

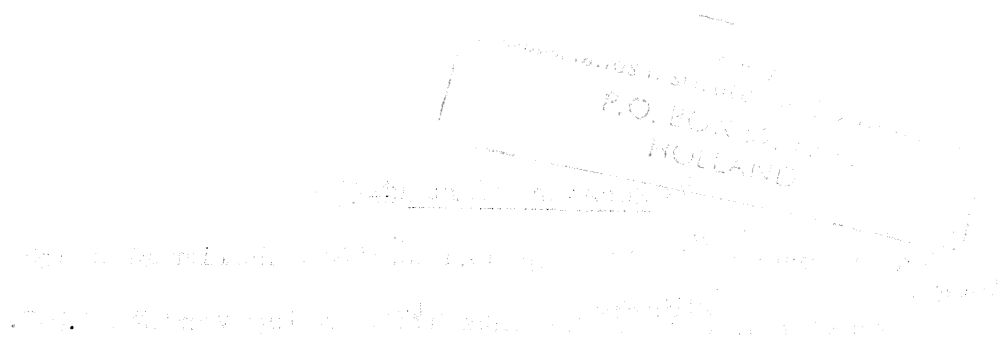
Rechten voorbehouden

Van interne verslagen zijn nadruk of aanhalingen
slechts toegestaan met uitdrukkelijke toestemming
van het NIOZ.

Ervaringen opgedaan bij het maken van lakprofielen van monsters
genomen met een Kastergreifer

door

H.W. Aalders



NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ONDERZOEK DER ZEE

PUBLIKATIES EN VERSLAGEN:

nummer 1970-5

Ervaringen opgedaan bij het maken van lakprofielen van monsters
genomen met een Kastergreifer

door

H.W. Aalders

(Intern verslag)

Inhoud:

Samenvatting - Summary	2-3
I. Enkele opmerkingen over lakprofielen	3
a. Introductie	3
b. Inleiding	4
c. Algemene methode	4
d. De eigenschappen van een impregnatievloeistof	5
e. Enkele voorwaarden i.v.m. het ongestoord blijven van de structuur	6
f. Enkele voorwaarden i.v.m. de onderzoeksmethode die wordt toegepast	8
g. De dikte van het lakprofiel en de hoogte van het relief	9
h. Het lakprofiel als beeld van de structuur	11
II. De gebruikte impregnatie vloeistoffen	12
a. Inleiding	12
b. Het gebruik van lak	15
c. Het gebruik van houtlijm	15
d. Het gebruik van polyesterharsen	16
e. Het gebruik van epoxyhars	19

f. Het gebruik van poly-urethaanhars	22
g. Conclusies	23
III. Enkele opmerkingen over de praktijk	24
a. De behandeling van de Reineckbox	24
b. Het nemen van monsters voor verdere analyses	26
c. Lijst van benodigdheden	27
d. Adressen van leveranciers van impregnatievloeistoffen	28
IV. Litteratuur	29

Samenvatting

Een volgens een fysische of chemische reactie uithardende impregnatievloeistof zal een sediment indringen tot een diepte, die bepaald wordt door de permeabiliteit van het sediment als ook door de viscositeit en geleertijd van de impregnatievloeistof. Er zijn 5 impregnatievloeistoffen gebruikt.

Voor relatief droge zandige monsters bleven Araldiet F met harder HY 951 en Poly Urethaanhars goed te voldoen en eenvoudig te gebruiken.

Voor vochtige, kleiïge monsters bleken Poly Urethaanhars en Cetaflex het beste te voldoen.

Gebruik van Poly Urethaanhars geeft profielen met een hoog reliëf. Gebruik van Araldiet F met harder HY 951 geeft een laag reliëf, waardoor de structuur zeer goed zichtbaar is.

Alle profielen werden gemaakt op kamertemperatuur.

De behandeling van Reineck's Kastengreifer of boxcorer wordt uitgebreid beschreven.

Summary

An impregnation fluid, hardening according to chemical or physical reactions, will penetrate into the sediment to a depth which is mainly determined by the permeability of the sediment and the viscosity and the gelling time of the impregnation fluid. Five impregnation fluids have been used. The use of Araldite F with hardener HY 951 and Poly-Urethane turned out to be most satisfactory for relatively dry sandy samples and can be applied easily.

For wet humic clayey samples Poly-Urethane and Cetaflex turned out to be most profitable. Poly-Urethane gives profiles with a high relief. Araldite F with hardener HY 951 and Cetaflex give profiles with a low relief in which the structure of the sediment shows itself very clearly. The Reineck box corer method is elaborately dealt with.

I. Enkele opmerkingen over lakprofielen

a. Introductie

In 1969 is bij een onderzoek naar de sedimenten van de Noordzee gebruik gemaakt van een Kastengreifer. Deze Kastengreifer, ontworpen door H.E. Reineck, maakt het mogelijk ongestoorde monsters van de zeebodem te nemen. De monsters zijn genomen in rechthoekige bakken van 30 bij 20 cm. De dikte van de monsters varieerde van 10 tot 35 cm. Om het onderzoek naar de sedimentaire structuren te vergemakkelijken is geprobeerd met behulp van verschillende impregnatievloeistoffen lakprofielen van de ongestoorde monsters te maken. Dit verslag behelst de beschrijving van de ervaringen die met verschillende impregnatievloeistoffen zijn opgedaan. De opzet van dit verslag is die van een

handleiding.

In het eerste deel is geprobeerd iets in het algemeen te zeggen over de aard van een lakprofiel en de voorwaarden waaraan een impregnatievloeistof en een lakprofiel moeten voldoen. Het tweede deel is de beschrijving van de gebruikte impregnatievloeistoffen, de werkwijze en de resultaten. In het derde deel is beschreven op welke wijze lakprofielen gemaakt kunnen worden van de Kastengreifermonsters.

Deze beschrijving is gemaakt in de hoop dat zij voldoet aan haar functie, zodat niet alle opgedane praktische ervaring alleen bekend blijft aan een enkeling.

b. Inleiding

Een sediment bestaat uit een groot aantal deeltjes die verschillen van vorm en afmeting. De structuur van een sediment is de ruimtelijke positie van de deeltjes ten opzichte van elkaar in een sediment. Deze structuur is driedimensionaal. Om een inzicht te krijgen in de structuur beschouwt men drie vlakken, die men gewoonlijk loodrecht op elkaar kiest. Door van een sediment of sedimentmonster, een lakprofiel te nemen, evenwijdig aan drie loodrecht op elkaar staande vlakken, en deze onderling te vergelijken kan men een inzicht krijgen in de structuur van een sediment.

c. Algemene methode

Een lakprofiel verkrijgt men door een rechte doorsnede van het sediment dat men wil bestuderen, vlak te maken en een vloeistof op aan te brengen die in de ruimte tussen de deeltjes dringt. De vloeistof moet zich verharden en zo een harde laag vormen, waarin de deeltjes

van het sediment aanwezig zijn zonder dat de onderlinge ruimtelijke positie is verstoord.

Het aanbrengen van een vloeistof op een geëgaliseerd gedeelte van het sediment en het indringen van de vloeistof in een sediment zal impregneren genoemd worden. De vloeistof die hiervoor wordt gebruikt zal impregnatievloeistof genoemd worden. Het profiel dat op deze wijze wordt verkregen zal "lakprofiel" genoemd worden, ongeacht of er lak, dan wel een andere impregnatievloeistof is gebruikt. Bij de bespreking van het impregneren is er vanuit gegaan, dat het geëgaliseerde gedeelte van een ongestoord monster horizontaal ligt, zodat het impregneren in verticale richting plaatsvindt.

d. De eigenschappen van een impregnatievloeistof

Teneinde de doeltjes van een ongestoord sediment voor langere tijd bijeen te houden, zonder dat er verandering optreedt in de ruimtelijke positie, gebruikt men een impregnatievloeistof die binnen bepaalde tijd overgaat van vloeibare in vaste vorm. Deze overgang kan een fysische of een chemische reactie als oorzaak hebben.

Vooraf bij synthetische producten als polyesterharsen is een chemische reactie de oorzaak van de overgang naar de vaste toestand. De impregnatievloeistof, de hars, zal na toevoeging van één of meerdere verhardingscomponenten zich verharden tot een vaste stof. De tijd die ligt tussen het mengen van de hars met de componenten en de eerste verschijnselen van het uitharden wordt de geleertijd genoemd. De tijd die ligt tussen het begin van het uitharden en het bereiken van de maximale hardheid is de polymerisatietijd.

Voor het maken van profielen is vooral de geleertijd van belang.

Deze is afhankelijk van de hoeveelheid toegevoegde verhardingscomponent (en) en de temperatuur. Hoe groter de hoeveelheid toegevoegde verhardingscomponenten, des te korter zal de geleertijd zijn. Ook een hogere temperatuur zal een kortere geleertijd tot gevolg hebben. In veel gevallen zal water een vertragende werking hebben op de geleertijd. Sommige impregnatievloeistoffen (zoals bepaalde soorten polyester en lak) harden helemaal niet uit wanneer er te veel water aanwezig is.

De fysische reactie die een vloeistof doet overgaan in vaste toestand wordt stollen genoemd. Stolling treedt op wanneer de temperatuur van de vloeistof daalt beneden een bepaalde waarde. Deze waarde heet de stollingstemperatuur. Daar de profielen het eenvoudigste op kamertemperatuur bewaard kunnen worden heeft een stof met een stollingstemperatuur boven de kamertemperatuur de voorkeur. Gebruikt zijn o.a. paraffine (REINECK 1963) en canadabalsen (van STRAATEN 1954). Voor deze stoffen is de temperatuur maatgevend voor de verhardingstijd.

e. Voorwaarden i.v.m. het ongestoord blijven van de structuur

Aangezien een profiel een structuur ongestoord moet bewaren, moet de gebruikte techniek aan een aantal voorwaarden voldoen. Zowel t.a.v. de methode als t.a.v. de impregnatievloeistof.

- Er zijn in het sediment naast water en/of lucht soms storende chemische verbindingen aanwezig zoals zouten. Deze mogen het uitharden van de impregnatie vloeistof niet verhinderen, of de samenhang tussen sediment en vloeistof zo beïnvloeden dat het verkregen reliëf de structuur niet meer juist weergeeft. Indien geen uitharding optreedt is het geïmpregneerde deel van het sediment geheel waardeloos geworden, en gewoonlijk niet meer te gebruiken voor verdere analyse.

- Bij het uitharden van de impregnatievloeistof moet de optredende krimp zo klein zijn dat de ruimtelijke positie van de deeltjes van het sediment niet verandert, en de structuur niet wordt verstoord. Een volumekrimp van de hars van 10 % lijkt nog juist aanvaardbaar.
- Wanneer het ongestoorde monster wordt vervoerd en in een laboratorium wordt bewerkt is het van belang dat het vervoer en de voorbereidingen zeer zorgvuldig gebeuren om verstoring van het monster te voorkomen. Een nat monster zal over het algemeen minder snel verstoord worden dan een droog monster. Het drogen van natte monsters in een oven vergroot de kans op verstoring, zodat de voorkeur moet worden gegeven aan impregnatie methoden die op kamertemperatuur gebruikt kunnen worden. Voor het verkrijgen van een hoog reliëf is door REINECK gewerkt bij een temperatuur van 120° C. Het gebruik van Poly-Urethaanhars heeft een even groot reliëf als resultaat, terwijl op kamertemperatuur kan worden gewerkt, en het gevaar voor verstoring dan minder groot is. De minste kans op verstoring treedt op wanneer de profielen van het sediment ter plaatse in het veld gemaakt worden.
- Het gebruik van impregnatievloeistoffen in het veld stelt hoge eisen aan de impregnatievloeistof. Over het algemeen kan men stellen dat het vocht percentage in het veld hoger is dan in een laboratorium. Immers een monster kan tijdens het vervoer reeds gedeeltelijk uitdrogen. De verhardingstijd mag om praktische redenen niet veel langer zijn dan een uur. Een hoog vocht percentage en een relatief lage temperatuur mogen de verhardingstijd niet te sterk beïnvloeden. Het geïmpregneerde deel van het sediment moet na een aantal uren zo hard zijn dat vervoer mogelijk is, zonder dat er verstoring van het monster optreedt. Volledig uitharden kan dan

gebeuren onder drogere en warmere omstandigheden (b.v. in een veldlaboratorium). (Methode van McMULLEN en ALLEN 1964).

Van belang is het ook dat de impregnatievloeistof en de verhardingscomponenten in het veld eenvoudig zijn af te wegen en te mengen.

f. Enkele voorwaarden i.v.m. de onderzoeksmethode die wordt toegepast

Om een zo goed mogelijk inzicht te krijgen in de structuur van een sediment zijn er een aantal onderzoeksmethoden ontwikkeld. Wanneer wij de technieken, waarop de onderzoeksmethoden berusten met succes willen toepassen op een lakprofiel, moet dit lakprofiel aan bepaalde eisen voldoen. De belangrijkste onderzoeksmethoden en technieken en de eisen die deze aan een lakprofiel stellen, zijn:

- het makroscopisch beschrijven van de structuur van een profiel. Hier-voor is het voldoende dat de structuur duidelijk zichtbaar is. Het relief moet niet te hoog zijn, maar wel hoog genoeg om de structuren zichtbaar te maken
- het microscopisch beschrijven van de structuur met behulp van slijp-plaatjes. Het maken van slijpplaatjes stelt eisen aan de impregnatie-vloeistof. Deze moet van zichzelf vrij hard uitharden, of het moet mogelijk zijn om het profiel na te harden.
- het bepalen van de korrelgrootteverdeling van de afzonderlijke optredende laminae. Dit is alleen mogelijk wanneer het relief zeer groot is. Het impregnatiemiddel mag de korrels ook niet te sterk aan elkaar kitten en moet goed te verwijderen zijn.
- het maken van röntgenfoto's. Hiervoor is het van belang dat de dikte van het profiel constant is, niet te groot en het relief niet te geprononceerd.

- het maken van gewone foto's. Hiervoor is het slechts een klein relief noodzakelijk, terwijl zelfs van een lakprofiel met een zeer hoog relief nog bruikbare foto's kunnen worden genomen. Wanneer de resultaten onbevredigend zijn, of te weinig details op de foto's zichtbaar zijn kan men voor het fotograferen het lakprofiel bevochtigen met glycerine. Het lakprofiel dient dit zonder blijvende schade te doorstaan.
- het maken van infra-roodfoto's. Dit vraagt een dikte van het lakprofiel van minder dan 6 mm, en een glad oppervlak.

T.a.v. de hierboven opgesomde eisen blijken hardheid van de impregnatievloeistof, de optische eigenschappen, de dikte van het lakprofiel en het reliëf van het oppervlak de belangrijkste elementen te zijn.

De hardheid van het profiel is afhankelijk van de eigenschappen van de impregnatievloeistoffen. Wanneer men slijpplaatjes van een profiel wil maken dient het uitgehardde impregnatiemateriaal een goede slijphardheid te bezitten. Van de polyester- en epoxyharsen die bij het onderzoek zijn gebruikt (zie hfs. II - 4 en II - 5) zijn goede slijpplaatjes te maken.

De optische eigenschappen: de kleur mag het bekijken van de slijpplaatjes niet bemoeilijken. Het is het beste wanneer de brekingsindex van het impregnatiemiddel de brekingsindex van canadabalsem benadert.

De factoren die de dikte van het lakprofiel en het relief van het oppervlak bepalen worden in het volgende hoofdstuk besproken.

g. De dikte van het lakprofiel en de hoogte van het relief

De dikte van een profiel is vooral afhankelijk van de hoeveelheid impregnatievloeistof die men per oppervlakte-eenheid aanbrengt. Daar-

naast zijn er een aantal factoren die bepalen hoe diep een impregnatievloeistof indringt in een sediment zoals:

a. de aard en de eigenschappen van de impregnatievloeistof:

- het soortelijk gewicht
- de verhardingstijd
- de viscositeit
- het gedrag t.o.v. de stof die in de poriën wordt verdrongen

b. de aard van het sediment en de toestand waarin het verkeert:

- de aanwezige hoeveelheid water en het waterbindend vermogen
- de aanwezigheid van storende chemische verbindingen (b.v. zouten)
- de permeabiliteit

In de ruimte tussen de deeltjes van een sediment zal gewoonlijk water of lucht aanwezig zijn. Bij het impregneren worden deze (soms gedeeltelijk) vervangen door de impregnatievloeistof. Wanneer de impregnatievloeistof het water moet verdringen, is de belangrijkste factor het verschil in soortelijk gewicht (s.g.). Het soortelijk gewicht van de vloeistof moet groter zijn dan het s.g. van water, dus groter dan 1. In het geval van een droog sediment zal de impregnatievloeistof het sediment binnendringen, mede als gevolg van capillaire krachten. De netto grootte van deze krachten is o.a. afhankelijk van de optredende wrijving, de ruimte tussen de deeltjes en de viscositeit.

Een bepaalde ruimtelijke positie van de deeltjes van een sediment onderling, houdt ook een ordening van ruimte tussen de deeltjes in. De ruimten tussen de deeltjes van een sediment worden poriën genoemd. Bij gelijke poriëngrootte zal een vloeistof dieper in een sediment indringen, naarmate het aaneengesloten poriënvolume, het effectief poriënvolume, dieper in het sediment reikt. Wanneer de impregnatie-

vloeistof is uitgehard zal een dunne laag zijn ontstaan, met een onregelmatig oppervlak. Deze onregelmatigheid van het oppervlak wordt het relief genoemd. Samen met de kleurverschillen zorgt het relief ervoor dat de structuur in het sediment met het blote oog zichtbaar is. Zolang er voldoende impregnatievloeistof wordt aangevoerd zal de vloeistof dieper indringen in het sediment, totdat de vloeistof begint uit te harden. De diepte van impregneren is dus ook afhankelijk van de geleertijd, bij een gegeven hoeveelheid impregnatievloeistof per oppervlak te eenheid. De aanwezigheid van vocht en bepaalde chemische verbindingen en de temperatuur beïnvloeden de geleertijd. Bij zeer snel uithardende impregnatievloeistoffen kan dit leiden tot aanzienlijke afwijkingen van de opgegeven geleertijden. De geleertijd is dus geen konstante faktor. De diepte tot waar een impregnatievloeistof op een bepaalde plaats indringt is gelijk aan de dikte van het lakprofiel op die plaats. De gemiddelde dikte van een lakprofiel is dus gelijk aan de gemiddelde diepte van indringen van de impregnatievloeistof. Wanneer wij storende factoren als de aanwezigheid van water buiten beschouwing laten, blijkt dat de dikte van een lakprofiel v.n.l. ~~afhankelijk~~ afhankelijke is van de eigenschappen van de impregnatievloeistof en de permeabiliteit van het sediment.

h. Het lakprofiel als beeld van de structuur

Permeabiliteit is het relatieve gemak waarmee een vloeistof door een medium stroomt, onder invloed van een drukverschil. De permeabiliteit van een sediment is afhankelijk van: de korrelgrootte, de sortering, de korrelvorm, de aard van het korreloppervlak en de ruimtelijke positie van de deeltjes onderling van het sediment. De

permeabiliteit zal in een sediment van plaats tot plaats verschillen. Op een bepaalde plaats in het sediment bepaalt de permeabiliteit op die plaats, hoe diep een impregnatievloeistof met bepaalde eigenschappen op die plaats kan indringen.

Een lakprofiel is dus een afdruk van de verschillen in permeabiliteit in een bepaalde doorsnede. De ervaring heeft geleerd dat verschillen in permeabiliteit vaak samenvallen met strukturele eenheden. Generaliserend kan gezegd worden dat een lakprofiel van een afzetting een beeld geeft van de struktuur van die afzetting. Wij dienen ons wel te realiseren dat dit beeld een globaal beeld is, d.w.z. het geeft de aard van de struktuur weer (b.v. hor. laminatie, crossbedding) in grote lijnen. Voor een nauwkeurige beschrijving van de struktuur moet men de deeltjes afzonderlijk en in hun verhouding tot elkaar beschouwen. Mikroskopische analyse m.b.v. slijpplaatjes is hier een goed hulpmiddel voor.

II. De gebruikte impregnatievloeistoffen

a. Inleiding

De meeste technieken die op de volgende bladzijden worden beschreven zijn allemaal al eerder beschreven. Tot nu toe is er geen produkt bekend dat ons in staat stelt om van alle soorten sediment onder alle weersomstandigheden een profiel te maken. Ieder probleem heeft zijn eigen oplossing, afhankelijk van de factoren die er een rol in spelen. Een zeer uitgebreid overzicht over de technieken die tot nu toe gebruikt zijn is te vinden in "Methods for the Study of Sedimentary Structures", van A.H. BOUMA (1969). Dit boek bevat een uitgebreide lijst van fabrikanten van impregnatievloeistoffen, die in de verschillende onderzoeken zijn gebruikt en een grote literatuurlijst. In zijn voorwoord maakt BOUMA

enige belangwekkende opmerkingen over het maken van profielen:

(op cit. bladz. IX)

- Verwacht bij de eerste pogingen niet meteen het beste resultaat.
- Werk zorgvuldig. Let op de geleertijd en de voorgeschreven droogtijd.
- Bijna alle technieken en apparaten zijn ontwikkeld voor het oplossen van een specifiek probleem. Daarom moet een methode niet zonder van te voren te zijn getest op zijn bruikbaarheid worden toegepast bij ander probleem.
- Men kan het beste de fabrikant vragen of een produkt nog verkrijgbaar is, en nog steeds dezelfde naam draagt. De fabrikant kan ook het adres van de plaatselijke leverancier verschaffen.
- Het is van belang dat van te voren de literatuur over een bepaald probleem geraadpleegd wordt. (B.v. BOUMA op. cit.). Onnauwkeurig te werk gaan bij de monstername en de voorbereidingen sluit bevredigende resultaten in het laboratorium uit.

Veel van de produkten die gebruikt worden hebben onder bepaalde omstandigheden een nadelige invloed op de gezondheid. Het is van buitengewoon belang dat men zich goed op de hoogte stelt van de veiligheidsvoorschriften, zoals die gegeven worden door de overheid en de adviezen die gegeven worden door de fabrikanten. De volgende adviezen zijn zeer zinvol (BOUMA 1969 blz. 137);

- de werkruimte moet goed geventileerd zijn en schoongehouden worden.
- Iedere persoon moet een vrije ruimte hebben van minstens 20 m^3 , waarvan minstens 10 m^3 boven de 180 cm ligt.
- Gebruik zo min mogelijk open vuur. Een elektrische kookplaat verdient voorkeur boven gasbranders.
- Eerste hulp materiaal en blusapparatuur moet aanwezig zijn.
- De blikken waarin de chemicaliën en de harsen worden bewaard moeten

zoveel mogelijk dicht gehouden worden, om het vrijkomen van gassen zoveel mogelijk te beperken.

- Al het gebruikte glaswerk moet direkt schoongemaakt worden. Blikjes moeten na gebruik weggegooid worden.
- De aanwezigheid van een "veiligheids douche" wordt aanbevolen, evenals een aanrecht met voet of elleboog bediening van de kranen.
- Verschillende beschermende cremes en oplossingen tezamen met handschoenen dienen onder handbereik te liggen.
- Op alle bussen, blikken en flessen moet duidelijk aangegeven zijn wat de inhoud is.
- Alles wat gemorst wordt moet zo snel mogelijk opgeruimd worden.
- Voor het afwegen van de verschillende chemicaliën moeten verschillende maatbekers, pipetten etc. gebruikt worden. De versneller en katalysator van polyesterharsen mogen nooit met elkaar in kontakt komen, om explosieve reacties te voorkomen.
- Chemicaliën die gemakkelijk verdampen kunnen het beste gehanteerd worden in een zuurkast, daar de meeste min of meer giftig zijn.

In het algemeen geldt dat de meeste synthetische produkten hier genoemd de huid irriteren. De chemicaliën mogen nooit aangeraakt worden met onbeschermden handen, zelfs kleine wonden dienen direct te worden verzorgd. Het gebruik van dunne handschoenen wordt dan ook sterk aanbevolen.

De ervaringen, hier beschreven, zijn opgedaan bij het maken van profielen van monsters van de bodem van de Noordzee, die genomen zijn met de zg. Reineck- boxcorer (REINECK 1962, 1963 (a)). Er waren zowel relatief droge als relatief natte monsters. Bij de beoordeling van de bereikte resultaten zijn alleen die profielen die genomen zijn van zandige monsters met een "normale" vochtigheid vergeleken, voor

zover dat mogelijk is.

In Tabel I zijn de verschillende soorten impregnatievloeistof aangegeven met de eigenschappen, die van belang zijn, voor zover die achterhaald konden worden. In Tabel II zijn de profielen aangegeven die gemaakt zijn met een bepaalde impregnatievloeistof, de benodigde hoeveelheden, de werktemperatuur, totale uithardingstijd en de kwaliteit.

Er is gewerkt op het N.I.O.Z. te Den Helder in het voorjaar van 1969 door de schrijver dezes, en op het Instituut voor Aardwetenschappen der Vrije Universiteit in het najaar van 1969 door de heer van T. Spierings en de schrijver.

b. Het gebruik van lak

Er zijn een drietal profielen gemaakt met behulp van lak. Dit is een van de oudste en meeste beproefde technieken. Een beschrijving van de methode is te vinden in BOUMA 1969.

Gebruik is gemaakt van de profiellak van Pieter Schoen N.V. De resultaten waren goed. Een bezwaar van de methode is de bewerkelijkheid. Een tweede bezwaar is gelegen in de aard van het materiaal; lak verhard niet goed, wanneer er te veel vocht aanwezig is en is dus alleen geschikt voor zandige, vrij droge afzettingen.

De methode is, ondanks de bezwaren, een goede methode, die vooral in het veld nog steeds veel toepassing vindt.

c. Het gebruik van houtlijm

Om ook onder zeer vochtige omstandigheden een profiel te kunnen maken is gezocht naar impregnatievloeistoffen, die wel verharden in de aanwezigheid van water. HEEZEN and JOHNSON gebruikten een

synthetische houtlijm om profielen te maken van vochtige, kleirijke sedimenten. Er zijn twee profielen gemaakt met behulp van Cetaflex, een polyvinyl-acetate dispersie, gefabriceerd door Ceta Bever N.V..

Cetaflex kan vermengd worden met water tot maximaal 20%. De werkwijze verschilt niet veel van die van lak. Na het egaliseren van het monster wordt de houtlijm gelijkmatig uitgegoten over het oppervlak. Na 24 uur drogen wordt een stuk linnen op maat geknipt, op het monster gelegd en goed doordrenkt met Cetaflex en goed tegen het monster aangedrukt, om losraken te voorkomen. Na ongeveer 5 dagen kan het profiel van het monster gelicht worden en op een plaatje board worden gelijmd. De resultaten zijn redelijk tot goed. De lijm hield de klei goed vast en gaf de aanwezige structuren goed weer. Een nadeel van de methode is de lange droogtijd en het afweken.

d. Het gebruik van polyesterharsen

Voor impregnatiedoeleinden is het gebruik van polyester reeds enige jaren bekend. Ook voor het maken van profielen is met succes gebruik gemaakt van polyesterhars (MAARSSE en TERWIND 1964).

Polyesterhars is een thermo-hardende kunsthars, welke door menging met twee componenten van vloeibare hars veranderd kan worden in een kunststof met een blijvende vaste vorm. Een van de twee componenten is de zg. versneller of accellerator. Deze is vaak van tevoren aan de vloeibare hars toegevoegd. Na toevoeging van de tweede component, de zg. harder of katalysator hardt de polyesterhars uit in drie fasen:

- eerst wordt de hars gelei-achtig. De tijd die ligt tussen het toevoegen van de katalysator en de eerste fase van hardworden is de

geleertijd.

- hierna verandert de hars in een rubberachtige substantie met een kleverig oppervlak.
- na doorharding wordt de hars een keihard geheel. De tijd die nodig is om van de gelei-achtige toestand te veranderen in harde vaste vorm heet de polymerisatietijd.

De geleertijd is afhankelijk van de temperatuur en de toegevoegde hoeveelheid versneller en verharder. Polyesterharsen zijn te mengen met monostyreen. Het is mogelijk door toevoeging van monostyreen de viscositeit van de vloeibare hars te verlagen. De geleertijd en de polymerisatietijd zullen bij menging met monostyreen wat groter worden.

Voor het maken van profielen is gebruik gemaakt van produkten die verkocht worden door fa. Poly-Service te Amsterdam onder de naam Poly-Pol. Deze harsen worden gemaakt door de N.V. Scado Archer Daniels en verkocht onder de naam Lamellon. Er zijn drie soorten polyester gebruikt. In Tabel I is aangegeven hoeveel polyester voor ieder profiel is gebruikt en van welke soort. Verder zijn o.m. de geleertijd, de polymerisatietijd en de kwaliteit van het profiel aangegeven. De drie soorten polyester zijn:

- Poly-Pol PS 28. Dit is een flexibele polyesterhars. Het soortelijk gewicht is 1,12 bij 20⁰ C. De geleertijd is met 1 gewichts-% katalysator en 1 gewichts-% versneller bij 20⁰ C 10-15 min. De polymerisatietijd is langer dan 36 uur. De volumekrimp bij het uitharden is 7,4%.
- Poly-Pol PS 8. Dit is een polyester giethars die speciaal ontwikkeld is voor toepassing als giethars in niet glasheldere toepassingen. Het soortelijk gewicht van de vloeibare hars bij 20⁰ C is 1,14. De geleertijd met 1 gewichts-% versneller en 3 gewichts-% katalysator

bij 20⁰ C is 10-15 minuten. De polymerisatietijd bleek langer te zijn dan 36 uur. De volumekrimp tijdens het uitharden is 6,3 %. Het is mogelijk maximaal 10 % monostyreen toe te voegen, zonder dat de mechanische eigenschappen belangrijk worden beïnvloed.

- Poly-Pol PS 71. Dit is een polyesterhars op basis van isophtaalzuur. De hars wordt o.a. veel gebruikt bij reparaties aan plaatwerk. Het s.g. is bij 20⁰ 1.09. De geleertijd is 15-30 min. De polymerisatietijd bleek langer dan 36 uur te zijn. De volumekrimp tijdens het uitharden is 8,7 %.

Het gebruik van de drie bovengenoemde harsen is gelijk. Nadat een deel van het monster klaargemaakt is voor het opgieten van de hars (zie III - 1) worden de benodigde hoeveelheden polyesterhars, versneller en katalisator afgewogen en goed gemengd. Ongeveer 100 g/dm² bleek voldoende te zijn. Voor grote oppervlakken en dwarsprofielen moet iets meer hars genomen worden. Voor profielen met een groot oppervlak (groter dan 25x30) verdient het aanbeveling een stuk glasvezeldoek af te knippen, iets groter dan het profiel, en dit op het profiel te leggen, voordat men de polyesterhars aanmaakt. Volgens wordt de hars gelijkmatig over het oppervlak uitgegoten. Wanneer er op het monster een stuk glasvezeldoek ligt moet er op gelet worden dat het doek geheel geïmpregneerd is en tijdens het uitharden niet los van het monster kan raken zodat het na het uitharden één geheel vormt met het profiel.

Er zijn geen belangrijke verschillen geconstateerd in resultaat tussen de drie gebruikte soorten polyesterhars. Onder gunstige omstandigheden bleek het mogelijk te zijn goede profielen te vervaardigen met alle drie de polyesters. 40 tot 60 % van het aantal profielen was echter van onvoldoende kwaliteit. Wat de oorzaak hiervan is

geweest is niet geheel duidelijk geworden. Vooral de aanwezigheid van vocht had duidelijk grote invloed op de geleer- en polymerisatietijd. Bij zeer grote vochtgehalten hardde de hars helemaal niet uit. Des te droger het monster was, des te beter was gewoonlijk de kwaliteit van het profiel.

In de bakken A5 en A13 bleek de polyesterhars het sediment zeer diep te zijn ingedrongen en na lange tijd pas te zijn uitgehard (langer dan 2 weken). Uit recente literatuur bleek dat Poly-Pol-polyesters onder de naam Lamellon verkocht, met success gebruikt zijn om boorkernen volledig mee te impregneren. Alle drie de polyesters zijn geschikt gebleken om te worden gezaagd, te worden geslepen en gepolijst te worden. Voorwaarde hiervoor is dat alle poriën in het monster met polyester zijn opgevuld.

e. Het gebruik van epoxyhars

Evenals polyesterhars is epoxyhars een synthetisch produkt dat na toevoeging van een component van vloeibare naar vaste vorm overgaat. Het gebruik van epoxyharsen in de aardwetenschappen is al enige jaren bekend. REINECK (1958, 1963) gebruikte een epoxyhars van de CIBA comp., Araldite Casting Resin F. Een stroopachtige synthetische hars Araldite F is te gebruiken met verschillende harders, welke vooral grote invloed hebben op de bereidingswijze en de eigenschappen van de vloeibare hars. De kleur is licht geel. Uitharden kan plaatsvinden op temperaturen variërende van kamertemperatuur tot 120° - 140° C, afhankelijk van de gebruikte harder-component.

Harder HT 902 moet worden gebruikt bij een temperatuur van 100° - 120° C. De vloeistof heeft bij deze temperatuur een zeer lage viscosi-

teit en een korte geleertijd. Nadeel van het gebruik van Araldite met harder HT902 is, dat de monsters gedroogd moeten worden, wil men er zeker van zijn dat er een goed profiel ontstaat. Voordeel van deze techniek is dat, indien juist toegepast, er een mooi profiel ontstaat met een hoog relief.

Harder HY 951 kan eveneens goed gebruikt worden. Araldite F gemengd met de hardercomponent HY 951 hardt uit op kamertemperatuur. Harder HY 951 is een laag visceuze vloeistof die zich met de Araldite goed laat mengen. De mengverhouding is 100: 10-12 gewichts-% harder HY 951. Door de lage viscositeit van de harder wordt het mengsel ook minder visceus. Gebruik van Araldite F met harder HY 951 geeft een profiel met een zeer redelijk relief. Het monster kan geïmpregneerd worden in relatief vochtige toestand. Een voordeel dat voor beide harders opgaat is dat het profiel van zichzelf zeer stevig is. Een tweede voordeel is dat de methode met Araldite en Harder HY 951 zeer eenvoudig is toe te passen.

Voor Araldite F met harder HY 951 is geen opgave verkregen van de viscositeit en het s.g. De geleertijd is bij 20° C, en een mengverhouding van 100 : 10-12 ongeveer 30-60 min. De minimale polymerisatietijd bij 20° C is 24 uur.

Wanneer het monster is klaargemaakt voor impregneren (zie deel III-2) worden de benodigde hoeveelheden hars en harder afgewogen. Het beste is hiervoor een droog conservenblikje te nemen, waarin de hars eerst wordt afgewogen en de harder aan toegegoten wordt. Daarna worden de hars en de harder goed gemengd, waarbij een gewone keuken-mixer een zeer bruikbaar hulpmiddel bleek te zijn. De vloeistof wordt gelijkmatig over het oppervlak uitgegoten. Na 24 uur is de hars zover uitgehard dat het lakprofiel van het monster afgehaald kan worden. Het profiel

kan dan nog verder uitharden, b.v. nog 48 uur en daarna afgespoeld worden met water. Het verdient wel aanbeveling een kraan met een douchekop te gebruiken. Voor lakprofielen met een groot oppervlak (b.v. groter dan 30x25 cm) moet men de stevigheid "verzekeren" door hetzij meer hars op te gieten, hetzij aan de achterkant van het lakprofiel een strook glasvezeldoek aan te brengen. Het glasvezeldoek moet van tevoren op maat worden geknipt en op het geëgaliseerde monster gelegd worden. De hars wordt dan gelijkmatig over het doek uitgegoten. Men dient er op te letten dat het glasvezeldoek tijdens het uitharden niet los kan raken van het lakprofiel, maar daar na het uitharden één geheel mee vormt.

Wanneer men de geleertijd wil verkorten kan men de hars na het mengen met de harder op een kookplaat verwarmen tot ongeveer 50° C. De viscositeit wordt dan lager maar de geleertijd wordt korter. De resultaten zijn van dezelfde kwaliteit als wanneer de hars niet wordt verwarmd.

Lakprofielen die gemaakt werden van vochtige sedimenten waren van mindere kwaliteit dan de profielen van drogere sedimenten. Profielen die tijdens erg koude nachten uithardden waren eveneens iets minder van kwaliteit. 's Nachts zal de temperatuur in de werkruimte niet beneden de 8° C gedaald zijn. Araldite F met harder HY 951 is waarschijnlijk bij gunstige weeromstandigheden met succes in het veld te gebruiken.

Resultaten

De lakprofielen die gemaakt zijn met Araldite F en harder HY 951 zijn gewoonlijk zeer goed van kwaliteit. Het relief is matig en geeft de in het sediment aanwezige structuren duidelijk aan. Het materiaal

is geschikt om er slijpplaatjes van te maken (REINECK 1963).

Deze methode van lakprofielen maken zal in veel gevallen de voorkeur verdienen boven het gebruik van lak of polyester, vooral vanwege de zeer eenvoudige techniek en de goede resultaten.

f. Het gebruik van poly-urethaanhars

Op aanraden van de fa. Poly-Service is een poly-urethaanhars gebruikt om lakprofielen te maken. Poly-Urethaanhars PS 101 is een ééncomponentige olievrije waterdunne blanke synthetische hars. Poly-Urethaan PS 101 heeft een ingebouwde U.V. stabilisator. P.U. hars hardt uit onder invloed van water. Wanneer er alleen water als vocht in de lucht aanwezig is dient de relatieve vochtigheidsgraad minstens 30 % te bedragen. De temperatuur moet hoger dan 0° C zijn. De verhardingstijd wordt opgegeven als 5-6 uur. De P.U. hars moet zo koel mogelijk en zeer droog bewaard worden, het beste is een bus te nemen die geheel wordt gevuld door het restant van de P.U. hars.

Gebruik:

De vloeistof wordt overgegoten in een plastic spuitflesje. Meteen daarna wordt het geegaliseerde deel van het monster gelijkmatig met de P.U. hars begoten. De P.U. hars zal zeer snel in het monster dringen. Na een aantal uren mag de P.U. hars als uitgehard worden beschouwd. Vervolgens wordt er een kleine hoeveelheid polyester- of epoxyhars aangemaakt en over het reeds geïmpregneerde deel van het monster uitgegoten. Deze laag dient als verstevigingslaag. Voor zeer grote monsters verdient het aanbeveling een stuk glasvezeldoek op het monster te leggen, en daarover de hars uit te gieten. Het glasve-

zeldoek wordt volledig doordrenkt met de hars en bij het uitharden hecht aan het P.U. harsprofiel gebonden, zodat een stevig geheel ontstaat. Het profiel heeft een zeer hoog relief. Een voordeel van deze methode is dat er zeer weinig met het monster hoeft te worden gemanipuleerd, zodat de kans op verstoring minder groot is. Op grond van deze resultaten dient aan deze methode de voorkeur te worden gegeven boven de methode REINECK (1958, 1963) (Araldite F, met harder HT 902 en een verwerkingstemperatuur van 100-129° C).

g. Conclusies

Gezien de mogelijkheden en verscheidenheid aan impregnatiemateriaal is het van belang dat men zich van te voren op de hoogte stelt van de eisen die door de mogelijkheden van onderzoek aan een profiel gesteld moeten worden. Deze eisen bepalen tezamen met de omstandigheden, waaronder het profiel moet worden gemaakt, en met de beschikbare outillage welk impregnatievloeistof gebruikt kan worden.

De opgedane ervaring is als volgt samen te vatten:

- In het geval van een laboratorium behandeling van een zandig monster, na enige droogtijd, is voor een "laag relief" profiel Araldite met harder HY 951 aan te bevelen.
- Voor een "hoog relief" profiel is het gebruik van Poly-Urethaan PS 101 een eenvoudige methode, die een goed resultaat oplevert.
- Voor een vochtig monster, dat kleihoudend is, zijn vooral Poly-Urethaanhars PS 101 voor een hoog relief en Cetaflex voor een laag relief aan te bevelen.
- Wanneer de profielen direkt na de monsternamen op de boot of in het veld gemaakt worden zal het gebruik van Cetaflex te lang duren.

Araldite F met harder HY 951 en Poly-Urethaanhars PS 101 zullen waarschijnlijk goede resultaten geven. Een oververzadiging van water zal het bereiken van resultaten echter verhinderen. Een droogtijd van enige uren zal in veel gevallen voldoende zijn.

III. Enkele opmerkingen over de praktijk

a. De behandeling van de Reineck-box

De boxen worden in het laboratorium eerst voorzien van een nummer op de zijkant en de oriëntaties op de deksels worden overgenomen. De houten deksel kan worden weggenomen door de vleugelmoeren aan de metalen band los te schroeven en de band te verwijderen.

Voor het maken van verticale profielen kan de box het beste gekanteld worden. Om tegen te gaan dat het monster verstoord wordt, wordt de top van het monster bedekt met een harde stevige laag. Epoxyhars bleek het beste hiervoor te voldoen. De top van het monster is zelden geheel vlak. Tijdens de monstername is vaak een deel van het monster weggespoeld. Dit kan bij het opgieten van de hars grote moeilijkheden geven. Om dit te ondervangen wordt het monster aangevuld met droog zand tot ongeveer 1 cm boven de maximale hoogte van het monster (zie fig. 1). De bovenkant moet geheel vlak en geheel horizontaal zijn. Het beste is om zand te gebruiken dat totaal verschilt van het monster wat betreft kleur en korrelgrootte. Wanneer dit niet voorhanden is, is het mogelijk zand vooraf te kleuren met b.v. Rodamine B., opgelost in aceton. Een nadeel hiervan is dat de kleurstof zich wat verspreidde door het monster en bijgevolg vaak geen scherpe grens meer aangaf tussen de twee soorten zand.

Op het egale oppervlak wordt, gelijkmatig verdeeld, ongeveer 270

gram (Epoxyhars) gegoten b.v. Araldite F met harder 951 in een verhouding 100:11 (totaal 300 gram). Er moet op gelet worden dat de hars na het ingieten goed aansluit aan de wanden van de box. Om dit te bereiken kan men de box even scheef houden in de vier gewenste richtingen, voordat de hars is uitgehard. De geleertijd is ongeveer een half uur, de uithardingstijd is meer dan 14 uur.

Als de toplaag is uitgehard wordt de box op een tafel gelegd, zodanig dat de afschroefbare zijkant boven ligt. De losse onderkant van de box ligt nu vertikaal. Deze onderkant wordt vastgebonden met een touw dat door de twee ogen aan iedere kant van de box is gehaald en aan de achterkant zichzelf kruist (zie fig. 2). De riem die de losse bodem nog vasthoudt kan daarna verwijderd worden, de bovenkant kan worden losgeschroefd. Als dit wat moeilijk gaat is kruipolie meestal voldoende. Slechts in het uiterste geval mag men er toe overgaan om de schroeven los te tikken. De kans op verstoring van het monster is dan groter.

Van het sediment dat nu open ligt moet gewoonlijk een dun laagje verwijderd worden, voordat er ingegoten kan worden. Het handigste bleek een scherp mesje te zijn in combinatie met een metalen plaatje met opstandige randen, waarmee een "stoffer en blik" beweging kan worden uitgevoerd. Langs de randen laat men dunne "dijkjes" staan, die het impregneringsmiddel verhinderen zich vast te hechten aan de wanden van de box, zodat het profiel naderhand goed uit de box is te lichten. Wanneer een profiel is ingegoten, uitgehard en uit de bak is gelicht kan het monster weer geëgaliseerd worden en kan opnieuw een profiel worden ingegoten. Twee of drie profielen in één richting is gewoonlijk voldoende.

Wanneer er een voldoende aantal lengteprofielen zijn gemaakt,

kunnen nog een aantal dwarsprofielen worden gemaakt. Een dwarsprofiel is een profiel loodrecht op het gewone profiel van de Reineck-box. Om dit te verkrijgen wordt drie-vierde van het oppervlak van het monster geëgaliseerd en geïmpregneerd met epoxyhars, zó dat een van de wanden van de box wordt vrijgelaten (zie fig. 3). Wanneer de epoxyhars is uitgehard wordt de box gekanteld zodat het niet geïmpregneerde deel van het monster bovenin de box ligt. Dit deel van het monster wordt weggehaald, zodat er een kubus sediment overblijft met een horizontaal bovenvlak (fig. 4). Het rechtopstaande deel van de verharde top kan gemakkelijk weggebroken worden met een waterpomptang. Het sediment dat wordt verwijderd kan gebruikt worden voor andere analyses (zie III-2). Het bovenvlak wordt geëgaliseerd, terwijl kleine "zanddijkjes" langs de rand achterblijven, waarna weer ingegoten kan worden. Het verdient aanbeveling de impregnatievloeistof in een klein (plastic) weggooi-bekertje te doen en daaruit in te gieten. De ruimte tussen het monster en de bovenkant van de box is vrij krap (zie fig. 4).

b. Het nemen van monsters voor verdere analyses

In veel gevallen is het van belang dat ook de andere eigenschappen van een sediment worden onderzocht. Bij het maken van profielen schiet gewoonlijk genoeg (gestoord) sediment over om te monstren. Een aantal analyses die uitgevoerd kunnen worden zijn:

- Korrelgrootte analyse
- zware mineralen analyse
- analyse van het Ca -Mg gehalte
- een bepaling van de aanwezige hoeveelheid Fe
- Een beschrijving van de in het monster voorkomende schelpen

- een beschrijving van de voorkomende resten van micro-organismen (diatomeeën, pollen enz.).

Indien uit de profielen blijkt dat binnen het monster verschillen kunnen opreden in b.v. korrelgrootte of ouderdom moeten er monsters worden genomen van de verschillende delen van het monster die kunnen verschillen. Men kan op verschillende manieren monsteren:

- Het sediment dat vrijkomt bij het egaliseren is te gebruiken voor monstername.
- Het is echter niet zeker of wordt voldaan aan de eis van willekeurigheid die aan een monster moet worden gesteld.
- Beter is het te monsteren tijdens de voorbereiding van dwarsprofielen. Een nadeel hierbij is dat de beschikbare bewegingsruimte erg klein is.
- Wanneer er voldoende profielen zijn gemaakt kan gemonsterd worden van het overblijvende deel van het ongestoorde monster. Het verdient aanbeveling te monsteren tijdens de beschrijving van het profiel. Het aansnijden van het monster geeft soms waardevolle aanvullende informatie.

c. Lijst van benodigdheden

Naast de impregnatievloeistof en de bijbehorende harder(s), zijn nodig:

een aantal lege droge conservenblikjes, inh 0,5 en 1,0 ltr.

een aantal houten plaatjes, 20 x 30 cm.

een aantal houten plaatjes, 35 x 35 cm.

glasvezeldoek en linnen

aceton in voldoende hoeveelheid.

plastic monsterboxes of monsterzakken

een rol touw

oude kranten, schoonmaakklappen of tissues

zand, dat zowel wat korrelgrootte als wat kleur betreft, duidelijk verschilt van het monster.

Bovendien zijn de volgende "gereedschappen" nodig

een weegschaal

een grote schroevendraaier

een groot mes, of een troffel

een scheermes (voor het egaliseren van het opp.)

glazen of houten roerstaven

een blikopener

een grote schaar

viltstiften

d. Adressen van leveranciers van impregnatievloeistoffen

Vermeld zijn alleen de leveranciers van die produkten waarmee ervaringen zijn opgedaan. Een meer uitgebreide lijst van fabrikanten en leveranciers is te vinden in BOUMA (1969).

- CIBA N.V. Arnhem, postbus 241, tel. 08300-25441, gebruikt produkt: Araldiet F met hardener 951.
- Scado Archer Daniels N.V., Zwolle, Ceintuurbaan 6, tel. 05200-30944. Gebruikt zijn een aantal produkten "Lamellon", die verkocht werden onder de naam Poly-Pol door de fa. Poly-Service.
- Poly-Service, Amsterdam, Sumatraplantsoen 1 (A'dam-oost), tel. 020-54569. Gebruikt zijn Poly-Pol PS 8, Poly-Pol PS 28, Poly-Pol PS 71 en Poly-Urethaan en siliconen rubber.
- Pieter Schoen N.V., Zaandam, Oostzijde 39, Tel. 02980-26220.

een rol touw

oude kranten, schoonmaakklappen of tissues

zand, dat zowel wat korrelgrootte als wat kleur betreft, duidelijk verschilt van het monster.

Bovendien zijn de volgende "gereedschappen" nodig

een weegschaal

een grote schroevendraaier

een groot mes, of een troffel

een scheermes (voor het egaliseren van het opp.)

glazen of houten roerstaven

een blikopener

een grote schaar

viltstiften

d. Adressen van leveranciers van impregnatievloeistoffen

Vermeld zijn alleen de leveranciers van die produkten waarmee ervaringen zijn opgedaan. Een meer uitgebreide lijst van fabrikanten en leveranciers is te vinden in BOUMA (1969).

- CIBA N.V. Arnhem, postbus 241, tel. 08300-25441, gebruikt produkt: Araldiet F met hardener 951.
- Scado Archer Daniels N.V., Zwolle, Ceintuurbaan 6, tel. 05200-30944. Gebruikt zijn een aantal produkten "Lamellon", die verkocht werden onder de naam Poly-Pol door de fa. Poly-Service.
- Poly-Service, Amsterdam, Sumatraplantsoen 1 (A'dam-oost), tel. 020-54569. Gebruikt zijn Poly-Pol PS 8, Poly-Pol PS 28, Poly-Pol PS 71 en Poly-Urethaan en siliconen rubber.
- Pieter Schoen N.V., Zaandam, Oostzijde 39, Tel. 02980-26220.

- Ceta Bever N.V., Beverwijk,

Gebruikt is een houtlijm met de naam Cetaflex.

IV. Literatuur

BOUMA, A.H., 1969. Methods for the study of sedimentary structures.

John Wiley & Sons, New York.

BOUMA, A.H. & N.F. MARSCHALL, 1964. A method for obtaining and analysing undisturbed oceanic sediment samples. Mar. Geol.

2: 81-99.

BURGER, J.A., G. de VRIES KLEIN, & J.E. SANDERS, 1969. A field technique for making epoxy relief peels in sandy sediments, saturated with saltwater.

HEEZEN, B.C. & G.L. JOHNSON III, 1962. A peel technique for unconsolidated sediments. Journ. Sed. Petr. 32 :

609-612.

JAGER, A. de, & W.J.M. v.d. VOORT, 1966. Het conserveren van bodemprofielen bij hoge en lage grondwaterstanden. Boor en Spade

10.

KRUMBEIN, W.C. & L.L. SLOSS, 1956. Stratigraphy and sedimentation.

W.H. Freeman and Company, Calif.

MAARSE, H. & J.H.J. TERWINDT, 1964. A new method of preservation of making laquer peel sections. Mar. Geol. 1 : 98-105.

McMULLEN, R.M. & J.R.L. ALLEN, 1964. Preservation of sedimentary structures in wet unconsolidated sediments. Mar. Geol.

1 : 88-97.

- LOTTER, P.E. & E.J. PETTYOHN, 1963. Paleocurrents and basin analysis.
Springer Verslag Berlin, Heidelberg.
- REINECK, H.E., 1958. Über das Harten und Schleifen von Locker-
sedimenten. Senk. Leth. 39 : 49-56.
- , 1962. Reliëfgüsse ungestörter Sandproben. Zeits. Pflanzenern,
Düngung u. Bodenk. 99 .
- , 1963. Sedimentgefüge im Bereich der Südlichen Noordsee
Abhandl. Senk. Naturf. Ges. 505 : 1-138.
- , 1964. Nasshartung von ungestörter Bodenproben im Format
5 x 5 cm für projizierbare Dickschliffe. Senk. Leth. 44
(4) : 357-362.
- STRAATEN, L.M.J.U. van, 1954. Composition and structure of recent
marine sediments in the Netherlands. Meded., Leiden 19 :
1-110.

Tabel I-a. De gebruikte impregnatievlloeistoffen. Eigen ervaring.

fabrieksnaam verkoopnaam	aard van chemische verbinding	typen harder en versneller	eventueel te mengen met	mengverh. hars: kat: acc.	werktemp. gel.temp.	geltijd	uithardingstijd	s.g.	viscositeit	gedrag volume- krimp tijdens uitharding
Polypol PS 8 (Lamellon)	polyester hars	styreen max. 10%	kat: CHP	100:3:1 100:1:1 100:4:4	20°C	10-15 min.		1,14		6,3 %
Polypol PS 28 (Lamellon)	polyester hars	styreen	kat: CHP versn: ZHP	100:1:1 tot 100:4:4	20°C	15-30 min.		1,12		7,4 %
Polypol PS 71 (Lamellon)	polyester hars op basis van ophtaalzuur		kat: CHP versn: ZHP	100:3:1	20°C	15-30 min.		1,09		8,7 %
Polyurethaan	Polyurethaan hars	is te mengen met bij de wederver- koper te verkrij- gen verdunner	harduit met vocht		kamer- temp.	> 8 uur	3-4 d.			
PS 101										
Cetaflex	Polyvinyl aceton dispersie		water tot 20%		18°C	< 24 uur	5-7 d.			
Araldite F	epoxyhars	harder HT951	harder HY 951	100:11	18°C- 40°C	$\frac{1}{2}$ -1 uur	24-48u.			

(versneller: vaak al
toegevoegd bij de
verkoop)

Tabel I-b. Andere mogelijke impregnatievlloeistoffen.

naam	chemische naam	type hardener + versneller	event. te mengen met ingew. %	mengverh, versn.-kat.	werktemp. over geheel	gel.tijd	min. polyme- risatietijd	viscositeit	s.g.	krimpgedrag
Araldite F	epoxy ethoxyli- nee hars	harder HT 902		100:65 100:70	90-120°C	3-4 uur	24-36 u	5-10 cp		
Araldite F		harder Ht 951 HY 951		100:10 100:12	kamert.	$\frac{1}{2}$ -1 uur	24-36 u	4-5000 cp		
Epoca ST 530-2A	epoxyst 530-2B			100:30	kamert. 24°C	$\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ uur $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ uur	36-48 u	1.400 1.400		
SR 19038	onverzadigd polyester hars	Q 17447 cat. Q 17448 acc.	monomeric styrene	100:4:2	25°C	14 min.	24-36 u	250 Ct	1,11	
DSR 19098	polyester	Q 17447 cat. Q 17448 acc.	idem	100:4:2	25°C	13 min.	24-36 u	100 cs toks c	1,1	
Crystic 189 LV	polyester	cat. past. H accel. E.	idem	100:4:4	25°C	10 min.	24-36 u	poises 2,5-4,5	1,15	
Crystic 191 E	polyester	cat. past. H accel. E	idem	100:4:4	25°C	15 min.	24-36 u	poises 2,4-4,5	1,15	
Vestophal H Vestinox A	polyester hars	butinox cat. cobalt octoa- te acc.	monomeric styrene	60:2:1						vestinox A: + 40 dln mono- styreen
Vestinox B Vestophal H		butinox cat. cobalt octoa- te acc.	monomeric styrene	85:4:2						vestinox B: + 15 dln mono- styreen

Tabel II. Gemaakte lakprofielen.

[illegible]

Tabel II. Gemaakte lakprofielen. (vervolg)

boxnummer	profiel- nummer	impregnatie materiaal	geschatte textuur	gebruikte mengver- houding	totaal aantal gram	gewicht- toevoeging	uithardings- tijd	stevigheid vergroot door: aanbrengen op achter- zijde	gewicht covervloei- stof in gr.	gewicht ver- hardings component
A 6	dp 6	PolyPol PS 8	matig fijn	100:3:3	100	3 + 3	18 u			
A 6	dp 7	PolyPol PS 8	mat. zand tot grof z.	100:4:4	100	4 + 4	17 u			
A 6	P 2	PolyPol PS 8		100:1:1	250	2,5+2,5	24 u			
A 13	P 1	PolyPol PS 71	matig grof	100:1:2	250	-	?			
A 2	P 1	PolyPol PS 71	matig grof	100:4:2	300	-	?			
A 7	P 2	Araldite F	matig grof	100:11	300	-	18 u			
A 7	dp 2	Araldite F		100:11	152	12				
A 3	P 3	Araldite F	matig grof	100:11	225	-	24 u			
A 3	dp 2	Araldite F		100:11	133,5	13,5	17 u			
A 1	P 3	Araldite F	fijn zand met klei	100:11	275		40 u			
A 7	P 1	PolyUr. hars	matig grof		73		15 u	Araldite F en HY ⁹⁵¹	190	20 (100:11)
A 7	dp 2	PolyUr. hars			42		7 u	Araldite F en HY ⁹⁵¹	175	- (100:11)
A 9	P 2	PolyUr. hars	zand met klei afw.		+ 80		96 u	Araldite F en HY ⁹⁵¹	190	20,9 (100:11)
A 10	P 1	PolyUr. hars			250		24 u	PolyPol PS 230	300	8 (100:3)

Indicatie Tabel III

Onder een zeer nat monster wordt verstaan een monster dat volledig doordrenkt is met water; bv. een monster dat onder de grondwater-spiegel of in zee is genomen.

Relief	Textuur monster	Vochtigheid	Voorbehandeling	Methode
Hoog	grind	zeer vochtig	enkele uren dro-	poly urethaan
			gen	
		vochtig	-	poly urethaan
	zand	droog	-	Araldite F
		zeer vochtig	enkele uren dro-	poly urethaan
			gen	
		vochtig	-	poly urethaan
	klei ev. met zand	droog	-	poly urethaan
		zeer vochtig	enkele uren dro-	poly urethaan
			gen	
Laag	grind	vochtig	-	poly urethaan
		droog mits niet uitge-		poly urethaan
		droogd		
		zeer vochtig	enkele uren dro-	poly urethaan
			gen	
		vochtig	-	Araldite F
	zand			Harder HY 951
		droog	-	Araldite F
				Harder HY 951
		zeer vochtig	een uur drogen	Araldite F
				Harder HY 951
		vochtig	een uur drogen	Araldite F
				Harder HY 951

Tabel III (vervolg)

Relief	Textuur monster	Vochtigheid	Voorbehandeling	Methode
	klei ev. met zand	zeer vochtig	enkele uren tot dag drogen	Cetaflex
		vochtig	-	Cetaflex
		droog	-	Araldite F Harder HY 951 of Cetaflex

fig.1

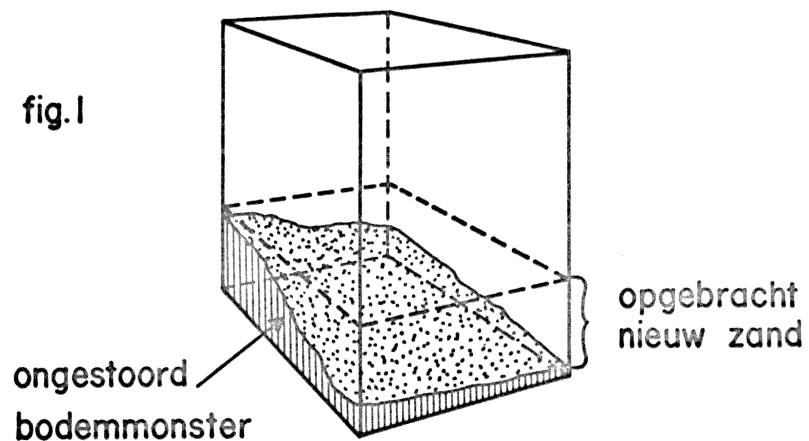
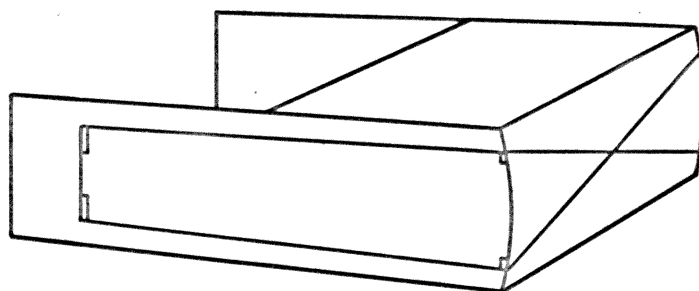


fig.2



de bevestiging van de bodem

fig.3

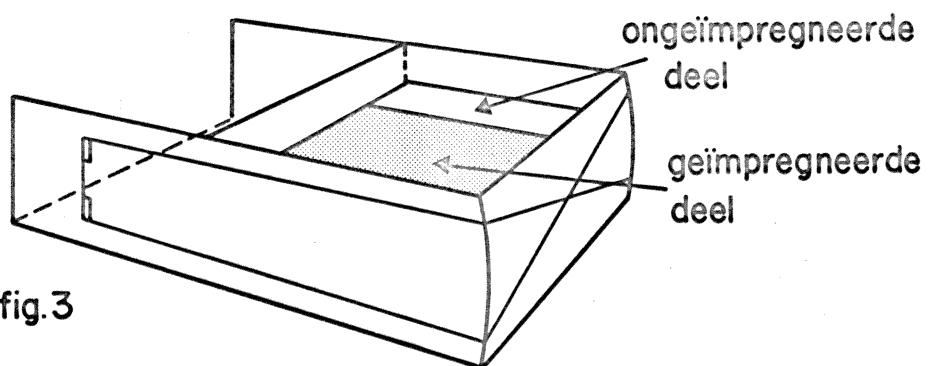


fig.4

