

SCHOOL EN LEVEN.

WEEKBLAD

VOOR OPVOEDING EN ONDERWIJS IN SCHOOL EN HUISGEZIN,

ONDER REDACTIE VAN

Verschijnt elken Donderdag.

JAN LIGTHART EN R. CASIMIR.

Prijs per jaargang van 52 nummers fr. p. p. f 3,90.

Te Groningen bij J. B. WOLTERS.

Redactie-adres:
Tullingsstraat 4, 's-Gravenhage.

Advertentiën 15 cent per regel.

GEWAPEND BETON.

DOOR

NANNIE VAN WEHL.

Wanneer Nannie van Wehl, die totnogtoe slechts met overpeinzingen en fantasieën hij de lezers van School en Leven aankwam, nu opeens over zoo iets zéér concreets als gewapend beton gaat schrijven, mag ze wel eerst vertellen, waar ze baar geleerdheid vandaan heeft, anders gaat men met een „dat zal niet veel zaaks zijn" aan haar artikel voorbij.

Twee ingenieurs, beiden bekend op gewapend-betongebied, hebben me geïnstrueerd. De eerste, door toezending zijner rede, uitgesproken bij den aanvang zijner lessen als privaät-docent aan de Technische Hoogeschool, waar hij slechts over gewapend beton zal doceeren; de tweede, door me een zondagavond lang te vertellen van het werk, dat hem lief was, en door me aan teekeningen en fotografieën te helpen. Nummer een is meneer Rutgers, nummer twee — dat doet er niet toe.

Hoe ik op 't idee kwam, de lezers van School en Leven nader in kennis te brengen met het gewapend beton?

Men leert de kinderen de buizenbouwerij met baksteen, de fabricatie van baksteen, de bewerking van allerlei materialen, de toepassing van velerlei bouwstoffen — en dit is nu het nieuwe materiaal, het materiaal der toekomst, en het heeft reeds zulk een grootsch en schoon, hoewel kort verleden, dat het in geen deele zal behooren tot de dingen, die voorbijgaan.

Van de groote gebouwen, in de laatste tijden opgetrokken, kan men er nauwelijks een of twee noemen, waarbij men het gewapend beton niet heeft gebruikt, 't zij voor gedeelten, 't zij voor den heelen bouw.

Groote werken van gewapend beton zijn reeds in ons land te vinden. Daar is het viaduct voor den electrischen trein van Rotterdam naar den Haag, daar is de tunnel te Watergraafsmeer, de spoorbrug over de Gouwe, de watertoren van Vianen — daar zijn talrijke oeververdedigingen en waterbouwkundige werken.

In de laatste vijf jaren heeft Rotterdam in eigen beheer voor 2 miljoen gulden aan gewapend-beton-werk laten uitvoeren, en dan tellen daarbij nog niet eens mee de werken, die de gemeente door particulieren heeft laten uitvoeren.

Zeër bekend is het gewapend beton ook geworden, doordat men er zoozeer verschillende dingen van maakt en het gebied van toepassing onbeperkt schijnt: huizen naast hondenhokken, enorme waterreservoirs, open of in den vorm van reuzenkelders — naast voederbakken en wijnamforen, buisleidingen van ongekende afmetingen naast telegraafpalen en tuinhokken, golfbrekers, schepen, pantsersplaten, drijvende pontons voor schuithuizen, fundeeringplaten, die de beipalen vervangen, reclamezuilen, watertorens, bloembakken — laat ik liever opnoemen, wat er niet van gemaakt wordt. En nu heb ik die villa van den wijzen dokter in Messina nog vergeten, die dokter, welke zich voorbereid had op een aardbeving, en een heel huis van gewapend beton had laten zetten, wat na de geweldige aardbeving slechts enkele scheurtjes vertoonde.

Hoe is het gewapend beton in de wereld gekomen?

Het was een Parijsche tuinman, Monier genaamd, die bloembakken maakte van cement-beton, waarin bij ijzerdraad werkte voor de stevigheid. Dat was in 1861 reeds. Hij heeft patent voor zijn uitvinding genomen, maar een paar jaar geleden is hij in armoede gestorven.

Vele bekwame bouwkundigen hebben zich, vooral na 1890, bezig gehouden met de volmaking van het door Monier uitgevonden materiaal en daarbij verscheiden systemen in het leven geroepen. Ik noem slechts den Franschman Hennebique. Deze heeft den stoot gegeven. Waarlijk, voor de steenbakkers breken zware tijden aan.

Gewapend beton — 't is beton, dat *gewapend* is, voorzien van ijzer, om 't sterker te maken.

Wat is echter beton? Beton bestaat uit grint, zand, cement en water, in de goede verhouding doorengemengd. Het mengsel moet de vochtigheid van tuinaarde hebben en als het droogt, versteent het.

Wat is nu weer cement? Dat's klei en kalksteen, in

bepaalde verhouding gemengd en dan tot steenen gebakken bij een temperatuur 266 hoog, dat de specie bijna vloeibaar wordt. Die steenen worden fijngemalen in breekwerktuigen. Dit fijngemalene is cement en men dient het duchtig droog te houden, want wanneer er water bijkomt, versteent het.

Gewoon beton, ongewapend dus, (beton pauvre is de vakterm) heeft, evenals baksteen, doch meer dan baksteen, genoeg weerstandsvermogen om een zwaren druk te weerstaan. Maar een sterken trek weerstaat het niet.

Hier is een balk van beton. Je ziet het al, nietwaar? Als een zware last er op drukt, dan komt er in den onderkant van de balk trek en daar is hij niet tegen bestand. Hij splijt van onder af.

IJzer nu weerstaat trek en druk beide. Doch ijzer als bouwstof is te duur. Wel, wat zegt ge nu van een balk van beton, waarin men in de lengte ijzeren staven heeft gewerkt? Den druk draagt het beton, den trek weerstaat het ijzer.

Om zulk een balk te maken gaat men als volgt te werk: Men maakt een houten goot, wier afmetingen de afmetingen van de balk zijn. Nu legt men daar de dunne, ijzeren staven in. Door steentjes of door ophangen met ijzerdraad zorgt men, dat de staven 1½ à 2 cM. van de wanden der goot en eveneens anderhalf à twee cM. van elkaar komen. Men legt nu drie à vier rijen ijzeren staven. Thans wordt de beton in de goot gestort en aangestampt, tot de heele goot goed volzit. Een daarbij gebruikte stamper is te zien op deze plaat.

We weten reeds, dat beton versteent, omdat er cement en water in is. Drie à vier weken laat men rustig de goot met zijn inhoud liggen, de beton versteent tusschen en om het ijzer — men dient het werk tegen de zon te beschutten, daar te snelle uitdroging het goede versteenende verhindert. Na 'de vier weken wordt het hout van de goot weggenomen — de balk is klaar.

Men weet nu meteen, dat iemand, die graag dit of dat in gewapend beton gemaakt wil hebben, het werk een tijd vooruit dient op te geven.

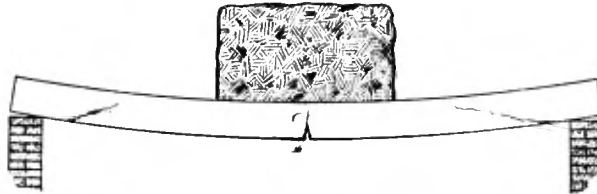
Gaan we over tot een vloer van gewapend beton. De fabricage ervan kunt ge zien op onze eerste plaat. Het zal een vloer zijn boven een kelder of boven een kamer. Niet op den grond dus.

Allereerst wordt een houten vloer gelegd met houten opstaande randen, wanneer het metselwerk der muren tenminste nog niet hooger is opgetrokken.

Nu brengt men de hoofdbewapening aan, dat is men legt de ijzeren staven in de lengte op den vloer.

Daarover heen gaat de dwarsbewapening die lichter kan zijn. Men krijgt nu de ijzeren vlechtwerklaag, zoo duidelijk zichtbaar op de plaat.

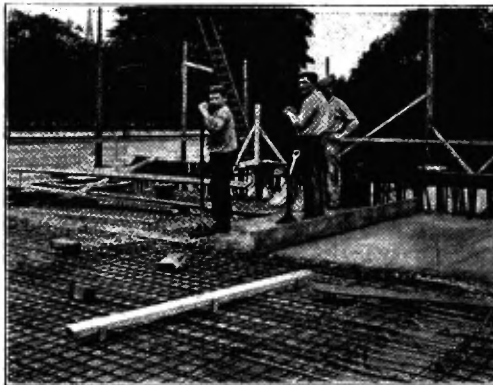
Thans begint het storten van de beton. Een zaak, die zorg vereischt, is de dikte van den vloer. Om die volgens de bepaalde afmeting te krijgen, zet men op den vloer twee rijen neer, dat zijn planken, gedragen door drie pootjes, de pootjes even hoog als men den vloer dik wil hebben. Zulk een rij is zeer duidelijk te zien midden op de plaat.



Balk van gewoon beton, beton pauvre.

Is de beton nu gestort, dan maakt men de bovenoppervlakte glad met een met ijzer beslagen plank, de *aftrekrij*, welke links op de plaat te zien is, vlak voor het afgewerkte deel van den vloer. Daarna worden de dikte-aangevende rijen uit de beton gehaald; de pootjes hebben drie sleuven achtergelaten, welke spoedig gevuld worden, en de vloer wordt drie à vier weken aan zichzelf overgelaten.

De volgende constructie is een vloer met balken er onder, een vloer, die een grooter oppervlakte kan hebben dan de vloer zonder balken.



te verdiepingvloer. Tandheelkundig instituut te Utrecht. Sept. 1900.

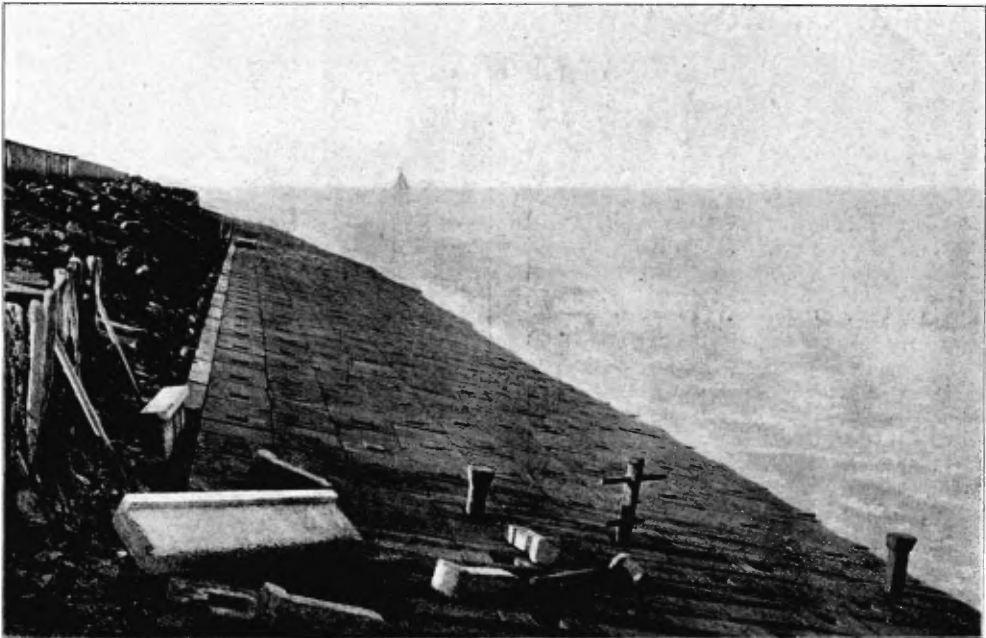
Men maakt een houten vloer met goten er in. In de goten worden zware ijzeren staven gelegd, die steunen van muur op muur. De vloer zelf wordt lichter gewapend. Door ijzeren beugels wordt de wapening van de balken verbonden met de wapening van den vloer. Thans wordt dit geheel met beton volgestort en gaat men verder op de beschreven wijze te werk.

De laatste te beschrijven constructie is die van een zuil.

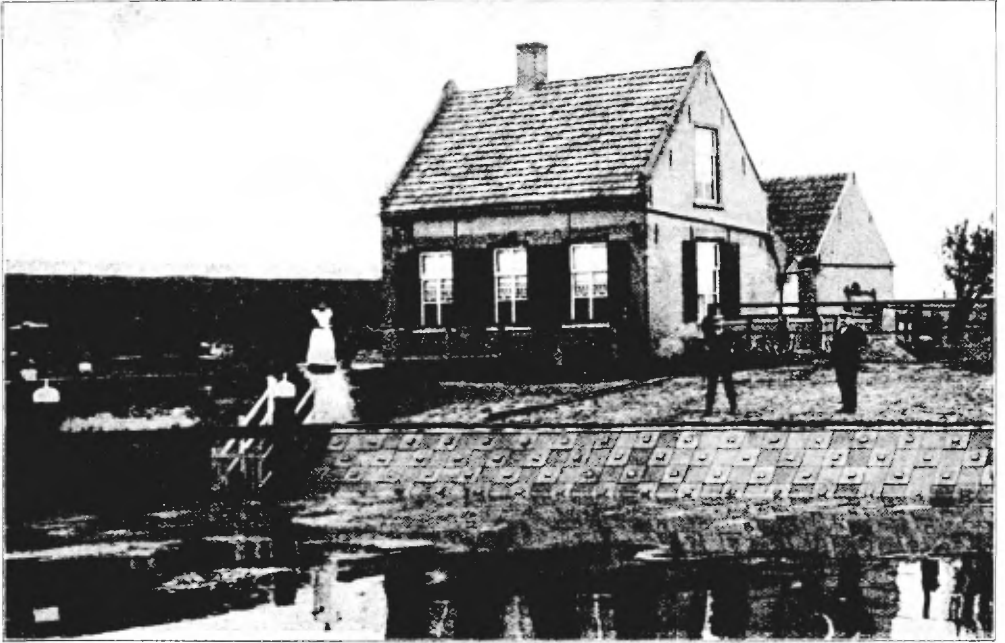
Een zuil of kolom van beton kan, bij gelijke stevigheid en draagkracht veel ranker zijn dan een van metselsteen of van gewapend beton. Van hout bouwt men een koker, rond of vierkant, die de afmetingen der zuil of van den kolom heeft. Hierin zet men recht overeind lange, stevige staven en verbindt die onderling door kleine lichtere staafjes. En het storten begint. Een ronde kolom kan alleen maar van boven gestampt worden. Bij een vierkanten laat men een der houten zijwanden weg, stort



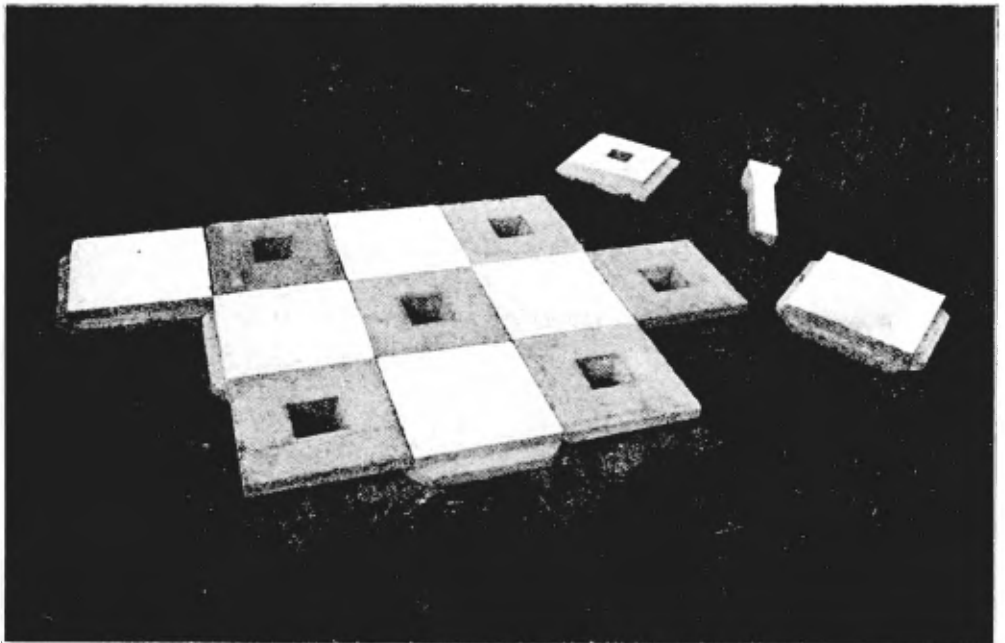
Basaltine-Spijkerflooiing aan de Noordkust van Duiveland bij Stevensluis. Polder „Vier Bannen van Duiveland“.



Basaltine-Spijkerflooiing op den zeedijk bij Wemeldinge. Bij elken vloed staat deze flooiing geheel onder water.



Gedeelte v/e. Basaltine-Spijkerbloemzetting te Dordrecht, bezogd d. h. Hooghoornraadschap „Mark en Dintel“. De geheele glooiing heeft een oppervl. v. \pm 2000 M².



Afbeelding van eenige platen en een spijker. De spijkerbloemzettingplaten passen met een sponning over elkander, wat op deze foto goed te zien is.

voor deel, stampt van boven en op zij en slaat dan tine-spijker-glooing" van „Bouwmaterialen", voorheen plankenvoor het af te werken deel.

Nu ik u de constructie van balken, vloeren, zuilen en kolommen heb verklaard, zult ge niet één afbeelding van een bouwwerk in gewapend beton vinden, of ge kunt zelf nagaan, hoe men het werk tot stand heeft gebracht. Hoe reusachtig of hoe klein het werk is, altijd heeft het eerst in hout gestaan. Niet een geraamte van hout, maar een huid.

Wat zijn de voordeelen van gewapend beton?

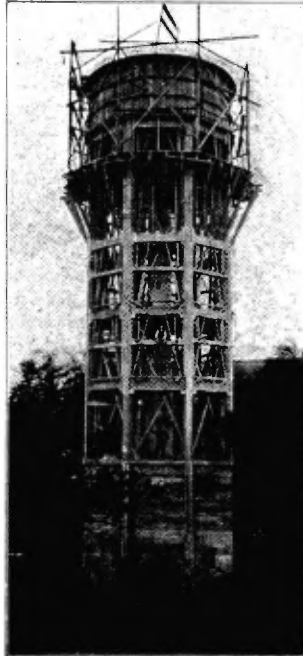
Het vereischt geen onderhoud. De ingenieurs gebruiken in ernst den term: „Het staat voor eeuwig."

Vraag niet, wat dat beteekent voor pijlers van bruggen, voor alle mogelijke werken, waar men slecht bij kan.

Het is branderij. Dat hebben San-Francisco en Baltimore ondervonden.

Laat ik even nog iets verder nitweiden over de toepassing van het gewapend beton.

Een der gewichtigste toepassingen in ons vaderland is die bij de oeververdediging. Wat zegt ge wel van de platen¹⁾, die ik nam uit een catalogus „Basal-



Watertoren van Vianen.

bouwen, met die open vakken op zij, en vermindering van

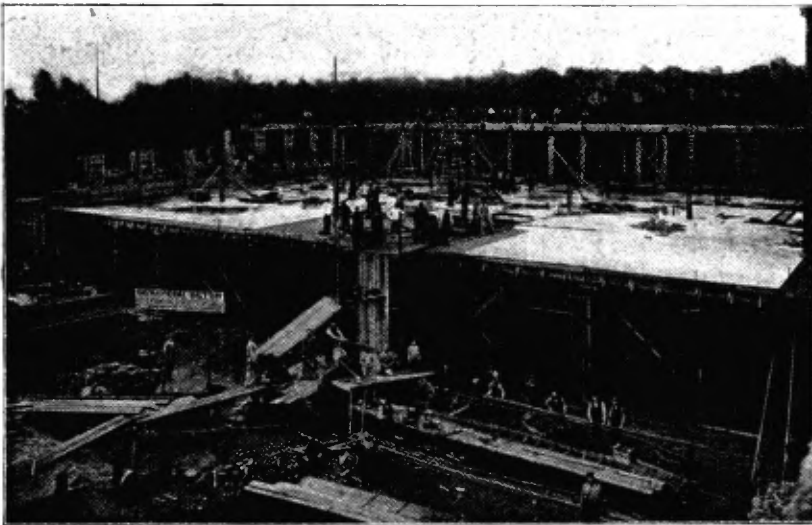
„Bouwmaterialen", voorheen M. Luijten te Lekkerkerk, Rotterdam en Dordrecht?

Hoe keurig en solide vlijen deze vierkante platen van gewapend beton zich naast elkaar! Ziet ge in het midden van elke plaat die vierkante knobbel? Dat is de kop van een gewapend betonnen spijker, die anderhalf voet lang is, en de plaat vastnagelt tegen den dijk! Jhr. de Muralt, ingenieur van den polder Schouwen, is de uitvinder van deze „spijker-glooing", die ook al veel in het buitenland toegepast wordt.

Verder worden heel wat fabrieken en fabrieksvloeren in gewapend beton uitgevoerd. Want het gewapend beton draagt groote lasten — in Twente kunt ge de zolderingen der spinnerijen in gewapend beton reuzenmachines zien dragen, zonder dat de zoldering steun behoeft.

Dwarsliggers voor spoor- en tramrails maakt men van gewapend beton, en het enorme voordeel van deze dwarsleggers boven de sleetsche houten behoeft geen betoog.

Hier hebt ge een kiekje van den watertoren van Vianen, in gewapend beton. Deze manier van een watertoren-



Gewapend Betonconstructie. Spinnerij „Tubantia" te Enschede.

¹⁾ Zie Bladz. 357—360. Deze 4 clichés werden welwillend in bruikleen afgestaan door de Vennoetschap: „Bouwmaterialen".

het malle paddenstoelmodel, heeft zóó de aandacht getrokken, dat twaalf burgemeesters er naar kwamen kijken.

En nu om te eindigen nog een kiek van de spinnerij Tubantia in aanbouw. Ik hoop, dat de kiek goed gereproduceerd zal worden, dan zult ge veel van wat ik u hier verteld heb, er op vinden.

VAN EEN KAMEEL.

De kameel moet maar op 't papier ja; die heeft me de geheele week al vervolgd.

Verleden week was hier een kameel in de stad. Tegen vier uur bij 't uitgaan der school zegt een der meisjes toen 't kind, dat ze halen komt: „maak wat voort, er is een kameel op de Oosterkade.”

Ze zei 't wel zóó luid, dat de omstaande kinderen 't hooren konden en vlug was 't tegen mekaar: „een kameel, een kameel, de kameel is hier bij de school.” Enkele alleengaanders vroegen dadelijk: „mogen we gaan juffrouw?” — Nu, toe dan maar — en in een oogwenk waren zij de anderen na. „Daar boffen jelui bij,” dacht ik . . . „op de Oosterkade, dan gaat hij zeker een heel eind denzelfden weg, die jelui moeten gaan, en kan je misschien wel tot bijna aan huis toe mee.”

Twee anderen, die in 't geheel geen haast maakten, waaruit ik begreep, dat ze 't nieuwtje niet gehoord hadden, lichtte 'k ook maar niet in om hen niet in de verleiding te brengen, daar zij een geheel anderen kant uit moesten.

Toen ik zelf naar huis ging zag 'k de kameel op 't Vliet en had ik ook de gelegenheid mijn voorstelling van het dier wat op te frissen. Zijn oogen keken verbazend goeiig rond, en van het gejoel van menschen en kinderen om hem heen, scheen hij niet den minsten last te hebben; als met een soevereine meerderheid boog en rekte hij den hals en gaf hij naar 't scheen zijn oogen den kost, zonder op 't gewoel beneden hem acht te geven.

Om vijf uur werd er aan mijn deur gebeld: „Juffrouw weet u ook, of Gerbe op school is geweest?” — Ik me even bedacht — „jawel Gerbe was er geweest.” — Nog een meid kwam er aan en onderwijl vertelde de eerste: „de kinderen zijn *nog* niet thuis, mijnheer is er al op uit enz. enz.” — Daar ging me een licht op — „Er is een kameel in de stad,” zei ik. „Oh!!!”, die meiden dadelijk.

— Toen ik naar huis ging was hij op 't Vliet; en hij stond bij de school, toen de kinderen naar huis gingen, je weet dus waar je zoeken moet. „Oh!!!, dank u wel” — de meiden af.

Den volgende morgen toen 'k naar school ging trof 'k een paar van de belhamels die met me opliepen. „Zoo”, zei 'k, „hebben ze jelui alweer gevonden?” — Ja juffrouw.

- Dat mogen jelui nooit weer doen zeker?
- Neen — een beetje aarzelend.
- Waar hebben ze jelui gevonden?
- Bij de beurs.

— Maar dat was een heel andere kant van de stad. Toen ik naar huis ging stond hij op 't Vliet. Zijn jelui mee 't Vliet uitgegaan?

— Ja; en toen later is hij weer de stad ingegaan. Hij moest naar de stal.

— Maar ik begrijp niet, dat jelui niet naar huis ging, toen hij de stad in ging. Je kon toch wel denken, dat ze thuis op jelui wachtten?

— Ja, Gerbe is ook naar huis gegaan want hij moest vroeg eten. Die durft zoo maar midden uit de stad alleen naar huis te gaan. Die durft alles, die is nooit bang. (Dit laatste werd in bewondering gezegd.)

— En jelui zijn bij mekaar gebleven?

— Ja juffrouw.

— Nu, jelui zult 't zeker wel niet weer doen? „Neen”.

Op school kwam 'k met een plaat voor de klas. Algemeen gejuich: „een plaat, een plaat!” „Ja”, zei 'k, „maar 't is geen gewone.”

— Doe de oogen eens dicht, dan zal 'k hem ophangen, want 't is een verrassing.

— Een kameel!! — riepen allen.

— Ja een kameel — en 'k zou nog iets zeggen, toen 'k van uit de klas er op attent gemaakt werd, dat 't geen kameel, maar een drommedaris was. De toelichting kwam er dadelijk bij: een kameel heeft twee bulten en de drommedaris maar een.

Ja, heel veel menschen denken, dat het er op een Frébelschool niet erg op aankomt of je, als onderwijzeres, wat weet of niet.

Ze zouden iemand in dit geval antwoorden: „Nu maar, je hoeft op een Frébelschool toch ook nog niet van een drommedaris te leeren. Van koeien en schapen krijgen ze pas op de lagere school en dus van een kameel en zoo, natuurlijk pas op de H. B. S.!”

„Niet leeren? van een kameel,” zou 'k zeggen, „als ze hun vader en moeder en 't middageten er voor vergeten, om hem na te loopen?”

Den eersten dag mochten ze om beurten vertellen wat ze den vorigen dag gezien hadden. Die hem niet gezien hadden, en dat waren maar enkelen, ook de twee bewusten, hoorden en keken met genoeg.

Een half uur ging er mee voorbij. Die de opmerking van den drommedaris gemaakt had, vertelde, dat hij thuis een heel mooie plaat had, waarop een kameel en een drommedaris stonden en of hij die eens mee mocht nemen? Ja zeker!

Den volgende dag gingen we de plaat van Hansje op. „Daar heb je de tent al,” zei er een. Ik had n.l. verteld, dat de Arabieren als ze eens rusten wilden, tenten opsloegen in de woestijn.

Op deze plaat zitten twee Arabieren in een tent een pijpje te rooken. Een drommedaris ligt er voor op zijn knieën en een kameel staat recht overeind er bij; in de verte ziet men een karavaan naderen.

Op de plaat van den vorigen dag (van Wachsmuth) ziet men een gedeelte van een karavaan en heel duidelijk een oase. Op deze plaat is de oase minder duidelijk. Het woord „oase” noemde 'k niet, omdat dit wèrkelijk voor