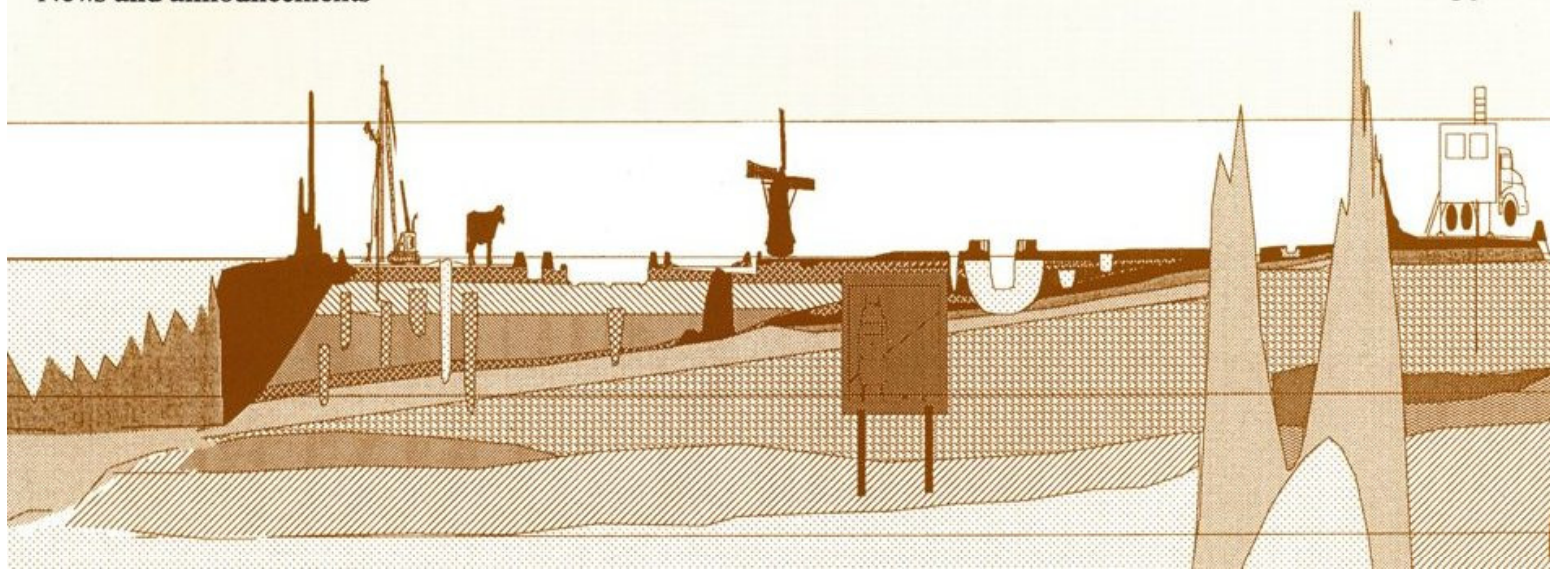


No. 6 Autumn 1997

From the chairman of the Ingeokring	1
IAEG Council meeting <i>Robert Hack</i>	2
Kalksteen- en marmer produktie in Turkije <i>M.C.L. Schipperheijn, P.A. Rossouw</i>	3
South Africa study tour: a big success <i>Wilbert Enserink</i>	13
Wind and wind data gathering and using it <i>P.M. Maurenbrecher</i>	14
In focus: Dominique Ngan-Tillard <i>J.W. Bierman, W.A. Piek</i>	17
Engineering geology highlights: Geoinfo <i>P.M. Maurenbrecher</i>	19
Book review: Geosynthetics in civil engineering <i>A.R.G. van de Wall</i>	21
Seminar report <i>P.M. Maurenbrecher</i>	23
Recently published papers	25
News and announcements	30



From the chairman of the Ingeokring

Dear Members,

The previous Newsletters were edited by Alexander van der Wall and Jan-Reinouth Deketh. However, since they left the University in Delft and are not able anymore to do the tedious and time-consuming job of editing the newsletter. I would like to use this opportunity to thank them both for their work in giving the Newsletter its present form and the high quality they maintained. The new editor is • enol +zmutlu, a Ph.D. student with ITC in Delft. He has enthusiastically taken up the job of editor and I am confident that future Newsletters will remain on the same high standards as we are used to.

Apart from Van der Wall and Deketh also Professor Dieter Genske has left the Engineering Geology Section of the Technical University in Delft. He has found a position as professor with the University of Lausanne in Switzerland. I wish him success in his new surroundings. A committee of the Technical University is working on the profile for a new to be appointed professor in engineering geology. Hopefully the committee will be able to select a good and suitable candidate in due time.

The change of the name of the IAEG to “International Association for Engineering Geology and the Environment” (see the report of the Council meeting of the IAEG elsewhere in this Newsletter) illustrates that environment related to engineering geology is still an important issue in the world. Although in the Netherlands commercial interest is fading.

Environmental impact studies are becoming a standard practice or are required by law for every major civil engineering project. In many of these impact studies it seems that in the Netherlands the emphasis is solely put onto factors which are easily observed at the surface by the general public, such as noise and trees. Geology and the interaction between geology and engineering seem of far lesser interest or are totally forgotten. Many examples can be found such as excessive differential settlement due to housing areas located on alluvial sediments of clay with peat and sand lenses, and road alignments perpendicular instead of parallel to channel structures. And remember the flooding of the housing areas built at locations along the rivers that, as every engineering geologist would have known, are regularly prone to flooding. I do not claim that in all situations these ‘engineering geological hazards’ could have been avoided, however, that is different from totally neglecting them.

Abroad, and in particular in France and the UK, engineering geology is far more incorporated in environmental impact studies. Hazard and risk maps including hazards and risks due to the interaction of geology and engineering are becoming standard and are routinely made for engineering projects. This development can also be expected in the Netherlands and, therefore, it is not a bad idea that the role of engineering geology in environmental studies is more emphasised.

RobertHack

IAEG Council meeting

Athens, Greece, Sunday 22 June 1997

*Robert Hack, Representative of the National Group of the Netherlands of the IAEG
International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Section Engineering Geology,
Kanaalweg 3, 2628 EB, Delft The Netherlands*

The council meeting of the IAEG took place on Sunday, 22 June on the occasion of the Congress of Engineering Geology and the Environment (see elsewhere in this Newsletter). The council meeting is the assembly of the representatives of all national groups and is the ruling body in the IAEG.

Many subjects mainly concerning the administration were addressed in the council meeting. These will be reported in the Newsletter of the IAEG. Two important main issues are the changes related to the Bulletin of the IAEG and the change of the name of the IAEG.

The Bulletin of the IAEG will be changed to a quarterly publication. At present the Bulletin is published two times per year by the IAEG itself. In the future four issues per year will appear and publishing will be in the hands of a professional publisher. The final responsibility will remain with the IAEG. The changes are hoped to improve the regularity of the publication and therefore attract articles of a higher quality. The consequence is that the membership fee of the IAEG will have to be increased to cover the costs of a full-time editor.

The executive committee of the IAEG proposed to change the name of the IAEG to "International Association for Engineering Geology and the Environment". Although the importance of the interaction between the environment and engineering geology was already mentioned in regulations of the Association it was felt by the executive committee and supported by the vast majority of the council, that the interaction should be more prominently addressed by the IAEG. It was regarded that this could be best achieved by adding 'environment' (in small capitals) to the name of the IAEG. The logo and the abbreviation (IAEG) remain unchanged.

Linked to the discussions about the name the topic was raised of the existence of three or four societies

and associations which are related to engineering of the ground in general. Three world-wide associations or societies exist: the International Association for Engineering Geology and the Environment (IAEG), the International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering (ISSMFE), and the International Society for Rock Mechanics (ISRM). Apart from these three also the Association of Engineering Geologists (AEG) exists which is mainly directed to the USA. Both the ISSMFE and the ISRM have had various plans to change their names. Generally, the changes would have added expressions as geotechnical, rock or soil engineering to their existing names. This reflects that the range of topics covered by these societies becomes wider and starts to cover more than just soil or rock mechanics. During the council meeting no real discussion was started on this topic. However, many delegates recognised that three (or four) different associations and societies all covering in a general way engineering of the ground can cause unwanted competition between the organisations.

Combined conferences are an option to bring the different organisations more together. In 1998 the IAEG will have its main international conference in Vancouver, Canada. After a break of one week the AEG will have its conference on the other side of the border in Seattle, USA. The week in-between is filled by an excursion from the IAEG and AEG. The total three week trip will give the members of the IAEG and AEG the opportunity to meet. A similar reasoning has been followed for organising a combined conference of the IAEG, ISRM and ISSMFE in Sydney in the year 2000.

Kalksteen- en marmer productie in Turkije

M.C.L. Schipperheijn en P.A. Rossouw

Delft University of Technology, Department of Applied Earth Sciences

P.O. Box 5028, 2600 GA, Delft The Netherlands

On the geographical interface of Europe and Asia, the Turkish province of Çanakkale is situated on both continents, surrounding the narrow strait which gives access from the Aegean Sea between Turkey and Greece, to the Sea of Marmara and the Black Sea. As a country rich in mineral wealth, Turkey exports mining products of all kinds worth in the order of US\$ 18 500 million per year and boasts annual pit production figures approaching 9 million tonnes of limestone and 750 000 tonnes of dimension stone, mostly marble. The first author spent a few months doing research in the north-west of Turkey. Apart from covering the properties and applications of limestone and marble in general as well as their production in the province of Çanakkale by two sister companies operating from the town of Biga, this paper provides some insight into the complicated and interesting geology and geological history of the province.

Voor een student in de Mijnbouwkunde bestaan er binnen Nederland slechts beperkte mogelijkheden om een geschikt afstudeerproject te vinden. Daarom koos een student van de Faculteit Technische Aardwetenschappen aan de Technische Universiteit Delft in Nederland ervoor om naar Turkije te gaan en onderzoek te gaan doen op het gebied van de winning en het gebruik van carbonaatgesteenten. Na het volgen van een taal cursus Turks ging hij dus naar het noordwesten van Turkije om, met de medewerking van twee Turkse bedrijven, zich te gaan verdiepen in de productie van calciet en marmer. De mijnmaatschappij Biga Kalsit San. Ltd. ti houdt zich bezig met de winning en verwerking van calciet; de mijnmaatschappij Biga Mermer San. Ltd. ti is van dezelfde eigenaar en houdt zich bezig met de winning en verwerking van marmer als maatsteen. Het bleek al gauw dat de student zich hoofdzakelijk in het Turks en in beperkte mate in het Frans verstaanbaar zou moeten maken.

TURKIJE, ÇANAKKALE EN BIGA

Turkije vormt een brug tussen Europa en Azië aangezien het land op beide continenten ligt. De provincie Çanakkale, waar de bedrijven Biga Kalsit en Biga Mermer zijn gevestigd, ligt trouwens zelf op beide continenten, aan weerszijden van een smalle zeestraat die vanuit de Egeïsche Zee tussen Griekenland en Turkije, toegang verleent tot de Zee van Marmara en de Zwarte Zee. Mijnbouwkundig gezien is Turkije een zeer interessant land aangezien het rijk is aan minerale grondstoffen. Per jaar wordt er in Turkije (1992) een groeveproductie van 8,85 miljoen metrieke ton aan kalksteen gewonnen en in

totaal voor US\$ 18,5 miljard aan alle soorten mijnbouwproducten geëxporteerd. Wat marmer betreft wordt er in Turkije per jaar (1994) 750 000 metrieke ton aan maatsteen, hoofdzakelijk marmer, geproduceerd - wat betekent dat het land de dertiende plaats onder de wereldproducenten van maatsteen van alle soorten inneemt, waarbij de twee grootste producenten Italië (met 7,5 miljoen t/jaar) en China (met 4,75 miljoen t/jaar) zijn (1994) en op de derde tot zevende plaats Spanje, India, Griekenland, Brazilië en Frankrijk staan, het laatstgenoemde met 1,14 miljoen t/jaar.

De bedrijven Biga Mermer San. Ltd. ti en Biga Kalsit San. Ltd. ti worden gezamenlijk geleid vanuit het hoofdkantoor in het dorp Biga. Biga Mermer bestaat uit een marmergroeve bij Serhat, een fabriek in Ezine en een galerie in de stad Çanakkale; daarnaast is er nog een marmergroeve in Karadoru die buiten bedrijf is. Biga Kalsit bestaat uit een calcietfabriek in Örtülüce en acht actieve groeven op twee verschillende lokaties: drie groeven bij Karadoru en vijf bij Daloba. Hiernaast is er in Örtülüce nog één kleine groeve die buiten bedrijf is. De verschillende plaatsen zijn aangegeven in figuur 1.

Biga Mermer en Biga Kalsit worden allebei geleid door de broers Cemal en Hayreddin Dereli. Cemal Dereli gaat over de technische zaken vanuit het hoofdkantoor in Biga, Hayreddin Dereli gaat over de financiën en de verkoop van calciet en marmer vanuit de galerie in Çanakkale. Naast beide directeurs zijn er in totaal 79 werknemers, verdeeld over de verschillende afdelingen van beide bedrijven. Biga Mermer is een bedrijf dat zich bezighoudt met de winning, verwerking en verkoop

van blokmarmer en marmerprodukten. Biga Kalsit wint calciet met een witeid van 92 tot 96 procent en verwerkt een deel hiervan zelf tot gemalen calciet met een korrelgrootte van 20 tot 400 micron in de fabriek in Örtülüce.

MARMER

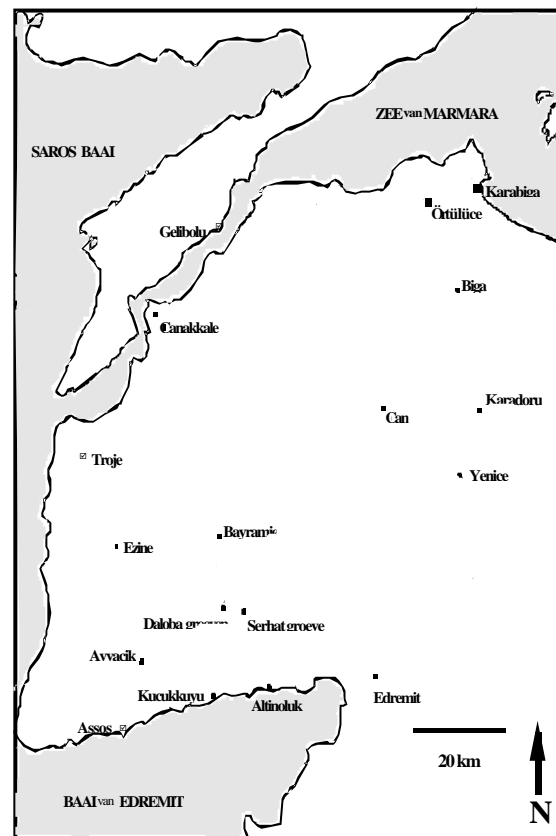
De markt voor maatsteen onderscheidt zich van die van andere mijnbouwprodukten doordat de afzet van maatsteen zeer afhankelijk is van modeverschijnselen en persoonlijke smaak en niet alleen van technische eigenschappen en prijs. In totaal zijn er tientallen landen die marmer produceren en exporteren. De vier belangrijkste afzetmarkten zijn Europa, de Verenigde Staten, het Verre Oosten en het Midden Oosten.

Wanneer kalksteen metamorfose ondergaat, rekristalliseert het tot marmer. Verschillende structurele kenmerken en technische eigenschappen zijn mogelijk, zelfs al hebben bepaalde gesteenten dezelfde samenstelling. De cryptokristallijne (fijn-, niet-zichtbaar kristallijne) structuur van een marmersoort laat bijvoorbeeld zien dat de kristallisatietijd niet voldoende was voor de mineraalkristallen om volledig te kristalliseren, met als gevolg dat de mineraaldeeltjes compact en hard zijn. Deze wijze van rekristallisatie is een belangrijke factor. Als marmer met dezelfde soort mineralen voldoende tijd heeft om te kristalliseren krijgt het een fanerokristallijne structuur (grotere, zichtbare kristallen) en is minder sterk en hard. Bij het polijsten geeft een cryptokristallijne structuur een betere glans dan een fanerokristallijne structuur.

Puur marmer dat enkel uit gerekristalliseerd calciet bestaat is wit, maar het zijn vaak onzuiverheden die het marmer zijn karakteristieke aanzien en kleur geven. Grijstinten zijn er als gevolg van grafiet, roze en rood als gevolg van een kleine verontreiniging door hematiet, geel en beige als gevolg van sporen van limoniet. Grafiet en donkere silicaten veroorzaken aderpatronen in het marmer. Zijn de verontreinigingen gelijkmatig verdeeld door het marmer, dan heeft het marmer een homogene kleur. Bij afwisselende concentraties van verontreinigingen ontstaan er bij rekristallisatie variaties aan kleuren en kunnen zich patronen aftekenen. De intensiteit van de kleuren hangt af van het gehalte aan verontreinigende bestanddelen. Marmer is beschikbaar in een grote variëteit aan kleuren, patronen en eigenschappen. Een paar belangrijke technische eigenschappen van echt marmer zijn een druksterkte van 70 - 130 MPa, een treksterkte aan 6 - 16 MPa, een schuifsterkte van 7 -

12 Mpa en een dichtheid van minstens 2,59 kg per dm^3 .

De natuurlijke kleur kan ook veranderen onder externe invloeden. Een gladde afwerking geeft een diepe kleur, een ruwe afwerking een lichte. Hiernaast kan ook bijvoorbeeld oxydatie een variatie in kleur geven. Zo kan de oxydatie van gelijkmatig verdeelde ijzermineralen het marmer na verloop van tijd een gouden gloed geven. Hogere concentraties van verontreinigende mineralen komen tot uitdrukking in de naam van het marmer. Een calcietgesteente dat serpentijn, $\text{Mg}_6\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$ bevat, heet oficalciet. Marmersoorten die serpentijn en forsteriet (een type van olivijn: Mg_2SiO_4) bevatten, staan dan ook bekend als oficalcietmarmers.



Figuur 1 Noordwest Turkije: Provincie Vanakkale.

Oficalcietmarmer dat naast calciet alleen forsteriet (olivijn) bevat wordt forsterietmarmer genoemd. Bestaat een gesteente echter voor meer dan 50 procent uit serpentijn, dan heet het gesteente serpentiniet en wordt het als een silicaatgesteente beschouwd, daar waar marmer een carbonaatgesteente is. Dit onderscheid wordt door de maatsteenindustrie niet gemaakt. Commercieel worden meerdere gesteenten op basis van

overeenkomende technische eigenschappen verkocht als marmer, terwijl zij dit geologisch gezien niet zijn.

De maatsteen wordt gewonnen door de blokken los te snijden uit het voorkomen, bijvoorbeeld met behulp van kettingzagen en/of diamantdraad-zagen, in combinatie met pneumatische bloksnijderboren waarbij hand- of hydraulisch gedreven wiggen in de boorgaten gebruikt worden. Deze tijdrovende technieken, in combinatie met het hierna besproken grote percentage afval, zijn er de oorzaak van dat maatsteengroeven per definitie een lage produktiviteit en hoge produktiekosten hebben. Hiertegenover staan echter redelijk lage investeringskosten. Het verwerken van het blokmarmer tot een eindprodukt begint met behulp van diamantdraadzagen, en enkel- of meervoudige blad- en cirkelzagen met diamanten zaagtanden, die de blokken in plakken van de gewenste dikte zagen. Hierna wordt met frees- en polijstmachines het marmer zijn uit-eindelijke vorm en glans gegeven.

Doordat marmer typisch voorkomt in sterk geplooid afzettingen met veel discontinuïteiten en men, voor maatsteen, juist marmer nodig heeft

zónder discontinuïteiten, is er per definitie een groot percentage afvalmarmer. Ook bij het bekijken van de prijzen van marmer moet er rekening mee gehouden worden dat er grote verliezen optreden bij de winning en verwerking van de steen. Verliezen bij de winning kunnen vanwege breuken, kwartsaders en andere onregelmatigheden in het marmer, tussen de 20 en 75 procent liggen. Van wat er overblijft valt er bij de verwerking van het marmer nog eens zo'n 20-30 procent af. In totaal gaat er dus zo'n 45 tot 80 procent van het gewonnen marmer verloren.

Terwijl prijsverschillen tussen marmersoorten door kwaliteit, kleur, kleurpatroon en beschikbaarheid bepaald worden, is het niveau van afwerking de reden voor prijsverschillen binnen een marmersoort. Dunne tegels met een hoge glans, voor bijvoorbeeld badkamers, hebben een hogere afval/produkt ratio dan dikkere tegels, maar ook een hoger oppervlak/volume ratio. Ze kosten meer tijd en energie om te polijsten dan dikkere, minder glanzende vloertegels, maar ze kunnen duurder verkocht worden en zijn dus de grotere investering in dure machines waard. Een indicatie van de prijzen is gegeven in tabel 1.

Vorm	Maat	Prijs
ruw blok	volume 1 - 5 m ³	160 - 1000 \$/m ³
tegel (één gepolijst vlak) 30 x 30 cm en groter	2 cm dikte	40 - 80 \$/m ²
	1 cm dikte	45 - 270 \$/m ²
	½ cm dikte	tot 1000 \$/m ²

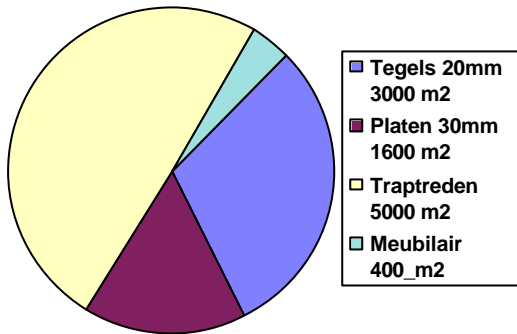
Tabel 1 Prijsindicatie van marmerprodukten.

Biga Mermer Fabrika ligt in Ezine aan de weg tussen Serhat en Çanakkale, op 54 kilometer van de groeve bij Serhat en 46 kilometer van de galerie en de haven van Çanakkale. Door deze fabriek wordt jaarlijks 350 m³ blokmarmer verwerkt tot onder andere tegels, aanrechtbladen en meubilair met een totaal oppervlak van 10.000 m² en een omzet van ongeveer FF 817.000 per jaar. Er werken vijftien werknemers twaalf maanden per jaar onder leiding van een werktuigbouwkundig ingenieur. De theoretisch maximale capaciteit van de fabriek is 34 m² per uur.

De produkten die jaarlijks gemaakt worden door Biga Mermer Fabrika, zijn weergegeven in figuur 2, namelijk traptreden: 5000 m² /jaar, 150 m³ eindproduktvolume; tegels van 20 mm dikte: 3000 m²/jaar, 60 m³ eindproduktvolume; platen van 30 mm dikte: 1600 m²/jaar, 48m³ eindproduktvolume; en meubilair: 400 m²/jaar, 12 m³ eindproduktvolume. Onder de noemer 'meubilair' vallen onder andere

aanrechtbladen, haarden en tafels. Vanuit de galerie in Çanakkale worden de produkten aan bedrijven en particulieren verkocht. Ook de verkoop van het blokmarmer en het calciëet gebeurt grotendeels vanuit Çanakkale.

De Serhat groeve, op 9 kilometer van het dorp Serhat in het district Bayramiç, was vroeger niet van Biga Mermer. De vergunning voor de groeve is verleend in juni 1989 voor een termijn van 15 jaar. Na ontsluiting van het gebied is men in 1993 begonnen met de exploitatie van het marmervoorkomen. De groeve is in april 1995 door Biga Mermer aangekocht omdat de maatsteengroeve in Karadoru tijdelijk stopte met produceren.



Figuur 2 Verdeling van de jaarproductie:
Biga Mermer Fabrika.

Het marmerlichaam heeft een zichtbare dikte van 16 meter en waarschijnlijk een maximale dikte van 20 meter. Het onderste deel van het marmerlichaam bestaat uit grijs marmer dat, via een lichtgrijze tussenlaag, overgaat in een dikke witte marmerlaag. Het marmerlichaam heeft een hellingsrichting tussen oost en noordoost en helt omlaag onder een hoek van gemiddeld 35 graden. Dit is niet uitzonderlijk bij marmervoorkomens en vormt geen probleem met betrekking tot de ontginning. Het marmer heeft een gemiddelde dichtheid van 2,73 kg/dm³. Er zijn drie homogene kleuren aanwezig namelijk grijs, lichtgrijs en wit en er is een zichtbare gelaagdheid. De kleur van het witte marmer staat bekend onder de naam 'Troje-wit', naar de bekende stad Troje die zowat 24 km ten zuidwesten van Çanakkale ligt. Het marmer bestaat uit middelgrote tot grote kristallen. Omdat de kristallen in elkaar grijpen, vormen ze een betrekkelijk hard marmer. Het blokmarmer wordt met twee vrachtwagens naar de afnemer gebracht en wordt verkocht voor ongeveer FF 930/m³. Van de gezamenlijke productie, voor de twee jaren 1993 en 1994, van 1161 m³ blokmarmer is er 891 m³ verkocht op de binnenlandse markt en hiernaast ook 105 m³ naar Biga Mermer Fabrika gebracht. Verder is er 160 m³ blokmarmer geproduceerd als voorraad op de groeve, om voorbereid te zijn op markttuitbreiding.

CALCIET

Het bedrijf Biga Kalsit omvat de acht groeven bij Daloba en Karadoru en de fabriek in Örtülüce. De administratie gebeurt vanuit het kantoor in Biga. De beschikbare reserves zijn enorm; de voorkomens bij Daloba alleen worden gezamenlijk geschat op meer dan 200 miljoen ton. Deklaag bij al deze groeven is verwaarloosbaar of afwezig. De ontginning van de 5 groeven bij Daloba gebeurt via een samenwerkingsverband tussen de bedrijven Biga Kalsit en Assos Kalsit. De vergunning beslaat een

deel van deze dagzomende calcietreserve en heeft een oppervlak van bijna 70 hectare.

De drie groeven bij Karadoru liggen op een afstand van 56 km van de calcietfabriek in Örtülüce. In deze groeven wordt door zestien werknemers, per jaar 2500 ton calciet gewonnen met een witheid tot 96%. De hier toegepaste methoden en omstandigheden zijn vergelijkbaar met die in Daloba, welke nu onder bespreking zullen komen, hoewel de afzonderlijke groeven daar kleiner zijn dan bij Karadoru.

De groeven bij Daloba liggen op 10 kilometer van de stad Bayramiç. In deze groeven werken acht werknemers in twee ploegen, zes dagen per week en wordt er jaarlijks 1200 ton calciet gewonnen. De totale produktiekosten bestaan voor ongeveer 35% uit de kosten van springstoffen, gereedschappen en machines, voor bijna 50% uit personeelskosten en voor 15% uit administratie- en overige kosten. Het calciet wordt gewonnen uit vijf groeven: één groeve met wit/geel calciet, twee groeven met wit calciet (witheid 92% - 96%), één groeve met wit/grijs calciet en één met grijs calciet. Het calcietgesteente bestaat voor 96 - 98 procent uit CaCO₃ en voor 1,5 tot 3 procent uit MgCO₃. De winning van het calciet gebeurt voor een belangrijk deel handmatig. Met pneumatische percussieboren worden boorgaten geboord voor de springstof (in dit geval dynamiet) waarmee de kalksteen gesprongen wordt. Na de explosie worden de losgeschoten kalksteenbrokken met mokers klein geslagen tot een grootte van twintig tot dertig centimeter, ontdaan van zichtbare verontreinigingen en met de hand in vrachtwagens geladen. Voor het transport worden aannemers ingeschakeld. De verschillende afnemers van calciet liggen op verschillende afstanden vanaf Daloba, bijvoorbeeld 125 km naar Örtülüce en 400 km naar

- stanbul.

De witte en lichtgrijze calcietbrokken worden als gebroken calciet verkocht aan afnemers met eigen secundaire breek- en maalinstallaties voor de productie van gemalen calciet. Eén van de afnemers maalt bijvoorbeeld het calciet voor de productie van keramiek, terwijl een andere het calciet maalt tot een korrelgrootte zo klein als 3 micron voor het gebruik als vulstof. Ongeveer 200 ton van de jaarlijkse productie bestaat uit gebroken grijze kalksteen dat verkocht wordt voor verwerking door derden tot gemalen kalksteen. Voor dit calciet is op de groeve bij Daloba een kaakbreker en een laadschop aanwezig.

In de calcietfabriek Biga Kalsit Fabrika in Örtülüce worden de brokken calciet verder gebroken en gemalen tot een korrelgrootte van 20 tot 400 micron. Op de groeve worden de brokken kalksteen al ontdaan van verweringslagen en verontreinigingen

en bij de fabriek worden de brokken nog eenmaal gecontroleerd. Voor het breken gebruikt men twee kaakbrekers en vervolgens twee rolbekers voor het malen, terwijl klassifikatie met behulp van cyclonen plaatsvindt. Het gemalen calcië, met korrelgroottes van 100 - 400 micron, 20 - 40 micron en 40 - 100 micron, wordt onder andere verkocht voor de productie van cement. De opbrengst van gemalen calcië is van 120 FF tot 290 FF per ton, afhankelijk van de korrelgrootte.

Bij de verwerking van calcië is verkleining (het proces van breken en malen) de belangrijkste stap. Boven en behalve zuiverheid en kleur, zijn deeltjesgrootte en de deeltjesgrootteverdeling mede bepalend voor de uiteindelijke toepassingen waarvoor het calcië geschikt zal zijn. In verf kunnen de korrelgrootte en korrelgrootteverdeling van de vulstof bijvoorbeeld het verschil tussen matglans en hoogglans bepalen. Ook de prijs van calcië wordt voor een groot deel bepaald door de deeltjesgrootte. Een indicatie van de prijzen verschijnt in tabel 2.

Gebroken steen	1-20 cm	2 - 4 \$/ton
Gemalen steen	44 - 100µm	20 \$/ton
	> 16 µm	40 \$/ton
	> 6 µm	85 \$/ton
	> 1,5 µm	160 \$/ton
	> 0,5 µm	300 \$/ton

Tabel 2 Indicatie van prijzen voor calcië naar deeltjesgrootte.

TOEPASSINGEN VAN KALKSTEEN

Van alle industriële mineralen en gesteenten is kalksteen de meest veelzijdige. In bijna iedere bedrijfstak wordt kalksteen in één of andere vorm gebruikt. Geschikte kalksteen van voldoende kwaliteit wordt verkocht als maatsteen, vaak onder de noemer marmer. Kalksteen die niet aan de eisen voor maatsteen voldoet, vormt vaak wel een goede bouwsteen voor de constructie van bijvoorbeeld huizen en gebouwen. Hier ligt de brokgrootte typisch tussen 30 cm en 100 cm. De transportkosten zijn echter een beperking in het gebruik als bouwsteen. Veel kalkstenen zijn compacte, niet poreuze gesteenten die bestaan uit in elkaar grijpende calcië korrels en vormen daarom een sterke gebroken steen die gebruikt kan worden voor het maken van beton en ook van steenslag voor het aanleggen van wegen en andere constructies. Kenmerkend voor gebroken steen is een brokjesgrootte tussen 1 cm en 20 cm.

Gebroken kalksteen met een calciëgehalte van minimaal 88% kan gebruikt worden voor de productie van ongebluste kalk (CaO) door de kalksteen bij een temperatuur van 1000 - 1100 °C in een schacht- of roteeroven te calcineren. Een deel van de ongebluste kalk wordt omgezet in gebluste kalk (Ca(OH)₂) door er water aan toe te voegen en wordt onder andere gebruikt voor waterbehandeling, pleisterwerk, bodemstabilisatie en de productie van precipitaat-calciumcarbonaat, PCC.

Een steenprodukt met deeltjesgrootte kleiner dan 1 cm heet gemalen steen. Gemalen kalksteen en kalksteenstof worden onder andere gebruikt in de landbouw, in keramiek, als grondstof bij de bereiding van glas en cement en als vulstof, onder andere in verf, papier en kunststoffen (bijvoorbeeld in PVC). Oorspronkelijk was het enige doel van een vulstof het vervangen van een duurder ingrediënt zoals polymeren in verf, maar zijn rol heeft zich ontwikkeld tot een zogenaamde functionele vulstof, met name om de kleur, stijfheid, opaciteit, het elektrische geleidingsvermogen of de weerstand tegen hitte te verbeteren. Hiertoe moet de vulstof aan bepaalde chemische en fysische specificaties voldoen. Om de groep hoogwaardige vulstoffen te onderscheiden van gewone gemalen kalksteen wordt deze groep gemalen calciumcarbonaat genoemd, GCC. Het verschil tussen gemalen kalksteen en GCC is voor een deel gebaseerd op de korrelgrootte: alleen gemalen calcië met gemiddelde deeltjesgrootte kleiner dan 40 micron komt in aanmerking om als GCC te worden verkocht - bij ultrafijn GCC voor hoogwaardige toepassingen in papier, verf en kunststoffen moet deze zelfs 0,5 - 2 micron zijn. Verder spelen ook eisen aan zuiverheid, witheid en een lage olie-absorptie een rol.

Witheid van calcië wordt gemeten volgens de CIE-standaard (Commission Internationale d'Eclairage). De witste, beste en tevens duurste vulstof is precipitaat-calciumcarbonaat, PCC. PCC is een produkt dat gemaakt wordt door gebluste kalk te bereiden, in water te laten reageren met CO₂ en het ontstane carbonaat neer te laten slaan. PCC is de

zuiverste vorm van calciumcarbonaat, heeft een witheid van 96% - 100%, een deeltjesgrootte van 0,1 - 0,7 μm en wordt gebruikt in farmaceutische producten, tandpasta en speciale toepassingen in papier, verf en kunststoffen.

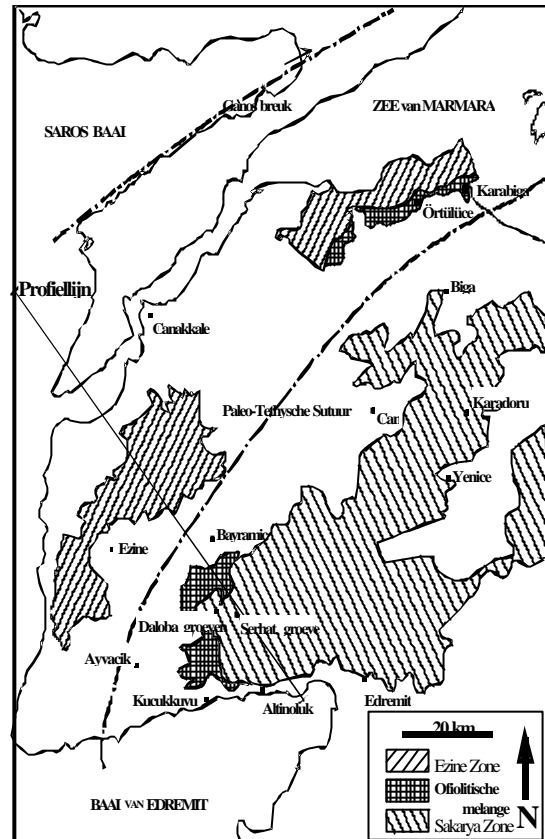
GEOLOGIE

De snelheid van tektonische deformatie in Turkije overtreft die van elke andere continentale regio en heeft een merkwaardige oorzaak. De deformatie wordt bepaald door de westwaartse beweging van Turkije en de westzuidwestwaartse beweging van de bodem van de Egeïsche zee, beide ten opzichte van het Eurazische continent, terwijl het Afrikaanse continent zich noordwaarts ten opzichte van het Eurazische continent beweegt. Een verklaring hiervoor heeft te maken met de Noord Anatolische breuk die Turkije, even ten zuiden van de Zwarte Zee, ongeveer oost-west doorsnijdt en dan door de noordekant van de Egeïsche Zee, in een westzuidwestelijke richting, naar Griekenland strekt. De verklaring berust op het inzicht dat deze breuk niet de grens is tussen de continenten Eurazië en Afrika, maar wel de noordelijke grens van een kleine plaat die bestaat uit het grootste deel van centraal en west Turkije. Dit continentaal fragment beweegt zich in westelijke richting met een snelheid van 40 mm per jaar.

De provincie Çanakkale bestaat geologisch gezien uit het Gelibolu schiereiland en het Biga schiereiland. Op deze schiereilanden kunnen vier noordoost-zuidwest strekken-de tektonische gordels herkend worden. Deze zijn, van noordwest naar zuidoost, de Gelibolu, Ezine, Ayvack-Karabiga en Sakarya zone. De eerste drie zones zijn gedeeltelijk bedekt met Tertiaire afzettingen (zie figuur 3).

De Gelibolu zone en de Ayvack-Karabiga zone bestaan uit de Çetmi ofiolitische melange uit het Boven-Krijt/Paleoceen. Ofiolieten zijn gesteenten die rijk zijn aan bepaalde mineralen, waaronder serpentijn, vanwege omzetting van vroege basische stollingsgesteenten in een geosynclinaal. De Çetmi ofiolitische melange bestaat voornamelijk uit vulkanisch en pyroklastisch gesteente, schalie, grauwak en verschillende soorten kalksteen. Hiervan is de meest voorkomende soort de Sakarkaya kalksteen (niet te verwarren met de Sakarya zone): een witte tot beige, fijnkorrelige kalksteen ingesloten in vulkanisch gesteente. Tussen Küçükkuyu en Bayramiç dagzoomt de Çetmi ofiolitische melange in de Ayvack-Karabiga zone. Het calciet dat gewonnen wordt in Örtülüce maakt hier deel van uit en is feitelijk Sakarkaya kalksteen.

De Ezine zone bestaat uit de Karada• eenheid - een sedimentair en licht metamorf pakket uit het Perm/Carboon - met daarboven ofiolieten uit het Perm/Trias (de Denizgören ofiolieten), beiden in discordant contact met de Çamlıca glimmerschist.



Figuur 3 Geotektonische kaart van het Biga schiereiland. De Tertiaire afzettingen zijn de witte gebieden. De ofiolitische melange is het agzomende deel van de Ayvack-Karabiga zone (Figuur naar Siyako & Bürkan).

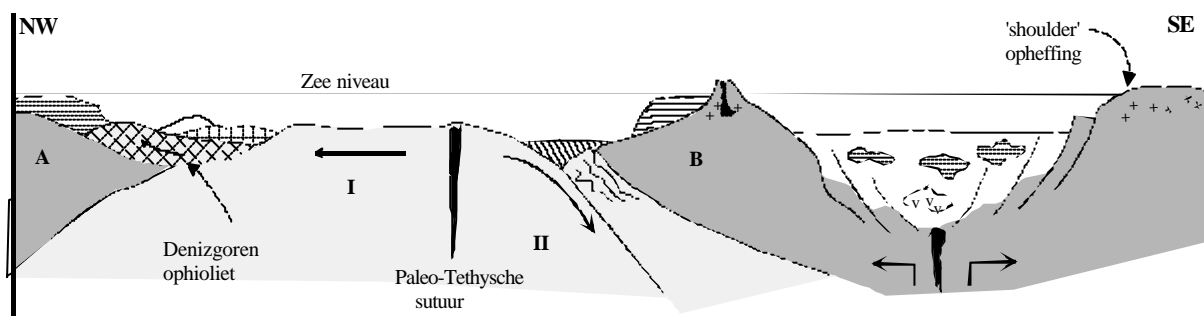
De Sakarya zone bestaat voor een belangrijk deel uit het sedimentaire en laag metamorfe Karakaya complex uit het Perm/Trias, met discordant daarop sedimentair gesteente uit het Jura en Krijt. Het schist, gneis, amfiboliet en marmer waaruit het Kazda• gebergte bestaat (niet te verwarren met de Karada• eenheid in de Ezine zone) wordt de Kazda• groep genoemd en dagzoomt in het westelijke deel van de Sakarya zone. Dit Kazda• pakket uit het Boven-Perm heeft een dikte van meer dan 10 km en vormt een 50 km lange, complexe anticline, doorsneden door Laat Tertiaire granodiorieten. Het marmer komt voor als lagen van 1 tot 20 meter dik. Het marmer dat bij Serhat gewonnen wordt maakt deel uit van deze Kazda• groep. Ook het calciet in de groeven bij Daloba is

eigenlijk marmer van de Kazda● groep. Het verschil is dat het marmer bij Daloba teveel discontinuïteiten bevat om gewonnen te kunnen worden als blokmarmor. Bij Karadoru komt zowel de Nilüfer eenheid uit het Onder-Trias, als de Vezirhan formatie uit het Boven-Krijt, beide behorende tot de Sakarya zone, aan de ppervlakte. Het marmervoorkomen bij Karadoru is onderdeel van de Nilüfer eenheid, een 3 kilometer dik gesteentepakket dat bestaat uit chemische sedimenten (kalktuf) die aan metamorfose onderworpen zijn geweest. Het calciet dat gewonnen wordt bij Karadoru is kalksteen van de Vezirhan kalksteenformatie. Deze witte tot licht-rose kalksteen heeft een dikte van tot 30 meter.

De huidige geologische structuur van de Gelibolu- en Biga schiereilanden is het resultaat van een uiterst complexe ontwikkeling. De hierna afgebeelde noordwest-zuidoost profielen (loodrecht op de strekking van de vier zones: zie fig. 3) vormen hiervan een korte samenvatting. Zij zijn door de eerste auteur geconstrueerd aan de hand van een viertal proefschriften (zie literatuurverwijzingen). De profielen geven de geologische ontwikkeling van

het Perm/Trias tot het Mioceen in 5 stappen aan met telkens een korte verklaring van de weergegeven processen. De ontwikkeling begint bij de situatie tijdens het Boven-Perm, gekenmerkt door zeevloerspreiding in de oceaan tussen twee continenten, A en B. In het noordwesten (links op de figuur) is er een passieve continentale marge, in het noorden begrensd door een 1000 m dik carbonaatplatform (de Karada● eenheid). In het zuidoosten (rechts) is er naast een subductiezone een vulkaanboog - met daarbinnen de Kazda● groep als afzettingen, begrensd door een uitgestrekt carbonaatplatform in ondiep water (het latere Karakaya complex). Midden in de oceaan bevindt zich onder de zeebodem een grote breuk, de Paleo-Tethys breuk (vergelijk ook figuur 3).

Figuur 4 laat de situatie tijdens het Onder-Trias zien. De oceaan begint zich te sluiten. Door subductie verdwijnt in het zuidoosten de zeebodem onder continent B. In het noordwesten treedt obductie van de Denizgören ophioliet op. In continent B, in het zuidoosten, ontstaat een intra-continentaal breuk, de Karakaya breuk.



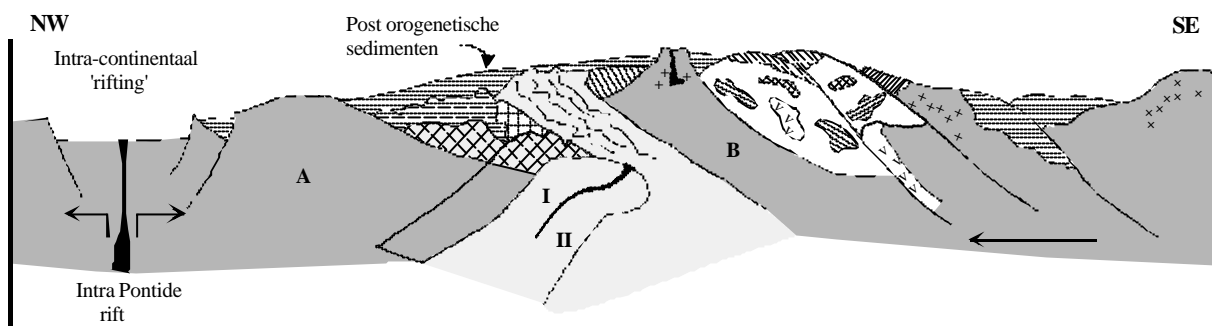
Figuur 4 Situatie tijdens het Onder-Trias.

Tijdens het Midden-Trias gaat de oceaan zich verder sluiten. Als gevolg van compressie begint, nog voordat er daar oceaانبodem ontwikkeld is, ook de Karakaya breuk zich te sluiten en treedt er vervorming van dit gebied op. Het metamorfe Kalabak gesteente is, nadat het door opheffing boven het zeeniveau is komen te liggen, aan erosie onderhevig en slijt af tot op het kristallijne gesteente.

Figuur 5 toont aan wat er in het Boven-Trias gebeurt. Opheffing en grootschalige, zuidoost

duikende overschuivingen zijn het gevolg van de botsing tussen beide continenten. De Kazda● groep ondergaat regionale metamorfose, nadat het pakket door deze overschuivingen op grote diepte is komen te liggen. In het noordwesten treedt een nieuwe fase van intra-continentaal breukvorming op, deze keer in continent A.

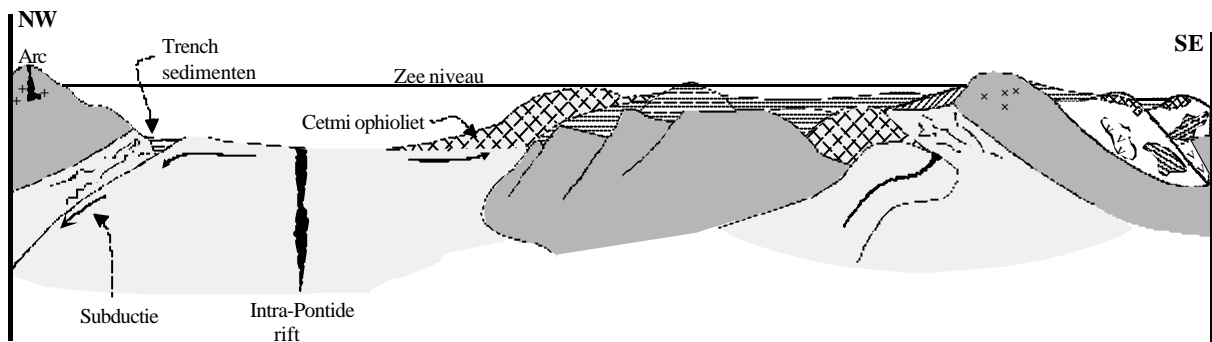
Gepaard met verdunning van de aardkorst en afschuivingen, ontstaat de Intra-Pontide breuk.



Figuur 5 Situatie tijdens het Boven-Trias.

Tijdens het Jura treedt erosie op van de landmassa van continent A, die nu lager dan zeeniveau komt te liggen en er ontstaat een oceaan, met een subductiezone aan de noordwestzijde daarvan (zichtbaar links op figuur 6) en een passieve continentale marge aan de zuidoostzijde.

Figuur 6 laat de situatie ten tijde van het Onder-Krijt zien. Ook de in het Jura ontstane oceaan begint zich te sluiten. Hierbij wordt de continentale marge aan de zuidoostzijde actief; er treedt obductie van de Cretmi Ophioliet van de Gelibolu Zone op. Wat tot het Midden-Trias de bodem van de vorige oceaan geweest was, gaat nu bij de landmassa van continent B horen.



Figuur 6 Situatie tijdens het Onder-Krijt.

Tijdens het Boven-Krijt treedt verdergaande sluiting van deze oceaan op. De Intra-Pontide breuk gaat de subductiezone in het noordwesten binnen.

zone nu overdekt zijn met Tertiair en Kwartair gesteenten.

Figuur 7 toont de situatie van het Paleoceen. De oceaan is verdwenen. De doorgaande botsing tussen beide continenten leidt tot noordwest duikende overschuivingen. De Gelibolu, Ezine, Ayvack-Karabiga en Sakarya zones worden door deze overschuivingen naast elkaar geplaatst.

SLOTOPMERKINGEN

De marmervoorkomens die dagzomen bij de dorpen Serhat en Daloba zijn onderdeel van complexe gesteentepakketten. De winbare marmreserve in de groeve bij Serhat stamt uit het Boven-Perm, komt voor als lagen met diktes tot waarschijnlijk 20 meter en wordt geschat op 61.000 m³. De kwaliteit daarvan is goed.

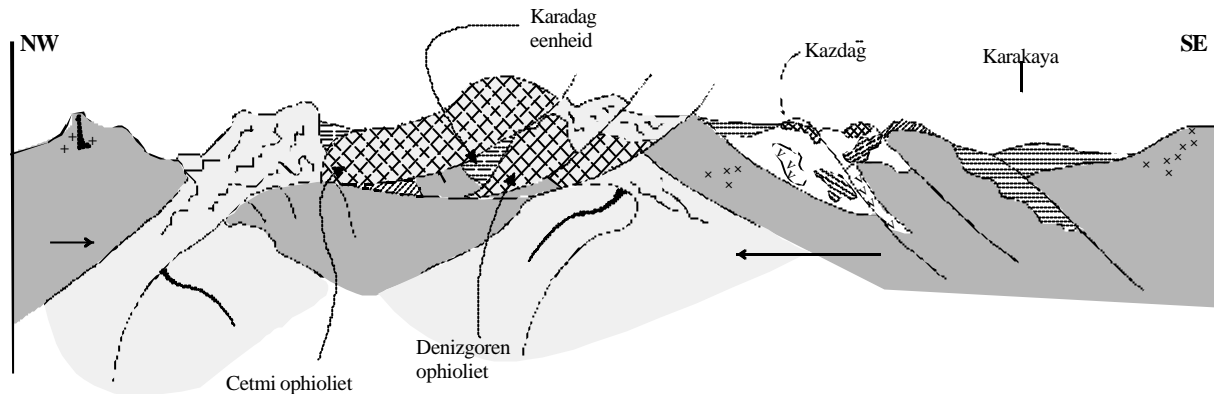
Figuur 8 geeft de situatie aan zoals die in het Mioceen er uitziet. Opheffing en erosie treden op, en ook afzetting van sedimenten en inpersing van granodioriet-intrusies.

De door Biga Kalsit San. Ltd. • ti. toegepaste winningsmethode is eenvoudig en doeltreffend. Er bestaat een aanzienlijke reservecapaciteit om bij een eventuele marktuit-breiding het produktieniveau direkt te kunnen verhogen. Het gewonnen calciet is van een hoge kwaliteit en is daardoor ook geschikt

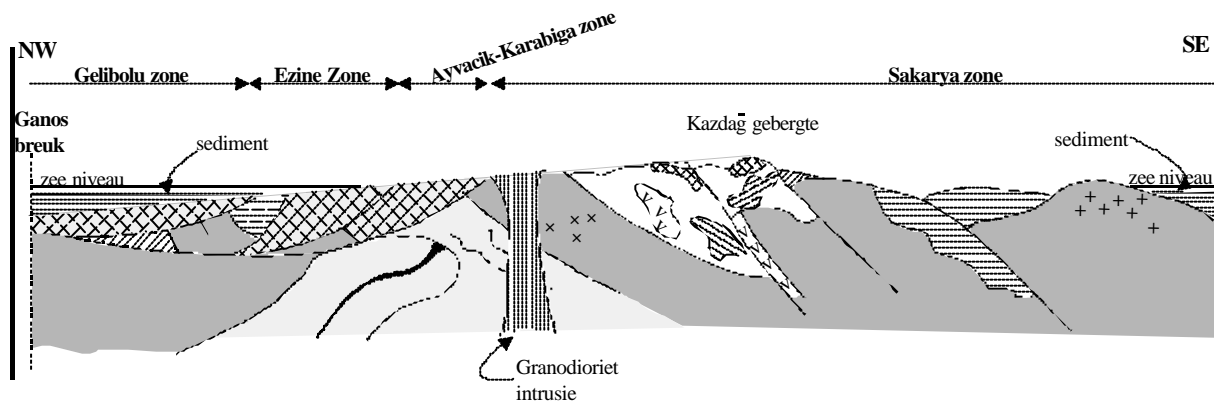
De huidige situatie komt in hoofdzaak overeen met die tijdens het Mioceen. Een punt van verschil is echter dat met name de ofiolieten van de Gelibolu

voor de meest hoogwaardige toepassingen. Indien er bijkomend geïnvesteerd wordt in maalinstallaties,

kunnen deze mogelijkheden ten volle benut worden om ook de beste marktprijzen te kunnen halen.



Figuur 7 Situatie tijdens het Paleoceen.



Figuur 8 Situatie tijdens het Mioceen.

De auteurs bedanken het bestuur en de medewerkers van Biga Mermer San. Ltd. • ti. en Biga Kalsit San. Ltd. • ti. voor hun medewerking in dit onderzoek en voor de toestemming tot publikatie.

Literatuur

- Akyürek, B. & Soysal, Y. (1980). Biga Yarımadası ve güneyinin 1/100.000 ölçekli kompilasyonu. *M.T.A. Jeoloji Dairesi*.
- Bingöl, E. (1976). Batt Anadolu'nun jeotektonik evrimi. *Maden Tetkik ve Arama Estitüsü*.
- Coope, B. (1987). European market for white carbonate fillers. *Industrial Minerals*, augustus 1987.
- Coope, B. (1991). Centurion and the Hungarian dimension. *Industrial Minerals*, mei 1991.
- Fattah, H. (1995). North American GCC; The finer, brighter side of life. *Industrial Minerals*, februari 1995.

- Gaung-Sheng, F. & Shao-De, Y. (1988). Chinese natural marble; A study of technical properties. *Industrial Minerals*, okt 1988.
- Harben, P. & Purdy, J. (1991). Dimension stone evaluation; From cradle to gravestone. *Industrial Minerals*, februari 1991.
- Harries-Reese, K. (1991). Dimension stone review; The new "Stone Age". *Industrial Minerals*, november 1991.
- Lombardero, M. & Regueiro, M. (1992). Spanish natural stone; Cladding the world. *Industrial Minerals*, september 1992.
- McKenzie D. & Yilmaz, Y. (1991). Deformation and volcanism in western Turkey and the Aegean. *Bull. Tech. Univ. Istanbul*.
- Napoli, S. & Ragone, M. (1996). Dimension Stone Overview. *Industrial Minerals*, februari, 1996.
- Ramsden, A. (1994). Mining Annual Review - 1994; Turkey. *Mining Journal*, London.
- Ramsden, A. (1996). Mining Annual Review - 1996; Turkey. *Mining Journal*, London.

Siyako, M. & Brkan K.A. (1991). Geology and tectonic evolution of the Biga Peninsula, northwest Turkey. *Bull. Tech. Univ. Istanbul*.

Vidal, J.R. (1994). CaCO₃ fillers; Market trends and developments. *Industrial Minerals*, november 1994

South Africa study tour: a big success

Wilbert Enserink (member of the organizing committee: SATC)

Thursday 11th of September was a big day for some of the lucky engineering geology students at the university of Delft. After 10 months of preparation it finally came true: a study tour to South Africa. Sixteen students plus Mr. Maurenbrecher and Mr. Hack of the Engineering Geology group Delft took part in this study tour. A very full visiting program kept us busy for the next two weeks. The most interesting projects are highlighted below.

In the first week the SARES symposium (South African Rock Engineering Symposium) on rock mechanics was attended. This symposium was very interesting and a lot of new projects involving rock mechanics caught our attention. On the second day of the symposium, Mr. Maurenbrecher presented a paper involving the slope stability of the area of Waterval Boven with renewed techniques after Mr. Hack had presented a paper on the use of the SSPC system for foundations. Needless to say that all the students thought these papers were the two most interesting papers presented at the SARES symposium.

In the days after the symposium a lecture about nuclear waste disposal was very educating, since this is a very delicate (political) subject involving a lot of engineering geology.

The Lesotho Highlands project was also visited. A project involving dams and tunnels in order to collect water and transport it to the area of Johannesburg. Especially the excursion on and in the huge Katse dam was very spectacular.

The following week was spent on visiting several projects along which a dam under construction,

which allowed us to take a detailed look at the foundation of this dam and a land rehabilitation project at Richards Bay Minerals.

About this study tour a detailed report will be written which will probably be available in the month of January. For a brief preview, look at the internet site <http://www1.tip.nl/~t811501>. This site is specifically about the book. People who are interested in a copy should contact the DIG (Dispuut Ingenieurs Geologie) at the faculty of Applied Earth Sciences in Delft.

I can speak for the whole group of students if I say that we had a very nice time in South Africa: we learned a lot about very different types of engineering geological subjects and new contacts were made, especially with the engineering geology department of the university of Pretoria. I therefore want to thank everybody who made this study tour possible: the people who helped us organizing it and the companies who helped us raising the funds and made the tour possible in the first place.

In focus: Dominique Ngan-Tillard

J.W. Bierman & W.A.Piek

Dominique Ngan-Tillard (32) graduated from the Institut de Physique du Globe in Strasbourg, France with a *diplome d'ingénieur*. With the first ever awarded Richard Molinero scholarship of BP France, she spent a year in the Department of Mineral Resources Engineering at Imperial College, London studying borehole stability. She then continued her interest in research by undertaking a PhD on shear strain localisation in geomaterials at the University of Grenoble, France whilst at the same time working as assistant lecturer on laboratory soil testing methods.

Having finished her PhD, she took up a position as senior site engineer within a subsidiary of Group Bouygues in Hong Kong. There, she was responsible for the geotechnical control of a 1.5km long twin tubes tunnel excavated in hard rock. The tunnel serves as a major link to the new airport. On returning to Europe, she joined Strukton Engineering and Technology as technical adviser on tunnelling in soft ground and on sheet piling and reinforced soil structures.



Dr. Dominique Ngan-Tillard

To fulfil her desire to returning to research and teaching, she applied successfully for the position as lecturer in the Engineering Geology group of TU-Delft this summer. In the beginning, she is to give courses on site investigation (I) and (II) in which she will include case studies from her own work experience. She finds that the materials being taught in TU Delft are comparably more practical than those given in French universities. This probably explains why Dutch Engineers tend to be pragmatic in their way of dealing with technical problems. In addition to the teaching activity, she will also resume her interest in research starting with the geophysical characterisation of the shallow subsurface.

Right now, she hopes that she can build up quickly a good work relationship with her new colleagues and new students.



Het adviesbureau voor Geofysica en Geologie is een onafhankelijk adviesbureau en biedt een compleet pakket geofysische methoden voor diverse onderzoeken. Tevens verhuurt en verkoopt A.G.G. geofysische instrumenten en software.

**INSTRUMENTEN
EN SOFTWARE**

- Vertegenwoordiger van ABEM, GEONICS, Mala Geoscience en Exploranium

MILIEU

- Verhuur van instrumenten uit de ABEM rental pool, Geonics EM 31/34/38 en GSM-19 Magnetometer

BOORGATMETINGEN

- Locatie van de vervuiling en monitoring van het geleidingsvermogen rondom een vuilnisstort.

**GEOLOGISCH
BODEMONDERZOEK**

- Weerstand- en gamma logging in boorgaten met een PVC casting.

- Zand- grindwinning, grondwater, geulopvullingen etc.

GRONDRADAR

- Veldwerk met diverse methodes.

ARCHEOLOGIE

- Landslides, bodemonderzoek bouwlocaties.

- Instrumenten voor vibration monitoring

CIVIELE PROJECTEN

NIEUW ADRES !

AGG BV - Dr. D.T. Biewinga

Prof Brandsmaweg 15-a

8308 RT Nagele

VIBRATION MONITORS

Tel. 0527 - 652 141

Fax 0527 - 652 147

Engineering geology highlights: Geoinfo

*P.M. Maurenbrecher, Delft University of Technology, Department of Applied Earth Sciences,
P.O. Box 5028, 2600 GA, Delft The Netherlands*

Increasingly the fashion in engineering geology appears to be geographical information systems and geostatistics. It is creating an environment which is not dissimilar to having schoolchildren learn by using pocket calculators to do arithmetic and watch television instead of read books. In earlier articles I have expressed a certain foreboding as many students doing a final year project involving some sort of GIS application usually conclude that there is insufficient information to make the GIS or the statistics work properly. Often this is written in such a way that lord and master GIS reprimands his minions for not having produced enough data. This tendency is becoming endemic in field reporting from students: insufficient exposures, not enough boreholes and when asked to make recommendations for further work one gets superficial suggestions for more boreholes and penetrations tests. When asked to express such suggestions in terms of costs the fictitious client who ever that may be (ultimately a tax-payer somewhere) should easily foot the bill. For tunnel projects going beneath high mountains a borehole on a mountain peak 2000 m high of course does not make sense. Site investigation technique is increasingly having to make ground for GIS and geostatistics. Ask site investigation companies (the biggest employers of engineering geologists) if they make use of GIS and geostatistics, they would reply that in most instances such methods do not play a significant role in most of their objectives (usually foundation design). Examining for example the site investigation results of the Heinenoord tunnel would a GIS/ Geostatistical package help with the interpretation of , in this instance, a very densely investigated site or would an experienced geologist produce a better result. Would you rather pay a David Price to do the interpretation or a young whiz kid adept at GIS/geostatistics?

New exposures have been recently excavated for underpasses beneath the main North South trunk road of the Costa Dorada in Cataluña showing excellent variable profiles of Quaternary river outwash deposits. Such exposures afford an excellent opportunity to put the geostatistics on trial: how much data is required before the programmes show the same profile as in the exposure. How much data, likewise, is required by a geologist to produce the correct profile? More of these benchmark exercises are needed to put geostatistics/ GIS in perspective (and geologists

too!). Good exposures in sedimentary variable deposits nearer home are not easy to find for this type of exercise. Any suggestions?

Enclosed with this Newsletter is information for a conference theme on Geo-information. Though GIS type forms a significant part of such a conference there is a difference: many of the participants are librarians and earth-science editors! Two previous conferences were attended by TU Delft engineering geology and by ITC geology: in Ottawa (1990) and Prague (1994). The 1998 conference is in Washington and appears to combine three recurring conferences into one:

Second International AESE/CBE/EASE Joint Meeting (Association of Earth Science Editors, Council of Biology Editors and European Association of Science Editors)

Sixth International Conference of Geosience Information (GeoInfo VI) and

Thirty-Second Annual Meeting of the Association of Earth Science Editors.

At Delft a critical stage has been reached with respect to both libraries and publications. The main library is due to be move later this year or early next year into its new premises in a very futuristic building next door to the Aula.

At Delft argument has been raging with respect to status of publication. Publication is encouraged and this is rewarded by portioning the research money given each year by the government: the first money stream). As from last year it matters where one publishes as to how many credits one receives. In our field, for example, a publication in Geotechnique is more worth than in Geologie en Mijnbouw: despite both journals having comprehensive and strict refereeing systems and despite Geologie en Mijnbouw having its origins a quarter of century earlier than Geotechnique. And to complicate things further how does a journal such as the European Journal of Environmental and Engineering Geophysics fare which has only started publication a year ago? The whole assessment method is determined by an organisation in the United States which has a rather complicated assessment criteria such as the number of citations the journals' papers

receive, the number of readers, standard of refereeing, circulation number etc. The whole matter becomes very arbitrary as some scientific groups traditionally such as physicists, mathematicians and chemists publish more frequently, as pure scientists, that seems to be their main raison d'être where-as engineers design, construct and write reports. The result is that comparisons are being made between apples and oranges; not very scientific and can grossly misrepresent research effort of other disciplines. The petroleum engineers often publish in their society's publication of the society of petroleum engineers which is not even listed. Yet if the researchers in Delft want to channel research results to those interested it must be in their journal. For those publishing in Dutch beware! Make sure you have an English translation and permission to publish the same work elsewhere. Dutch papers do not earn credits! A European

Court of Justice would probably make short thrift of the whole credits system.

The ambition of every researcher is to publish in a well established journal; the criteria should be though: is the content of the publication suited to the journal and its readers and not paying lip service to some spurious credit system imported from America. The whole system stifles freedom of choice by use of financial blackmail. The only positive aspect, cynically put: it may be that the propagators of the system would like to see a downturn in the overwhelming learned paper produce that has mushroomed since the early seventies.

The conference in Washington may be an excellent opportunity to debate the question of credit and citation system. Hope to see you there.

CALL FOR CONTRIBUTIONS TO THE NEW SECTION:

"Amazing Projects"

The contributions to this section should bring to the readers notice the "unusual aspects" of the projects that you take part in or that you have read in a magazine, journal, book or in a newsletter. The "unusual aspects" of the project can include scientific, technical, financial, legal, social etc., extremes. For example, the unusually high or low values measured in an experiment or the very expensive or very cheap contracting of a project, or examples of very bad or very good decision making in an engineering problem etc.

Book review

Geosynthetics in civil engineering

CUR/NGO Report 151, translated by G.P.T.M. van Santvoort, published by A.A. Balkema, Rotterdam, 1995. Hardcover edition. Price: hfl. 75 (ex 6% BTW), p.p.105

The last decades have shown a sharp increase in the use of geosynthetics in civil engineering. It is therefore not that strange that there is a demand for clear text- and handbooks on the subject. To meet the demand, a comprehensive handbook has been edited in 1986, 'Geotextiles and geomembranes in civil engineering'. However, there appeared to be a demand for a more concise book that explains the basics of geosynthetics and their application. This has resulted in the book reviewed on this page. The book is a translation of the Dutch version that was first published in 1991.

'Geosynthetics in civil engineering' deals with the application of geosynthetics in soil structures, foundation engineering and bank-and bed protection. Other applications are mentioned briefly. The book aims at presenting the state of the art of the mid-nineties.

The book has a very clear organisation, starting off with examples of applications for geosynthetics and an overview of the available materials. The role of geosynthetics is explained for different situations that may be encountered in civil engineering, together with their requirements, effects and particular details. This general section ends with durability aspects of geosynthetics.

Part two covers design considerations as an elaboration of part one. The examples given in the first part are looked at more closely, though in a non-technical way. Part two is organised according to the different functions that geosynthetics can perform. The last part of the book presents an further elaboration of the same examples that were also discussed in part one and part two. The whole

book is thus organised around several examples that can be looked at in more or less detail, depending on the need of the reader.

The book does live up to its promise to give an easy to read overview of the basics of geosynthetics. It does state that a basic knowledge of geotechnics and hydraulics is necessary. However, more than a very basic understanding of the mechanisms that are involved is not necessary.

The latter also indicates a drawback of the handbook. Although informative, it left me with the question whether I had really gained a lot of new knowledge. The handbook should actually be seen as a comprehensive review of basic aspects that enable the reader to follow a discussion about the subject. It lacks in the field of actual technical aspects. A bit more theory to go with the examples might make the book more interesting for those with a certain amount of knowledge about the subject.

The appearance of the handbook is at a high level. An easy to read English, with clear drawings and pictures, and printed on quality paper make this hard cover edition a desirable item.... Provided one wants to spent 75 guilders for this amount of knowledge of course.

Alex R.G. van de Wall
Aveco b.v. - Infrastructure consultants
PO Box 8270
3503 RG Utrecht
Institute, Japan (1997), pp. 312, ISBN 90-5410-653-0. Price: 150 DM

Seminar report

Spatial Information Systems for Geological, Construction and Geotechnical Applications

Technical University, Clausthal, 15-16 October 1997

*P.M. Maurenbrecher, Delft University of Technology, Department of Applied Earth Sciences,
P.O. Box 5028, 2600 GA, Delft The Netherlands*

The seminar consisted of key-note presentations and poster/ demonstration type presentations. German was used throughout the seminar. Participation was by invitation. Michiel Maurenbrecher of TU delft and Jurgen Herbschleb of Terraware received an invitation to give a presentation-demonstration. This was given in the form of a computer demonstration of using a Windows 3_D modelling programme GMS (Groundwater Management System). A CPT database of the geology of Herkenbosch (the town damaged by the 1992 Roermond Earthquake) compiled by Delft was used to give example of what the programme could do and the results compared with the UNIX operated STRATAMODEL used initially to correlate the data in 3D. The main advantage of GMS is from its groundwater origins; the programmers have included a data-reduction module for well logs. This facility is ideal for use with CPT which resemble well-logs. Reducing the data results in faster processing times and requiring less memory.

The key-note presentations were very general and were essentially explanations of GIS and their applications. In this aspect not much new can be said except that there is a large proliferation of programmes.

Two developments of significance is the programme BAGIS from Clausthal university which allows transfer of 3-D GIS models to finite element models. The second is a construction management information system developed by Hochtief .

Most of the demonstration-presentations were on 3-D visualisation and the accompanying dexterity of the associated programmes. The principal developments are not so much what the programmes can do but the amount of coverage within certain applications: i.e. map information. Hence the Geological Survey at Hannover has most of its maps and reports digitally stored. At the University of Bonn geology department a 3-D database is being set up of the Tertiary deposits which appropriately fan out from Bonn at its apex toward the North West into the Netherlands and

the North Sea. Much data is obtained from the lignite open-cast mines. Bonn is in contact with NITG-Haarlem and -Neunen in making arrangements to expand the database to include the Netherlands. There appears to be some interesting geological features through the study associated with rifting tectonics (GPS measurements have shown movements in terms of mm/year), significant change in depositional environment from the faunal-poor deposits in Germany to more faunal rich environment in the Netherlands. (Discussion with Dip. Geol. T. Jentzsh, colleague of Prof. Dr. A. Siehl).

At the conclusion a "panel discussion" was held. There was plea for standardisation, probably in response to the proliferation of GIS programmes. The counter argument was this could stifle development. Despite that data collection/ input is by far the greatest expense, little attention was paid to this. For example data validation etc. is considered important little was said on how this should be done. Though data-base management structures were described the description of handling specific geotechnical or geological information was not really addressed. Visualisation of data dominates such meetings, not so much because of progress being made in the field, but because its a form of entertainment. Hence little discussion is made with regard to the data on which all these systems are dependant.

Lynx systems were on the programme to make a demonstration and presentation of their 3-D Geoscience Modelling System but fortuitously that same week their representative in Europe Dr. Bogdan Orlic defended his PhD on the subject of 3-D modelling at the Technical University Delft. One such gruelling defence against a number of top experts from Germany, UK, USA, Switzerland and the Netherlands was, for Bogdan, enough for one week. His thesis "Predicting Subsurface Conditions for Geotechnical Modelling" should become necessary reading for those intending to apply 3-D computer modelling as he gives many useful and diverse examples of its applications.

Recently published papers

Most members of the Ingeokring are working in the field of Engineering Geology and related fields of expertise. By virtue of the interdisciplinary character of Engineering Geology the topics of work and study of the members of the Ingeokring range widely, and as a result their work is published in journals and proceedings of different nature. Because of this, not all publications come to the attention of the different members. To ease the access to the publications of different Ingeokring members, the authors of recently published papers are given the opportunity to present a short abstract (15 lines) of their publication, in the Newsletter. In addition the authors should give a name and address, to which persons that are interested can respond to for more information.

Wear of Rock Cutting Tools: Implications for the Site Investigation of Rock Dredging Projects

Balkema, Rotterdam, pp. 328, ISBN 90 5410 434 1; extended abstract available from the author or on <http://www.ta.tudelft.nl/PrivatePages/P.N.W.Verhoef>

This is the first book dealing with the dredging of rock by large cutter suction dredgers. Weak to moderately strong rocks can be dredged today. Despite the fact that information on the strength of the rock is known before a dredging project starts, unpleasant surprises regularly occur. Especially at the cutterhead problems with excessive wear of the cutter teeth lead to dramatic reductions in production.

The rock properties influencing the mechanical cutting of rock and the wear of cutting teeth are examined. Crucial are the density of fractures in the rock mass, the strength parameters of the rock material and the petrographic properties (mineralogy, texture). To verify the model of mechanical rock excavation developed, case studies of dredging projects were performed. Since rock cutting under water is very difficult to observe and monitor, also the performance of rock cutting trenchers in several rock types was examined.

Regarding prediction of excavation rates and tool consumption it seems that only for tunnelboring machines models do exist. For other machines, such as bulldozer rippers, trenchers and cutter suction dredgers, only crude estimates may be made. Improvements for this situation are suggested in the book.

Concerning the site investigation for rock dredging contracts, it is emphasized that a three dimensional model of the subsurface based on good knowledge of the geology is essential. The rock properties

related to the excavation and wear process should be obtained during the site investigation.

The book is intended for engineering consultants and contractors dealing with rock dredging, but the findings are of a general nature and are worthwhile for all professionals involved in rock excavation and site investigation.

Peter N.W. Verhoef
Delft University of Technology
Department of Applied Earth Sciences
P.O. Box 5028
2600 GA Delft
The Netherlands

Consolidation Theory Applied to the CST-Apparatus

To be published in the proceedings of the International Conference on Contaminated Sediments (ICCS), September 7-11, Rotterdam, The Netherlands

In 1967, the Capillary Suction Time-method was introduced by Gale and Baskerville as an easy-to-conduct test for establishing the dewaterability of a sludge. In the standard CST-device a cylindrical soil container is placed on top of a filter paper, centered in the middle of two concentric circular electrodes. Due to the suction pressure exhibited by the filter paper water is forced out of the soil or sludge sample. The water flows into the filter paper and, reaching the inner of the two electrodes, triggers a timing device which is stopped when the water front reaches the outer electrode. The time elapsed is the Capillary Suction Time or CST-value. The CST test was developed as an alternative to the more cumbersome filtration tests using vacuum pumps and is described in the Dutch standard NEN 6690.

Over the years, the dewatering process in the CST-apparatus has often been described using traditional filtration theories which comprise an assumed average cake filtration resistance. However, there is another dewatering theory which can be applied to the CST-apparatus: the large strain Gibson-consolidation model. The basic equations and assumptions involved in this approach are described in this paper, as well as a number of supporting measurements.

It is concluded that from the CST-values of samples of a certain sludge or soil with different initial water contents, the consolidation coefficient of the soil can be deduced using the Gibson consolidation theory. The ultimate void ratio at a consolidation stress equal to the suction pressure of the filter paper is found as well. A comparison of oedometer- and CST-measurements conducted on a sludge from Lake Ketel in the Netherlands supports this theory.

M. Huisman & W.G.M. van Kesteren
Delft Hydraulics, P.O. Box 177, 2600 MH Delft,
The Netherlands

Modelling Saturated Subsurface Flow in Steep Mountainous Catchments

ITC Journal, No.1996-3/4, pp. 264-271

In this paper a 2½-dimensional hydrological catchment model for the simulation saturated subsurface flow on the soil-bedrock contact (*GWMODEL*) is presented. The model is based on Darcy's law combined with the continuity equation. The governing equations are solved within a *GIS* environment using a finite difference approach. The model is calibrated and verified for a catchment near the city of Manizales (Colombia) using groundwater fluctuations measured in April, May and June 1993. The model verification demonstrates the importance of groundwater monitoring at different locations in the catchment for a period of at least several months. The proposed model can be used to predict spatial and temporal groundwater fluctuations in mountainous catchments which are indispensable for an accurate evaluation of landslide and soil erosion hazards.

Terlien, M.T.J.
International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Section Engineering Geology, Kanaalweg 3, 2628 EB Delft, The Netherlands

Quantification of Weathering

Proceedings International Symposium on Engineering Geology and the Environment, IAEG/Athens, 1997

Weathering and especially future weathering after construction of a slope is a main cause for failure of a slope during its engineering life-time. In the course of developing a rock mass classification system for slope stability, large quantities of data have been collected for quantification of past and future weathering influences on rock mass geotechnical parameters. This research resulted in the determination of reduction values related to the degrees of rock mass weathering as described by the British Standard, that give the reduction of a geotechnical rock mass parameter if the degree of weathering increases. The large quantity of data allowed for a statistical analysis that assesses the reliability of the values found for the reduction values. These reduction factors are developed in the context of a slope classification system, however, there is no reason that these reduction factors are not valid for other engineering projects in or on rock masses.

Robert Hack
Section Engineering Geology, Centre for Technical Geoscience, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Kanaalweg 3, 2628 EB Delft, The Netherlands

David Price
Section Engineering Geology, Centre for Technical Geoscience, Fac. of Applied Earth Sciences, Technical University Delft, Mijnbouwstraat 120, 2628 RX Delft, The Netherlands

Overview of Feasibility Study to Hazardous Waste in The Netherlands

Pre-print volume on Geo-Engineering of Hazardous and Radioactive Waste Disposal, 3rd European Engineering Geology Conference and 33rd Annual Conference of the Engineering Group of the Geological Society, University of Newcastle upon Tyne, Uk10-14 Sept. 1997

The existence of hazardous waste in the Netherlands is a fact. Often its toxicity can not be reduced with present techniques. Hence such waste must be isolated from biosphere as safe as possible for an indefinite time. One of the possible solutions is the underground disposal with possibility for retrievability. This year February a research programme was initiated as a Ph.D. study to investigate underground retrievability in the

Netherlands. On closer investigation different approaches of the problem appear, each with its own advantages and disadvantages. Now the study will be mostly a comparative study in which the risk and cost will be evaluated, giving due consideration to present technical possibilities and social aspects. The study should be concluded by the year 2001.

Voncken, F. and Maurenbrecher, P.M.
Faculty of Civil Engineering and Geosciences:
Applied Earth Sciences, Delft University of
Technology, Mijnbouwstraat 120, 2628 RX, Delft,
The Netherlands

Employing Intelligent Agents for Geoenvironmental Decision Support

*Proceedings International Symposium on
Engineering Geology and the Environment,
IAEG/Athens, 1997*

Geoenvironmental decision scenarios are characterised by high spatial variability of decision factors involved in the decision making, and complex interactions between these variables. Systems designed for geoenvironmental applications have to consider the global nature of engineering works, and dynamic processes-interactions between engineering works and environment. Conflicts and imbalance resulting from the activities of man in natural environment and predictable changes in the dominant decision parameters in time must be represented in system design. Integrating Expert Systems and Artificial Intelligence (AI) development tools with Three Dimensional Geographic Information Systems (3D GIS), Database Management Systems, mathematical, engineering and environmental models and advance visualisation tools can result in Intelligent Decision Support Systems (IDSS) which can meet the requirements of decision makers and experts involved in geoscience and environmental science projects. Design and implementation strategies for Intelligent decision Support Systems are discussed. The essential characteristics of such systems and tools and methods to develop them for geoscientific and environmental applications are presented. Several application areas of Intelligent Decision Support Systems under construction are introduced.

Senol Ozmutlu (MSc)
International Institute for Aerospace Survey and
Earth Sciences (ITC), Centre for Technical
Geoscience (CTG -TUD),
Engineering Geology Section,
Kanaalweg 3, 2628 EB Delft, The Netherlands

Geophysical Survey on Contaminated Sediments of the Ketelmeer Lake

*Proceedings, International Conference on
Contaminated Sediments, Rotterdam 7-11 Sept.
1997.*

Comparative studies have shown that, though sampling will give a general distribution of contaminated sediments in the Ketelmeer, use of reflection seismic techniques give more detailed distribution variation especially when the Chirp variable high frequency profiler is used. An earlier survey using the Pinger profiler gave poor results. The digital recording of the more modern Chirp system allows distribution maps to be made based on lake-bottom reflectivity and signal attenuation. Such maps are useful to locate anomalies for setting up a sampling program. Furthermore, correlation studies indicate soil type from the reflectivity and sediment densities from the attenuation values. The Chirp system has been used with success on additional surveys especially in mapping contaminated sediments in harbour environments.

Maurenbrecher¹, P.M., Degen², B.T.A.J. and
Keasberry², J.

¹Faculty of Civil Engineering and Geosciences:
Applied Earth Sciences, Delft University of
Technology, PO Box 5028, 2600 GA Delft and
²GeoCom BV P.O. Box 621, 2701 CP The Hague, The
Netherlands

The stability of urban landfills in Manizales (Colombia)

*Proceedings International Symposium on
Engineering Geology and the Environment,
IAEG/Athens, 1997*

Flowslides in urban landfills in Manizales (Colombia) are triggered by high groundwater levels. This is illustrated by a back analysis of a catastrophic flowslide that occurred in such an urban landfill. The groundwater level in an another fill proved to be close to the critical groundwater level required to cause failure. Houses located in the zone where the flowslide may start as well as houses along the travel path of the potential flowslide will have to be evacuated when the critical groundwater level is reached.

Terlien, M.T.J.
International Institute for Aerospace Survey and
Earth Sciences (ITC), Section Engineering Geology,
Kanaalweg 3, 2628 EB Delft, The Netherlands

Intelligent Decision Support Systems (IDSS) for Geotechnical Purposes: Environmental Models

To be published in the proceedings of International Symposium on Geology and Environment, GEOENV'97, Istanbul, September 1-5, 1997

The complex and multi-disciplinary nature of environmental decision problems demand for a large information base of related disciplines and a mechanism for delivering expert knowledge to the decision maker. In order to fulfil such demands we have started to design and develop Intelligent Decision Support Systems (IDSS) for several geotechnical purposes. With similar architecture and modular design these IDSSs heterogeneously integrate several software components; namely a 3D-GIS (Three Dimensional Geographic Information System), an AI (Artificial Intelligence) development platform, a Model Base (tuned for problem domain), and advanced visualisation tools.

The paper will introduce the structure of the IDSS for special purpose geotechnical applications and will present an example application on the estimation of dredging spill potential. Environmental restrictions allow only a certain amount of spill during dredging operations. Because dredging spills disturb fish and other motile aquatic organisms and destroy benthic organisms. The spill quantity varies according to subsurface conditions, excavation equipment used, handling methods (recycling, sorting), and current direction and velocity. 3D modelling of soil and rock volumes to be dredged, and classifying soil and rock masses for dredging purposes can give us expected spill potentials if-when a certain dredger is used under certain current conditions. In turn this gives the decision maker an opportunity to play with several alternatives under various technical and decision situations.

Senol Ozmutlu (MSc)

International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Centre for Technical Geoscience (CTG -TUD),
Engineering Geology Section,
Kanaalweg 3, 2628 EB Delft, The Netherlands,

Rock Mass Strength by Rock Mass Classification

Proceedings 1st Southern African Rock Engineering Symposium: SARES97, 15-17 September 1997, Johannesburg

The strength of a rock mass for foundation purposes is for a large part determined by the

discontinuities in the rock mass. Numerical calculations of discontinuous rock masses prove often to be cumbersome and unreliable. Rock mass classification may be an equal or more reliable methodology. The Slope Stability Probability Classification (SSPC) system designed for slope stability may be used for this purpose. The system has been developed during four years of research in Falset, province Tarragona, Spain. The rock slope classification scheme assesses orientation dependent and orientation independent stability. The orientation independent stability assessment leads to a rock mass strength criterion based on classification data, e.g. intact rock strength, discontinuity spacing and discontinuity condition. The criterion is developed in the context of a slope stability classification system, however, there is no reason that the criterion is not also valid for the determination of rock mass strength for other purposes, such as foundations on a discontinuous rock mass. The results of the strength criterion are compared to the results of the 'modified Hoek-Brown strength criterion' and to the rock mass strength as determined by Bieniawski's classification system.

Robert Hack

Section Engineering Geology, Centre for Technical Geosciences, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Kanaalweg 3, 2628 EB Delft, The Netherlands

Road Cut of 1972 at Waterval Boven Revisited: A Review of Stability by Stereographic Methods

Proceedings 1st Southern African Rock Engineering Symposium: SARES97, 15-17 September 1997, Johannesburg

A large wedge failure occurred 25 years ago during the construction of a road cutting through the saddle of a ridge near Waterval Boven (SE Transvaal). A few compass measurements were made of the dip and dip direction of the planes along which the wedge moved. The difficulty, then, was to analyze the stability. Techniques were being developed to analyze such failures making use of stereographic projections. A short technical article published in the "Civil Engineer in South Africa" described the failure but did not analyze the stability. This paper endeavours to make good where the article, then, left off. The frictional shear strength is determined by back analysis and the increase in frictional strength required to give the wedge mass an acceptable foundation on the existing planes is estimated. The formulae for estimating stability and plotting the stereographic construction are given in terms of spherical

trigonometry relationships, some-what shortening the number of steps needed to calculate stability.

Maurenbrecher, P.M.
Faculty of Civil Engineering and Geosciences:
Applied Earth Sciences
Delft University of Technology, Mijnbouwstraat
120, 2628 RX, Delft
The Netherlands

Hydrological Landslide Triggering in Ash-covered Slopes of Manizales (Colombia)

Geomorphology, Vol. 20, pp. 165-175

A study on hydrological landslide triggering was carried out on ash-covered slopes near the city of Manizales (Colombia). The saturated hydraulic conductivity of the different soil types and the pressure head fluctuations in relation to rainfall were determined in order to detect saturated zones in the soil profile which form preferential zones for

the development of slip surfaces of landslides. Tensiometer measurements revealed saturation in the topsoil as a result of infiltration of rainfall, in the ashes as a result of a perched water table and at the soil-bedrock contact as a result of a groundwater table. The location of the saturated zones in the soil profile proved to be in accordance with the location of slip surfaces observed in the field. Three landslides were selected for back analysis to establish the pressure heads that could have triggered these landslides. The pressure heads obtained by back analysis were compared with the measured pressure head ranges. The back-calculated pressure heads proved to support the conclusions of the hydrological study.

Terlien, M.T.J.
International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Section Engineering Geology,
Kanaalweg 3, 2628 EB Delft, The Netherlands

News and announcements

4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CASE HISTORIES IN THE GEO TECHNICAL ENGINEERING

St Louis, USA, March 09-12, 1998

Organised by the Univ. of Missouri-Rolla

Themes: case histories of foundations, case histories of slopes, dams, and embankments, case histories of the geotechnical earthquake engineering, case histories of retaining structures and deep excavations, case histories of the geological, rock, and mining engineering, including underground structures and excavations, case histories of a soil improvement, grouting, geosynthetics, dynamic compaction, vibroflotation, blasting, and other methods, including geoeconomics, case histories of the forensic engineering: "where things went wrong", case histories of new solutions to traditional geotechnical problems, case histories of the geotechnical and hydrological management and remediation of solid, hazardous, and low-level radioactive wastes, including liner cover systems, case histories of the non-destructive evaluation of drilled shafts, auger cast piles, and driven piles, geotechnical engineering in the 21st century.

Correspondence: Prof. Dr Shamsher Prakash, Conference Chairman, 308 Civil Engineering, Univ. of Missouri-Rolla, Rolla, MO 65409-0030, USA, 3414729(fax);

Email: prakash@novell.civil.umar.edu. Mr Buddy Poe, Conference Co-Ordinator, 103 ME Annex, Univ. of Missouri-Rolla, Rolla, MO 65409-1560, USA. TLP: 1-573-3416061 or 3414992(fax); EM: buddyp@shuttle.cc.umar.edu.

MJFR-3

3rd international conference on mechanics of jointed and faulted rock: 3D-Modelling, time dependence and complex interaction

Vienna, Austria, April 6-9, 1998

Organised by the Institute of Mechanics, Technical University Vienna

Themes: geology and structural geology, dynamics of jointed and faulted rock, physical modelling and testing, constitutive modelling, numerical modelling, seismicity and tectonics, instrumentation, hydraulics, applications.

Correspondence: Dr. H.P. Rossmann, Institute of Mechanics, Technical University Vienna, Wiedner Hauptstr. 8-10/325, A-1040 Vienna, Austria, tel: 43-1-588015514, fax: 43-1-5875863.

NARMS '98

3rd N American Rock Mechanics Symposium

Cancun (Quintana Roo), Mexico, June 03-05, 1998

Organised by the SMMR.

Topics: rock mechanics testing, mechanical breakage of rocks, petroleum rock mechanics, research and development, under-ground excavation, application of geo-physical techniques, environmental geotechnology, state of stress, rock mechanics teaching, forensic and pathology in rock mechanics, dams and hydro projects, mine design, and ground control, storage and disposal, fracture and discontinuity, instrumentation, rheology, rock slope stability, numerical modelling, tunnelling, seepage and grouting, ground support, boring technology, rock blasting, foundations, case histories, block theory.

Correspondence: Sociedad Mexicana de Mecánica de Rocas, Camino a Santa Teresa No. 187, Col. Bosques del Pedregal, MEX-14020 México, D.F., MEXICO. phone: 52-5-5282089(also fax); EM: asg_smmr@intmex.com.

SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EARTHQUAKE GEOTECHNICAL ENGINEERING

Lisboa, Portugal, June 21-25, 1999

Organized by the Portuguese Geotechnical Society (SPG) and National Laboratory of Civil Engineering (LNEC) under the auspices of the International Society for Soil Mechanics and Foundation Engineering, TC4 on Earthquake Geotechnical Engineering.

Topics: Dynamic Characterisation of Soils, Strong Motions, Soil Structure Interaction, Seismic Behaviour of Buried Structures, Liquefaction, Seismic Behaviour of Slopes and Embankments, Seismic Design Criteria and Safety Evaluation, Lessons Learned from Recent Earthquakes.

Milestones: November 30, 1997 - deadline for receipt of abstracts, September 1, 1998 Deadline for receipt of the camera ready papers.

Correspondence: Pedro S. Seco e Pinto, Chairman for SICEGE, Laboratorio Nacional de Engenharia Civil, Av. do Brasil, 101, 1799 Lisboa Codex, Portugal

Tel: (351) (1) 848 21 31, Telex: 16760 LNEC P, Fax: (351) (1) 847 81 87, E-mail: SICEGE@lnec.pt

1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SITE CHARACTERISATION

Atlanta GA USA, June, 1998

Topics: Planning, drilling, sampling, in-situ testing, and geophysical testing for the site characterisation.

Correspondence: Prof. P.K. Robertson, Dept of Civil Engineering, Univ. of Alberta, Alb., Canada. TLP: 1-403-4928198(fax). 1998

EUROCK '98

Trondheim Norway, August 1998,

Organised by the ISRM NG NORWAY and the Society of Petroleum Engineers (SPE).

Themes: Rock mechanics in the petroleum engineering. topics: rock properties and rock behaviour, rock stresses, rock mechanics and geophysics in the exploration, drilling and borehole stability, rock mechanics in the well technology, compressible reservoirs, compaction, and surface subsidence, disposal and environmental applications

Correspondence: Prof. Rune M. Holt, Dept of Petroleum Technology and Applied Geophysics, NTH, N7034 Trondheim, NORWAY. TLP: 47-73-591187, 594982, 591102(fax), or 944472(fax); EM: rune.holt@iku.sintef.no.

8th International Congress of the IAEG

Vancouver BC, CANADA, 21-25 September 1998

Organised by The International Association of Engineering Geology (IAEG) and The Canadian Geotechnical Society/La Société Canadienne de Géotechnique.

The International Association of Engineering Geology (IAEG) and The Canadian Geotechnical Society extend a warm invitation to engineering geologists, scientists and engineers from related disciplines and sister societies to attend the 8th Congress of the IAEG in Vancouver, British Columbia, Canada. The Congress will be held 21 - 25 September 1998 at the Hyatt Regency Hotel. In traditional fashion, IAEG meetings of the Executive Committee, Council, Commissions and General Assembly will be held before and during the Congress week.

The Tunnelling Association of Canada (TAC) will hold its 16th Annual Conference concurrently with the Congress and will host the underground construction portion of the Congress.

The 41st Annual Meeting of the Association of Engineering Geologists (AEG) will be held in Seattle, Washington, USA, 250 km south of Vancouver, during the week following the Congress. Participants can attend the AEG meeting or take part in joint IAEG and AEG field trips.

Topics: New developments in site investigations, engineering geology and natural hazards, engineering geology and the environment, construction materials, case histories and new developments in surface workings, case histories and new developments in underground excavations, coastal and offshore engineering.

Abstracts: 01/11/1997; Papers: 15/03/1998.

Correspondence: Ms Kim Meidal, Secretariat, 8th Congress IAEG, c/o BC Hydro, 6911 Southpoint Drive, Burnaby, BC V3N 4X8, CANADA.

Tel: 604-5282421, Fax: 5282558,

E-mail: kim.meidal@bchydro.bc.ca, WWW: [HTTP://www.bchydro/IAEG/IAEG98.html](http://www.bchydro/IAEG/IAEG98.html)

1ST ASIAN SYMPOSIUM OF ENGINEERING GEOLOGY

Tokyo, JAPAN, November 14, 1997

Organised by the Steering Committee of IAEG Japan, The Japan Society of Engineering Geology.

Themes: Dam Geology

Correspondence: The Steering Committee of IAEG Japan, c/o The Japan Society of Engineering Geology, Ochanomizu SD Building 2-3-14 Kanda-Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo 101, Japan
Tel: +81-3-3259-8232, Fax: +81-3-3259-8233.

GEOSEA'98**Ninth Regional Congress on Geology, Mineral and Energy Resources of Southeast Asia**

Kuala Lumpur, Malaysia, August 17-19, 1998.

Organised by Geological Society of Malaysia.

Topics: geology, petroleum geology, economic geology, engineering geology, environmental geology, geoscience education, tectonics, structural geology, geochemistry, geophysics, petrology, stratigraphy, sedimentology, mineralogy, palaeontology.

Milestones: December 1, 1997 - submission of title of paper, February 1, 1998 - submission of extended abstract, June 15, 1998 - submission of full manuscript.

Correspondence: The Organising Secretary, GEOSEA'98 Geological Society of Malaysia c/o Department of Geology, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia
Tel: +(603) 757 7036, Fax: +(603) 756 3900
E-mail: geologi@po.jaring.my

GEOLOGY FOR ENGINEERING, URBAN PLANNING AND THE ENVIRONMENT

Gauteng, South Africa, November 12-14, 1997.

Organised by the South African Institute of Engineering Geologists

Themes: Geology for Engineering; dam geology, foundation engineering, road engineering and slope stability, Geology for Urban Planning; planning, management and mapping, development of dolomitic terrain, Geology and the Environment, Research and Development.

Correspondence: Lesley Stephenson, Conference Co-ordinator, P.O. Box 327 Wits 2050 Gauteng, South Africa.
Tel: +27 (0) 11 716-5091, Fax: +27 (0) 11 339-7835, E-mail: Stephenson@egoli.min.wits.ac.za

INTERNATIONAL CONFERENCE ON GIS FOR EARTH SCIENCE APPLICATIONS

Ljubljana, Slovenia, May 17-21, 1998

Organised by Geological Survey - Institute for Geology, Geotechnics and Geophysics (IGGG).

Topics: Application of GIS in Earth Sciences, Application of GIS in Geology, Application of GIS in Environmental Protection and Waste Disposal Management, Modern Cartography, Data Management, Data Base Design and Data Standards Used by Geologists, Modelling and Use of Geostatistical Techniques in GIS for Earth Scientists, Remote Sensing, GIS and Geology.

Milestones: October 30, 1997 - deadline for abstracts, March 10, 1998 - deadline for receipt of final manuscript.

Correspondence: Mr. Franc Zepic, Secretariat of ICGESA Conference, c/o Institute for geology, Geotechnics and Geophysics (IGGG) Dimiceva 14, 1000 Ljubljana, Slovenia.
Tel: 386-61 1682 461, Fax: 386-61 1682 557
E-mail: fzeptic@i-ggg.si

IS-TOKYO 98**International Conference on Centrifuge 98**

Themes: Development in the centrifuge modelling, equipment, and instrumentation; testing manuals; relations between the centrifuge modelling and numerical methods; centrifuge modelling for natural and man-made hazards reductions; application of the centrifuge modelling to practical problems. Abstracts: 30/06/1997; Papers: 30/11/1997.

Correspondence: Secretariat of Centrifuge 98, Dr Jiro Takemura, Dept of Civil Engineering, Tokyo Inst. of Technology, 2-12-1, O-Okayam, Meguro, J-152 Tokyo, JAPAN. TLP: 81-3-37290728(fax); EM: cen-98@cv.titech.ac.jp.

WORLD TUNNEL CONGRESS '98**Tunnels and Metropolises 24th ITA Annual Meeting**

Sao Paulo, Brazil, April 25-30, 1998

Organised by the Brazilian tunnelling committee (CBT), the Brazilian society for soil mechanics (ABMS) and the international tunnelling association (ITA).

Themes: Planning and project management, design criteria, geotechnical and structural aspects, infiltration, maintenance and rehabilitation, mechanised tunnelling, urban constraints on underground works.

Correspondence: Argimiro Alvarez Ferreira, IPT-DEC (ABMS/CBT), Caixa Postal 7141, 01064-970

Sno Paulo, SP, Brazil, tel: 55 11 2687325, fax: 55 11 2837464, e-mail: abms@mandic.com.br.

Organised by Ingeokring

25 YEARS ENGINEERING GEOLOGY IN THE NETHERLANDS

December, 1998

Topics: engineering geology

Correspondence: Martin van Staveren
Delft Geotechnics, e-mail: sta@delftgeot.nl

ADVERTISING IN THE NEWSLETTER

The Newsletter is a journal on engineering geology and related fields. It is distributed twice a year to the 200 members of the Ingeokring and several companies and institutes, active in the field of applied earth sciences.

The Newsletter gives the possibility to advertise and bring your company to readers' notice. Advertisements will be in black and white either half a page or a whole page large.

- A4 format fl 400 (for two issues)
- ½ A4 format fl 250 (for two issues)

Camera-ready advertisements should be sent to:

Dispuut Ingenieursgeologie
Delft University of Technology,
Faculty of Applied Earth Sciences, Section Engineering Geology
PO Box. 5028, 2600 GA, DELFT
phone : 015-2786026
fax : 015-2784103

Payment should be made to:

DIG
giro nr: 5780457
Mijnbouwstraat 120
2628 RX, DELFT

The Netherlands Students Award for Engineering Geology



The Ingeokring, the Netherlands National Group of the International Association for Engineering Geology and the Environment (IAEG), has established a prize for the best ir., drs. or MSc thesis in the field of Engineering Geology submitted to a Netherlands institute of higher education. The prize consists of a sum of NLG 1,000 and a certificate, to be handed out at the annual meeting of the Ingeokring in the spring of 1998. The thesis must be a contribution to the application of earth scientific knowledge to the solution of problems in civil engineering, mining engineering or environmental engineering.

**We invite the submission of theses produced in the academic year
September 1996 - August 1997**

Individuals can send in their own thesis or the thesis of others. Membership of the Ingenieursgeologische Kring is not required. Three complete copies of the thesis (including figures, photographs, annexes) have to be submitted by January 1, 1998 to the secretary of the Ingeokring. The committee which will select the best thesis is composed as follows:

- * Dr. H.R.G.K. Hack (chairman, Ingeokring)
- * Ir. C.M. Breukink (IWACO)
- * Ir. A.H. Nooy van der Kolff (Boskalis Westminster BV)
- * Dr. J. Rupke (University of Amsterdam, Dept. of Physical Geography)
- * Drs. P.N.W. Verhoef (TU Delft, Dept. of Applied Earth Sciences)

Criteria used for the selection will be:

- * Relevance for earth sciences and engineering
- * Scientific quality
- * Originality of approach
- * Quality of presentation

The Award is sponsored by:

- * Ingenieursgeologische Kring
- * Boskalis Westminster BV
- * Fugro Engineers BV
- * Ballast Nedam Engineers BV
- * IWACO
- * Rijks Geologische Dienst
- * Geocom Consultants