

Schriftjes

H.M.M. Jansen

Inleiding

Aan het begin van de VALO-conferentie kreeg elke deelnemer een leeg schoolschriftje met de opdracht daarin commentaren, reacties en persoonlijke ontboezemingen te noteren.

Na afloop bleven de organisatoren achter met een stapel van bijna 80 schriftjes, gevuld met opmerkingen over de conferentie, over specifieke programma-onderdelen en vooral over het 'Raamplan in aanbouw' van het team Wiskunde 12-16.

Schriften vaak gevuld met losse kreten, maar soms ook met uitvoerig omschreven meningen en standpunten over ons toekomstig wiskundeonderwijs in de onderbouw voortgezet onderwijs.

Het samenvatten en in leesbare vorm beschrijven van de inhoud van al deze schriftjes levert naast de winst van overzichtelijkheid ook verlies op. Individuele meningen gaan verloren in een totaal overzicht, veel ook verdwijnt omdat elke samenvatting zijn grenzen stelt.

In de hierna volgende beschrijving zijn de inhoud van de conferentieschriftjes geschift, gerubriceerd en van kanttekeningen voorzien.

We beginnen met de reacties op het raamplan. Dat raamplan-in-aanbouw immers nam een centrale plaats in tijdens de conferentie. Het betekende voor bijna elke deelnemer een eerste kennismaking met de denkbeelden, werkwijzen en leerstof van het wiskundeonderwijs-in-ontwikkeling.

Doelstellingen

In het raamplan wordt een visie op wiskunde en wiskundeonderwijs beschreven. Daarbij worden termen gebruikt als toepassingsgericht, realistisch, wiskunde als activiteit en het zelf construeren van wiskunde. Het gaat daarbij om de doelstellingen van het wiskundeonderwijs in samenhang met de uitgangspunten die aan dit wiskundeonderwijs ten grondslag liggen. Vanuit de schriftjes werden daarbij een aantal aanvullende kanttekeningen geplaatst.

Kanttekeningen die vooral de behoefte van elke docent lijken te benadrukken om, naast algemene uitgangspunten en doelstellingen, ook de beschikking te hebben over concrete, korte termijndoelen:

- Een haalbaar en zinnig nieuw programma ook voor het lbo dient uiterst concreet en beperkt te zijn.
- De leerdoelen dienen verder te gaan dan het bewustmaken van de wiskundige activiteiten. Bij werkbladen dient duidelijk te worden aangegeven wat het nut en het leerdoel is.
- Wil men bereiken dat docenten hiermee aan de slag gaan, dan moet het team verrekte duidelijk omschrijven welke leerdoelen en wiskundige activiteiten worden nagestreefd. Daarbij is de lange lijn essentieel. Mijn angst is dat er geen duidelijke lijn in komt. Dat een leerling niet weet wat hij of zij geleerd heeft. En ook, dat de formele wiskunde die nodig is voor de bovenbouw van havo/vwo, niet goed wordt voorbereid in de onderbouw.
- Mij bekruipt de angst dat wij met het toekomstig wiskundeonderwijs doelen beogen waar de leerlingen geen affiniteit mee hebben. De lange termijndoelen zijn mij wel duidelijk, maar het is nog onduidelijk wat er op korte termijn van leerlingen wordt verwacht. Wat moet een leerling kunnen en kennen wanneer een stukje leerstof is doorgevoerd? Als het mij al niet duidelijk is, hoe kan ik het mijn leerling dan duidelijk maken?

Wellicht het meest duidelijk in dit verband is de deelnemer die noteerde:

- Het scherp vaststellen van je leerdoelen als leraar is essentieel om leerlingen te kunnen motiveren om aan een opdracht te gaan werken en om zinvol te kunnen nabespreken. Bij de invulling van stukjes wiskunde in het raamplan is het nog onduidelijk wat je leerlingen wilt aanleren.

Differentiatie

In het raamplan wordt gesproken over drie stromen: een onder-, midden- en bovenstroom. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat 'alle leerlingen aanvankelijk hetzelfde programma volgen, maar dat er in de loop van de volgende leerjaren verschillen in het programma zullen bestaan, die groter kunnen gaan worden tegen het einde van de eerste fase van het voortgezet onderwijs.'

Vooraf vanuit de lbo-hoek werden hierover kritische kanttekeningen gemaakt:

- Lbo-leerlingen waren op de basisschool al steeds de slechtste. In heterogene groepen blijft dit zo.

Binnen een lbo-groep kunnen ze ook positieve ervaringen opdoen.

– Zijn zwakke leerlingen erbij gebaat in groepen te werken waarin zij de zwakste zijn? Dit zal voor deze leerlingen niet erg motiverend zijn.

– Volledig heteroog; moet dat, kan dat en wie wil dat? Door lbo-docenten wordt dit sterk betwijfeld.

Ook het belang van de meer begaafde leerling werd niet vergeten:

– Bevat het wiskundeonderwijs op basis van dit raamplan ook voldoende uitdaging voor de wiskundig betere leerlingen?

Daarnaast klonken er in de schriftjes ook geluiden door van collega's die op dit moeilijke, maar essentiële punt minder problemen hadden:

– Mijn ervaring met het werken met heterogene groepen en goede groepsopdrachten is dat er slechts geringe tempoverschillen zullen ontstaan.

Een meer algemene opmerking maakte een collega die de mogelijke gevolgen van een (te) snelle indeling van leerlingen in een van de voorgestelde stromen overwoog:

– Er moet worden uitgegaan van het feit dat de leerling nog niet kan bepalen wat hij of zij nodig heeft. Het toekomstige leven is niet te voorspellen. Onderwijs moet trachten elke leerling wat meer bagage mee te geven dan hij of zij op een bepaald moment nodig acht.

Daartegenover kan de volgende aantekening geplaatst worden:

– Wat ik mis is een duidelijke invulling en verdeling van de leerstof in de verschillende stromen. Ik zou willen pleiten voor een leerplanopzet per stroom waarin de leerstof duidelijk afgebakend is.

Anno 1988 kon het raamplan over de indeling en invulling van 'gestroomd' wiskundeonderwijs nog niet volledig zijn. Over de gevolgen echter maken mensen uit de onderwijspraktijk zich zorgen, zoals blijkt uit:

– Hoe zullen de drie stromen naast elkaar bestaan, hoe en op welk moment zullen ze uit elkaar gaan en hoe sluiten de stromen aan op het vervolgonderwijs?

Werkwijze

Over de wijze waarop het wiskundeonderwijs ingericht, georganiseerd en feitelijk gegeven moet worden, bevat het raamplan nog weinig uitspraken of voorbeelden. Toch werden in enkele schriftjes ook op dit punt opmerkingen gemaakt. Zoals de verzuchting:

– Niet te veel losse pakketjes aanbieden, de samenhang is steeds moeilijker te vinden.

Uitgewerkter was dit voorstel:

– In periodes van twee tot vier weken steeds een bepaald thema centraal stellen. Daarbij worden twee soorten thema's onderscheiden:

a. Thema's waarbinnen een integratie van vakken mogelijk wordt, bijvoorbeeld het verkeer, voeding, huishouden, de camping, sinterklaas.

b. Thema's of onderwerpen van meer specifieke aard waarin meer formele wiskunde aan bod komt. Bijvoorbeeld meten, het weer, architectuur.

De leraar

Nadenken over de werkwijze brengt ook de docent, de spil waar het per slot van rekening om draait, in beeld. Ook hierover valt in het raamplan nog weinig te lezen, een deelnemer vermeldt dit dan ook expliciet:

– Er wordt in het raamplan te weinig de nadruk gelegd op de rol van de leerkracht.

Meer expliciet en ook wel wat pessimistisch is de collega die noteerde:

– Wil men contextrijke, reële, concrete, non-formele wiskunde invoeren voor alle leerlingen in de eerste leerjaren van het voortgezet onderwijs, dan moet men bedenken dat het merendeel van de leraren die dit onderwijs zullen moeten verzorgen daarmee niet vertrouwd is.

Een collega geeft een oplossing daarvoor aan, al legt hij (of zij?) daarbij wellicht te veel het accent op een bepaalde categorie:

– Het lijkt onontkoombaar dat wiskundeleraars grondig naar een nieuw programma worden omgeschoold, vooral de traditioneel werkende lbo- en mavo-docenten.

Contexten

Een belangrijk aandachtspunt in het nieuwe wiskundeonderwijs, dus ook in het raamplan, vormde het realistisch, toepassingsgericht reken-wiskundeonderwijs. Daarbij komen 'contexten' nadrukkelijk in beeld. Veel schriftjesnotities gingen hier op in. Om te beginnen een opmerking over de duidelijkheid van het raamplan op dit punt:

– Uit het raamplan wordt niet duidelijk of gestreefd wordt naar een wiskundeonderwijs waarbij de leerling en zijn leefwereld het startpunt is, of uitgegaan wordt van min of meer gekunstelde contexten die gemathematiseerd moeten worden.

Een gedeeltelijk antwoord valt te lezen uit:

– De betekenis van een context zit in het opwekken van de verbeelding en het scheppen van een omgeving waarin de leerling wil en kan redeneren.

– Bij het werken vanuit contexten moet er voor gewaakt worden dat contexten niet buiten de wereld van de leerlingen gehaald worden, omdat bepaalde onderwerpen zo mooi bij onze wiskunde passen. Beschouw de wereld van de leerlingen en analyseer wat ze binnen hun eigen context aan wiskunde nodig hebben en baseer daar het leerplan op.

Waarschuwend, kritische geluiden klinken door in:

– Contexten zijn moeilijker voor de leerlingen als wij, volwassen wiskundigen, contexten zoeken bij wat wij aan wiskundige onderwerpen willen aanbren- gen.

– Het kunnen omgaan met contexten vereist van de leerling een bepaalde voorkennis en -vaardigheid.

– Een gevaar is dat er bij een goed bedoelde context zo veel ruis is, dat het wiskundedoel niet bereikt wordt.

Ook de leraar wordt hierbij naar voren gebracht:

– Je moet als leraar van veel onderwerpen iets afweten voor je met contexten kunt werken.

De differentiatieproblematiek komt ook bij contextrijk wiskundeonderwijs om de hoek kijken:

- Zwakke leerlingen vinden bij contexten vaak te weinig houvast, ze verliezen zich in allerlei details.
- Ook de voorstellen over het meetkundeonderwijs gaven aanleiding tot opmerkingen:
- De meetkunde krijgt een zwaar accent, maar een duidelijke algebraïjn gebaseerd op realistische, contextrijke wiskunde ontbreekt echter nog.
 - Het kennismaken met ruimtemeetkunde lijkt mooi, maar algebraïsche vaardigheden en algoritmen dienen niet verwaarloosd te worden. Voor toekomstige wiskundeleerlingen in havo/vwo is dit erg belangrijk.
 - Ik mis het zelf (leren) tekenen van ruimtelijke figuren, bijvoorbeeld het tekenen van de eerste letter van je naam als dikke chocoladefletter.

Open ruimte

Een van de paragrafen van het raamplan is gewijd aan de 'open ruimte'. De ruimte die het Wiskunde 12-16-team in het programma open wil laten in het programma voor projecten, remediërende activiteiten, of iets totaal onverwachts. In een aantal schriftjes wordt hier nader op ingegaan al gebruikt men, kennelijk geïnspireerd door de voorstellen over de basisvorming, hiervoor ten onrechte meestal de reeds beladen term 'vrije ruimte'.

Een deelnemer verwoordt de samenhang tussen beide noviteiten en zijn sombere visie daarop als volgt:

- Met de vrije ruimte in het raamplan dreigt het te gaan zoals met de vrije ruimte in de plannen voor de basisvorming, het is al bezet voordat het beschikbaar is. Het voorgestelde programma bevat al zo veel dat er voor lbo- en mavo-leerlingen geen vrije ruimte meer over is.

Andere kritische, maar ook positieve reacties klinken door in:

- Vrije ruimte is prachtig, maar waarschijnlijk te idealistisch. De gewone docent zal dit té moeilijk en té tijdrovend vinden.
- Is deze vrije ruimte misschien alleen bedoeld voor de betere leerlingen? Bovendien, is de vrije ruimte wel groot genoeg?
- Het is een goede zaak dat in het nieuwe programma ruimte wordt gelaten voor onderwerpen als 'weer' of 'wind'. Of iets projectmatig tijdens een werkweek. Maar de vrije ruimte vereist van de docent dat hij of zij van veel onderwerpen veel afweet.

Wiskundewerklokaal

Uiteraard werden in de schriftjes niet aan alle aspecten aandacht geschonken, daarvoor ontbrak eenvoudigweg de tijd. Zo werden in de schriftjes maar weinig opmerkingen genoteerd over een ander, 'nieuw' fenomeen: het wiskundewerklokaal. Maar die willen we hier niet onvermeld laten:

- Bij het doorlezen van het raamplan begint het bij mij te kriebelen van enthousiasme! Bijvoorbeeld het wiskundewerklokaal, een idee waarmee ik aan de slag ga.

- Uit eigen ervaring weet ik hoe fijn lesgeven is als je spullen bij de hand hebt:
 - ruimtelijke modellen;
 - atlanten en kaarten;
 - spelletjes;
 - meetinstrumenten;
 - wandplaten;
 - computers;
 - lesmateriaal, stencils, werkbladen en andere methoden;
 - zelfgemaakt werk van leerlingen.

Inhouden

De meeste aandacht werd in de schriftjes uiteraard geschonken aan de voorgestelde inhouden van het toekomstige wiskundeonderwijs. Bijvoorbeeld over de leerstofinhouden die in de onderstroom van belang zijn:

- In de onderstroom dienen onderwerpen voor te komen, gebaseerd op de behoeften die ieder mens in zijn leven heeft en waar hij mee te maken krijgt. Zoals: met geld rekenen, kaartlezen (ook weerkaarten), spoorboekje gebruiken, kopen op afbetaling, kortingen en procenten, rente op leningen, meten en gewichten, oppervlakte, grafieken.
- Uit het plan proef ik de tendens om het onderwijs zó in te richten, dat de zwakkere leerling in de onderstroom zodanig wiskundeonderwijs krijgt dat hij/zij later niet bedonderd wordt op de markt, de winkel, enzovoort. Er zal daarom vooral aandacht besteed moeten worden aan:
 - omgaan met geld;
 - lezen van tabellen, spoorboekje e.d.;
 - lezen van grafieken in kranten.

Daarnaast werd er in de schriftjes ook aandacht geschonken aan meer traditionele onderwerpen als algebra en functies:

- De functielijn en de algebra uitbreiden met het werken met variabelen en onbekenden. Vervolgens ook het letterrekenen formaliseren om leerlingen de gelegenheid te geven om te ontdekken of ze tot abstracties kunnen komen.
- Bij functies dient ook het dynamisch functiebegrip, functies als automaten e.d., benadrukt te worden.
- Bij functies mis ik een uitbreiding naar hogere machtsfuncties met de link naar praktische toepassingen; exponentiële groei en de grafieken daarbij.

En over statistiek valt onder andere deze opmerking te lezen:

- Statistiek, het zelf opzetten en verrichten van onderzoek, het verzamelen en verwerken van gegevens, zou in alle leerjaren aan de orde moeten komen.

Meer algemene opmerkingen waren:

- Een aanvulling op het raamplan voor wat betreft de transfer naar andere vakken, is nodig. Zo worden x - y -assen in de natuurkunde s - t -assen of temperatuur-tijd-assen. Leerlingen kunnen de verbinding niet maken; wat in het natuurkundelokaal gebeurt, heeft geen verband met het geleerde in het

wiskundelokaal. Hieraan dient wat te gebeuren.

- Ik denk aan bouwplaten, bouwpakketten, schaalmodellen, modeltreinen. Ook de doe-het-zelver en de daarbij voorkomende wiskunde, aanleggen van elektriciteit, stopcontacten, schakelaars, stroomdiagrammen. Welke samenhang is er tussen de invoering van het vak techniek en de daarbij voorkomende wiskunde?
- Ideeën voor het raamplan: wiskunde in verband met hobby en sport (competitieschema's, puntentellingen, e.d.).
- Ik denk ook aan koken, het wegen, recepten voor twee, voor vijf personen, aan voedingswaarden en voedingschijf.
- Voor spelletjes en spelen zou meer plaats ingeruimd moeten worden.

Toetsen

In het raamplan in aanbouw kan over toetsen nog niet zoveel worden gezegd. Twee schriftjesopmerkingen zijn echter de moeite van het vermelden waard.

De eerste over het toetsen van open problemen die in het nieuwe wiskundeonderwijs een plaats krijgen, de andere over de rol van het CITO:

- Toetsing is bij open problemen heel lastig. Daarvoor zijn andere vormen van toetsen nodig. Het nakijken zal erg arbeidsintensief worden.
- Houdt CITO buiten de toetsing. Voor je het weet komt de CITOlarie weer binnen met al die pest meerkeuzevragen.

Algemeen

Tenslotte een aantal opmerkingen van meer algemene aard. Over het raamplan zelf, de leesbaarheid of de volledigheid. Over de samenhang met andere vakken, over de beschikbare tijd en over de collega-docenten. Opmerkingen in de kantlijn van het raamplan kunnen we ze noemen:

- De inleiding is voor een gewone leraar nauwelijks leesbaar, een voorbeeld van moeilijk taalgebruik om dingen duidelijk te maken.
- De beschreven trends in het raamplan lijken allemaal terecht en zinvol. Pas in de uitwerking zal blijken of ze uitvoerbaar zijn.
- Het raamplan is voor mij nog geen duidelijk raam waarachter de toekomst gloort.
- Maak het raamplan snel waterdicht, de winter nadert sneller dan we denken!
- Heeft het Wiskunde 12-16-team contact met mensen die werken aan leerplannen voor andere vakken waarbij wiskunde gebruikt wordt, zoals bijvoorbeeld natuurkunde? Het zou jammer zijn als het nieuwe leerplan wiskunde ertoe zou leiden dat leraren natuurkunde, economie, e.d. in nog grotere problemen zouden komen dan zij nu al zijn met het huidige programma.
- Hoe zullen andere vakken als natuurkunde en economie zich 'aanpassen' aan dit nieuwe wiskundeonderwijs?
- Het werken aan een nieuw wiskundeprogramma heeft het karakter van pionierswerk. Het blijkt dat nog veel werk verzet moet worden. Daarbij dreigt

het gevaar dat de slinger doorslaat en het kind met het badwater wordt weggegooid.

- Het bevorderen van inzicht is uitstekend, maar hoe zit het met het oefenen en het aanleren van automatiseren?
- Hebben we voldoende zicht op dat wat verdwijnt als we het formele rekenen en de formele wiskunde afschaffen?
- Voor elke leerling moet duidelijk zijn wat wiskundig bezig zijn inhoudt.
- Ik ben bang dat leerlingen zich onzeker gaan voelen bij dit wiskundeonderwijs. Natuurlijk is het goed om te werken aan het ontwikkelen van een wiskundige attitude, maar het is niet het enige.
- Het is moeilijk om zelf ideeën voor het raamplan aan te dragen zolang je niet weet wat de eindtermen worden en je geen zicht hebt op de beschikbare tijd.
- Scheiding aanbrenge tussen formele en contextwiskunde is strijdig met ideeën over basisvorming.
- Bij de aanwezige docenten is er een duidelijke bereidheid tot vernieuwing van het wiskundeonderwijs, maar hoe groot is deze bereidheid bij de niet-aanwezige collega's?
- Ik vind dat het raamplan een goede richting aanwijst: realistische wiskunde en het onderhouden van rekentaalvaardigheden met een accent op schatten.
- Nog een VALO-conferentie en ik weet helemaal niet meer wat wiskunde is!

Een uur gaans

In het begin van deze tweede VALO-conferentie werden de deelnemers in kleine groepjes letterlijk het bos ingestuurd. Met de opdracht om met elkaar kennis te maken en om — als er dan nog tijd overbleef — gezamenlijk na te denken over de vraag of je wiskundeonderwijs zou geven als je met een groep leerlingen enige tijd in deze omgeving zou doorbrengen, maar niet de beschikking had over lesmateriaal of leerboeken. Welke wiskunde geef je dan, wat is fundamenteel, wat zou je als 'opvoeder' leerlingen in ieder geval willen leren wanneer ze enige tijd aan je zorgen zijn toevertrouwd. Daarover moest maar eens worden nagedacht. En het resultaat mocht, maar hoefde niet, in de schriftjes worden genoteerd.

Een onverwachte en ook moeilijke opdracht! Enigszins te vergelijken met de opgave waarvoor het Wiskunde 12-16-team gesteld staat. Met dit verschil, dat het team meer tijd en deskundigheid tot zijn beschikking heeft, maar ook moet werken met echte, in plaats van fictieve leerlingen.

Werken met experimenterscholen is minder vrijblijvend dan het deelnemen aan een VALO-conferentie! Hieronder volgt een beknopte samenvatting van datgene wat een stelletje boswandelaars aan wiskundige inhouden en activiteiten wist op te borrelen:

- De vraag is welke wiskunde een volwassene bewust en onbewust gebruikt in zijn dagelijks leven. Wiskunde zien in het dagelijks leven is een kwestie van kijken. Goed kijken en emotioneel kijken, met daarbij aspecten als: belangstelling voor je omgeving, het oog hebben voor het opvallende, het ver-

rassende, het mooie. En het leren stellen van vragen als: hoe zit het in elkaar, hoe kan het, kan ik er iets mee?

- Wiskunde in de onderbouw moet voor een groot gedeelte bestaan uit voortgezet rekenen.
- In een bos is van alles te beleven, ook wiskunde. Maar er is ook zoveel moois buiten de wiskunde!
- Schatten van afstanden in alle richtingen.
- Bepalen van de hoogte van een boom.
- Schatten van het aantal bladeren aan een boom.
- Aan een simpel eikeblad valt heel wat wiskundigs te beleven: gelijkvormigheid gekoppeld aan groei. Verhouding van lengtes en oppervlaktes, symmetrie.
- Onderzoeken of er een verband bestaat tussen de omvang en de lengte van een boom.
- Schattend tellen, bijvoorbeeld aantal boomstammen op een stapel, of aantal bomen in een perceel bos.
- Schattend bepalen van het aantal kubieke meter hout van een stapel boomstammen.
- In het bos liggen stapels stammetjes van ongeveer gelijke lengtes. De opdracht is om zoveel mogelijk stammetjes te drogen in een bergplaats die van stammetjes uit dezelfde stapel wordt gemaakt. Hoe groot maak je de bergplaats?
- In kaart brengen van de omgeving, bijvoorbeeld als voorbereiding op een speurtocht.
- Maken van een plattegrond van terrein en gebouwen, de dichtheid van het bos op papier reconstrueren.
- Plaatsbepalen, het beschrijven van een route, het terugvinden van een afgelegde route.
- Hoekmeting, schaduwen, zonnewijzer.
- Sorteren van bladeren, naar grootte, kleur, vorm.
- Symmetrie in de natuur, boombladeren, vruchten.
- Perceel grond optimaal indelen als camping; staanplaatsen, sanitair, e.d.
- Snelweg langs bosgebied: bepalen van aantal en snelheid van passerende auto's.
- Bepalen van zonnestand.
- Bestudering van kogelbaan bij het gooien met denneappels.
- Maken van hoogtekaart van het terrein, invoering van 'hoogte'lijnen en negatieve getallen.
- We hebben allereerst een onderkomen nodig. Daarbij ontstaat het eerste probleem: Hoe groot?
- We kunnen allemaal naast elkaar gaan liggen en de omtrek aftekenen. De oppervlakte van de hut ligt vast. Een andere oplossing is meten. De vaste maat ontstaat. We spreken af dat een bepaalde 'stok' de eenheid is. Al snel blijkt dat bijna niemand aan de 'maatstok' beantwoordt, dus moeten $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ gemaakt worden. De eerste stok bewaren we goed, anders zijn we de maat kwijt. Hoe maak je nou kerven op het origineel, zodat je precies weet wat de helft, een kwart,

enzovoort, is? We gaan met verdelen net zolang door tot iedereen tevreden is. Het is misschien wel handig alles op schaal te tekenen.

Het grondvlak van de hut kan uitgezet worden. Een 'tweestok', 'driestok', enzovoorts kan daarbij goede diensten bewijzen. De vloer bedekken we met bladeren. We spreken af hoe dik de laag moet worden. Hoeveel bladeren hebben we daarvoor nodig: inhoud. Hoe meten we deze hoeveelheid af? De eerste paal wordt geslagen. Hoe lang moet die zijn? Welke vorm krijgt de hut? Een kubus? In verband met regen is een schuin dak beter. Hoe lang moeten de schuine kanten worden bij een bepaalde oppervlakte? Hoe maken we de constructie zo stevig mogelijk? De driehoek! We moeten de palenconstructie bekleden aan de buitenkant. Waarmee en hoeveel heb je nodig?

Om materiaal aan te slepen hebben we een karretje nodig, dus wielen. Hoe maak je een cirkel zonder passer?

In de directe omgeving een padenstelsel maken is ook nodig. We tekenen op schaal en maken een plattegrond. Hoe kunnen de paden het beste lopen?

Er moet ook gegeten worden. Een pot is nodig, maar hoe groot moet die zijn? Op dezelfde manier als de 'stok' ontstaat een 'kom' en halven en kwarten.

Nadat we gehuisvest zijn en het eten geregeld is, moeten we toch eens op verkenningstocht waarbij we ons moeten oriënteren. De beste hardlopers worden op weg gestuurd, snelheid dus. Hoe meet je die en hoe druk je die uit?

Naast brood zijn er ook spelen.

De haakse hoek is ook nuttig, loodlijnen en schietlood.

Hoe regel je de tijd, zonnestand en schaduwen.

Het meten van de hoogte van de bomen. Driehoeken en verhoudingen.

- Als we met een groep uiteenlopende leerlingen hier zouden verblijven en wiskundig bezig moesten zijn, dan kwam aan de orde:

1. *Tellen*

Aantal stoelen in de zaal, aantal tegels in de hal, aantal treden, lampen, ramen, mensen.

2. *Meten en schatten*

Hoogte van een boom, grootte van de zaal, eenheden, diameter (omtrek van een pilaar), tijd-meter en zonnewijzer.

3. *Kaarten en plattegronden*

Gebouw, routes, speurtocht uitzetten.

4. *Statistiek*

Tabellen, leeftijden, geslacht, interesses, lengtes, diagrammen, grafieken.

5. *Kijken, vormen en meetkundige activiteiten*

De dingen om je heen, symmetrie, gebouwen, verhoudingen, perspectief.