaar in verband brengen – Getallen en getalrelaties – Structuur en samenhang	Paraat hebben	Paraat hebben
	– tienstructuur – getallenrij – getallenlijn met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen	– getallenlijn, ook met decimale getallen en breuken
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– vertalen van eenvoudige situatie naar berekening – afronden van gehele getallen op ronde getallen – globaal beredeneren van uitkomsten – splitsen en samenstellen van getallen op basis van het tientallig stelsel	– vertalen van complexe situatie naar berekening – decimaal getal afronden op geheel getal – afronden binnen gegeven situatie: 77,4 dozen berekend dus 78 dozen kopen
	Weten waarom	Weten waarom
	– structuur van het tientallig stelsel	– opbouw decimale positiestelsel – redeneren over breuken, bijvoorbeeld: is er een kleinste breuk?

	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
– Memoriseren, automatiseren	– uit het hoofd splitsen, optellen en aftrekken onder 100, ook met eenvoudige decimale getallen: $12 = 7 + 5$ $67 - 30$ $1 - 0,25$ $0,8 + 0,7$	– standaardprocedures gebruiken ook met getallen boven de 1000 met complexere decimale getallen in complexere situaties
– Hoofdrekenen (noteren van tussenresultaten toegestaan)	– producten uit de tafels van vermenigvuldiging (tot en met 10) uit het hoofd kennen: 3×5 7×9	– delingen uit de tafels (tot en met 10) uit het hoofd kennen
– Hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen	– delingen uit de tafels (tot en met 10) uitrekenen: $45 : 5$ $32 : 8$	– uit het hoofd optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met "nullen", ook met complexere getallen en decimale getallen: $18 : 100$ $1,8 \times 1000$
– Bewerkingen met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren	– uit het hoofd optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met "nullen", ook met eenvoudige decimale getallen: $30 + 50$ $1200 - 800$ 65×10 $3600 : 100$ $1000 \times 2,5$ $0,25 \times 100$	– volgorde van bewerkingen
– Berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen	– efficiënt rekenen (+, -, ×, :) gebruik makend van de eigenschappen van getallen en bewerkingen, met eenvoudige getallen	– efficiënt rekenen ook met grotere getallen
– Rekenmachine op een verstandige manier inzetten	– optellen en aftrekken (waaronder ook verschil bepalen) met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen: $235 + 349$ $1268 - 385$ $\text{€ } 2,50 + \text{€ } 1,25$	
	– vermenigvuldigen van een getal met één cijfer met een getal met twee of drie cijfers: $7 \times 165 =$ 5 uur werken voor € 5,75 per uur	
	– vermenigvuldigen van een getal van twee cijfers met een getal van twee cijfers: $35 \times 67 =$	
	– getallen met maximaal drie cijfers delen door een getal met maximaal 2 cijfers, al dan niet met een rest: $132 : 16 =$	– delen met rest of (afgerond) decimaal getal: $122 : 5 =$
	– vergelijken en ordenen van de grootte van eenvoudige breuken en deze in betekenisvolle situaties op de getallenlijn plaatsen: $\frac{1}{4}$ liter is minder dan $\frac{1}{2}$ liter	– vergelijken en ordenen van de grootte van breuken, ook via standaardprocedures, en deze in betekenisvolle situaties op de getallenlijn plaatsen
	– omzetten van eenvoudige breuken in decimale getallen: $\frac{1}{2} = 0,5$ $0,01 = \frac{1}{100}$	– omzetten van breuken in decimale getallen (eventueel met rekenmachine)
	– optellen en aftrekken van veelvoorkomende gelijknamige en ongelijknamige breuken binnen een betekenisvolle situatie: $\frac{1}{8} + \frac{1}{8}$ $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$	– optellen en aftrekken van breuken en gemengde getallen zoals $6\frac{3}{4}$, ook via standaardprocedures

	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken (vervolg)	Paraat hebben	Paraat hebben
	– geheel getal (deel van nemen): $\frac{1}{3}$ deel van 150 euro – in een betekenisvolle situatie een breuk vermenigvuldigen met een geheel getal	– een geheel getal vermenigvuldigen met een breuk of omgekeerd – vereenvoudigen en compliceren van breuken en breuken als gemengd getal schrijven: $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ $\frac{1}{5} = \frac{20}{100}$ $\frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$ – een breuk met een breuk vermenigvuldigen of een deel van een deel nemen, met name in situaties: $\frac{1}{2}$ deel van $\frac{1}{2}$ liter $\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$ – een geheel getal delen door een breuk of gemengd getal: $10 : 2\frac{1}{2}$ – een breuk of gemengd getal delen door een breuk, vooral binnen een situatie: $1\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$; hoeveel pakjes van $\frac{1}{4}$ liter moet je kopen als je $1\frac{1}{2}$ liter slagroom nodig hebt?
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– globaal (benaderend) rekenen (schatten) als de context zich daartoe leent of als controle voor rekenen met de rekenmachine: Is tien euro genoeg? € 2, 95 + € 3,98 + € 4,10 1589 – 203 is ongeveer 1600 – 200 – in contexten de "rest" (bij delen met rest) interpreteren of verwerken – verstandige keuze maken tussen zelf uitrekenen of rekenmachine gebruiken (zowel kaal als in eenvoudige dagelijkse contexten zoals geld- en meetsituaties) – kritisch beoordelen van een uitkomst	– standaardprocedures met inzicht gebruiken binnen situaties waarin gehele getallen, breuken en decimale getallen voorkomen
	Weten waarom	Weten waarom
	– interpreteren van een uitkomst 'met rest' bij gebruik van een rekenmachine	– weten dat er procedures zijn die altijd werken en waarom – decimale getallen als toepassing van (tiendelige) maatverfijning – kennis over bewerkingen: $3 + 5 = 5 + 3$, maar $3 - 5 \neq 5 - 3$

Verhoudingen

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben
- Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken	- een vijfde deel van alle Nederlanders korter schrijven als '$\frac{1}{5}$ deel van ...' 3,5 is 3 en $\frac{5}{10}$ '1 op de 4' is 25% of 'een kwart van' - geheel is 100%	- schrijfwijze $\frac{1}{4} \times 260$ of $\frac{260}{4}$ - formele schrijfwijze 1 : 100 ('staat tot') herkennen en gebruiken - verschillende schrijfwijzen (symbolen, woorden) met elkaar in verband brengen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- notatie van breuken (horizontale breukstreep), decimale getallen (kommagetel) en procenten (%) herkennen - taal van verhoudingen (per, op, van de) - verhoudingen herkennen in verschillende dagelijkse situaties (recepten, snelheid, vergroten/verkleinen, schaal enz.)	schaal
	Weten waarom	Weten waarom
		relatieve vergelijking (term niet)
	Niveau 1F	Niveau 1S
B Met elkaar in verband brengen	Paraat hebben	Paraat hebben
Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen	eenvoudige relaties herkennen, bijvoorbeeld dat 50% nemen hetzelfde is als 'de helft nemen' of hetzelfde als 'delen door 2'	- procenten als decimale getallen (honderdsten) - veelvoorkomende omzettingen van percentages in breuken en omgekeerd
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- beschrijven van een deel van een geheel met een breuk - breuken met noemer 2, 4, 10 omzetten in bijbehorende percentages - eenvoudige verhoudingen in procenten omzetten bijvoorbeeld 40 op de 400	- breuken en procenten in elkaar omzetten - breuken benaderen als eindige decimale getallen - verhoudingen en breuken met een rekenmachine omzetten in een (afgerond) kommagetal
	Weten waarom	Weten waarom
		- relatie tussen breuken, verhoudingen en percentages - breuken omzetten in een kommagetal, eindig of oneindig aantal decimalen

Verhoudingen (vervolg)

	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
– In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen	– rekenen met eenvoudige percentages (10%, 50%, ...)	– rekenen met percentages, ook met moeilijker getallen en minder 'mooie' percentages (eventueel met de rekenmachine)
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– eenvoudige verhoudingsproblemen (met mooie getallen) oplossen – problemen oplossen waarin de relatie niet direct te leggen is: 6 pakken voor 18 euro, voor 5 pakken betaal je dan ...	– gebruik dat 'geheel' 100% is – ontbrekende afmeting bepalen van een foto die vergroot wordt – rekenen met eenvoudige schaal
	Weten waarom	Weten waarom
	– eenvoudige verhoudingen met elkaar vergelijken: 1 op de 3 kinderen gaat deze vakantie naar het buitenland. Is dat meer of minder dan de helft?	– vergroting als toepassing van verhoudingen – bij procenten mag je niet zomaar optellen en aftrekken (10% erbij 10% eraf) – betekenis van percentages boven de 100 – relatieve grootte: de helft van iets kan minder zijn dan een kwart van iets anders

Meten en Meetkunde

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben
– Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur – Tijd en geld – Meetinstrumenten – Schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties	– uitspraak en notatie van • (euro)bedragen • tijd (analoog en digitaal) • kalender, datum (23-11-2007) • lengte- oppervlakte- en inhoudsmaten • gewicht • temperatuur – omtrek, oppervlakte en inhoud – namen van enkele vlakke en ruimtelijke figuren, zoals rechthoek, vierkant, cirkel, kubus, bol – veelgebruikte meetkundige begrippen zoals (rond, recht, vierkant, midden, horizontaal etc.)	– are, hectare – ton (1000 kg) – betekenis van voorvoegsels zoals milli-, centi-, kilo- – (standaard) oppervlaktematen km^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 – (standaard) inhoudsmaten m^3 , dm^3 , cm^3

Meten en Meetkunde(vervolg)

	Niveau 1F	Niveau 1S
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- meetinstrumenten aflezen en uitkomst noteren; liniaal, maatbeker, weegschaal, thermometer etc. - verschillende tijdseenheden (uur, minuut, seconde; eeuw, jaar, maand) - aantal standaard referentiematen gebruiken ('een grote stap is ongeveer een meter', in een standaard melkpak zit 1 liter) - eenvoudige routebeschrijving (linksaf, rechtsaf)	- gegevens van meetinstrumenten interpreteren; 23,5 op een kilometerteller betekent ... - aanduidingen op windroos (N, NO, O, ZO, Z, ZW, W, NW) - alledaagse taal herkennen ('een kuub zand') - een hectare is ongeveer 2 voetbalvelden
	Weten waarom	Weten waarom
	- eigen referentiematen ontwikkelen, ('in 1 kg appels zitten ongeveer 5 appels') - een vierkante meter hoeft geen vierkant te zijn - betekenis van voorvoegsels zoals 'kubieke'	- oppervlakte- en inhoudsmaten relateren aan bijbehorende lengtematen - redeneren welke maat in welke context past - spiegelen in 2D en 3D - redeneren over symmetrische figuren - meetkundige patronen voortzetten (hoe weet je wat het volgende figuur uit de rij moet zijn)
	Niveau 1F	Niveau 1S
B Met elkaar in verband brengen	Paraat hebben	Paraat hebben
- Meetinstrumenten gebruiken - Structuur en samenhang tussen maateenheden - Verschillende representaties, 2D en 3D	$1\text{dm}^3 = 1\text{ liter} = 1000\text{ ml}$ - een 2D representatie van een 3D object zoals foto, plattegrond, landkaart (inclusief legenda), patroontekening	$1\text{ m}^3 = 1000\text{ liter}$ $1\text{ km}^2 = 1000\text{ 000 m}^2 = 100\text{ ha}$
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- in betekenisvolle situaties samenhang tussen enkele (standaard)maten $\text{km} \rightarrow \text{m}$ $\text{m} \rightarrow \text{dm, cm, mm}$ $\text{l} \rightarrow \text{dl, cl, ml}$ $\text{kg} \rightarrow \text{g} \rightarrow \text{mg}$ - tijd (maanden, weken, dagen in een jaar, uren, minuten, seconden) - afmetingen bepalen met behulp van afpassen, schaal, rekenen - maten vergelijken en ordenen	- samenhang tussen (standaard)maten ook door terugrekenen, in complexere situaties en ook met decimale getallen 'Is 1750 g meer of minder dan 1,7 kg?' - samengestelde grootheden gebruiken en interpreteren, zoals km/u - kiezen van de juiste maateenheid bij een situatie of berekening
	Weten waarom	Weten waarom
	(lengte)maten en geld in verband brengen met decimale getallen: 1,65 m is 1 meter en 65 centimeter € 1,65 is 1 euro en 65 eurocent	- decimale structuur van het metriek stelsel - structuur en samenhang metrieke stelsel - relatie tussen ruimtelijke figuren en bijbehorende bouwplaten

Meten en Meetkunde(vervolg)

	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
– Meten – Rekenen in de meetkunde	– schattingen maken over afmetingen en hoeveelheden – oppervlakte benaderen via rooster – omtrek en oppervlakte berekenen van rechthoekige figuren – routes beschrijven en lezen op een kaart met behulp van een rooster	– omtrek en oppervlakte bepalen/berekenen van figuren (ook niet rechthoekige) via (globaal) rekenen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– veelvoorkomende maateenheden omrekenen – liniaal en andere veelvoorkomende meetinstrumenten gebruiken	– formules gebruiken bij berekenen van oppervlakte en inhoud van eenvoudige figuren
	Weten waarom	Weten waarom
		– formules voor het berekenen van oppervlakte en inhoud verklaren – beredeneren welke vergrotingsfactor nodig is om de ene (eenvoudige) figuur uit de andere te vormen – verschillende omtrek mogelijk bij gelijkblijvende oppervlakte

Verbanden

	Niveau 1F	Niveau 1S
A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Paraat hebben
– Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen – Veel voorkomende diagrammen en grafieken	– informatie uit veelvoorkomende tabellen aflezen zoals dienstregeling, lesrooster	– legenda – assenstelsel
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– eenvoudige globale grafieken en diagrammen (beschrijving van een situatie) lezen en interpreteren – eenvoudige legenda	– trend in gegevens onderkennen – staafdiagram, cirkeldiagram
	Weten waarom	Weten waarom
	– uit beschrijving in woorden eenvoudig patroon herkennen	– grafiek in de betekenis van 'grafische voorstelling'

Verbanden (vervolg)

	Niveau 1F	Niveau 1S
B Met elkaar in verband brengen	Paraat hebben	Paraat hebben
– Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen – Gegevens verzamelen, ordenen en weergeven – Patronen beschrijven	– eenvoudige tabel gebruiken om informatie uit een situatiebeschrijving te ordenen	– eenvoudige tabellen en diagrammen opstellen op basis van een beschrijving in woorden – globale grafiek tekenen op basis van een beschrijving in woorden, bijvoorbeeld: tijd-afstand grafiek – eenvoudige patronen in rijen getallen en figuren herkennen en voortzetten: 1 – 3 – 5 – 7 – ... 100 – 93 – 86 – 79 – ... – stippatronen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– eenvoudige patronen (vanuit situatie) beschrijven in woorden, bijvoorbeeld: Vogels vliegen in V-vorm. "Er komen er steeds 2 bij."	– conclusies trekken door gegevens uit verschillende informatiebronnen met elkaar in verband te brengen (alleen in eenvoudige gevallen)
	Weten waarom	Weten waarom
	– informatie op veel verschillende manieren kan worden geordend en weergegeven	– keuze om informatie te ordenen door middel van tabel, grafiek, diagram
	Niveau 1F	Niveau 1S
C Gebruiken	Paraat hebben	Paraat hebben
– Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen – Rekenvaardigheden gebruiken	– eenvoudig staafdiagram maken op basis van gegevens	– berekeningen uitvoeren op basis van informatie uit tabellen, grafieken en diagrammen
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	– kwantitatieve informatie uit tabellen en grafieken gebruiken om eenvoudige berekeningen uit te voeren en conclusies te trekken, bijvoorbeeld: In welk jaar is het aantal auto's verdubbeld t.o.v. het jaar daarvoor?	– punten in een assenstelsel plaatsen en coördinaten aflezen (alleen positieve getallen) – globale grafieken vergelijken, bijvoorbeeld: wie is het eerst bij de finish?
	Weten waarom	Weten waarom
		– op basis van een grafiek of diagram conclusies trekken over een situatie – op basis van een grafiek of diagram voorspellingen doen over een toekomstige situatie

Bijlage 4. Bouwstenen Rekenen & Wiskunde Curriculum.nu

Hieronder zijn de bouwstenen van Curriculum.nu voor de bovenbouw van het primair onderwijs opgenomen. Curriculum.nu heeft ook bouwstenen opgeleverd voor de onderbouw van het primair onderwijs en voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Deze zijn hieronder niet opgenomen, hiervoor verwijzen we naar het originele document, zie:

<https://www.curriculum.nu/voorstellen/rekenen-wiskunde/>

De specificaties van bouwstenen waarbij sprake is van nieuwe inhoud, andere accenten of nadere specificaties ten opzichte van het huidige beoogde curriculum zijn blauw gemarkeerd.

1. Getallen en bewerkingen

1.1 Getallen

In de hogere leerjaren van het primair onderwijs breiden het getalgebied en het getalbegrip van de leerlingen zich uit naar grote getallen, decimale getallen en breuken. Leerlingen leren de structuur van het getalsysteem te gebruiken in dagelijkse contexten, maar kennen die ook op abstract niveau. Hierbij neemt schatten (zie bouwsteenset 6.2) een belangrijke plaats in. Leerlingen leren af te ronden op basis van regels of passend bij de context (zie bouwsteenset 8). Begrip van de relatie tussen gehele getallen, decimale getallen en breuken is essentieel. Leerlingen maken in deze fase ook kennis met eigenschappen van getallen, bijvoorbeeld van priemgetallen.

Leerlingen leren:

- omgaan met de telrij; grote hoeveelheden en gehele getallen tellen, vergelijken en ordenen; de plaatswaarde van cijfers in getallen te gebruiken; getallen te splitsen en samen te stellen. Leerlingen leren dit in samenhang met andere wiskundige inhoud, te denken valt aan meten (metriek stelsel, geld);
- af te ronden op eenheden, tientallen, honderdtallen of duizendtallen op basis van regels of passend bij de context;
- decimale getallen met een verschillend aantal cijfers achter de komma in het dagelijks leven te herkennen en te interpreteren, te vergelijken en ordenen, de decimale structuur en de plaatswaarde van cijfers in getallen te gebruiken en de relatie te leggen met breuken als deel van een geheel. Leerlingen leren dit in samenhang met andere wiskundige inhoud, te denken valt aan meten (2,8 km betekent 2 kilometer en 800 meter);
- breuken in het dagelijks leven te herkennen en te interpreteren en omgaan met de breuk als getal, als deel van een geheel (en als representatie van een verhouding);
- breuken te vergelijken en ordenen en de relatie te leggen met andere breuken (te denken valt aan onder andere gelijknamig maken), gehele

getallen, decimale getallen. Leerlingen leren dit in samenhang met andere kennisdomeinen, te denken valt aan meten ($\frac{1}{4}$ liter is hetzelfde als 0,25 liter);

- vaktaal te begrijpen, herkennen en gebruiken, zoals: uitspreken, noteren en lezen van grote getallen, decimale getallen, breuken (a/b , $a:b$, $\frac{a}{b}$), begrippen zoals even, oneven, tientallig, maar ook miljoen en miljard (bijvoorbeeld in de context van geld).

1.2 Bewerkingen

In de hogere leerjaren van het primair onderwijs leren de leerlingen de vier basisbewerkingen hanteren met grotere getallen en decimale getallen en benoemde breuken. Hierbij gaat het zowel om het uitvoeren van de bewerking als het kunnen uitleggen van het gebruik van verschillende mogelijke strategieën. Ze leren hun kennis en vaardigheden toepassen in nieuwe situaties, zowel in contexten als op formeel niveau. Hierbij neemt schattend rekenen (zie bouwsteenset 6.2) een belangrijke plaats in. Daarnaast leren leerlingen gebruik maken van digitale gereedschappen, zoals de rekenmachine of een rekenapp. Leerlingen leren:

- de tafels en deeltafels tot en met 10 uit het hoofd (memoriseren);
- de bewerkingen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met grotere en decimale getallen uit te voeren door gebruik te maken van standaardstrategieën, zoals rijgen en cijferen en door gebruik te maken van eigenschappen en relaties van getallen en bewerkingen, zoals compenseren, verwisselen en omvormen;
- verschillende bewerkingen met eenvoudige breuken uit te voeren - **voor zover dat mogelijk is met een denkmodel of een visualisatie** - en daarover te redeneren;
- gangbare nationale en internationale symbolen te herkennen en te gebruiken, ook op (digitale) gereedschappen. Te denken valt aan:
- deelteken is : of / of $\div$
- een decimaal getal kan met een punt of komma genoteerd worden;
- vermenigvuldigingsteken is $\times$ of $*$ of $\cdot$
- bewerkingen met grote getallen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen uit te voeren met behulp van een rekenmachine en deze op een kritische manier in te zetten.

2. Verhoudingen

In de hogere leerjaren krijgt het domein verhoudingen veel aandacht. Het bouwt voort op het fundament dat in de lagere leerjaren is gelegd en leerlingen maken een overstap naar meer formele verhoudingstaal zoals '2 staat tot 3'. Leerlingen leren in deze fase ook rekenen en redeneren met procenten. Daarnaast worden verhoudingssituaties complexer en leren leerlingen verhoudingen niet alleen met procenten, maar ook met schaal, breuken en verhoudingstabellen te representeren. Verder leren ze te redeneren met behulp van vergrotings- en verkleiningsfactoren.

Leerlingen leren:

- formele verhoudingentaal in relatie met spreektaal te gebruiken (bv. 5 per 100, 1 op 5, 3 staat tot 8);
- breuken als representatie van een verhouding te herkennen;
- in dagelijkse situaties procentnotaties uit te spreken, te herkennen als deel van een totaal en er betekenis aan te geven en berekeningen uit te voeren met procenten;
- in dagelijkse situaties schaalnotaties uit te spreken, te herkennen als een representatie van een verhouding en er betekenis aan te geven en berekeningen uit te voeren met schaallijnen en schaalnotaties;
- een verhouding of verhoudingssituatie te representeren met behulp van een verhoudingstabel;
- begrijpen dat bij het vergroten of verkleinen van een afbeelding of plattegrond, zowel de lengte als de breedte in dezelfde verhouding moet worden vergroot of verkleind;
- de samenhang te doorzien tussen decimale getallen, breuken, procenten, schaal en verhoudingen en hiermee te werken in betekenisvolle situaties. Ze leren veel voorkomende relaties tussen verhoudingen, decimale getallen, breuken en procenten uit het hoofd (memoriseren), te denken valt aan: een kwart, $\frac{1}{4}$, $\frac{25}{100}$, 0,25, 25%;
- eenvoudige verhoudingsproblemen op te lossen;
- dat er percentages groter dan 100% zijn.

3. Meten en meetkunde

3.1 Meten

In de hogere leerjaren van het primair onderwijs leren de leerlingen te rekenen met maten in betekenisvolle situaties en hierover te redeneren. Hierbij leren ze ook met inzicht omgaan met het metriek stelsel. Ze doen verder vaardigheden op in het gebruiken van moderne (digitale) meetinstrumenten. Daarnaast verwerven ze inzicht in belangrijke aspecten van het praktisch meten, zoals het kiezen van een passend meetinstrument, een passende eenheid, het schatten van maten en het representeren en communiceren van het resultaat in vaktaal. Leerlingen leren:

- binnen meetsituaties de juiste grootte te bepalen, het daarbij geschikte (digitale) meetinstrument te gebruiken en het meetresultaat uit te drukken in de juiste eenheid. Te denken valt hier ook aan het gebruik van moderne meetinstrumenten zoals een app om te meten;
- zich een voorstelling te maken van verschillende referentiematen. Te denken valt aan 'een grote stap van een volwassene is ongeveer 1 meter', 'je loopt ongeveer 4 km in een uur';
- eenheden om te rekenen in andere eenheden door gebruik te maken van het metriek stelsel;

- rekenen met samengestelde grootheden die in het dagelijks leven voorkomen. Te denken valt aan snelheid in km/uur, €/kg. Ze leren hierover te redeneren in probleemsituaties;
- met kloktijden en met tijden vanuit de kalender (eeuwen, jaren, maanden, enzovoort) te rekenen en te redeneren over tijden;
- te rekenen met geld in euro's en hoe betalingsverkeer zonder contant geld verloopt.

3.2 Vorm en ruimte

In de hogere leerjaren verdiepen de leerlingen de eerder aangeboden kennis en vaardigheden. Ze leren deze toe te passen in dagelijkse situaties, zoals bij het lokaliseren van voorwerpen (de schaar ligt in de middelste la aan de linkerkant) en routes op plattegronden en kaarten. Leerlingen leren dat meetkundige figuren als denkojecten beschouwd kunnen worden die kenmerken en eigenschappen hebben.

Leerlingen leren:

- begrippen voor richtingsaanduidingen te gebruiken bij het beschrijven en volgen van een route, zoals linksaf, naar het noorden;
- gegevens van plattegronden met een legenda, schaallijn en een rooster met coördinaten af te lezen en te interpreteren;
- meetkundige figuren te herkennen en te benoemen en hiervan de kenmerken aan te geven. Te denken valt aan een ruit, vijfhoek, balk en piramide;
- driedimensionale objecten te herkennen in tweedimensionale representaties, zoals in een bouwplaat, schaduw, vooraanzicht of patroontekening en hierover redeneren. Te denken valt aan: 'Waarom kan deze bouwplaat niet van dit object zijn? Wat klopt er niet?';
- symmetrie, waaronder draaisymmetrie, en gelijkvormigheid van objecten te herkennen. Te denken valt aan spiegelen en het zoeken van symmetrieassen.

3.3 Rekenen in de meetkunde

In de hogere jaren van het primair onderwijs leren leerlingen rekenen met en redeneren over de grootheden omtrek [sic.], oppervlakte en inhoud en leren hierbij ook formules gebruiken. Daarnaast leren ze rekenen met een 'vergrotingsfactor'.

Leerlingen leren:

- de omtrek te berekenen van figuren. Bij een rechthoek en een vierkant leren ze de omtrek te berekenen met behulp van formule(s) voor de omtrek;
- met behulp van een formule de oppervlakte te berekenen van:
 - een rechthoek en vierkant;
 - rechthoekige samengestelde figuren;
 - de totale oppervlakte van de zijvlakken van een balk of kubus;
- de oppervlakte te berekenen van rechthoekige en gelijkbenige driehoeken door middel van omkaderen;

- de inhoud te berekenen van balkvormige figuren met behulp van een formule;
- rekenen met een eenvoudige vergrotingsfactor. Te denken valt aan het uitrekenen van de oppervlakte of inhoud wanneer de zijden van een figuur twee keer zo lang worden.

4. Variabelen, verbanden en formules

4.1 Verbanden, verschijningsvormen, vergelijkingen

In de hogere leerjaren leren leerlingen complexere verbanden te beschrijven, bijvoorbeeld hoe sneller de donder na de bliksem komt, hoe dichterbij de onweersbui. Leerlingen leren woordformules op te stellen bij verbanden en deze via tabellen weer te geven in grafieken. Te denken valt aan de woordformule 'totale spaarbedrag = 50 + 10 × aantal maanden' waarbij voor een verschillend aantal maanden het totale spaarbedrag wordt berekend en in een grafiek wordt weergegeven.

Leerlingen leren:

- complexere verbanden te herkennen en beschrijven;
- eenvoudige woordformules op te stellen;
- combinaties van mogelijke oplossingen van vlekopgaven met twee onbekenden te vinden;
- bij een woordformule een tabel te maken, bij de tabel een grafiek te maken.

4.2 Speciale verbanden

In de bovenbouw van het po leren leerlingen dat er naast de vaste toe- of afname ook andere soorten regelmaat bestaan die in verbanden weergegeven kunnen worden. Bijvoorbeeld verbanden waarbij er steeds met hetzelfde getal vermenigvuldigd wordt of waarbij er door hetzelfde getal gedeeld wordt.

Leerlingen leren:

- regelmaat in een reeks getallen of in een reeks meetkundige patronen te herkennen, weer te geven in een tabel en te verwoorden. Te denken valt aan regelmaat in de reeks 1, 2, 4, 8, 16, ...

5. Data, statistiek en kans

5.1 Kansen en kansverdelingen

In de hogere leerjaren van het primair onderwijs worden de activiteiten uit de onderbouw voortgezet. Leerlingen werken verder met combinatoriek in concrete maar complexere situaties waarbij ze vooral tot oplossingen komen door informele strategieën te gebruiken en te modelleren. Leerlingen gaan kansexperimenten uitvoeren en gaan bezig met het toepassen van kansbegrip en erover redeneren. Begrip en kennis van breuken als verhouding en van procenten is hiervoor noodzakelijk.

Leerlingen leren:

- kansexperimenten uit te voeren (al dan niet digitaal);
- kennis van verhoudingen en hun representaties toe te passen bij het verwoorden van kansen. Te denken valt aan hoe groot de kans is op een jongen bij een zwangerschap;
- een schematische weergave te maken (bijvoorbeeld boomdiagram) om aan te tonen hoeveel mogelijkheden (combinatoriek) er zijn bij een situatie van meerdere items. Te denken valt aan: 'Hoeveel verschillende setjes kun je maken als je 4 broeken, 2 truien en 3 paar schoenen hebt?';
- kansen te interpreteren bij alledaagse situaties ('45% van de mensen krijgt een beugel, hoe groot is de kans dat jij een beugel krijgt?');
- redeneren over kansen onder andere bij dobbelsteenwerpen.

5.2 Data en statistiek

In de hogere leerjaren van het basisonderwijs maken de leerlingen kennis met nieuwe en met complexere grafische representaties en leren ze zelf eenvoudige grafische representaties en infographics te maken al dan niet met behulp van ICT. Ze leren rekenen met de centrummaten gemiddelde, modus en mediaan en de uitkomsten te interpreteren. Daarnaast ontwikkelen de leerlingen een kritische houding ten opzichte van data en statistiek. Ze leren of gegevens op een goede manier zijn verzameld, of grafische representaties niet misleidend zijn en of conclusies goed zijn onderbouwd.

Leerlingen leren:

- te specificeren aan de hand van welke gegevens je een eenvoudige onderzoeksvraag kunt beantwoorden. Te denken valt aan een vraag als of de jongens uit je klas groter zijn dan de meisjes uit je klas;
- op verschillende wijzen gegevens te verzamelen, zoals het verzamelen van data in de klas, in de buurt van school of door op internet een gegevensbron te zoeken;
- onderscheid te maken tussen steekproef en populatie;
- grafische representaties (zoals infographics, diagrammen en grafieken) te maken bij verzamelde gegevens, op papier en digitaal;
- bij bestaande grafische representaties leren ze voordelen en nadelen te benoemen van de gekozen representatie, interpretaties te geven, conclusies te trekken en in sommige gevallen voorspellingen te doen;
- in eenvoudige situaties bij gegeven data de centrummaten rekenkundig gemiddelde, mediaan en modus te berekenen en te interpreteren en hierover te redeneren;
- om kritische vragen te stellen bij de wijze van onderzoek (onder andere in de media). Dit kan betrekking hebben op de wijze waarop gegevens verzameld zijn, de keuze van visualisaties en in hoeverre conclusies bij de feiten correct zijn (factchecking);
- formele vaktaal te gebruiken zoals: grafiek, gemiddelde, modus, mediaan, x-as en y-as, stijgen, dalen en scheurlijn.

6. Veranderingen en benaderingen

6.1 Veranderingen

In de hogere leerjaren van het primair onderwijs worden de activiteiten uit de onderbouw voortgezet. De nadruk ligt nog steeds in het voortgezet onderwijs. In eerste instantie leren de leerlingen aan de hand van een model, zoals een grafiek of een tabel bij een situatie te bepalen welke verandering zichtbaar is. De leerlingen leren kritisch te denken en te redeneren over deze verandering, bijvoorbeeld: 'Wat betekent het als de lijn op een bepaald punt in een tijd-afstand lijngrafiek heel steil loopt?'.

Leerlingen leren:

- verandering in een representatie van een verband (grafiek, tabel, beschrijving) te herkennen en te verwoorden, te denken valt aan: af- en toename, stijgen, dalen, constant, groei, verdubbelen, halveren;
- dat verandering in de ene representatie van een verband (grafiek, tabel, beschrijving) doorwerkt in de andere vorm(en). Te denken valt aan: als de voorrijkosten gelijk blijven en het uurtarief toeneemt, dan wordt de grafiek die het totale bedrag weergeeft, steiler;
- **absolute en relatieve veranderingen van elkaar te onderscheiden en er over te redeneren**. Te denken valt aan: De korting op een product is € 30,- óf 30%. Als dat product € 60,- kost, welke korting kies je dan?

6.2 Benaderingen

In de hogere leerjaren krijgen schatten en benaderen veel aandacht. De schattingen worden complexer van aard. Bovendien leren leerlingen wanneer een schatting volstaat en wanneer een exact antwoord nodig is. Ook leren zij in situaties redeneren over nauwkeurigheid, orde van grootte en marges.

Leerlingen leren:

- de bewerkingen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen schattend uit te voeren met zowel grotere getallen, gehele getallen als decimale getallen;
- **verhoudingsproblemen schattend op te lossen** (bijvoorbeeld: 243 van de 950 auto's reden te hard. Welk deel is dat ongeveer?);
- de orde van grootte van een uitkomst van een berekening in te schatten (bijvoorbeeld 23×32 door er 25×30 van te maken) en de juistheid van een berekening op een device te controleren (inschatten of de uitkomsten wel of niet juist kunnen zijn);
- afhankelijk van de situatie een keuze te maken tussen exact en schattend rekenen;
- lengte, oppervlakte en inhoud van objecten te schatten en hierbij eventueel referentiematen te gebruiken. Denk aan hoeveel liter water past er in het zwembad?;
- **gewichten te schatten en hierbij eventueel referentiematen te gebruiken**;

- te redeneren over nauwkeurigheid, de orde van grootte en de marges bij een gegeven situatie. Te denken valt aan: 'Wanneer is een marge van 1 milliliter wel en niet toegestaan?'

7. Gereedschap en technologie gebruiken

In de hogere jaren van het primair onderwijs maken leerlingen kennis met de rekenmachine en andere (digitale) gereedschappen en leren leerlingen meer over de toepassingen en gebruik ervan, maar maken ze ook kennis met de wiskunde achter de digitale gereedschappen. Het gaat bij dat eerste onder meer om doordacht en verantwoord gebruik van gereedschappen en technologie. Aan bod komen vragen als: Wanneer gebruik ik welk gereedschap? En wanneer niet? Hoe kan ik beoordelen of een gereedschap betrouwbare uitkomsten biedt?

Leerlingen leren:

- standaardfuncties van de rekenmachine te gebruiken;
- specifieke representaties van bewerkingen in digitale gereedschappen. Te denken valt aan * voor vermenigvuldiging en / voor deling;
- (digitale) gereedschappen te bedienen en in te stellen. Te denken valt aan lasermeter en fietscomputer, kompas en passer;
- een keuze te maken voor gereedschappen en technologie die passend zijn voor een situatie;
- de uitkomst of het resultaat van een (digitaal) gereedschap kritisch te beschouwen door de uitkomst vooraf te schatten;
- wiskundige bewerkingen te herkennen bij het gebruik van (digitale) gereedschappen. Te denken valt aan vergroten, draaien en spiegelen bij fotobewerkingssoftware, aan aanzichten in 3D-software en aan de essentie van de werking van een routeplanner.

8. Wiskundig probleemoplossen

In de hogere leerjaren van het primair onderwijs krijgen leerlingen te maken met complexere problemen. Te denken valt aan problemen waarbij te veel of (ogenschijnlijk) te weinig gegevens voorhanden zijn. Ze hebben ook al meer kennis beschikbaar. Ze leren heuristieken meer bewust toe te passen en na te denken over welke heuristiek in welk geval het meest bruikbaar is. De oplossingsaanpak van leerlingen wordt formeler van aard.

Leerlingen leren:

- heuristieken toe te passen;
- heuristieken bewust toe te passen;
- gereedschap en technologie te gebruiken om een oplossingsstrategie uit te voeren;
- uitkomsten van een oplossingsstrategie correct te bewerken tot een oplossing van het probleem. Te denken valt aan: afronden passend bij de situatie, toevoegen van meeteenheden, onlogische uitkomsten buiten beschouwing laten en een conclusie trekken uit de uitkomsten.

9. Abstraheren

In deze fase maken leerlingen kennis met denkobjecten die andere denkobjecten als representatie hebben. Bovendien maken ze kennis met het verschijnsel dat een bewerking verzelfstandigd kan worden tot een wiskundig object, vaak een getal.

Leerlingen leren:

- nieuwe objecten en bewerkingen te abstraheren tot denkobjecten, zoals decimale getallen, percentage en schaal;
- een verhouding als een denkobject te beschouwen met onder andere percentage, breuk en schaal als representaties;
- een breuk als een getal te beschouwen. Te denken valt aan $\frac{2}{3}$ als uitkomst van $2 : 3$ en $\frac{2}{3}$ op de getallenlijn.

10. Logisch redeneren

In de hogere leerjaren worden de logische redeneringen complexer van aard. Ze kennen meer redeneerstappen. Bovendien wordt van leerlingen een formelere redeneerwijze verwacht. Ten slotte is de kennis waar logische redeneringen op worden toegepast, uitgebreider. Leerlingen leren uitspraken te staven of te weerleggen met behulp van denkobjecten die leerlingen zich eigen gemaakt hebben in het proces van abstraheren. Te denken valt aan "Is er bij elke keeropgave een deelopgave te vinden?" of "Zijn alle kubussen balken of zijn alle balken kubussen?"

Leerlingen leren:

- redeneringen onder woorden te brengen met gebruikmaking van (in)formele vaktaal;
- inductief vermoedens te uiten en die te staven of weerleggen aan de hand van voorbeelden;
- deductief een eenvoudige logische redenering te geven. Te denken valt aan: Toon aan dat de som van twee oneven getallen even is. Een oneven getal = een even getal + 1. Dus de som van twee oneven getallen is gelijk aan een even getal + een even getal + 2 en dat is even;
- te voorzien dat logisch redeneren kritisch moet gebeuren en tot fouten kan leiden. "Zijn alle even getallen deelbaar door 6?" Het vinden van drie goede voorbeelden wil niet zeggen dat de redenering waar is voor alle even getallen.

11. Representeren en communiceren

In de hogere leerjaren komen meer representaties aan bod en worden ze formeler van aard. Leerlingen maken meer gebruik van wiskundige begrippen, formuleringen en formelere vaktaal. Leerlingen kunnen keuzes voor bepaalde representaties verantwoorden. Bovendien leren leerlingen dat er wiskundige objecten bestaan die andere objecten als representatie hebben.

Leerlingen leren:

- dat er verschillende representaties kunnen zijn voor eenzelfde object of bewerking. Te denken valt aan een deling schrijven met verschillende deeltkens $\div$, $:$ en $/$ en verschillende representaties gebruiken voor een verhouding zoals een breuk, een percentage of een omschrijving van de vorm "... op de ...";
- deze verschillende representaties in elkaar om te zetten;
- een passende representatie te kiezen in een gegeven situatie. Te denken valt aan het weergeven van maten (10 000 meter als afstand bij schaatswedstrijden, maar 10 kilometer als afstand bij een autorit), het weergeven van grote getallen met 'miljoen' en 'miljard' of uitgeschreven in cijfers, de keuze voor een bepaald diagram om gegevens weer te geven;
- dat er regels zijn voor correct wiskundig taalgebruik en wat het belang is van het correct toepassen van deze regels. Te denken valt aan het gebruik van haakjes en wat er gebeurt bij het ontbreken van haakjes;
- berekeningen, oplossingen en redeneringen correct op te schrijven.

12. Modelleren

In de hogere jaren van het primair onderwijs leren leerlingen verschillende voorstellingswijzen. Daarnaast leren ze die ook toe te passen op andere kennisdomeinen en in complexere situaties. Wiskundig modelleren kan nu ook op de onderwerpen verhoudingen, meetkunde en combinatoriek toegepast worden. In deze fase komen ook situaties aan bod waarin een leerling aannamen moet maken of veronderstellingen moet doen. Dit gaat in deze fase vooral over het zelf kiezen van ontbrekende gegevens.

Leerlingen leren:

- een concrete situatie te schematiseren waarbij leerlingen een keuze maken voor een passende voorstellingswijze, bijvoorbeeld een keuze tussen een getallenlijn of een boomdiagram;
- een concrete situatie te vertalen naar een wiskundig model. Te denken valt aan een tabel, een meetkundig plaatje of een berekening;
- ontbrekende gegevens aan te vullen bij het ontwikkelen van een model. Te denken valt aan: Maak een model voor hoe lang een leerling er over doet om naar school te fietsen als je de fietsafstand en het aantal verkeerslichten onderweg weet. Daarvoor moet je een veronderstelling te doen over hoe snel een leerling gemiddeld fietst en hoe lang hij gemiddeld bij een verkeerslicht moet wachten.

13. Algoritmisch denken

In de hogere leerjaren van het primair onderwijs leren de leerlingen niet alleen algoritmen herkennen en uit te voeren, maar ook eenvoudige algoritmen zelf te schrijven. Denk aan algoritmes van vaste procedures die ze leren en het schrijven van eenvoudige programma's. Ook leren ze deze beschrijvingen steeds meer formeel te noteren.

Leerlingen leren:

- uit te leggen wat een algoritme is en eenvoudige algoritmen op formele wijze te beschrijven met een opeenvolging van instructies en met als-dan-structuren. Te denken valt aan het beschrijven van de stappen bij cijferen;
- van eenvoudige problemen een oplossingsstrategie als een algoritme te beschrijven. Te denken valt aan een algoritme om uit te rekenen wat je voor iets moet betalen als je een bepaald percentage korting krijgt;
- stappenplannen te testen op fouten en deze eventueel te verbeteren.

Bijlage 5. Passende perspectieven leerroute 3

In leerroute 3 van het project *Passende perspectieven* zijn de meest vergaande keuzes in doelen gemaakt. Hieronder zijn de doelen opgesomd waarvan wordt geadviseerd er voor leerlingen in route 3 **niet** in te investeren. Zie voor de complete doelenlijsten het originele document *Doelenlijsten*:

<https://www.slo.nl/thema/meer/passende/po/rekenen>

Getallen onderdeel getalbegrip

- Vanaf ronde getallen kunnen tellen met sprongen van 10, 20, 50 en 100 in getalgebied boven 1000 (1250, 1270, 1290, ...); (3450, 3500, 3550, 3600, ...)
- Getallen boven de miljoen als miljoen-kommagetal kunnen herkennen en noteren. Voorbeeld: 6 200 000 inwoners noteren als 6,2 miljoen inwoners
- Getallen tot 100 als knooppunt in een netwerk van getalrelaties kunnen zien (bijv.: 36 als $30 + 6$; $40 - 4$; 6×6 ; $10 + 10 + 10 + 6$; 4×9 , ...)
- Getallen boven de 100 als knooppunt in een netwerk van getalrelaties kunnen zien
- Enig inzicht hebben in getalkenmerken zoals het even/oneven zijn, het priemgetal zijn, het deelbaar door 5 en 10 zijn
- Doorzien van de decimaal-positionele structuur van getallen boven de 1000
- Getallen kunnen afronden

Getallen onderdeel optellen en aftrekken

- Opgaven kunnen uitrekenen volgens gevarieerde aanpakken zoals de aanvulstrategie (bijv.: $71 - 68$ via $68 + .. = 71$); de compensatiestrategie (bijv.: $49 + 36$ via $50 + 36 - 1$); de omvormstrategie (bijv.: $38 + 27$ via $40 + 25$)
- Tweecijferige getallen bij elkaar kunnen optellen/van elkaar kunnen aftrekken, mét tientaloverschrijding ($43 + 28$; $67 - 39$)
- Optel- en aftrekepgaven met tienvouden en honderdvouden kunnen uitrekenen ($240 + 50$; $160 - 30$; $240 + 80$; $160 - 90$; $500 - 40$; $500 - 180$)
- Cijferend optellen en aftrekken in het getalgebied tot 1000
- Kunnen schatten tussen welke twee honderdvouden het antwoord van een som ligt
- Optellen en aftrekken in het getalgebied boven 1000 (wél: met de rekenmachine)

Getallen onderdeel vermenigvuldigen

- Kale keersom kunnen vertalen naar een situatie (5×4 betekent 5 groepjes van 4)
- Tafels 6 tot en met 9
- Vermenigvuldigen met grote getallen
- Schattend vermenigvuldigen met kale hele getallen
- Schattend vermenigvuldigen met kale kommagetallen (wél: in geldcontext)

Getallen onderdeel delen

- Splitsen bij kale som. Voorbeeld: $48 : 4$ splitsen in $40 : 4$ en $8 : 4$
- Deeltafels uit het hoofd kennen
- Delen met grote getallen (wél: met de rekenmachine) (wél: ronde getallen delen door 10, bijv.: $720 : 10$)

Getallen onderdeel kommagetallen

- Kennis van de geschreven en gesproken taal rond kommagetallen (wél: beperkt tot twee cijfers achter de komma)
- Verder en terug kunnen tellen met kommagetallen in de context van tellers zoals bij een kilometerteller en een fietscomputer
- Kunnen bepalen welk getal het dichtst bij een gegeven getal ligt; of welk getal midden tussen twee gegeven getallen zoals 3,6 en 3,7 ligt
- Waarde en betekenis van een cijfer in een kommagetal kunnen benoemen: wat is de 4 in 1,45 waard?
- Samenstellen en splitsen van getallen op basis van tientallig stelsel
- De tienregel kunnen gebruiken in eenvoudige toepassingssituaties, voor vermenigvuldigen en delen. Bijvoorbeeld: In 10 pakjes sap van 0,2 l zit ... l
- Bewerkingen met kale kommagetallen kunnen uitvoeren
- Samenhang van tienden en kommagetallen doorzien
- Het resultaat van eenvoudige delingen als breuk en als kommagetal kunnen interpreteren
- Ontbrekende komma's in een berekening kunnen toevoegen op basis van een schatting/redenering

Verhoudingen, onderdeel breuken

- Drie pizza's verdelen met z'n vieren: $3 : 4 = \frac{3}{4}$ pizza (wél: een pizza verdelen met z'n drieën: $1 : 3 = \frac{1}{3}$ pizza)
- Vergelijken van stambreuken en elementaire breuken: Wat is meer, $\frac{1}{3}$ of $\frac{3}{4}$?
- Bepalen van een deel van een hoeveelheid in andere meetsituaties (niet-stambreuken): $\frac{3}{5}$ deel van een trein met 100 passagiers (wél: met stambreuken)
- Schattend bepalen van een deel van een hoeveelheid: $\frac{1}{4}$ deel van 82 is ongeveer ...
- Het bij een breuk behorende kommagetal kunnen bepalen met de rekenmachine
- De samenhang tussen de minder vaak voorkomende breuken, kommagetallen en procenten kennen (wél: de meest voorkomen)
- Optellen en aftrekken van ongelijknamige breuken
- Vermenigvuldigen en delen met kale breuken

Verhoudingen, onderdeel procenten

- Weten dat je percentages niet bij elkaar kunt optellen: Je krijgt 50% korting op een broek, de week erop krijg je nog eens 50% korting. Klopt het dat je in totaal dan 100% korting krijgt?
- Eenvoudige percentages van een rond bedrag kunnen uitrekenen (wél: afhankelijk van de getallen, bijv. 25% van 40 wel)

Metten, onderdeel geld (tijd en temperatuur)

- Bedragen kunnen samenstellen met (zo min mogelijk) biljetten en munten (wél: met concreet materiaal)
- Het totaal bepalen van een aantal biljetten en munten (wél: met concreet materiaal)
- Terugbetalen
- Tijd aflezen van een analoge klok
- Analoge tijden omzetten in digitale tijden en omgekeerd

Meten, onderdeel lengte, inhoud, gewicht en oppervlakte

- Schatten hoe hoog een object is door gebruik te maken van een bekende referentiemaat
- Maten: decameter, kubieke decimeter, kubieke centimeter
- Samenhang tussen standaardmaten: m en dm, cm en mm, dm^3 en l, dm^3 en m^3 , ton en kg (wél tussen andere standaardmaten, bijv. km en m)
- Omrekenen van maateenheden
- Gewichtsmaten in verband brengen met decimale getallen
- Kuub
- Betekenis van voorvoegsels: centi, deci (wél: kilo)
- Afmetingen bepalen met behulp van afpassen, schaal, rekenen
- Verbanden kunnen leggen: Op de verfpot staat dat er voldoende verf in zit om een oppervlak van 22 m^2 mee te verven. Hoeveel potten verf heb je nodig voor de kamer?
- Bepalen van de oppervlakte aan de hand van een rooster
- Kunnen aangeven wat een rechthoek en een vierkant is
- Kunnen aangeven welke bouwplaat bij welk figuur hoort

Verbanden

- Informatie uit een lijngrafiek aflezen en interpreteren (wél: staafgrafiek, cirkeldiagram)
- Tabellen gebruiken om informatie te ordenen
- Gegevens uit een tabel of grafiek vergelijken en conclusies trekken
- Uit beschrijving in woorden patroon herkennen en omgekeerd

Bijlage 6. Onderscheid 'basis' - 'niveau'

Toetswijzer Centrale Eindtoets

In de Toetswijzer van de Centrale Eindtoets wordt een onderscheid gemaakt tussen twee niveaus: 'basis' (B) voor het gros van de leerlingen, en het eenvoudigere 'niveau' (N) voor leerlingen voor wie het basisniveau te moeilijk zou zijn. In deze bijlage zijn de aanwijzingen voor het onderscheid tussen de twee niveaus opgenomen. De detailbeschrijvingen uit de Toetswijzer zijn niet opgenomen in deze bijlage, want die zijn al verwerkt in de domeinbeschrijving uit 2017. (Zie voor de details het oorspronkelijke document <https://www.cvte.nl/documenten/publicaties/2015/08/01/toetswijzer-bij-de-centrale-eindtoets-po-taal-en-rekenen>).

Getallen

Het domein Getallen heeft betrekking op getallen, getalsrelaties en het uitvoeren van de elementaire bewerkingen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen en combinaties hiervan) met hele getallen, kommagetallen en breuken. Dit zowel in opgaven met als zonder context. Daarbij gaat het om feitenkennis, kennis van begrippen, de beheersing van (standaard)procedures en routines, alsmede om het doelmatig (of efficiënt) kunnen toepassen en gebruiken van deze kennis, het leggen van relaties, het inzicht hebben in rekensituaties en hierover kunnen redeneren.

Accenten in de eindtoets B en in de eindtoets N

Binnen de eindtoets B ligt het accent op inzichtelijk werken met getallen in opgaven met en zonder context. Daarbij wordt in principe geen onderscheid gemaakt tussen welke getallen wel en welke niet gebruikt worden. Kinderen moeten op formeel niveau bewerkingen kunnen uitvoeren en daarbij speelt de keuze van getallen een minder grote rol.

Binnen de eindtoets N wordt wel rekening gehouden met de grootte van getallen en de complexiteit van de contexten. De getallen worden niet te groot gekozen, zodat het vooral om de essentie van getalbegrip en bewerkingen gaat. Het accent ligt bijvoorbeeld bij getalbegrip op het getalgebied tot ongeveer 100.000 en bij optellen en aftrekken tot rond 10.000. Bij vermenigvuldigen gaat het allereerst om het kunnen vermenigvuldigen van getallen met twee cijfers (35×27) of met één cijfer keer een getal met drie cijfers (7×165 ; $5 \times 5,75$). Bij delen ligt de nadruk op delingen als $132 : 6$ en $132 : 16$.

Verhoudingen

Het denken in en rekenen met verhoudingen komt veel voor in het dagelijks leven. Maar ook in de wiskunde is het een belangrijk onderwerp. Werken met verhoudingen is voor veel kinderen niet gemakkelijk. Het is dan ook belangrijk,

dat er in het basisonderwijs al een goede basis in inzicht en vaardigheden gelegd wordt, die verder uitgebouwd wordt in het voortgezet onderwijs. In het basisonderwijs gaat het erom dat leerlingen leren structuur en samenhang van verhoudingen op hoofdlijnen te doorzien en dat zij er in praktische situaties mee rekenen. Verhoudingen kunnen beschreven worden in verhoudingstaal (zoals bij één op de tien Nederlanders' of 'het aantal fietsers is twee keer zo groot als het aantal automobilisten'), maar soms ook in breukentaal (bijvoorbeeld 'driekwart van de inwoners is ouder dan 25 jaar, dat is drie op de vier') en met procenten (zoals '70 procent van de mensen is voor de aanleg van een randweg'). Binnen verhoudingen gaat het dus soms ook om het rekenen met breuken en procenten.

Accenten in de eindtoets B en in de eindtoets N

Binnen de eindtoets B ligt het accent op het inzichtelijk werken met verhoudingen, breuken, procenten, en kommagetallen in opgaven met en zonder context. Ook de onderlinge relaties spelen een grote rol. Bij het onderdeel procenten gaat het ook om het rekenen met percentages boven 100. Binnen de eindtoets N krijgt het rekenen met percentages boven de 100 geen accent. De nadruk ligt voornamelijk op het werken met veelvoorkomende verhoudingen, breuken, procenten, en kommagetallen, binnen eenvoudige contexten, met niet te grote getallen. Het in elkaar omzetten van verhoudingen, breuken, procenten en kommagetallen richt zich ook vooral op de in praktijk veelvoorkomende gevallen.

Metten en meetkunde

Bij meten en meetkunde gaat het erom greep te krijgen op de werkelijkheid om ons heen. Binnen het basisonderwijs gaat het vooral om basiskennis en begrip. Bij het domein meten gaat het dan om het meten van allerlei verschijnselen in de werkelijkheid. Leerlingen krijgen begrip van verschillende grootheden (lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, snelheid en geld), leren meten met verschillende instrumenten en leren meetresultaten af te lezen en te interpreteren. Ook het omzetten van maateenheden en de opbouw en decimale structuur van het metrieke stelsel vallen hieronder. Bij meetkunde ligt de nadruk op het beschrijven van en het greep krijgen op ruimtelijke aspecten van de werkelijkheid.

Accenten in de eindtoets B en in de eindtoets N

Binnen de eindtoets B ligt het accent op inzichtelijk werken met grootheden en samengestelde grootheden als lengte, omtrek, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd en snelheid, en geld. Leerlingen moeten hierbij kunnen werken met de formules voor de omtrek, oppervlakte en inhoud van rechthoekige figuren. Ook

is er aandacht voor het doorzien van de structuur van het metriek stelsel en op basis daarvan het omzetten van maateenheden.

Binnen de eindtoets N liggen andere accenten. Het herleiden betreft vooral de veelvoorkomende maten en de leerlingen hoeven niet met formele formules te kunnen rekenen. De nadruk ligt binnen de eindtoets N op het gebruik van eenvoudiger getallen en contexten.

Verbanden

Binnen het domein Verbanden gaat het voor het basisonderwijs om het omgaan met tabellen, diagrammen en grafieken, legenda's en assenstelsels.

Tabellen, diagrammen en grafieken worden tegenwoordig in veel toepassingen frequent gebruikt om internet getalsmatige (kwantitatieve) gegevens op een compacte en overzichtelijke manier weer te geven. Op de televisie, op sites, in dagbladen en tijdschriften en schoolboeken worden allerlei soorten tabellen, diagrammen en grafieken gebruikt om met name kwantitatieve informatie over te brengen. Aflezen, interpreteren en combineren van de verschillende representatievormen, grafisch weergeven van informatie en het herkennen en beschrijven van een onderliggend verband (als dit er is) of voorspellingen doen zijn belangrijke vaardigheden voor kinderen om te leren. Ook gaat het om het uitvoeren van berekeningen met deze verschillende gegevens.

Accenten in de eindtoets B en in de eindtoets N

Binnen de eindtoets B ligt het accent niet alleen op het lezen en interpreteren van en rekenen met gegevens uit tabellen, diagrammen en grafieken maar ook om het zien van verbanden tussen verschillende informatiebronnen en het zien van trends en doen van voorspellingen.

Binnen de eindtoets N krijgt dat laatste minder nadruk. Het gaat bij de eindtoets N er meer om dat kinderen uit eenvoudige tabellen, grafieken en diagrammen gegevens kunnen halen en eenvoudige berekeningen met die gegevens moeten kunnen uitvoeren. Het gaat vooral om situaties die in hun dagelijks leven een rol kunnen spelen.

Bijlage 7. Deelnemers veldraadpleging

Deze domeinbeschrijving is in concept voorgelegd aan domeinexperts en leraren in een online veldraadpleging op 23 september 2020. De volgende personen namen deel aan de veldraadpleging.

Marjolein Bakir, leerkracht & intern begeleider, Alfonsusschool, stichting Katholiek Onderwijs Enschede
Drs. Arry Bos-van Leusden, hoogbegaafdheidsspecialist, PCBO Amersfoort & PCO Gelderse Vallei
Drs. Nina Boswinkel, vakcoördinator rekenen, Snappet
Drs. Hanneke van Doornik-Beemer, docent-onderzoeker reken- en wiskundendidactiek, Fontys Hogeschool Kind en Educatie
Drs. Douwe Jan Douwes, senior lecturer in mathematics, NHL Stenden Hogeschool
Jolien Dragtstra, MEd, ThiemeMeulenhoff
Simon Duindam, Ministerie OCW
Debbie Dussel, MSEN, leerkracht basisonderwijs en rekenspecialist
Pieter Gerrits, MSc, onderwijsadviseur, De Onderwijsontwikkelaar
Drs. Anneke van Gool, ontwikkelaar rekenmaterialen
Atie Haverhals, MSc, rekenexpert en auteur, Noordhoff Uitgevers
Dr. Marian Hickendorff, universitair hoofddocent onderwijswetenschappen, Universiteit Leiden
Drs. Annette van der Laan leerplanontwikkelaar speciaal onderwijs, SLO
Alette Lanting, zelfstandig onderwijsadviseur rekenen-wiskunde, Lanting Rekenadvies, auteur en ontwikkelaar
Henk Logtenberg, MEd, docent-onderzoeker & adviseur, Marnix Onderwijscentrum
Drs. Marleen van der Lubbe, Inspectie van het Onderwijs
Dorothy van der Male, leerkracht po
Drs. Jenneken van der Mark, onderwijsadviseur, rekenspecialist, Sjen onderwijsadvies, voorzitter NVORWO
Sharon Martens, MA, ambulant begeleider po/vo, Kentalis
Dr. Martina Meelissen, vakgroep OMD, Universiteit Twente
Saskia Nijhuis, sbo SAM & bovenscholen rekenspecialist, De Onderwijsspecialisten, Arnhem
Stanja Oldengarm, MEd, curriculumexpert rekenen-wiskunde, SLO
Ellen van Pernis, leerkracht basisonderwijs
Dr. Annemiek Punter, Inspectie van het Onderwijs
Prof. dr. Wied Ruijsenaars, hoogleraar orthopedagogiek, Rijksuniversiteit Groningen

Anja Sikkenga, stamgroep leider en rekencoördinator, Jenaplanschool De Krullebaar Hoogeveen

Suzanne Sjoers, curriculumexpert rekenen-wiskunde, SLO

Dr. Maartje van de Velde, Inspectie van het Onderwijs

Henk Vegter, MSEN, wiskundeleraar en rekenspecialist

Drs. Iris Verbruggen, MA, toetsdeskundige rekenen-wiskunde, Stichting Cito

Drs. Heleen Vinckemöller, Inspectie van het Onderwijs

Marleen van de Wetering, MSEN, conceptauteur Alles telt Q, ThiemeMeulenhoff

Drs. Marian Zandbergen, senior beleidsmedewerker Ministerie OCW

Dr. Marc van Zanten, curriculumexpert rekenen-wiskunde, SLO

Verder heeft één deelnemer deelgenomen die niet met name wil worden vermeld.

Bijlage 8. Vragenlijst veldraadpleging

Beste deelnemer aan de veldraadpleging rekenen-wiskunde,

In 2023 zal onder regie van de Inspectie van het Onderwijs het volgende peilingsonderzoek van Peil.Rekenen-Wiskunde plaatsvinden. Het doel is het verkrijgen van een landelijk beeld van wat leerlingen aan het einde van het basisonderwijs (bo), speciaal basisonderwijs (sbo) en speciaal onderwijs (so) kennen, kunnen en begrijpen ten aanzien van het leergebied rekenen-wiskunde. Voor leerlingen so gaat het alleen om de leerlingen die doorstromen naar regulier voortgezet onderwijs of voortgezet speciaal onderwijs (cluster 4 leerlingen). Evenals in de peiling die is uitgevoerd in 2019, wordt gestreefd naar het in kaart brengen van rekenwiskundige vaardigheid in de volle breedte. Oftewel: er worden zoveel mogelijk rekenwiskundige domeinen en onderwerpen betrokken in de peiling. Een tweede overeenkomst met de peiling in 2019 moet zijn dat gedetailleerde informatie wordt verzameld. Ten slotte zal de peiling in 2023 ook in bepaalde mate overeen moeten komen met die van 2019 om de ontwikkeling van onderwijsopbrengsten zichtbaar te kunnen maken.

Voor de peiling in 2023 zijn verder drie uitgangspunten van belang: (1) het wettelijke beoogde curriculum; (2) de verwachte herziening van het beoogde curriculum; en (3) ten aanzien van leerlingen in het sbo en het so: het spanningsveld dat op kan treden tussen de wettelijk beoogde doelen en de daadwerkelijke capaciteiten van deze leerlingen.

Tijdens de veldraadpleging bespreken we welke rekenwiskundige domeinen, subdomeinen en onderwerpen in de peiling opgenomen zouden moeten worden. Op de volgende pagina's staat een vragenlijst ter voorbereiding op de veldraadpleging. Bij het beantwoorden kunt u gebruik maken van de concept-domeinbeschrijving die u heeft ontvangen.

We vragen u deze vragenlijst in te vullen en daarbij uw overwegingen, adviezen en opmerkingen te noteren. We gebruiken de ingevulde vragenlijsten en uw andere input op de veldraadpleging om de domeinbeschrijving definitief te maken.

Bij voorbaat hartelijk dank voor uw bijdrage!

Marc van Zanten, Nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO
Marleen van der Lubbe, Inspectie van het Onderwijs

Opmerking vooraf

Welke inhoudelijke aspecten van rekenen-wiskunde zijn zo belangrijk en betekenisvol voor onderwijsbeleid, onderwijspraktijk en onderwijsonderzoek dat we de beheersing ervan door leerlingen aan het eind van het basisonderwijs en speciaal (basis)onderwijs in beeld willen krijgen? Dit is dé vraag voor deze veldraadpleging.

Het is belangrijk dat er een peiling voor rekenen-wiskunde komt die voldoende informatie biedt. Hoe specifieker de afname, des te beter beeld we krijgen wat leerlingen beheersen en in welke mate. Daarvoor moet de domeinbeschrijving voor de peiling ook zo specifiek mogelijk zijn, gericht op die inhoudelijke aspecten die we belangrijk vinden.

Bij de veldraadpleging gaat het dus in de eerste plaats om *wenselijkheid en relevantie*: wat is wenselijk om mee te nemen in de peiling? Wat zijn de belangrijkste onderwerpen die zeker moeten worden gepeild? Andere overwegingen (haalbaarheid, testbaarheid, vergelijkbaarheid met de vorige peiling) zijn ook belangrijk, maar deze hoeven in de veldraadpleging nog niet de doorslag te geven. We verzoeken u alle vragen met name vanuit het oogpunt van *wenselijkheid en relevantie* te beantwoorden.

Onder elke vraag staat een vak om uw reactie in te typen. Het vak wordt vanzelf groter als u erin typt. Op veel vragen kan worden volstaan met een kort antwoord, maar we nodigen u uit om waar nodig en zo mogelijk uw antwoorden toe te lichten.

1. Het huidige beoogde curriculum

De wettelijke kaders – de kerndoelen en de referentieniveaus – vormen het uitgangspunt voor peilingsonderzoek. In de vorige domeinbeschrijving voor rekenen-wiskunde waren deze kaders geconcretiseerd met behulp van bestaande inhoudelijke kaders: de doelomschrijvingen uit de *Toetswijzer Centrale Eindtoets PO* (CvTE, 2015) en de door SLO ontwikkelde concretisering van referentieniveau 1S (Noteboom, Aartsen & Lit, 2017).

Beide kaders zijn nog actueel en daarom is de vorige domeinbeschrijving als uitgangspunt genomen voor de huidige. Dit maakt het tevens mogelijk dat de peiling van 2023 in voldoende mate overeenstemt met die van 2019 om ontwikkelingen door de tijd van rekenwiskundige vaardigheid zichtbaar te kunnen maken.

Hieronder staat het overzicht van de domeinen, subdomeinen en onderwerpen waarvan in de vorige domeinbeschrijving geadviseerd werd deze te peilen.

SCHEMA 1. Domeinen, subdomeinen, onderwerpen domeinbeschrijving 2017

- 1. Getallen
 - 1.1. Getalbegrip en getalrelaties (hele getallen, decimale getallen en breuken)
 - 1.2. Bewerkingen
 - 1.2.1. Optellen en aftrekken met hele getallen, decimale getallen en breuken
 - 1.2.2. Vermenigvuldigen en delen met hele getallen, decimale getallen en breuken
 - 1.2.3. Combinaties van bewerkingen met hele getallen, decimale getallen en breuken
- 2. Verhoudingen
 - 2.1. Verhoudingen (waaronder breuken)
 - 2.2. Procenten
- 3. Meten en meetkunde
 - 3.1. Meten
 - 3.1.1. Lengte en omtrek
 - 3.1.2. Oppervlakte
 - 3.1.3. Inhoud
 - 3.1.4. Gewicht
 - 3.1.5. Tijd en snelheid
 - 3.2. Meetkunde
- 4. Verbanden

De volgende vragen gaan over deze domeinen, subdomeinen en onderwerpen en in hoeverre daar aanpassingen in nodig zijn.

1. Moeten alle domeinen, subdomeinen en onderwerpen in het peilingsonderzoek in 2023 opnieuw worden gepeild?

Indien van toepassing: welke niet (en waarom niet)?

2. Op welk niveau zou het peilingsonderzoek de leerlingprestaties inzichtelijk moeten maken om bruikbare informatie op te leveren voor de onderwijspraktijk en het onderwijsbeleid: domeinen, subdomeinen en/of onderwerpen?

3. In de vorige domeinbeschrijving is geadviseerd afzonderlijk te rapporteren op beheersing van onderstaande onderdelen. Zou dat weer moeten gebeuren?

Beheersing van:	Wel/niet rapporteren	Ruimte voor toelichting
a. kale opgaven en contextopgaven (domeinen Getallen en Verhoudingen)		
b. opgaven met hele getallen, opgaven met decimale getallen, opgaven met breuken (domeinen Getallen en Verhoudingen)		
c. schatten, schattend rekenen en redeneren, afronden (alle domeinen)		
d. gebruik van de rekenmachine		

Ten slotte is in de vorige domeinbeschrijving ook geadviseerd om te rapporteren op beheersing van probleemoplossen. Hierover staat op deze plek geen vraag, omdat dit onderwerp in de volgende paragraaf aan bod komt (vraag 5).

2. Onderweg naar nieuwe doelen voor rekenen-wiskunde

Onder de naam Curriculum.nu zijn voorstellen gepubliceerd bedoeld als basis voor de verwachte herziening van kerndoelen en eindtermen. De inspectie heeft de wens uitgesproken om in de peiling van 2023 te anticiperen op de mogelijke herziening van het beoogd curriculum. Deze kan dan immers al gerealiseerd zijn. Echter, momenteel is nog niet bekend hoe de herziening, als deze inderdaad wordt gerealiseerd, gestalte krijgt. Er kan alleen worden uitgegaan van wat momenteel al bekend is en dat zijn de voorstellen van Curriculum.nu, die deels overeenkomen met het huidige beoogde curriculum, maar ook nieuwe elementen bevatten.

Hieronder staat een overzicht van de mate waarin de zogenoemde bouwstenen van Curriculum.nu overeenstemmen met of verschillen van het huidige beoogde curriculum. Dit overzicht is gebaseerd op een analyse door SLO. Doordat de betrokken documenten verschillen in hun mate van specificatie, was in deze

analyse een zekere interpretatie onvermijdelijk. Dit impliceert dat op onderdelen ook andere interpretaties mogelijk zijn. We adviseren u de precieze informatie te raadplegen uit de conceptdomeinbeschrijving:

- het huidige beoogde curriculum in hoofdstuk 2 en de bijlagen 1 tot en met 3;
- de voorstellen van Curriculum.nu in bijlage 4 en de analyse daarvan in hoofdstuk 3.

SCHEMA 2. Mate waarin bouwstenen overeenstemmen met of verschillen van het huidige beoogde curriculum

Zit (vrijwel) geheel in huidig curriculum	(Ook) andere accenten of nadere specificaties	Deels in huidig curriculum, deels nieuwe inhouden	Geheel nieuw t.o.v. huidig curriculum
1 Getallen (1.1) Bewerkingen (1.2)	Bewerkingen (met breuken)		
2 Verhoudingen			
3 Meten (3.1) Vorm en ruimte (3.2) Rekenen in de meetkunde (3.3)	Meten (juiste grootte bepalen, ...)		
4 Speciale verbanden (4.2)		Vervanden, verschijningsvormen, vergelijkingen (4.1)	
5		Data en statistiek (5.2)	Kansen en kansverdelingen (5.1)
6 Veranderingen (6.1)	Veranderingen (absoluut en relatief)	Benaderingen (6.2)	
7		Gereedschap en technologie gebruiken	
8 Wiskundig probleemoplossen	Wiskundig probleemoplossen (heuristieken, ...)		
9 Abstraheren			
10			Logisch redeneren
11 Representeren en communiceren			
12		Modelleren	
13		Algoritmisch denken	

De volgende vragen gaan over de nieuwe elementen van de bouwstenen. Het gaat er steeds om of er nieuwe elementen moeten worden gepeild in 2023 en zo ja, welke.

Een overweging die daarbij een rol kan spelen is bijvoorbeeld of een leerinhoud momenteel al in het aanbod van methodes zit. Deze informatie staat in hoofdstuk 3 van de conceptdomeinbeschrijving. Daar kunt u ook meer precies lezen wat de nieuwe accenten, specificaties en leerinhouden inhouden. Een andere overweging kan bijvoorbeeld zijn of iets tot de kern van rekenen-wiskunde behoort of niet. Natuurlijk zijn er ook andere overwegingen denkbaar.

4. Moeten de volgende *andere accenten* of *nadere specificaties* worden gepeild in 2023?

	Wel/niet peilen	Ruimte voor toelichting
a. Bewerkingen met breuken: (alleen) voor zover dat mogelijk is met een denkmodel of visualisatie		
b. Binnen meetsituaties de juiste grootte bepalen, het daarbij geschikte meetinstrument gebruiken en het meetresultaat uitdrukken in de juiste eenheid		
c. Berekenen van oppervlakte van rechthoekige en gelijkbenige driehoeken door middel van omkaderen		
d. Onderscheiden van absolute en relatieve veranderingen en er over redeneren		

5. Probleemoplossen zit al in het huidige beoogde curriculum (kerndoel 24). In de bouwstenen is een probleem gedefinieerd als "een vraagstuk waarbij het voor de oplosser niet direct duidelijk is hoe het kan worden opgelost". Probleemoplossen was in de domeinbeschrijving van 2017 al opgenomen om als experimenteel onderdeel te worden meegenomen in de peiling van 2019.

Dit is toen echter vanwege praktische en methodologische redenen niet gelukt.

- a. Vindt u dat probleemoplossen alsnog moet worden meegenomen in de peiling van 2023?

- b. Zo ja, moeten nadere specificaties uit de bouwstenen worden meegenomen? Zo ja, welke? (zie conceptdomeinbeschrijving p. 15)

- c. Heeft u suggesties hoe probleemoplossen zou kunnen worden gepeild?

6. Moeten nieuwe leerinhouden uit de volgende bouwstenen worden gepeild in 2023? *Voor een specificatie van deze nieuwe inhouden zie hoofdstuk 3 van de domeinbeschrijving.*

	Wel/niet peilen	Ruimte voor toelichting
a. Verbanden, verschijningsvormen en vergelijkingen (nr. 4.1)		
b. Data en statistiek (nr. 5.2)		
c. Benaderingen (nr. 6.2)		
d. Gereedschap en technologie gebruiken (nr. 7)		
e. Modelleren (nr. 12)		
f. Algoritmisch denken (nr. 13)		

7. Moeten de volgende bouwstenen, waarvan alle leerinhouden nieuw zijn, worden gepeild in 2023? *Voor een specificatie van deze bouwstenen, zie hoofdstuk 3 van de domeinbeschrijving.*

	Wel/niet peilen	Ruimte voor toelichting
a. Kansen en kansverdelingen (nr. 5.1)		
b. Logisch redeneren (nr. 10)		

8. *Deze vraag is alléén van toepassing als u bij vraag 5 tot en met 7 heeft aangegeven dat er nieuwe elementen moeten meegenomen in de peiling van 2023.*

Als er veel nieuwe elementen worden toegevoegd aan de domeinbeschrijving, zullen in het peilingsonderzoek mogelijk keuzes moeten worden gemaakt, bijvoorbeeld vanwege een maximumaantal opgaven dat kan worden verwerkt in de meetinstrumenten.

Als er keuzes moeten worden gemaakt in het peilingsonderzoek, welke onderwerpen uit de vragen 5 tot en met 7 vindt u dan de belangrijkste en zouden volgens u prioriteit moeten krijgen? Noem er maximaal drie.

--

3. Het beoogde curriculum voor sbo en so

Voor leerlingen in het sbo en leerlingen so die uitstromen naar voortgezet speciaal onderwijs of regulier voortgezet onderwijs (cluster 4) gelden dezelfde wettelijke doelen als voor leerlingen in het regulier basisonderwijs. In eerder peilingsonderzoek zagen we echter dat sbo-leerlingen achterblijven ten aanzien van deze doelen. Voor so-leerlingen die uitstromen naar vo of vso beschikken we nog niet over deze informatie omdat er niet eerder peilingsonderzoek is uitgevoerd in het so.

Voor het peilingsonderzoek in 2023 ligt de vraag voor of het zinvol is om leerlingen in het sbo en/of so een aangepaste toets voor te leggen. De achterliggende gedachte om dat voor te stellen is dat met een aangepaste toets mogelijk een beter beeld wordt verkregen van de daadwerkelijke capaciteiten van deze leerlingen.

De vraag die tijdens de veldraadpleging van 23 september voorligt is of voor deze leerlingen bepaalde subdomeinen of onderwerpen buiten beschouwing moeten worden gelaten en zo ja, om welke inhoud het dan zou moeten gaan. Deze vraag betreft:

- de inhoud van het huidige beoogde curriculum, mede afhankelijk van uw antwoord op de vragen 1 tot en met 3.
In de conceptdomeinbeschrijving zijn drie bronnen opgenomen die voor het beantwoorden van deze vraag kunnen worden geraadpleegd: (1) het eerder uitgevoerde peilingsonderzoek in het sbo (paragraaf 5.2), (2) de doelen van *Passende perspectieven* (paragraaf 4.2 en bijlage 5), en (3) de *Toetswijzer Centrale Eindtoets*, waarin een onderscheid wordt gemaakt tussen twee niveaus: basis (B) voor het gros van de leerlingen, en het eenvoudigere niveau (N) voor leerlingen voor wie het basisonderwijs te moeilijk is (bijlage 6).

- de inhouden van de verwachte herziening van het curriculum, afhankelijk van uw antwoord op de vragen 4 tot en met 7.

9. Moeten bepaalde subdomeinen of onderwerpen buiten beschouwing worden gelaten in de peiling van 2023 voor leerlingen sbo en/of so (cluster 4)? Zo ja, welke?

	Ja/nee	Zo ja, welke?
a. Voor sbo -leerlingen moeten leerinhouden uit het <i>huidige beoogde curriculum</i> buiten beschouwing blijven		<i>Noteer de nummers uit SCHEMA 1 Specificeer zo nodig</i>
b. Voor sbo -leerlingen moeten nieuwe leerinhouden uit de <i>bouwstenen</i> buiten beschouwing blijven		<i>Noteer de nummers uit SCHEMA 2 Specificeer zo nodig</i>
c. Voor so -leerlingen moeten leerinhouden uit het <i>huidige beoogde curriculum</i> buiten beschouwing blijven		<i>Noteer de nummers uit SCHEMA 1 Specificeer zo nodig</i>
d. Voor so -leerlingen moeten nieuwe leerinhouden uit de <i>bouwstenen</i> buiten beschouwing blijven		<i>Noteer de nummers uit SCHEMA 2 Specificeer zo nodig</i>

Bijlage 9. Gespreksverslagen veldraadpleging

Groep 1: Marleen van der Lubbe (gespreksleider), Anja Sikkenga (AS), Jenneken van der Mark (JM), een deelnemer die niet met name genoemd wil worden (1).

Vraag 1. AS: Geeft aan ook vorige keer bij de veldraadpleging aanwezig geweest te zijn. Vanuit die optiek kan zij het schema met te peilen inhouden nog steeds ondersteunen. Zij heeft echter twijfels op de twee specifieke punten, ook gezien de ontwikkelingen rondom een nieuw curriculum. De twee punten betreffen: eerste punt: Rekenen met de rekenmachine. Ook vorige keer had zij al twijfels of dit onderdeel moest zijn van het peilingsonderzoek. Hoe en waarom zou dit onderdeel moeten zijn? Zij constateert wel dat er nu meer gebruik wordt gemaakt van de rekenmachine in methodes. Maar rekenen met de rekenmachine lijkt haar vooral in het vo relevant. Tweede punt: Schattend rekenen, redeneren en afronden. Zij twijfelt hierover omdat je dit moeilijk vast kunt leggen in een toets. JM: Kan zich in deze laatste redenering wel vinden, maar ziet deze ook breder. Er is een verschuiving gaande naar andersoortige vaardigheden, zie de denk- en werkwijzen in Curriculum.nu. Hoe meet je deze goed? Kun je dat wel in een peilingsonderzoek in kaart brengen? Meet je echt optimaal wat leerlingen kennen en kunnen? Dat betekent voor haar overigens niet dat er niet getoetst moet worden. De in het schema genoemde inhouden vormen an sich een goede basis om in kaart te brengen. (1): Geeft aan dat het taalgebruik in de bouwstenen van Curriculum.nu vrij globaal is. De inhouden in het schema vormen de basis; het is goed om deze als uitgangspunt te nemen. AS: Geeft aan dat in de bouwstenen 6 inhoudelijke domeinen en 6 denk- en werkwijzen worden genoemd. Misschien zou de peiling deze als uitgangspunt moeten nemen. Maar haar vraag bij de denk- en werkwijzen is wel: kun en wil je dat vastleggen? Dat geldt ook voor probleemoplossen. Ook dat is moeilijk meetbaar, maar wel heel belangrijk om in kaart te brengen. Conclusie van het gesprek is dat het schema in de basis de juiste te peilen inhouden bevat, maar dat het belangrijk is hoe deze in het peilingsonderzoek worden gemeten en dat er ook voldoende ruimte moet zijn voor het in kaart brengen van andersoortige vaardigheden zoals de denk- en werkwijzen en probleemoplossen. Vraag is wel hoe deze goed in kaart te brengen.

Vraag 2. JM: Ook deze vraag raakt het hoe van het meten. Vooral ten aanzien van probleemoplossen en de denk- en werkwijzen is het interessant om na te gaan hoe we hier inzicht in kunnen krijgen. AS: Gerelateerd aan Curriculum.nu lijkt het haar relevant om voor sommige inhouden te kunnen beschikken over specifieke informatie. Dat betreft dan de in Curriculum.nu genoemde inhouden. Voor de denk- en werkwijzen volstaat globalere informatie.

Zij voegt hieraan toe dat niet alles getoetst kan worden of überhaupt toetsbaar is. De rekengesprekken in de dagelijkse praktijk zijn nuttiger om dergelijke vaardigheden in kaart te brengen. (1): Hoe specifieker de informatie, hoe beter. De bouwstenen lijken soms erg abstract en op dat niveau rapporteren zou onvoldoende informatie betekenen.

Vraag 3a. JM: Ja, want dit onderscheid zegt alles over inzicht. (1): Ja, kaal kunnen rekenen om het vervolgens in context te kunnen toepassen. Onderscheid geeft hierin inzicht. AS: Sluit zich hierbij aan. *Vraag 3b.* AS: Ja deze informatie is nuttig. Voor sommige kinderen gaat bewerkingen met breuken te ver en afzonderlijke rapportage op deze onderdelen geeft daar inzicht in. JM: Beamt de input van AS. Bewerkingen met breuken hoeft niet in het curriculum; zeker voor sommige kinderen zou de focus op de basis moeten liggen. (1): Ja het is zinvol hier inzicht in te hebben. Ook vanwege de verbanden tussen de verschillende soorten opgaven. *Vraag 3c.* AS: Schatten is belangrijk, maar moeilijk te toetsen. Het is relevanter om inzicht te hebben in hoeverre een kind schattingen kan gebruiken dan of hij de oplossing van diegene die de toets heeft gemaakt kan vinden. Daar zit dan ook direct mijn twijfel of het zinvol is om hier afzonderlijk over te rapporteren, want in hoeverre kan je het kunnen toepassen van schatten in kaart brengen? JM: Eens met de redenering van AS. Het gevaar is echter wel dat als het niet in beeld wordt gebracht in het peilingsonderzoek het ook wegvalt uit het curriculum en dat moet niet gebeuren. (1): Onderschrijft de inbreng van JM en voegt daaraan toe dat echt apart hierover rapporteren niet noodzakelijk is. JM: Eigenlijk is dit onderdeel van probleemoplossen. *Vraag 3d.* JM: Dit moet er wel in omdat het belangrijk is dat kinderen dit leren als onderdeel van het curriculum. Kinderen die de basisvaardigheden niet beheersen, komen ook met de rekenmachine in de problemen. (1): Eerst en vooral moeten de basisvaardigheden gemeten worden. De rekenmachine moet daar dan bovenop komen, niet als vervanger. JM: Daar waar de basis niet lukt, leren kinderen om de rekenmachine toe te passen. Daarom is het goed dat dit onderdeel vormt van de peiling en dat er apart over gerapporteerd wordt, want dat geeft relevante informatie. AS: Eens, dit moet niet weggelaten worden. In mijn eigen praktijk merk ik dat kinderen die functioneren op het F-niveau hier veel baat bij hebben.

Vraag 4a. JM: Het is belangrijk om dit te peilen. Als je je meer richt op de basis en bewerkingen naar het VO schuiven, dan moet de basis heel goed zijn en moet je dat in beeld hebben. AS: Beamt dat het accent op de basis zou moeten liggen en dat goed in beeld moet worden gebracht. (1): Geeft aan dat er juist over dit onderwerp in de auteursgroep sprake is van heftige discussies, ook over breuken 'oude stijl'. JM: Om te kunnen vergelijken en het onderscheid met functioneren op 1S te kunnen maken is het belangrijk hier zicht op te hebben. Maar als het VO vervolgens weer opnieuw begint, kun je je in het PO beter focussen op de basis. Dat is de opbrengst van Curriculum.nu. *Vraag 4b.* AS: Ja, dit is een belangrijk onderdeel van het dagelijks leven. Het is daarom goed als dit meegenomen wordt in het

peilingsonderzoek. JM: Ja, dit heeft alles te maken met functioneel kunnen toepassen. Maar de vraag is wel hoe je dit goed in beeld kunt brengen in een peilingsonderzoek.

Vraag 5. JM: Probleemoplossen moet absoluut worden meegenomen al moet er goed worden nagedacht over wat en hoe je dat toets. De denk- en werkwijze geven handvatten om daar iets mee te doen. AS: Is het hiermee eens. Probleemoplossen is niet alleen voor de 'slimme' rekenaar maar voor iedereen. Ik weet alleen niet goed hoe je dit moet meten. JM: Geeft aan dat in haar tijd bij APS er een vergelijking is gedaan tussen de rekentoets en de examens. De score op de rekentoets is alleen op een goed antwoord geënt, terwijl het examen ook in de beoordeling rekening houdt met tussenoplossingen. Dat type toetsing en beoordeling is wat haar betreft ook van belang als probleemoplossen in het peilingsonderzoek wordt gemeten.

Vraag 6. AS en JM geven aan na enig wikken en wegen overal wel te hebben ingevuld. JM: Het peilen van deze inhouden is ingewikkeld als het nieuwe curriculum er nog niet is; daar moet je dan voorzichtig mee zijn. Tegelijkertijd zou het goed zijn het wel te peilen, omdat sommige inhouden al aan bod komen, bijv. data en statistiek (al geldt dat met name voor leerlingen die op het 1S-niveau functioneren). En als het meegenomen wordt in het peilingsonderzoek, is het wel belangrijk dat het dan gaat om het functioneel kunnen gebruiken. Maar hoe toets je dat? AS: Zeker bij a t/m d zou meenemen moeten kunnen. Bij e en f heb ik wat meer twijfels. Bij e (modelleren) moet het kunnen om het kunnen kiezen van een model mee te nemen, maar dat is anders voor het kunnen maken van een model. Dat laatste gaat nog te ver. Voor algoritmisch denken geldt dat het toetsen daarvan vooral voor leerlingen die op 1S-niveau functioneren wel mogelijk zou moeten zijn. (1): A zou wel gepeild kunnen worden in relatie tot breuken. Ook het peilen van b zou kunnen, want dat zit al in het aanbod. C t/m f zou eventueel kunnen als een soort van nulmeting, om te zien waar we nu staan. Conclusie van de groep is dat er twijfels zijn over de onderdelen c t/m f en met name e en f. Misschien deze inhouden wel peilen maar dan uitsluitend voor de 'slimme' rekenaars? Als er gekozen moet worden, dan zou de prioriteit in ieder geval duidelijk uit moeten gaan naar het meenemen van a en b.

Vraag 7. Voor deze inhouden geldt dat ook deze met name eventueel gepeild zouden kunnen worden voor alleen de 'slimme' rekenaars.

Vraag 9. In de groep hebben we eerst de vragen a en c besproken: moeten er leerinhouden uit het huidige beoogde curriculum voor sbo en so buiten beschouwing blijven? We zijn de bespreking gestart met sbo. AS geeft aan dat ze deze vraag een hele lastige vindt omdat dit binnen de mogelijkheden van het kind moet liggen. JM reageert hierop door aan te geven dat er gedifferentieerd getoetst zou moeten kunnen worden. Zeker voor leerlingen die niet op het 1S-niveau functioneren, zouden bewerkingen met breuken en decimale getallen niet moeten worden getoetst.

Concreet hebben de groepsleden twijfels over 1.2.1 (optellen en aftrekken decimale getallen en breuken; hele getallen kan wel), 1.2.2 (vermenigvuldigen en delen met decimale getallen en breuken; hele getallen kan wel) en 1.2.3 (combinaties van bewerkingen met decimale getallen en breuken; hele getallen kan wel). JM: bij deze leerlingen zou de peiling zich moeten concentreren op basisbewerkingen met hele getallen. Decimale getallen en breuken zouden niet aan leerlingen die op of onder 1F moeten functioneren moeten worden voorgelegd. AS geeft aan het hier mee eens te zijn, maar bij decimale getallen ook de relatie met geldrekenen te zien. En dat kan weer prima bij deze doelgroep. Als het gaat om de decimale getallen zou de insteek dus meer het functioneel gebruik moeten zijn; het ligt dus aan de vorm van de opgaven. Als het op die manier gepeild kan worden kan het wel. JM geeft aan het hier eigenlijk wel mee eens te zijn. Tegelijkertijd is het wel zo dat deze inhouden eigenlijk geen onderdeel vormen van de beschrijvingen van niveau 1F: leerlingen op of onder dat niveau hoeven dit niet te kunnen en hebben dit ook niet aangeboden gekregen. 1 geeft aan dat de focus bij deze leerlingen zou moeten liggen op getalbegrip; dat is immers de basis voor rekenen. JM onderschrijft dit, maar voegt eraan toe dat dit voor haar niet betekent dat al het andere niet zou moeten. Zij geeft aan bij meten en meetkunde bij sbo-leerlingen wel eens kwartje te hebben zien vallen die daarna door vertaald kunnen worden naar andere contexten. Als het gaat om het uitsluiten van de leerinhouden uit het huidige beoogde curriculum voor het so, stelt AS dat dit helemaal ligt aan wat er met het kind aan de hand is. Zij vindt het heel lastig om hier iets over te zeggen, ook omdat ze de doelgroep onvoldoende kent. JM herkent dit heel erg. Zij heeft te weinig ervaring met het so om hier goed iets over te kunnen zeggen. Gedragmatig kan ze zich voorstellen dat het gedrag een stoorzender zou kunnen zijn om te leren rekenen. Dan is het nog belangrijker hoe je deze leerlingen bevraagt dan of er leerinhouden uitgesloten moeten worden. (1) geeft aan het antwoord op deze vraag ook open te hebben gelaten. Zij geeft aan dat er geen specifieke methoden zijn voor deze doelgroep; het is altijd maatwerk. Vervolgens hebben we stilgestaan bij de vraag of er leerinhouden uit de bouwstenen buiten beschouwing moeten blijven voor sbo- en so-leerlingen. Als het gaat om het peilen van deze leerinhouden in het sbo, geeft AS aan dat je hiermee heel voorzichtig moet zijn. Peilen lijkt hier eventueel met name weggelegd voor de 'slimme' rekenaars die al op 1S-niveau functioneren. Dat geldt naar verwachting slechts voor een (zeer) beperkt aantal leerlingen in het sbo. In het so kan dit wellicht meer gelijkgetrokken worden met het basisonderwijs. JM is het hiermee eens en geeft aan dat als deze inhouden in het sbo gepeild worden, dit zich vooral zou moeten richten op functioneel gebruik. (1) vindt het een lastige vraag; zij neigt ernaar niet te veel te vragen van deze doelgroep en dan met name de sbo-leerlingen. AS vult aan dat met name de leerinhouden van vraag 7 te ingewikkeld zullen zijn voor sbo-leerlingen.

Groep 2: Stanja Oldengarm (gespreksleider, SO), Douwe Jan Douwes (DD), Pieter Gerrits (PG).

Vraag 1. DD: Vergelijkbaarheid bij peilingen zoveel mogelijk gelijk houden. Ook vanuit acceptatie, zoveel mogelijk vasthouden aan wat er al in zit. Extra onderdelen toevoegen is natuurlijk mogelijk. SO: Hangt misschien ook af van de call en wat daarover besloten wordt. PG: Ook als je uitspraken over 1f en 1S over de jaren wilt doen is het belangrijk alles weer te peilen.

Vraag 2.1F en 1S. Hoe succesvol is het nu eigenlijk wat we aan het doen zijn?

Vraag 3a. DD: Dit hangt samen met latere vragen. Naar mijn mening zijn contextopgaven woordproblemen die gemaakt zijn om opgaven in te pakken. Je hebt de vertaalcirkel die aangeeft dat je opgaven kunt weergeven als model, als concepten in verschillende verschijningsvormen. Je wil eigenlijk veel meer in beeld brengen dan alleen contexten. Ouderwets: Kale- en verhaaltjessommen. Het is voor mij nog niet voldoende. Het zijn nu uitspraken van twee verschillende concepten. *Vraag 3b.* DD: Weten de kinderen wat we bedoelen. Begrijpen kinderen wat ze aan het doen zijn. Als je focust op het rekenen en je vergeet het begrijpen, kun je er nooit wat mee doen. Graag focussen op het gebruiken en begrijpen van is belangrijker dan. In mijn werk focus ik op didactiek, terwijl het hier over inhoud gaat. Recht doen: Leuke wiskundepuzzeltjes maken. PG: Misschien verhoogt het werken met puzzeltjes wel de opbrengsten. DD: Daar zou ik best wel eens onderzoek over willen doen. *Vraag 3c.* DD: Schatten en redeneren is wat je dagelijks doet. Dat lukt alleen zonder rekenmachine, maar vraagt wat van de leerlingen. DD: Als je leerlingen vraagt naar het doel van rekenen: Heel snel de goede berekeningen kunnen maken.

Vraag 4a. DD: Conclusie is ze kunnen het nog niet, maar ze hebben er ook nog geen onderwijs in gehad. Of een nulmeting nodig is. Je wil natuurlijk na een jaar of 10, 15 weten of de curriculumherziening iets heeft opgeleverd. Voor sommige onderdelen weet je dit natuurlijk al. Bijvoorbeeld kansberekening. Als ze dat nog niet hebben gehad kunnen ze dit meestal niet. Eigenlijk zou je willen dat ze een halve dag krijgen om te puzzelen op een rekenprobleem. Maar dat past niet in een toets en gaat niet gebeuren. SO: De vraag over breuken? DD: Ja, maar erbij. Niet in plaats van. Rekenen met breuken vervangen door rekenen met een visualisatiemodel. Het is allemaal behandeld. PG: Door die visualisatie gaat het meer over 1F. DD: Inhoudelijk vind ik het wel verstandiger dat het meer naar onderbouw vo verschuift. Het gaat vooraf aan het abstracter rekenen.

Vraag 5. DD: Lastig. Wat stel ik me daar dan bij voor. Prutsen en proberen hoort er natuurlijk bij maar past misschien niet in een peiling. Een traditionele toets die eindigt met een interessant probleem zou kunnen. Probleemoplossen doe je ook niet alleen. Probleemoplossen vraagt dus een andere benadering dan een toets. Als er

problemen die zich lenen voor een individuele toepassing zou dat interessant zijn. Het zouden meer open opgaven moeten zijn. Eigenlijk zou je dan de beredenering willen beredeneren.

Vraag 6. DD: Schattend rekenen wordt steeds belangrijker. Een onderwerp als benaderingen zou dus best een plaats mogen krijgen. Dit vind ik zo'n belangrijk onderdeel. Dat zou ik meenemen. Algoritmen, statistiek zouden van mij niet hoeven.

Vraag 7. DD: Kansen en kansberekeningen komen bij het Journaal, in de media steeds belangrijker. Je hoopt dat dit ook wel doorgedrongen is. Ben wel benieuwd of dit zo is.

Vraag 9. DD: Lastig. Je formuleert wel leerdoelen in het kader van onderwijs. Het zou realiseerbaar moeten zijn. Als ze het niet kunnen of minder kunnen. Deze leerlingen bereiden zich voor op voortgezet of speciaal voortgezet onderwijs. Zolang ze in de kerndoelen staan moet je blijven peilen. Al is het maar om de vraag te stellen in hoeverre het zinvol is om ze in de kerndoelen te laten staan. Als je kerndoelen hebt moet je ze toetsen. Ik kan me wel voorstellen dat je verschillende varianten met niveauwaarden hebt zoals 1F, 2F, 3F. Of je kunt variëren in het type vraag of de lengte van een toets. Voor b en d geldt dat je niet toevoegt wat ze nog niet hebben gehad. Als je ze confronteert met wat ze nog niet kennen breng je hun zelfvertrouwen misschien ook wel aan het wankelen. In het regulier onderwijs kan dat ook als uitdaging worden gezien. Misschien heb je thuis of op andere plekken aan kennis opgedaan. Mijn voorkeur bij b en d heeft het niet, maar mijn nieuwsgierigheid. Je bent toch op zoek waar je deze leerlingen op kan triggeren. Misschien lukt het niet met breuken en wel met grafieken. In het speciaal onderwijs ben je toch op zoek naar wat leerlingen wel kunnen. SO: Moet dat in een peilingsonderzoek of op een andere manier? Je wil ze toch wat meegeven zodat ze zich kunnen redden in de praktijk. Geldrekenen etc. PG: Juist meten en meetkunde, liever nog dan kale bewerkingen. DD: Je moet sowieso op zoek gaan naar aanknopingspunten bij leerlingen. Als je ergens een zinvolle operatie kunt maken helpt dit leerlingen vaak weer om sommetjes te kunnen maken.

Groep 3: Annemiek Punter (gespreksleider), Hanneke van Doornik-Beemer (HD), Atie Haverhals (AH).

Vraag 1. Deelnemers hebben hier nog niet specifiek gekeken naar de subdomeinen. Hoofddomeinen moeten meegenomen blijven. Uitgangspunt is: zo veel als mogelijk meenemen. AH: Alle domeinen moeten terugkomen, want het is belangrijk om verschillen tussen 4 jaar geleden en nu te kunnen zien. Trends zijn interessant. HD: Neem in ieder geval alle vier hoofddomeinen weer mee.

Vraag 2. HD: Bij PPON was het overzicht van de opbouw van moeilijkheidsgraad over de items per domein was heel fijn. Je kon zien welke opgave bij welk niveau hoorde. Dit is vooral gewenst voor: hele getallen en bewerkingen en omgaan met meten en maten. Het is goed om inzichtelijk te maken wat een 1F leerling kan en wat een 1S leerling. AH: Eens met HD. Aanvullend op presentatie van Marleen: opvallend dat er relatief goed gescoord werd op verhoudingen. Hier hebben brugklasleerlingen vaak veel problemen mee. Daar is procenten en breuken juist een heikel punt. Het is dan ook interessant om te weten hoe er gescoord wordt binnen het domein verhoudingen (bij de breuken, de procenten).

Vraag 3a, 3b, 3c: Beide: wel rapporteren. *Vraag 3d.* Beide: wel rapporteren, geen must. HD: Mag, maar hoeft niet als op andere manieren al voldoende aandacht is voor het meten van wiskundige redeneren. AH: Kan, maar hoeft niet per se. Huidige peiling laat immers ook zelfde patroon in prestaties zien over de domeinen.

Vraag 4a. Beide: wel peilen, niet veranderen. AH: Hier zal op heel veel scholen heel verschillend over worden gedacht. Beide: zorgen over Curriculum.nu op dit punt. *Vraag 4b.* Beide: niet peilen. AH: Dit is zo vakoverstijgend, hoeft niet per se in Peil.RekenWiskunde. *Vraag 4c.* Beide: niet peilen. Beide: dit is normaal brugklasstof, hoeven we nu dus nog niet te peilen. AH: Ook te klein om te peilen. *Vraag 4d.* Verdeeld (AH: niet peilen, HD: wel peilen). AH: Dit is een onderdeel van procenten is, dan is het daar oké. Het redeneren vang je niet zuiver met een schriftelijke toets. Te twijfelachtig, dus weglaten in peiling.

Vraag 5. HD: Het is een belangrijk onderdeel, maar misschien is het meer iets voor kwalitatief onderzoek? AH: Probleemoplossende vaardigheden zijn heel belangrijk, maar het vraagt groot abstractieniveau wat wellicht alleen geschikt is voor 1S leerlingen. Is het daarmee wel geschikt voor de peiling? Wel opnemen, dan meer kwalitatief. Hóe ze het doen is het meest interessant. HD: Meet je hiermee eigenlijk niet vooral probleemoplossende vaardigheid van leerkracht? Als leerkracht het goed kan (en kan overbrengen), zullen leerlingen het ook beter kunnen, ongeacht het niveau van de leerling. AH: Probleemoplossen gaat niet samen met huidige onderwijs (is er onvoldoende op ingericht). Dus ja, ik vind het belangrijk, zeker voor leerlingen met het hogere denkniveau, maar een 1F leerling heeft er hulp bij nodig.

Vraag 6a. HD: Nog niet. AH: Heel voorzichtig mee zijn. HD: Niet peilen, want het is nog niet aangeboden. AH: Voorzichtig zijn, want het is misschien wel aangeboden, maar dan onder een andere noemer. *Vraag 6b.* Verdeeld. HD: Stukje wel. AH: Laten zoals het nu is. HD: Grafieken aflezen moeten ze kunnen, de rest nog niet. AH: Ik zou het laten zoals het eerder was: aflezen van tabellen. Geen modus en mediaan. Dat is echt nog te hoog gegrepen. HD: Modus en mediaan zou al wel moeten kunnen. *Vraag 6c.* HD: Wel. AH: Wel. Beide: niet veranderen, houdt het bij schattend rekenen. *Vraag 6d.* HD: Eventueel. AH: Niet, veel overlap met andere vakken, niet

zuiver wiskunde. *Vraag 6e.* HD: Nog niet. AH: Nog niet peilen. *Vraag 6f.* Beide: wel, maar met een toelichting. AH: Algoritmisch uitvoeren is wél te meten, maar algoritmisch dénken? Dat zou eigenlijk kwalitatief moeten. Dat is lastig te vangen in een papieren toets.

Vraag 7a. HD: Wel. AH: Niet. Wat ga je peilen van kans? Ook is er kritiek op curriculum.nu, want het is toch raar om dit toe te voegen als je tegelijk breuken tenietdoet. HD: Een dobbelsteenvraag zou bijvoorbeeld wel relevant zijn. Leerlingen zouden ook al moeten kunnen zien dat uit verhoudingen kansen kunnen komen die je kan weergeven als een breuk of percentage. *Vraag 7b.* HD: Wel. AH: Zelfde als probleemoplossen nee. Beide: dit willen we wel meegenomen zien, maar lijkt niet haalbaar binnen het peilingsonderzoek (zou kwalitatief moeten).

Vraag 8. HD: Moet hier nog verder over nadenken. AH: 6A/C.

Vraag 9. HD Kunnen we wel spreken van één groep cluster 4-leerlingen? Is de groep niet eigenlijk veel te divers? AH: Pas liever de vragen aan naar niveau dan dat je onderwerpen weglaat. Nog niet naar Curriculum.nu aanpassen. HD: Curriculum.nu kan wel veel praktischere handvatten geven, op die manier kan het wel meegenomen worden. HD: geeft aan weinig kennis te hebben van verschil in populatie sbo/so. AH: geeft aan dat het wel één toets mag zijn voor beide populaties want het verschil wordt steeds kleiner. Beide: Wanneer er gesproken wordt van onderwerpen die wel buiten beschouwing kunnen blijven, dan is dat gegeven dat er onderwerpen geschrapt moet worden. Het liefst zijn onderdelen gelijk aan die in de toets voor het regulier basisonderwijs, maar dan op verschillende niveaus. *Vraag 9a.* AH: Deze hoeven niet buiten beschouwing gelaten te worden, mits het niveau aangepast wordt. HD: Zoals bij PPON (Cito 2013) kijken naar verschillende niveaus. AH: Als er iets weg moet: 1.2.3. HD: Als er iets weg moet: 1.2.3 juist wel behouden! Wat betreft 2.2: standaard percentages (10%, 25%, 50%) moeten ze wel kennen. *Vraag 9b.* Beide: alle nieuwe inhouden nog even buiten beschouwing laten. AH: Wat er zeker wél in moet: 1, 2, 3, 4. Weg (als er ingekort moet worden): 4.1, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Geen dingen bevragen die niet worden bevraagd in het regulier onderwijs. HD: Wél: 3.1. AH: Bedenk goed of je wel veel begrijpend lezen wilt in zo'n peiling. Niet wenselijk voor deze groep. *Vraag 9c.* Beide: idem 9a. *Vraag 9d.* Beide: idem 9b.

Groep 4: Suzanne Sjoers (gespreksleider, SSj), Henk Logtenberg (HL), Anneke van Gool (AvG), Wied Ruijsseenaars (WR), Marjolijn Bakir (MB).

Vraag 1. WR: Wel, in verband met vergelijkbaarheid: houd het vergelijkbaar. AvG: Wel, zeker in verband met het maatschappelijk debat over kwaliteit is het belangrijk dat je een zorgvuldig meetinstrument hebt. Als je dingen eruit haalt of toevoegt, beïnvloed je dit resultaat. Dus een peiling die vergelijkbaar is met de vorige. MB: Wel, een specificatie met de verschillende domeinen is duidelijker, zo is helder waar

een onderdeel onder valt. HL: Ik vind het redelijk dekkend in domeinen en onderwerpen die daar staan.

Vraag 2. MB: Mensen willen graag het beestje een naam geven: onder welk domein past dit onderwerp? Ik vind het fijn dat het zo uitgesplitst is. WR: Bij 'kennis' maken we het onderscheid tussen feitenkennis (declaratieve kennis) en procedurele kennis. Je hebt geen procedures zonder feiten. Die basisfeitenkennis is veel minder geautomatiseerd dan in praktijk en beleid vaak wordt aangenomen. Een van de grote problemen vind ik (ook bij toetsen) als je niet goed onderscheid kunt maken tussen feitenkennis en procedurele kennis en het gaat niet goed bij een kind, weet je niet wat de reden is. Zit dat in ontbrekende basiskennis of zit dat in de procedure niet kennen, niet goed kennen, niet snappen? AvG: Wil je naar een uitsplitsing gaan zoals vroeger bij PPON waarbij je per opgave de resultaten van de leerlingen ziet? WR: Je hebt opgaven nodig die echt de essentie meten van iets kennen: wat is een gemiddelde en hoe doe ik dat? Opgaven niet te veel compliceren door er alles in te stoppen. AvG: Ik heb de vraag anders begrepen: willen we het domein Getallen Bewerkingen uitsplitsen in $+$ $-$ $\times$ $:$ of Getallen Bewerkingen zijn al voldoende. HL: Ik heb hem ook anders gelezen, er staat: "om bruikbare informatie op te leveren voor de onderwijspraktijk". In de dagelijkse onderwijspraktijk willen ze in de groep graag weten wat zijn de methode-afhankelijke en methode-onafhankelijke gegevens? Wat staat er aan Cito-categorieën en subcategorieën? Wat zijn de scores op de referentieniveaus? Die worden ook verwerkt. En bij een verdiepte analyse: waar zit het nou in de leerlijn en wat zijn de cruciale momenten? Wat zijn de hobbels die we eruit moeten halen? Ik zou een rapportage willen op leerlijnen: waar zit het onderdeel op de leerlijn en waar zitten de hobbels? Het zou voor de dagelijkse onderwijspraktijk wel fijn zijn als daarop gerapporteerd wordt. AvG: Hoe zie je dat voor je in een peilingsonderzoek dat alleen in groep 8 uitgevoerd wordt? HL: Dit is een vraag voor toetsdeskundigen, in de variëteit van de vragen kun je verschillende elementen uit de leerlijn naar boven halen: hoe zit deze leerling in de leerlijn? Kijk naar het coronaverhaal: is er onderwijs gemist? Gaan we dit inhalen of niet inhalen? Maak keuzes in de leerstof in de leerlijnen en ga in op de belangrijkste punten. Een peilingsonderzoek mag best wel rapporteren over waar de bottlenecks zitten in leerlijnen. AvG: Je pleit echt voor een rapportage over waar leerlingen zijn op de leerlijn? HL: Aanzet is al gegeven: 1F en 1S, maar ik zou de leerlijn goed in beeld willen brengen. WR: Ik snap het, maar ik mis dan de vraag bij een knik in de leerlijn: waar is het dan fout gegaan? Het voorstel vind ik erg administratief, wat voordelen heeft, maar de vraag is of het altijd de goede informatie geeft. HL: Dit laatste ben ik met je eens. Het geeft niet voldoende informatie. Het is een eerste indruk van waar het zit. In de dagelijkse praktijk kijkt de leraar naar een groep van 30: wat zit er in mijn groep? Waar ga ik mee aan de gang? Het geeft een soort voorparkeren, met alle voor- en nadelen daarvan. Bij individuele leerling een verdiepte analyse, bij de grootste gemene deler, de basisgroep heb je een indruk: welk onderdeel van de leerlijn is nog niet aan de orde geweest of zit er ontbrekende kennis? MB: Hoe ga je dat in de praktijk aanbieden, filteren en aanpassen? Inderdaad, daar zit

het lastige. AvG: We hebben het over een eerste peiling. Als blijkt dat kinderen iets niet kunnen uit een eerste peiling, is daarna vervolgonderzoek nodig: waar schort het dan aan tot op leerlingniveau aan toe. Nu hebben we het over een algemene peiling.

Vraag 3. WR: Ik vind dat het afzonderlijk moet. Als het kaal niet lukt, wat wil je dan in een contextopgave? HL: Ik ga daar in mee. AvG: Afzonderlijk. Hier moet je de procedurele kant goed onderscheiden van de contextkant. Ook daarna is weer onderzoek nodig hoe het komt dat ze het ene wel kunnen en het andere niet. Je moet feitelijk willen constateren: wat kunnen ze wel en wat kunnen ze niet? Dus zeker het onderscheid maken.

Vraag 4. WR: Groot voorstander van, zolang we ons kunnen inhouden en niet met allerlei andere denkmodellen en visualisaties komen. Ik ben een sterke voorstander van starten met het best passende denkmodel en daarna uitbreiden naar alternatieve en creatieve toepassingen. De vraag is steeds: wat is de essentie? Wat is in dit geval de meest essentiële manier om dat te doen? AvG: Ik wil nog wat aan de orde stellen wat hiervoor speelt: we hebben het over de voorstellen van Curriculum.nu, die nog niet geconcretiseerd zijn en waar de vraag is hoeveel draagvlak er eigenlijk voor is. Dus ik vind eigenlijk dat we nog even moeten wachten met meenemen van deze onderwerpen. Daarnaast zijn deze voorstellen nog niet uitgewerkt in methodes, dus wat ga je eigenlijk peilen? Ik vind dat je moet wachten tot de discussie is uitgewerkt. Dit is eigenlijk mijn antwoord op heel vraag 4. HL: Ik heb de vraag niet alleen op procesniveau bekeken. Als je een peilingsonderzoek hebt en je wilt rapporteren hoe ver het is op 1F en 1S, dan vind ik dat een goede zaak. Als je rapporteert op breuken op formeel niveau, geeft dat ook een indicatie voor de mogelijkheden van leerlingen die voorbij het vmbo-niveau werken en wat daar verder in zit. Vanuit dat oogpunt mag het van mij zowel visueel als formeel. AvG: Dat zit al bij vraag 1, want dat zat al in het oude peilingsonderzoek. WR: Vraag 4c berekenen door omkaderen: kan ik alleen hier vinden en niet in literatuur waar dat vandaan komt, voor mij was dat heel erg onduidelijk. AvG: Vreemd onderwerp om heel specifiek te gaan kijken of ze door middel van omkaderen de oppervlakte van een driehoek kunnen bepalen. Als we op dat niveau alle onderwerpen gaan bevragen, dan hebben we aan het hele alfabet niet genoeg om 4a tot en met 4z uit te splitsen. Als je c en d vergelijkt qua niveau van vraagstelling, vond ik het niveau van vraag stellen te verschillend.

Vraag 5. HL: Ja. Als we naar internationale onderzoeken gaan, in TIMSS, is er een behoorlijk aantal probleemoplossende opdrachten die daar aan de orde komen. Dat is een techniek die in andere landen wat frequenter aan de orde komt. Als ik naar de relevantie kijk, in een steeds complexer wordende samenleving enz. enz. enz., vind ik het een goed idee dat het opgenomen wordt in het peilingsonderzoek. En dan mogen het voor mij niet-routinematige problemen zijn. AvG: Heb je het idee dat de methodologische problemen dan zijn opgelost? HL: Nee. Maar wat willen we met ons onderwijs? AvG: Ik had het antwoord 'nee' gegeven, ik ben bang dat als je dit in een

toets gaat stoppen, dat er dan gewerkt wordt aan een serie toetsbare vormen van probleemoplossen. Dan gaat het niet meer om probleemoplossen maar om een soort truc waarmee je bepaalde typen problemen die in een toets voorkomen, kunt aanpakken. Dan leer je ze wel iets, maar je leert ze geen probleemoplossen. MB: Twijfel. Ik vind het riskant om er in een lager jaar een probleemoplosser in te stoppen. Als ze de basis niet kennen, als ze al misstappen hebben gemaakt in hun ontwikkeling, is het heel moeilijk om met zo'n probleem iets te kunnen. Dit moet je eigenlijk pas doen als alles aangeboden is. AvG: Als je ziet welke problemen ze in het vo hebben om dit op een fatsoenlijke manier in het eindexamen te krijgen: daar lukt het nauwelijks om een vorm te vinden die niet leidt tot een standaard training met een aantal trucs. Ik ben bereid er 'ja, mits de methodologische problemen zijn opgelost' van te maken. MB: Ik kan me ook vinden in wat Henk zegt: het past in de huidige maatschappij. Dan zou ik het wel mooi vinden als dit er in zit. Als het antwoord dan ook mag afwijken van het echte antwoord, want het creatief denken vind ik hierin wel heel belangrijk. HL: Japans onderzoek naar TIMSS begin 2000: probleemoplossende opgaven zijn daar opgaven over aangeboden leerstof en over niet aangeboden leerstof. Bij opgaven over leerstof die niet aangeboden is, scoren zuidoost Aziatische leerlingen hoger. Pleidooi: het is een bepaalde techniek die dus wel leerbaar is. WR: Lastig punt, probleemoplossen doe je op elk niveau. Als je in het dagelijks leven moet probleemoplossen zijn er drie dingen belangrijk: 1 je moet informatie goed analyseren, 2 er zit vaak misleidende informatie in, 3 er zijn vaak verschillende deelproblemen. Ik ben voor, maar je hebt toetsontwikkelaars, itemontwikkelaars nodig die dit kunnen. Zodat het niet een soort procedure wordt hoe je het moet doen. De opgave moet aan bepaalde voorwaarden voldoen. HL: In het proefschrift van Marc vind ik dat hij een goede definiëring geeft van wat een niet-routinematige opgave is en aan welke condities dit moet voldoen. Dit is al een kader om bij probleemoplossen te gebruiken. AvG: Ik vind dat er veel aandacht voor moet zijn, maar de vraag is of je het in een toets moet gieten. Als je het in een toets giet, krijg je de methodologische kwesties. In het Nederlandse onderwijs wil CITO graag vragen naar dingen die leerlingen nog niet gehad hebben en leerkrachten vinden dat enorm oneerlijk en gaan ervoor zorgen dat leerlingen het dus wel gehad hebben. Als je vragen gaat stellen in een toets die leerlingen nog niet gehad hebben, gaat dat er denk ik toe leiden dat leerkrachten vervolgens gaan zorgen dat kinderen weten hoe ze dat voortaan moeten aanpakken. Dat zou ik jammer vinden van het onderwerp. Over vraag 5c 'suggesties hoe probleemoplossen peilen': belangrijk om dit met de kinderen te doen, maar niet in een peilingstoets. Tot de methodologische kwesties echt zijn aangepakt. Ja mits, nee misschien dus. MB: Creatief denken, meerdere antwoorden moeten mogelijk zijn, CITO is goed of fout. Terwijl het kind misschien wel een hele creatieve oplossing heeft gevonden voor het probleem.

Vraag 6. HL: De procesmatige kant heb ik even gelaten. Ja, het zijn belangrijke aspecten om inzicht te krijgen in hoe leerlingen eind groep 8 denken en hoe het niveau is. Top 3 voor mij is probleemoplossen, data & statistiek, gereedschap en technologie. Na het verhaal van Marleen over verbanden: dat kun je ook vervlechten in data & statistiek. AvG: Hetzelfde als bij probleemoplossen, ik vind het belangrijk dat kinderen hierover nadenken en mee bezig zijn, ik ben bang dat als dit getoetst wordt, dat het gaat leiden tot platgeslagen toetsbare opgaven waarbij kinderen uiteindelijk training krijgen in kansberekening. Data & statistiek: belangrijk om met kinderen heel veel over te hebben maar niet in een toets. Eerder gevoel krijgen voor en begrip krijgen van dan procedures leren uitrekenen. Dat doen ze maar in het middelbaar onderwijs. WR: Ik was overal twijfelachtig, ik vind de onderwerpen wel heel belangrijk, maar de vraag is hier ook: wat wil je ervan weten? Wil je dat ze de essentie in de gaten hebben? Het idee van kans opbouwen en uitbreiden. Ermee rekenen is iets voor later. Essentie van kans, verhouding, model weergeven op een eenvoudige manier, als je er meer van gaat maken wordt het probleemoplossen en dan komt er van alles bij: gaat het dan om de essentie van statistiek of gaat het bijvoorbeeld om taal? MB: Hetzelfde. WR: Uitdagend om uit te gaan van wat de samenleving wil, prima, maar aan de andere kant is dat ook een beetje link. Er moet een goede duidelijke basis zijn en essentie van de kennis: die moet behouden blijven. Als je daar meer aan kunt toevoegen, zonder dat je aan het andere afbreuk doet. Doe niet iets dat belangrijk is minder, omdat er iets anders per se bij moet, daar moet je voorzichtig mee zijn.

Vraag 9. Eerst vraag a en c, dan eventueel b en d (n.a.v. eerdere gesprek) AvG: so en sbo hebben een speciale status in deze peiling, de hoogpresteerders ontbreken. De zorg voor de zwakkere leerlingen is goed, is heel belangrijk, ik heb wel eens de indruk dat dit ten koste gaat van de leerling die aan de bovenkant uitvalt. In deze veldraadpleging is weinig ruimte om daar iets over in te vullen. Eerst sbo: WR: Niet buiten beschouwing laten. Complexiteit die je aan de orde stelt is enorm variabel, in essentie en procedureel uitrekenen kunnen ze. Complexiteit wordt lastig, daarin is differentiatie nodig. Onderwerpen zijn basaal en cruciaal. AvG: Je meet met de peiling de kwaliteit van het onderwijs en niet zozeer het niveau van de individuele leerling. Goed om in beeld te brengen voor het voortgezet onderwijs: wat kunnen ze wel en wat kunnen ze niet en waar moeten we rekening mee houden. Belangrijk om dit breed te peilen. HL: Sluit ik me bij aan, in het kader van maatschappelijke redzaamheid: alle leerlingen hebben het recht met onderwerpen in aanraking te komen die ze dagelijks in de wereld in meer of mindere mate tegenkomen. Het doorgronden daarvan zal op verschillende niveaus zijn. AvG: Niveaus meenemen in de peiling: vragen opnemen waarmee je een indicatie hebt over wat ze bereikt hebben in een bepaalde leerlijn. HL: Bij identificeren waar het probleem zit bij een leerling, is het mentale niveau ook belangrijk. Je kunt best informatie over de drie niveaus uit het Handelingsmodel krijgen. Dit doet recht aan de leerlingen die een onderwerp op een ander mentaal niveau misschien wel kunnen beheersen.

WR: Mee eens. MB: Ook mee eens. Geldt ook voor so-leerlingen: ik vind wel dat je ze in aanraking moet laten komen met alle domeinen. Het kan zijn dat dit domein ze wel ligt en een ander niet, zonde om het niet te doen. AvG: Stel dat je een domein eruit haalt voor deze leerlingen, zal het nooit Getallen & Bewerkingen zijn, terwijl ik denk dat dat het domein is waar ze de meeste moeite mee hebben. Als we het hebben over zelfredzaamheid moet een domein als Verbanden of Meten & Meetkunde voor deze groep absoluut in beeld komen. Belangrijke groep om van te weten wat deze groep eigenlijk kan. WR: Bij Getallen wordt het steeds opgedeeld (hele getallen, decimale getallen, breuken). Hier gaat het wringen. De vraag is niet of het er in moet, de vraag gaat over de complexiteit. Voorbeeld vermenigvuldigen met decimale getallen: het principe van vermenigvuldigen moet bekend zijn, in het curriculum moet ook staan hoe je het berekent op je rekenmachine. Dat mag van mij volop in het curriculum vanaf groep 3. HL: Frappant dat score op verbanden bij sbo-leerlingen zo hoog was, maar werken met rekenmachine was wat onder de maat. Het werken met een compensatie-instrument, hulpmiddel, beheersen ze dus toch nog niet goed. Vanaf groep 3 mag hier meer mee gebeuren. WR: Nu mag je pas rekenmachine gebruiken als je heel ver achterloopt. Hier ruimhartig in zijn en niet krampachtig. En niet alleen vanaf groep 5 of als het zonder rekenmachine niet meer lukt. AvG: Bij leerlingen bij wie het automatiseren moeizaam verloopt of bij wie het verschrikkelijk veel onderwijstijd kost, gebruik die onderwijstijd dan op een efficiëntere manier door ze goed met de zakrekenmachine te leren omgaan. SSJ: Verschillende accenten leggen voor so en sbo? (het gesprek over de groepen liep door elkaar.) HL: Veel cluster 4-leerlingen komen bij rekenen goed uit de voeten. WR: Het zijn heterogene groepen, hoe kun je het technisch aanpakken om recht te doen aan de kinderen, om het te peilen zonder dat je een klas, school of individu afbrandt. Het zal heel heterogeen zijn. Heel prudent aanpakken. *Vraag b en d:* HL: Goed nadenken over hoe je dat wilt binnen sbo: hoe doe je algoritmisch denken en abstraheren binnen sbo: minder of anders? Niet een op een overnemen. Probleemoplossen ook gedifferentieerd in werken. AvG: Onderscheid maken tussen wat je aanbiedt en wat je landelijk wilt peilen. Je moet altijd kijken: doe ik er de leerling geen schade mee? In het so en sbo moet je daar voorzichtiger mee zijn, ook in het gewone basisonderwijs zijn er leerlingen die je beschadigt als je hen deze toets voorlegt. De peiling moet ethisch verantwoord zijn. Zeker voor leerlingen die doorstromen naar het vervolgonderwijs moet je kunnen vergelijken met leerlingen die uit het gewone primair onderwijs komen. Gewoon ook om te weten waar je wel of geen rekening mee moet houden. HL: Missen we ook iets wat we willen peilen bij leerlingen die doorstromen naar (v)so: expliciete onderdelen die we toch goed in beeld willen brengen of wordt dit goed afgedekt door het beoogd curriculum? AvG: Wat ik niet zo terugzie in de peiling is de invloed van taal op het niveau van rekenen. Bij contextopgaven maar in het algemeen natuurlijk ook. Leerlingen die met taalachterstand het onderwijs binnenrollen, in hoeverre wordt hier in de peiling naar gekeken? Wordt er iets aangevinkt als het gaat om de taalachtergrond van leerlingen? HL: Vind ik wel een belangrijk punt (anderen bevestigen).

Als extra punt in sbo is dit wel belangrijk punt om te peilen. AvG: Zakrekenmachine: binnen sbo explicietere aandacht voor het gebruik van de zakrekenmachine. HL: Extra peilen, omdat het een maatschappelijk redzaamheidsinstrument is. Begin maar in groep 3 met die zakrekenmachine. Als je dat doet, kun je dat misschien terugzien in het eindniveau van het peilingsonderzoek.

Groep 5: Maartje van de Velde (gespreksleider), Arry Bos (AB), Iris Verbruggen (IV), Marleen van de Wetering (MvdW), Sharon Martens (SM).

Vraag 1. Algemene reactie: Waarom niet? AB: Vraagt zich af waar het geld rekenen is gebleven. Zit dit al in de andere onderwerpen/domeinen? Voor veel leerkrachten is het een apart onderwerp, net als meten en tijd. Het komt wel vaker aan bod in groep 4/5 dan einde groep 8. MvdW: Merkt op dat fysiek geld uit de samenleving verdwijnt; al helemaal in deze coronacrisis. Daarom zou het belangrijk zijn om meer vanuit maatschappelijk belang naar rekenen met geld te kijken: naar budgetteren, het verschil tussen sparen en lenen en op = op. IV: Vraagt zich af in hoeverre dit ook in het aanbod zit? De groep concludeert dat de maatschappelijke, budgettaire kant van het rekenen met geld vertegenwoordigd zou moeten zijn.

Vraag 2. IV: Zeker op het niveau van hoofddomeinen en subdomeinen. MvdW: Vraagt zich af of dit niet een te hoge bevringslast geeft. SM: Vindt het vooral belangrijk dat het peilingsonderzoek inzichtelijk gaat maken hoe alles met elkaar samenhangt. Er is vaak sprake van verstrengeling van leerdoelen en sommige leerdoelen zijn voorwaardelijk ten opzichte van elkaar. Voor de docent is het belangrijk voor de toepassing van de leerlijn wat de voorwaardelijkheden zijn. In het sbo zijn 9 van de 10 leerlingen nog niet op het niveau van eind groep 8 als je kijkt naar de basis leerstof. Laat het peilingsonderzoek vooral inzichten opleveren in wat ze al wel kunnen.

Vraag 3a. Allen: Ja, juist in het sbo en so is het belangrijk dit onderscheid te maken. AB: Ook voor sterke rekenaars is een vlotte rekenvaardigheid een goed voorspeller van succes en dus van belang om in beeld te krijgen. *Vraag 3c.* Allen: ja! Kanttekening: met maatschappelijke relevantie. AB: Voor sterke rekenaars heel goed om dit in beeld te krijgen, zit vaak niet zo in hun aanbod dat ze er handig in worden. Andere onderdelen zijn niet uitgebreid besproken. Wel wordt nog het belang van het rekenen met de rekenmachine aangestipt, nu overal in de wereld mensen beschikken over een telefoon met calculator app.

Vraag 4a. MvdW: Pleit ervoor om alleen bij begrip te blijven als het om breuken gaat en sluit daarmee dus aan bij het veranderde accent in curriculum.nu. AB: Geeft aan dat het in de plusklassen de klacht juist is dat sterke rekenaars te weinig bediend worden. Daarom wordt het streefniveau vaak niet gehaald. Houd het toepassen van breuken er dus wel in voor de begaafde leerlingen.

De conclusie van de groep is dat het zwaartepunt op breuken via denkmodellen zou kunnen liggen, maar dat formele sommen niet voor alle niveaus weggestreept moeten worden.

Vraag 5. Allen: voor! SM: Zou ook de leerlingen die niet vaardig zijn willen leren probleem oplossen. Maar de vraag is kunnen ze dit wel? MvdW: Geeft aan dat probleemoplossend rekenen op verschillende beheersingsniveaus kan worden aangeboden. Het ingewikkelde is de meetbaarheid. Misschien kan het in de leerkrachtvragenlijst? Misschien met de rekenmachine? In het sbo wordt het domein M&M beter (relatief) beheerst, daaruit blijkt wel aandacht voor probleemoplossen. IV: De vraag is of je het alleen meet of in interactie? AB: Wat vaak gezien wordt in de plusklas is dat leerlingen stuklopen op tussenstappen. Daardoor behalen ze een te laag niveau op dit soort opgaven.

Vraag 9. De groep is enigszins verdeeld over deze vraag. MvdW: Geeft aan dat ze 'liefhebber is van hoge verwachtingen'. Geef alle leerlingen de kans om te laten zien wat ze kunnen. Dit vanuit didactisch-menselijk oogpunt. IV: Vindt de discussie interessant, maar geeft aan dat je wel de vraag mee moet laten wegen: moet je leerlingen frustreren? Het peilingsonderzoek 18/19 geeft aanleiding om je af te vragen hoe zinvol afname van de 1S opgaven is. Moet je je pijlen niet richten op wat leerlingen wél beheersen? Passende perspectieven biedt aanknopingspunten voor het buiten beschouwing laten van bepaalde onderwerpen. Daarin staat namelijk beschreven welke keuzes je kunt maken op weg naar 1F. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om bewerkingen met formele breuken en rekenen met decimale getallen. SM: Tegelijkertijd gaat het om een enorm heterogene groep. Daarnaast weet je niet wat er in de komende jaren nog op het gebied van rekenonderwijs gaat gebeuren. Je ontnemt dan kinderen een kans. IV: Verwacht dat voor de nieuwe bouwstenen geldt dat daarin ook onderdelen voor reguliere bo leerlingen buiten het bereik liggen. AB: Zoals abstraheren en probleemoplossen. AB verwacht dat de sbo en so leerlingen niet aan de nieuwe leerinhouden uit de bouwstenen toe zullen komen. IV: Bij het peilen van nieuwe onderdelen moet je overwegen of je eerst het onderwijsaanbod op dit nieuwe onderdeel moet afwachten en daarna (in aansluiting daarop) kunt peilen. Dan weet je namelijk ook hoe het in het aanbod is uitgewerkt. SM en MvdW stellen dat we dan in een kip-ei-discussie geraken. Want wanneer we alleen toetsen wat er al in het aanbod aanwezig is, dan blijft dat aanbod uitgekleed en eenvoudig. Je kunt ook wél alles peilen en het als een nulmeting zien. De hoop is dan dat het ook aanpassingen in het onderwijs aanjaagt. Daarom zou iedereen samen – de toetsinstituten, methodemakers – die veranderingen in leerstofaanbod door moeten maken. De eindconclusie is daarmee dat voor de meeste deelnemers geldt dat bepaalde subdomeinen of onderwerpen niet buiten beschouwing gelaten dienen te worden voor sbo/so leerlingen. Een belangrijke voorwaarde daarbij is wel dat gepoogd wordt om –waar mogelijk – adaptieve instrumenten/toetsen die

rekening houden met doelgroep te ontwikkelen, zodat frustratie bij leerlingen kan worden voorkomen.

Groep 6: Heleen Vinckemöller (gespreksleider), Annette van der Laan (AvdL), Marian Hickendorff (MH), Jolien Dragtstra (JD), Dorthy van der Male (DvdM), Alette Lanting (AL).

Vraag 1. AvdL: Het is zinvol om alles te peilen. Zo worden de verschillen inzichtelijk tussen de domeinen. Zeker nu dat het so meedoet. Wat mij betreft kan de rapportage minder diep gaan. MH: Als je wilt vergelijken, dan moeten er wel voldoende items worden gemeten. JD: Mee eens dat alles gepeild moet worden. Ik ben wel benieuwd hoe er getoetst wordt. Ook vraag ik me af of alle items in een toetsvraag komen of dat er ook gesproken wordt met leerlingen. Worden de toetsen digitaal of een combi met papier? Of ook bijvoorbeeld door in gesprek te gaan met leerlingen. DvdM: Ik ben het eens met de anderen dat alles gepeild moet worden. Vooral om te kunnen vergelijken met de laatste PEIL-afname. Ook AL is het hiermee eens.

Vraag 3a. Alle aanwezigen vinden WEL; AvdL vindt van NIET. AvdL: Voor sbo-leerlingen geldt dat kale opgaven te moeilijk zijn. Cluster 4 leerlingen hebben baat bij een context. AL: Hoe vaardig zijn sbo-leerlingen in het lezen van een contextopgave? Het eerste gedeelte van de vragen had ik geïnterpreteerd voor het bao en het tweede gedeelte pas voor het sbo en so. In het groepje werd sbo en so direct meegenomen. Hierdoor krijg je wel andere reacties bij de toelichting o.a. bij breuken. JD: Ook hier vind ik het belangrijk dat er een geschikte manier van afname gebeurt. Kortom, ik vind de hele setting van de toets belangrijk en deze is van invloed op de resultaten. AvdL: Kale opgaven op een papier spreekt de sbo-leerlingen niet aan en daarom zullen zij afhaken. Wat meet je dan? Ik ben een voorstander van contextopgaven voorlezen middels een digitale toets. *Vraag 3b.* MH: Breuken is echt iets anders dan hele getallen en decimale getallen. Breuken is abstract. DvdM: Dat vind ik ook. JD: Zijn er eigenlijk niveaus in de toetsitems? MH: Bij de laatste PEIL wel. AL: Eenvoudige opgaven met breuken zijn zinvol, maar geen bewerkingen laten doen. AvdL: Sbo-leerlingen en so-leerlingen eenvoudige opgaven voorleggen die functioneel zijn. Aansluiten bij het 1F-niveau.

Vraag 4. MH: Dit zit toch al bij 3b? DvdM: Alleen functionele bewerkingen. Dus niet abstract.

Vraag 5. JD: Jazeker. Sluit mooi aan bij de 21st skills. AL: Mee eens. AvdL: Kerndoel 25 meenemen. Deze gaat verder dan kerndoel 24. AL: Kerndoel 24 en 25 opnemen. DvdM: Deels mee eens. Vaardigheden liggen eigenlijk onder de andere gebieden; ze zijn een onderliggend doel.

Vraag 6. JD: Jazeker. Kan mooi gebruikt worden als nulmeting. DvdM: Deels. Vaardigheden liggen eigenlijk onder de andere gebieden. AvdL: 6d is belangrijk voor sbo-leerlingen en so-leerlingen. AL: Nieuwe leerinhouden alleen dat gedeelte meenemen waar er overlap is met het oude curriculum. Wat vraag je aan de kinderen als het nog niet is aangeboden?

Vraag 7. MH: Nee. We weten nog niet wat er precies in het nieuwe curriculum komt. Het kan beter in de PEIL-meting die na 2023 komt. Ik ben bang dat leerlingen schrikken als ze onbekende inhouden tegenkomen in de toets.

Vraag 9. AvdL: Nee, maar 9b en 9d wel. JD: Nee. Mits het passend is bij de referentieniveaus en leerlingen succeservaring op kunnen doen. DvdM: Deels. Bijvoorbeeld statistiek wel en dan alleen het aflezen van grafieken e.d. AL: Mee eens. Aansluitend bij het niveau. AvdL: Sbo-leerlingen en cluster 4-leerlingen moeten hetzelfde cognitieve eindniveau halen. Ze hebben immers een enkelvoudige handicap. DvdM: Passend bij het niveau! Dus niet abstract.

Groep 7: Marc van Zanten (gespreksleider), Henk Vegter (HV), Martina Meelissen (MM), Simon Duindam (SD), Debbie Dussel (DD).

Vraag 1 en 2. HV: Er moet zo specifiek mogelijk worden gepeild als we willen weten waar de hiaten zitten. SD: Eens, zo specifiek mogelijk peilen, dan kan worden bepaald waar mogelijke interventies op moeten worden gericht. MM: Juist bij peilingsonderzoek kán ook zo specifiek worden getoetst. Maar er moet wel worden gekeken hoe specifiek precies echt nodig is om de trend vanaf 2019 in beeld te brengen. DD: Gedetailleerd kijken is goed. MM: Er zijn voor gedetailleerd peilen wel veel opgaven, leerlingen en scholen nodig, anders zijn de resultaten te veel afhankelijk van het toeval. Als er ook nog zaken worden toegevoegd vanuit de bouwstenen van Curriculum.nu, wordt de peiling nóg uitgebreider. Misschien is de PISA-werkwijze een idee: de lange-termijntrends globaal in beeld brengen en daarnaast elke peiling een bepaald onderdeel uitkiezen om dat specifiek en uitgebreid te meten. DD: Zou het mogelijk zijn het peilingsonderzoek meer af te stemmen op het TIMSS-onderzoek? Dat zou mooi zijn in verband met de vergelijkbaarheid van de resultaten. De vergelijkbaarheid van de resultaten van de eindtoetsen, PIRLS, TIMSS, PPON is ingewikkeld. De oude PPON gaf veel gedetailleerde informatie, bijvoorbeeld over tegenvallende resultaten bij geautomatiseerde kennis, Daar is ook weinig aandacht voor in methodes. SD: Ik krijg een steeds uitgebreider verlanglijstje. Alles peilen wat je wilt is niet uitvoerbaar. De PISA-aanpak volgen lijkt me een mooie oplossing. DD: Gedetailleerde bevindingen zijn wel waardevol. De bevindingen van de eindtoetsen zijn in elk geval te globaal, deze geven enkel een indicatie. MM: TIMSS is wel internationaal, er zijn landen die hun curriculum precies aanpassen op TIMSS, ik denk dat we dat in Nederland niet willen. DD: Maar je moet wel kritisch kijken naar je aanbod. Naast TIMSS laat ook het Cito-LOVS zien dat beheersing van

meten en meetkunde laag is. Zulke trends moet je goed kunnen zien, ook omdat je je als school dan kunt vergelijken met het landelijke beeld. Zo kunnen scholen zien waar ze nog in moeten investeren. Zoals het in schema 1 staat is goed, behalve de specificaties bij meten. Dat kan globaler: beheersen leerlingen het metriek stelsel. HV: Eens. Als je kijkt vanuit de belangen van scholen is de indeling die DD geeft goed. SD: Maar het is ook zinvol om lange-termijn trends vast te stellen. Ook als het op globaler niveau is. Bijvoorbeeld de resultaten van de eindtoetsen zijn niet specifiek maar geven wel een beeld. HV: Peilingsonderzoek heeft twee doelen: trends aangeven en onderwijs verbeteren. MM: Misschien moeten bij het peilingsonderzoek ook een vraag worden opgenomen zoals al in TIMSS zit, over het uitgevoerde curriculum. DD: Dat zou in percentages kunnen: hoeveel procent ongeveer van de totale rekentijd is aan onderwerp X besteed?

Vraag 3. Afzonderlijk rapporteren op kale opgaven en contextopgaven wordt door allen belangrijk gevonden. HV en MM vinden het peilen van het gebruik van de rekenmachine niet zo belangrijk. DD onderschrijft dit, zeker omdat niet alle rekenmachines de volgorde van bewerkingen correct toepassen.

Vraag 4 tot en met 8. DD: Data en statistiek zou je wel kunnen peilen, en gereedschap en technologie ook. SD: Wel de nieuwe elementen meenemen in de peiling, dit is ontzettend interessant. Dit zou een soort van nulmeting vormen. MM: Inderdaad een nulmeting, om in de toekomst trends te kunnen zien. SD: Vooral meenemen in de peiling; de peiling moet breed. MM: Eens. Er is door een groep mensen lang nagedacht over wat er nodig is. Ik ga ervanuit dat dit zorgvuldig is gebeurd. Probeer dit dus vooral mee te nemen in de peiling. DD: Ik ben best kritisch op Curriculum.nu, maar sommige zaken zou je wel mee kunnen nemen in de peiling. Logisch redeneren is belangrijk, en dat valt deels samen met probleemoplossen. Maar kansen, is het nuttig om dat te peilen? Levert dat informatie op waar het vo wat mee kan? HV: Dat onderwerp komt in vo meer naar voren, maar ik weet niet of het nut heeft om dat te peilen in het basisonderwijs. Als het in het po nog niet onderwezen wordt, meet je het inzicht van de leerlingen, maar je meet niet wat onderwezen is. SD: Anderzijds; ook een fout antwoord is interessant, ook dat levert informatie op. HV: Als iets niet onderwezen wordt, moet je het ook niet toetsen. DD: Als het toetsen te moeilijke vragen vergt; niet doen. Wil je inzicht toetsen of effect van het curriculum? MM: Maar weet je wel zeker dat scholen dat niet hebben onderwezen? DD: Scholen zien hiaten in de methode niet. Het grootste deel van de leraren heeft te weinig zicht op het landelijk curriculum, maar volgt gewoon de methode. MM: In TIMSS worden ook dingen getoetst die leerlingen niet hebben gehad, en in sommige gevallen presteren ze daar toch goed op. DD: Dat verwacht ik niet voor het domein kans, wel voor het domein data en statistiek, Dat zit voor een deel ook nu al in het curriculum. SD: We hebben geen consensus over wát mee te nemen in het peilingsonderzoek. MM: Er zou nog eens precies moeten worden

gekeken naar de onderwerpen, en wel per onderdeel afzonderlijk. Geef per nieuw onderdeel een advies.

Vraag 9. HV: Ik vind het bijzonder dat er überhaupt onderscheid wordt gemaakt tussen regulier en sbo. Er gelden dezelfde eisen. MM: Eens, maar als je een toets maakt die veel te moeilijk is mis je informatie over wat leerlingen wel kunnen. HV: Als je denkt aan passend onderwijs, dat geldt ook voor regulier basisonderwijs. Wat goed is voor leerlingen uit het speciaal onderwijs is ook goed voor leerlingen uit het regulier onderwijs. Omgekeerd is dat niet altijd zo. MM: Als een toets te moeilijk of te lang is, kan er een aangepaste of een korte versie worden gemaakt. HV: De toets kan ook worden afgenomen in twee delen. En dat kan dan ook in het regulier basisonderwijs gebeuren. In het so houden we ook rekening met de leerling bij het toetsen; we toetsen op een manier die het beste bij de leerling past. DD: Speciaal onderwijs cluster 4 heeft niet zozeer met intelligentie te maken, dus daaronder kan je peilen net zoals onder de leerlingen in het regulier onderwijs. Zeker omdat er al op verschillende niveaus wordt getoetst. Alle zelfde inhouden toetsen dus. MM: Bovendien: anders zou je vooraf al bepalen: dat kunnen ze vast niet. Dat vooraf bepalen moet je voorkomen. HV: In het speciaal onderwijs gebeurt het volgende veel: leerlingen die achterblijven volgen niet de lijn van Passende perspectieven voor groep 7 en 8, maar deze leerlingen volgen het boek en eindigen bijvoorbeeld eind groep 5. Passende perspectieven wordt te weinig toegepast. En als dat niet is gehanteerd, dan heeft peilen geen zin. MM: Ook niet als je het met makkelijker opgaven doet? HV: Als leerlingen nog nooit breuken hebben gehad, dan heeft het geen zin om te peilen op breuken. Misschien moet je niet alle leerlingen toetsen. MM: Maar dat heeft ook te maken met je steekproef. HV: Misschien kan er een leerkrachtvraag worden toegevoegd: heeft deze leerling tot en met groep 8 onderwijs gehad? Of volgens de richtlijnen van Passende perspectieven tot en met groep 8 onderwijs gehad? MM: Maar als je aan de leerkracht vraagt of de leerlingen onderwijs tot en met groep 8 hebben gehad, dan kan het gebeuren dat je leerlingen al vooraf uitsluit. Daardoor kan je een vertekend beeld krijgen. SD: Als er zo'n uitsplitsing plaats zou vinden, zou je wel alle leerlingen (alsnog) mee moeten nemen in de peiling, en in de rapportage op moeten nemen wat de leerkracht meldt over het genoten onderwijs. Maar ook alle leerlingenresultaten meenemen in de rapportage, want anders krijg je een vertekend beeld.



Als landelijk kenniscentrum leerplanontwikkeling richt SLO zich op de ontwikkeling van het curriculum in het primair, speciaal en voortgezet onderwijs in Nederland. We werken met het onderwijsveld aan de doelen, kaders en instrumenten waarmee scholen hun opdracht vanuit een eigen visie kunnen vervullen.

We brengen praktijk, beleid, maatschappelijke ontwikkelingen en onderzoek samen en stellen onze expertise beschikbaar aan onderwijs en overheid, bijvoorbeeld in de vorm van leerplannen, tools, voorbeeldlesmaterialen, conferenties en rapporten.



Bezoekadres
Stationsplein 15
3818 LE Amersfoort

Postadres
Postbus 502
3800 AM Amersfoort

T +31 (0)33 484 08 40
E info@slo.nl
W www.slo.nl

 [company/slo](https://www.linkedin.com/company/slo)
 [SLO_nl](https://twitter.com/SLO_nl)