

DE AARDWETENSCHAPPELIJKE BETEKENIS VAN DE HEUVELS ROND
WINSCHOTEN EN VAN DE GROEVE MULDER BIJ FINSTERWOLDE

G.P. Gonggrijp

RIN-rapport 80/10

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum

1980

119002

BIBLIOTHEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
KEMPERBERGERWEG 67
6816 RM ARNHEM-NEDERLAND

R.I.N.-RAPPORT T

Voorwoord

In Nederland komen in het gebied dat gedurende de voorlaatste ijstijd door het landijs is bedekt heuvels voor die door sommige onderzoekers drumlins of drumlinoiden worden genoemd. Prof. Dr. G.J. Boekschoten heeft de rapporteur gewezen op het voorkomen van een aardwetenschappelijk interessante ontsluiting in een van deze vormen. Na contact met Staatsbosbeheer is op verzoek van deze dienst dit rapport samengesteld. Het rapport geeft informatie over het voorkomen van de drumlinvormen in Groningen, over enkele theorieën m.b.t. het ontstaan, over de geologische opbouw in de groeve Mulder en over de aardwetenschappelijke waarde van deze groeven en de genoemde vormen.

De Directie

<u>INHOUD</u>	
LIGGING	2
INLEIDING	2
GEO (MORFO) LOGIE	2
WAARDERING	13
BEHOUD en BEHEER	24
CONCLUSIES	25
LITERATUUR	26
FOTO'S	27



fig. 1. Overzicht van de heuvels (drumlinoïden) bij Winschoten versluierd door bebouwing

LIGGING

Object : De Heuvels rond Winschoten

Ligging: gemeente Beerta, Finsterwolde, Midwolda, Scheemda, Winschoten

kaartbladen 8 C, 8 D, 13 A

coördinaten west - oost 260-273

zuid - noord 573-581

(fig. 1)

Object : Zandgroeve Mulder

Ligging: gemeente Finsterwolde

kaartblad 8 C

coördinaten west - oost 268,5

zuid - noord 579,4

(fig. 2)

INLEIDING

Dit rapport is opgesteld naar aanleiding van de aanmelding van het object de zandgroeve Mulder door prof. dr. G.J. Boekschoten van de Rijksuniversiteit van Groningen en contacten met een vertegenwoordiger van de ruilverkavelingscommissie Beerta en met de districtsambtenaar van het district Winschoten van het Staatsbosbeheer Dienstvak Landschapsbouw. In een brief van 22 oktober 1979 dringt prof. dr. G.J. Boekschoten aan op het behoud van deze aardwetenschappelijk waardevolle groeve. Na een gesprek met een vertegenwoordiger van de ruilverkavelingscommissie Beerta is gebleken dat in het gebied rond de zandgroeve een recreatiebos zal worden aangelegd dat aansluit op het sportveldencomplex. De bedoeling van het rapport is de benodigde aardwetenschappelijke gegevens aan te dragen op grond waarvan een besluit kan worden genomen om de huidige zandgroeve in te richten en te beheren als geologisch natuurreservaat en om de heuvels rond Winschoten te behoeden voor verder verval.

GEO(MORFO)LOGIE

De zandgroeve Mulder, die ongeveer $75 \times 100 \text{ m}^2$ groot is, ligt aan de noordzijde van de Hardenberg, ook wel Vlinterberg genoemd vanwege de stenige bodem.

Deze Hardenberg maakt deel uit van een enigszins heuvelachtig terrein tot 5,9 m boven NAP dat ongeveer wordt begrensd door de plaatsen: Scheemda, Midwolda, Oostwold, Finsterwolde, Beerta, Winschoten en Westerlee. Deze hogere terreindelen omsluiten een laagte, Meerland en omgeving. De bodem van de oorspronkelijk met veen opgevulde depressie ligt minimaal op ongeveer 3 m beneden NAP.

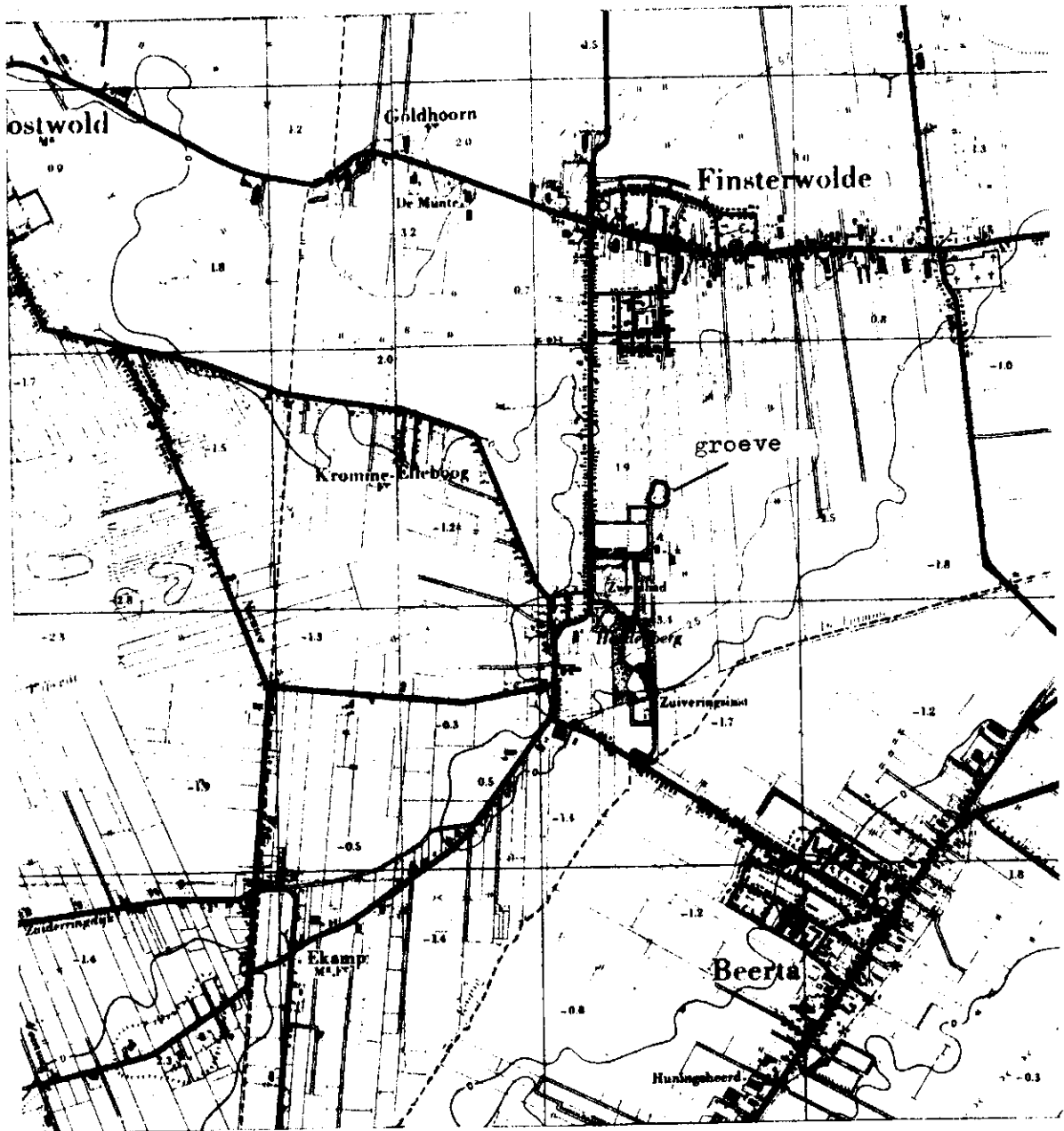


fig. 2. Ligging groeve Mulder

Over het ontstaan van dit gebied bestaat geen eensluidende opvatting:

- Boissevain (1946) wijst in een lezing op 4 januari 1946 voor de Geografische Kring op het voorkomen van stuwing en de scheefstelling van bodemlagen bij Winschoten. Dit zou door het landijs veroorzaakt zijn.
- Brouwer (1950) beschouwt de hoogten van Winschoten evenals die van Vlagtwedde en de Hasseberg als erosieresten van het grondmorenepakket, dat tijdens de voorlaatste ijstijd na het afsmelten van het landijs als rest is achtergebleven.
- Edelman en Maarleveld (1958) vermelden in een artikel de aanwezigheid van vormen bij Winschoten (fig. 3) die vergelijkbaar zijn met de drumlins van Pommeren in Duitsland. "Drumlins zijn min of meer ovaalvormige, gestroomlijnde heuvels die opgebouwd zijn uit morenemateriaal en soms ook uit gelaagde smeltwater afzettingen".
- Gijzel, Overweel en Veenstra (1959) spreken in navolging van Edelman en Maarleveld over de drumlins bij Winschoten.
- Faber (1960) schrijft eveneens over drumlinachtige keileemheuvels.
- Ter Wee (1962) neemt aan dat de heuvels bij Winschoten, Schildwolde en Onstwedde de resten van een stuwmoreneboog vertegenwoordigen uit een laatste stuwingsfase (fase e) op Nederlands gebied bestaande uit grondmorene van vorige fasen (fig.4).
- Visscher (1969, 1972, 1975a en 1975b) noemt de heuvels drumlins.
- Zonneveld (1971) vermeldt dat de heuvels van Scheemda kunnen worden opgevat als een soort drumlins.
- Zonneveld (1975) brengt naar voren dat de heuvels beschouwd zouden moeten worden als gedrumliniseerde stuwmorene. Deze vormen zijn in de buitenlandse literatuur beschreven. Dit houdt in dat Zonneveld er in tegenstelling tot Ter Wee vanuit gaat dat de stuwmorenen in een eerdere fase werden gevormd en eerst later zouden zijn overreden. De heuvels zouden misschien zelfs wel de eerste fase kunnen vertegenwoordigen. Volgens Ter Wee pleit de aanwezigheid van het grondmorenevrije Oude Hunzedal ten zuidwesten van de heuvels tegen deze theorie. Zonneveld voert aan dat de grondmorene in een later stadium door smeltwater weggeërodeerd kan zijn.

Het is de vraag of hier sprake is van een niet-glaciaal geërodeerde stuwmoreneboog zoals Ter Wee die beschrijft en op zijn kaarten aangeeft. Of moeten we spreken van glaciaal geërodeerde en vervormde stuwmorene, van drumlinoïde vormen of zelfs van echte drumlins?

Menzies (1979) omschrijft drumlins als typische regelmatige, ovaalvormige heuvels bestaande uit glaciaal materiaal, morfologisch gelijkend op een omgekeerde lepel of een half begraven ei, georiënteerd volgens zijn lange as. In het algemeen wijst het steile, stompe einde in de ijsstroom opwaartse richting en de flauwe helling in de ijsstroom afwaartse richting (fig. 5,6).

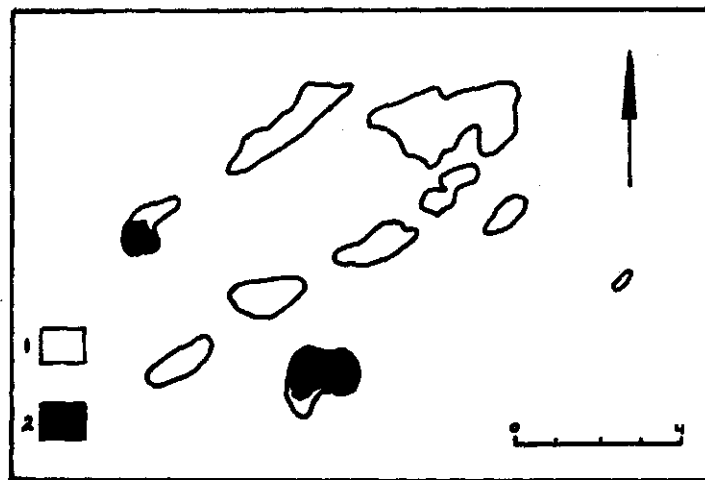


fig. 3. Drumlins bij Winschoten, afgeleid
van karteringen door L.A.H. de Smet
1. Drumlins 2. Stedelijke bebouwing
Uit: C.H. Edelman en G.C. Maarleveld (1958)



fig. 4. Vergletsjering in Nederland tijdens het Saalien (Riss-glaciaal). 1. fase A; 2. fase B; 3. fase C; 4. fase D; 5. fase E; 6. stuwwallen en eindmorenes; 7. oerstroombalen van R = Rijn, V = Vecht, H = Hunze. (Naar Ter Wee, 1962.)

uit: Pannekoek 1973

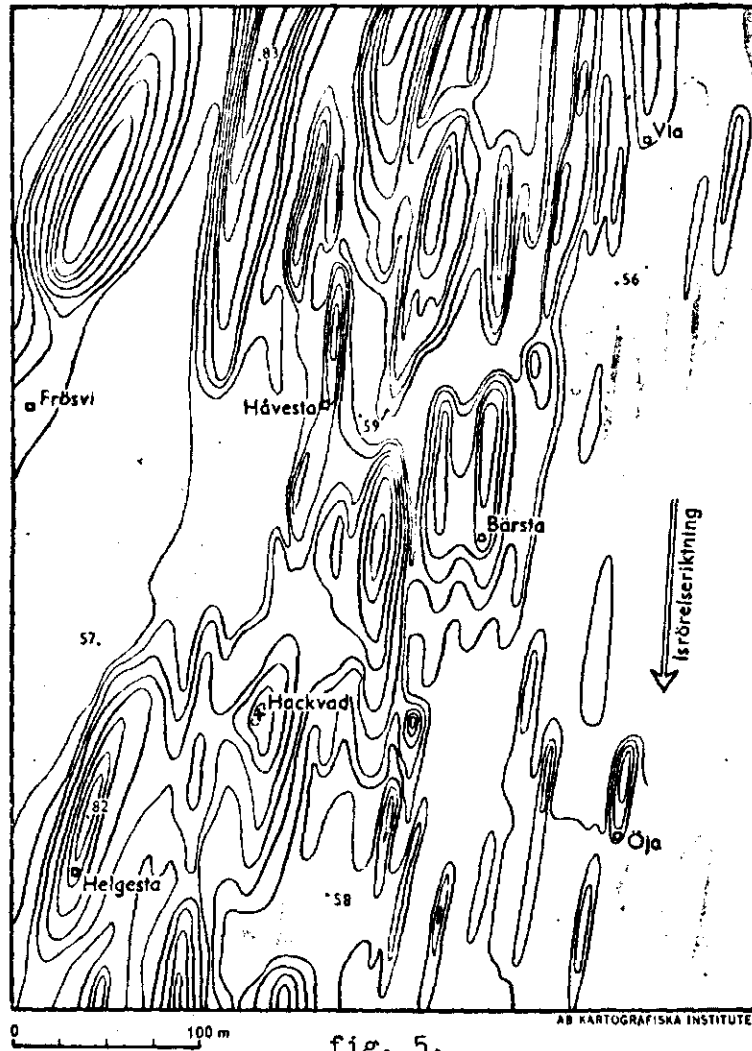


fig. 5.

Drumlinsområde kring Hackvad i Närke. Ryggarna är distinkt utsträckta i isrörelseriktningen och väl avrundade. Materialet är bottenmorän. Rasterton (grått) markerar torv och lera. Enligt K.-E. Sahlström.

uit: Magnusson, Lundqvist en Regnéll 1963

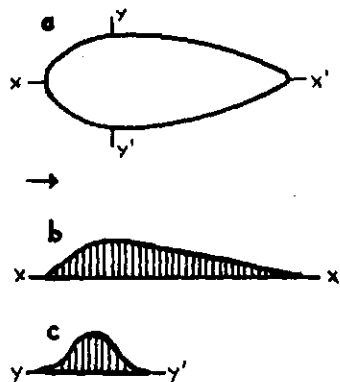


fig. 6. Schematisch beeld van een drumlin. a. bovenaanzicht; b. lengteprofiel; c. dwarsprofiel.

uit: Pannekoek 1973

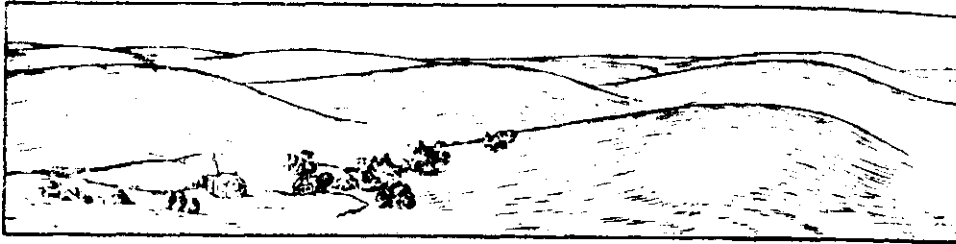


fig.7. 'Basket of eggs' topography. A typical landscape of drumlins which have been moulded into streamlined forms by the passage of ice moving from right to left.



fig.8. Map of part of a drumlin tract in Co. Down, Northern Ireland. (After J. K. Charlesworth)

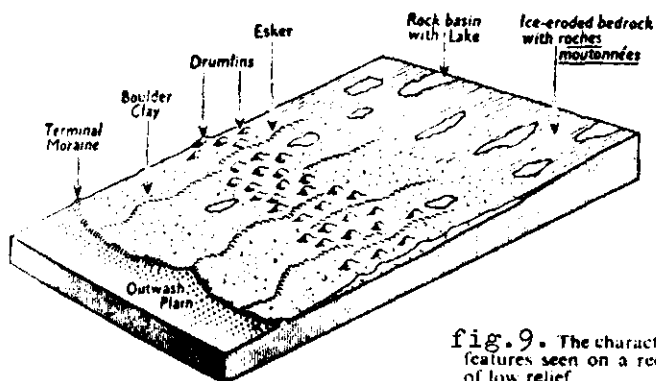
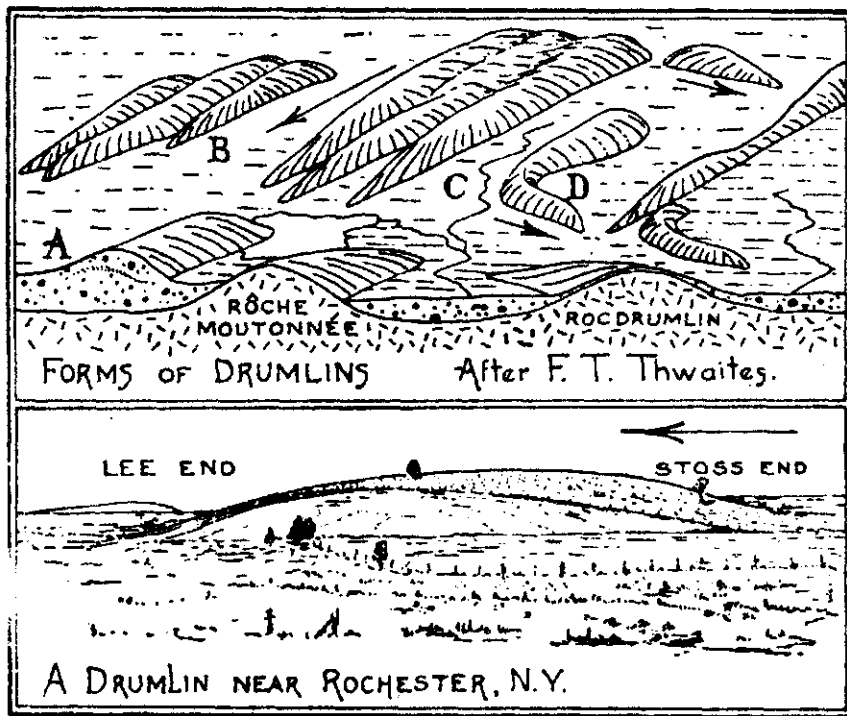


fig.9. The characteristic assemblage of features seen on a recently glaciated area of low relief

fig.10.



FORMS OF DRUMLINS. Drumlins are smooth, oval hills composed mainly of till but sometimes including lenslike masses of gravel and sand (A). They have their long axes parallel to the direction of ice movement and usually occur in "swarms," more or less radiating in plan as if deposited by a lobe of ice moving outward from an axis. Most drumlins are less than half a mile in length and less than 100 feet high. Much larger ones are known. Their *stoss end*, facing the glacier, is usually blunter and steeper than the tail or *lee side*. Double, triple, and multiple drumlins occur together in all positions and relationships, small drumlins forming tails upon larger ones or benches alongside of them (B). Aggregations of drumlins form drumlin uplands (C). Some drumlinlike hills have rock cores with a thin veneer of till. These are called *rocdrumlins*.

Successive ice movements do not destroy previous drumlins but add to them, building tails and appendages often at an angle different from that of the original drumlins (D).

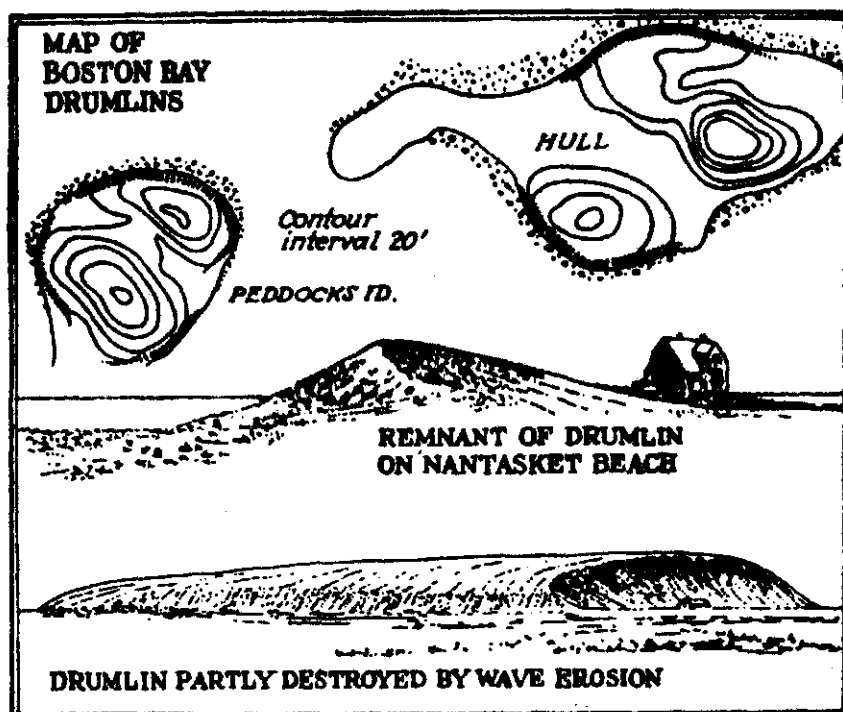


fig.11.

From photographs by Douglas Johnson

Ze komen veelal voor in zwermen in gebieden die tijdens het Pleistoceen zijn vergletsjerd fig. 5,7,8,9,10 en worden thans algemeen beschouwd als subglaciale fenomenen. Lengte, breedte, hoogte, vorm van een drumlin en de onderlinge afstand en de dichtheden kunnen verschillen vertonen, ook binnen één zwerm (fig.5,8). Flint (1948) noemt als ideale maten een lengte van 1-2 km, een breedte van 400-600 m en een hoogte van 5-50 m. De vorm van de drumlin zou bepaald worden door de stroomsnelheid en de druk van het ijs. De samenstelling varieert eveneens. Ze kunnen rotskernen bevatten, omgeven door moreneafzettingen, maar ook gelaagde afzettingen overdekt met morenemateriaal. Stuwingsverschijnselen kunnen eveneens voorkomen. Volgens sommige onderzoekers zijn het erosieprodukten. Anderen beweren dat het afzettingvormen zijn. Recente onderzoekingen wijzen echter veeleer op een gecombineerd effect van beide processen.

Menzies (1978) beschrijft enkele ontstaanstheorieën die alle uitgaan van een min of meer specifieke drumlinvorm. Aan deze theorieën voegt hij een soort overkoepelende theorie toe, die een verklaring zou kunnen geven voor verschillen in typen en oorsprong van afzettingen en de variaties in vorm, maten en patronen van drumlins binnen één zwerm en tussen de verschillende zwermen. Een van de grote problemen bij de conservering van de vorm van subglaciale sedimenten (reeds aanwezig of nieuw afgezet) is het hoge watergehalte van deze sedimenten waardoor drumlinvorming onmogelijk zou zijn. Door het uitoefenen van druk op subglaciale afzetting kan het poriënwater echter verdrongen worden uit deze sedimenten indien de afvoer van het water mogelijk is. De weerstand van de afzetting t.o.v. het ijs kan hierdoor toenemen zodat het sediment kan blijven liggen. De vorm en de grootte van de afzetting die uiteindelijk onder het ijs vandaan komt, zijn afhankelijk van de druk en de snelheid van de ijsstroom, de textuur, de sortering en de consolidatie van het materiaal en de mate waarin het poriënwater verdrongen is.

Deze theorie zou ook van toepassing kunnen zijn op de Groningse heuvelvormen. Bij de beoordeling van de oppervlaktevorm dient men zich echter te realiseren dat deze na het ontstaan gewijzigd kan zijn. Hellingsprocessen zullen hoogte en vorm veranderd kunnen hebben. Ook accumulatie van dekzand tijdens het post-Saalien heeft ongetwijfeld invloed gehad op de vorm.

Om een duidelijker beeld te krijgen van de vorm en oriëntatie van de heuvels bij Winschoten zijn aan de hand van hoogtepuntkaarten om de 0,5 m en soms om de 0,25 m hoogtelijnen getekend (fig. 13 t/m 22). Een uitzondering vormen de bebouwde hoogten van Scheemda en Winschoten. De geconstrueerde kaartjes vertonen een opvallend beeld. Van de tien heuvels en heuvelcomplexen hebben er zeven (3,4,5,8,9,10,11) een duidelijke noordoost-zuidwest oriëntatie. De heuvels 2,6 en 7 zijn niet duidelijk georiënteerd. Uit een nadere analyse van de

Jaren	Periode		Tijdvak		Tijd		Vormen en afzettingen	
10.000	KWARTAIR	LAAT-KWARTAIR	Holoceen				Formatie van Griendtsveen; veen	
100.000			Laat-Pleisto-ceen	WEICHSELIEN (Glac.)		Formatie van Twenthe; dekzanden		
200.000				EEMIEN (Interglac.)				
300.000		SAALIEN (Glac.)		Drumlinoiden, Formatie van Drenthe; keileem				
400.000		MIDDEN-KWARTAIR	Midden-Pleisto-ceen	HOLSTEINIEN (Interglac.)				
500.000				ELSTERIEN (Glac.)		Formatie van Peelo; potklei		
600.000				'CROMERIEN' COMPLEX	Interglaciaal IV (Noordbergum)			
700.000					Glaciaal C			
800.000					Interglaciaal III (Rosmalen)			
900.000					Glaciaal B			
1 milj.					Interglaciaal II (Westerhoven)			
1.2 milj.					Glaciaal A			
1.4 milj.		VROEG-KWARTAIR	Vroeg-Pleisto-ceen	Interglaciaal I (Waardenburg)				
1.6 milj.				MENAPIEN (Glac.)				
1.8 milj.				WAALIEN (Interglac.)				
2 milj.				EBURONIEN (Glac.)				
2.2 milj.				TIGLIEN (Interglac.)				
2.5 milj.				PRAETIGLIEN				
	TER-TIAIR	LAAT-TERTIAIR	PLIOCEEN	Laat-Plioceen	REUVERIEN		Formatie van Scheemda; oostelijke rivierzanden	

tabel 1. Uit: Toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland. 1975.

hoogtelijnkaartjes blijkt dat in feite alleen heuvel 11 (Ulsda) een uitgesproken drumlinvorm heeft, met een duidelijke stootkant (NO) en lijkant (ZW). De vorm van heuvel 9 (Oosteinde) lijkt eveneens veel op een typische drumlin maar is gedeeltelijk vergraven, zodat de oorspronkelijke vorm moeilijk is te reconstitueren. Mogelijk bestaan heuvel 5 (Westerlee), 8 (Ekamp) en 10 (Beerta) uit twee aaneengegroeide vormen. De heuvels van Midwolda (3) en Finsterwolde (4) zijn aanmerkelijk complexere vormen. Uit onderzoek in het buitenland (fig. 5,10) is gebleken dat dergelijke vormen eveneens in drumlinvelden kunnen voorkomen.

De duidelijke oriëntatie van de meeste heuvels wijst op een stroomlijning van de bodem door het ijs vanuit het noordoosten. Het is echter niet met zekerheid te zeggen of de bodem ten tijde van deze ijsbedekking bestond uit een stuwmoreneboog, uit een grondmorenepakket of uit alleen preglaciale afzettingen. Op grond van de aanwezige stuwingsverschijnselen, waarop Boissevain (1946) al had gewezen, lijkt drumlinisering van een eerder gevormde stuwmoreneboog geen onmogelijkheid. De stuwingsverschijnselen kunnen echter ook tijdens de drumlinisering zelf ontstaan zijn. Dat de heuvels een niet-glaciaal geërodeerde stuwmoreneboog zouden vertegenwoordigen lijkt gezien de oriëntatie minder waarschijnlijk. Het antwoord op de vraag hoe de drumlinoïde vormen ontstaan zijn, kan misschien pas gegeven worden na een gedetailleerd onderzoek van het bewuste gebied.

De zandgroeve Mulder bevindt zich aan de noordzijde van de Hardenberg, die deel uitmaakt van de complexe vorm 4 (Finsterwolde). In de tamelijk steile oostwand van de groeve is een goede ontsluiting voor handen waarin de volgende afzettingen zichtbaar zijn (fig. 12 en de foto's 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8):

1. Preglaciale fluviatile afzettingen, die bestaan uit fijne en grove witte kwartszanden met enig grind w.o. sterk afgeronde melkkwartsen en kwartsieten. Deze afzettingen zijn aangevoerd door oostelijke rivieren of daarmee samenhangende systemen. Ze zijn naar alle waarschijnlijkheid gedurende het Laat-Tertiair (Plioceen) afgezet en behoren tot de Formatie van Scheemda.

2. Scheef over deze witte zanden ligt een pakket zware klei. Het niet-ontkalkte deel wordt te plaatse oerklei genoemd en wordt over klaverland uitgestrooid. De ontkalkte grijze leem heeft de naam potklei. De donkere klei behoort tot de Formatie van Peelo en is tijdens het Elsterien afgezet in diepe meren en geulen als smeltwaterafzetting.

3. De beide scheef gestelde lagen zijn overdekt met een laag ongesorteerd materiaal bestaande uit klei, leem, zand, grind en stenen. Deze deklaag bevat enerzijds veel zwerfsteenmateriaal van glaciaal herkomst en anderzijds veel potklei en zand uit de bovengenoemde andere formaties. Mogelijk is hier sprake van een zogenaamde lokale morene (genetische benaming). Dus een grondmorene (keileem,

petrografische benaming) met veel materiaal uit de directe ondergrond. Ook kunnen we hier van doen hebben met een keileemrest die gedurende de laatste ijstijd (Weichselien) door vorstwerking vermengd is met het materiaal uit de ondergrond. Op de oostwand van de groeve ligt een graniet uit Scandinavië, die afkomstig is uit de keileem. Deze zwerfsteen heeft één afgevlakte zijde die voorzien is van gletsjerkrassen.

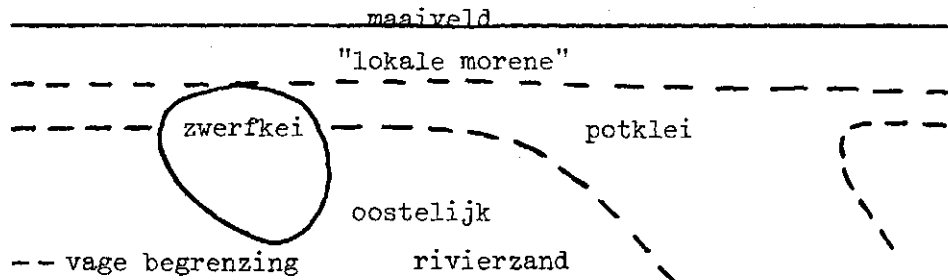


fig. 12. Schematisch profiel van de oostwand van de groeve Mulder

WAARDERING

Wanneer men bepaalde vormen, bodems, geologische formaties of bepaalde verschijnselen binnen deze eenheden wil behouden, zal men moeten aangeven waarom behoud gewenst is. Vanuit de aardwetenschappelijke hoek zal het accent liggen op die verschijnselen, die aardwetenschappelijke waarde hebben. Wanneer in dit rapport dan ook gesproken wordt van een dergelijk (geo(morfo)logische en bodemkundige) waarde, wordt de waarde van die objecten zowel voor de wetenschap als voor het onderwijs bedoeld. Dit betekent dat de waardering en de toetsingscriteria alleen betrekking hebben op de eigen aardwetenschappelijke waarde. Indien men de waarde van aardwetenschappelijke verschijnselen voor bijvoorbeeld de ecologie wil weten, zal men geheel andere criteria moeten hanteren.

Voor de drumlinoïde vormen en het gebied Hardenberg zijn de volgende criteria toegepast: zeldzaamheid, gaafheid, representativiteit, wetenschappelijke en educatieve aspecten en vervangbaarheid. (Gonggrijp, 1978).

Zeldzaamheid

De drumlinoïde vorm, die misschien tot een stuwmoreneboog behoort, is in Nederland een zeldzaam verschijnsel dat in verband met zijn genese uiteraard beperkt is tot het glaciaal beïnvloede gedeelte van ons land. Deze vormen komen voor in het gebied van Winschoten - Scheemda en waarschijnlijk bij Onstwedde, de Hassenberg op Texel, Wieringen, het hoge land van Vollenhove en in Gaasterland. (Faber 1960,

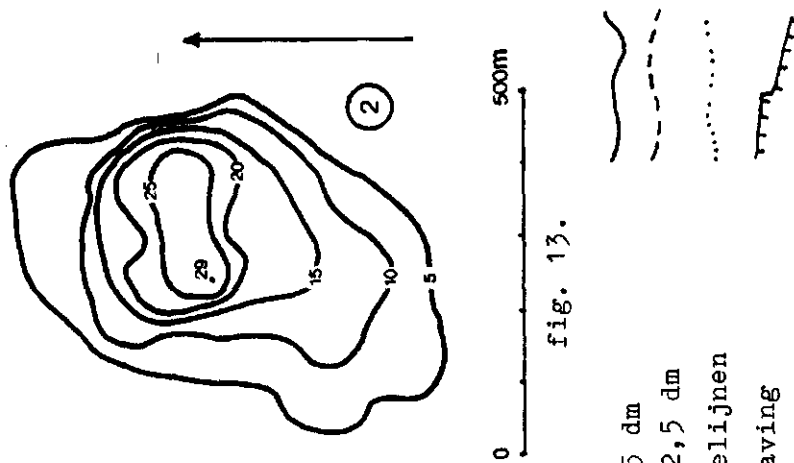
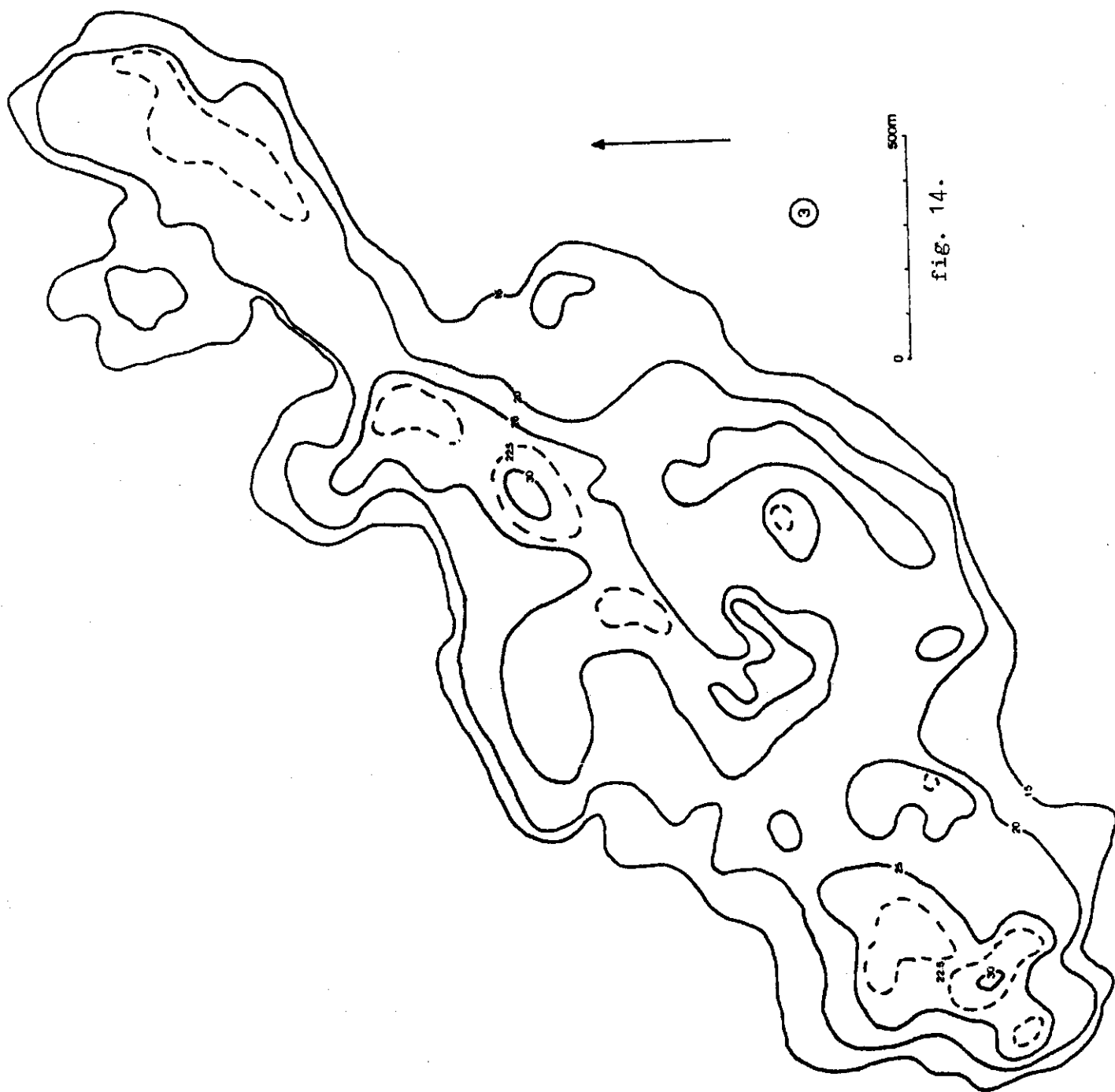
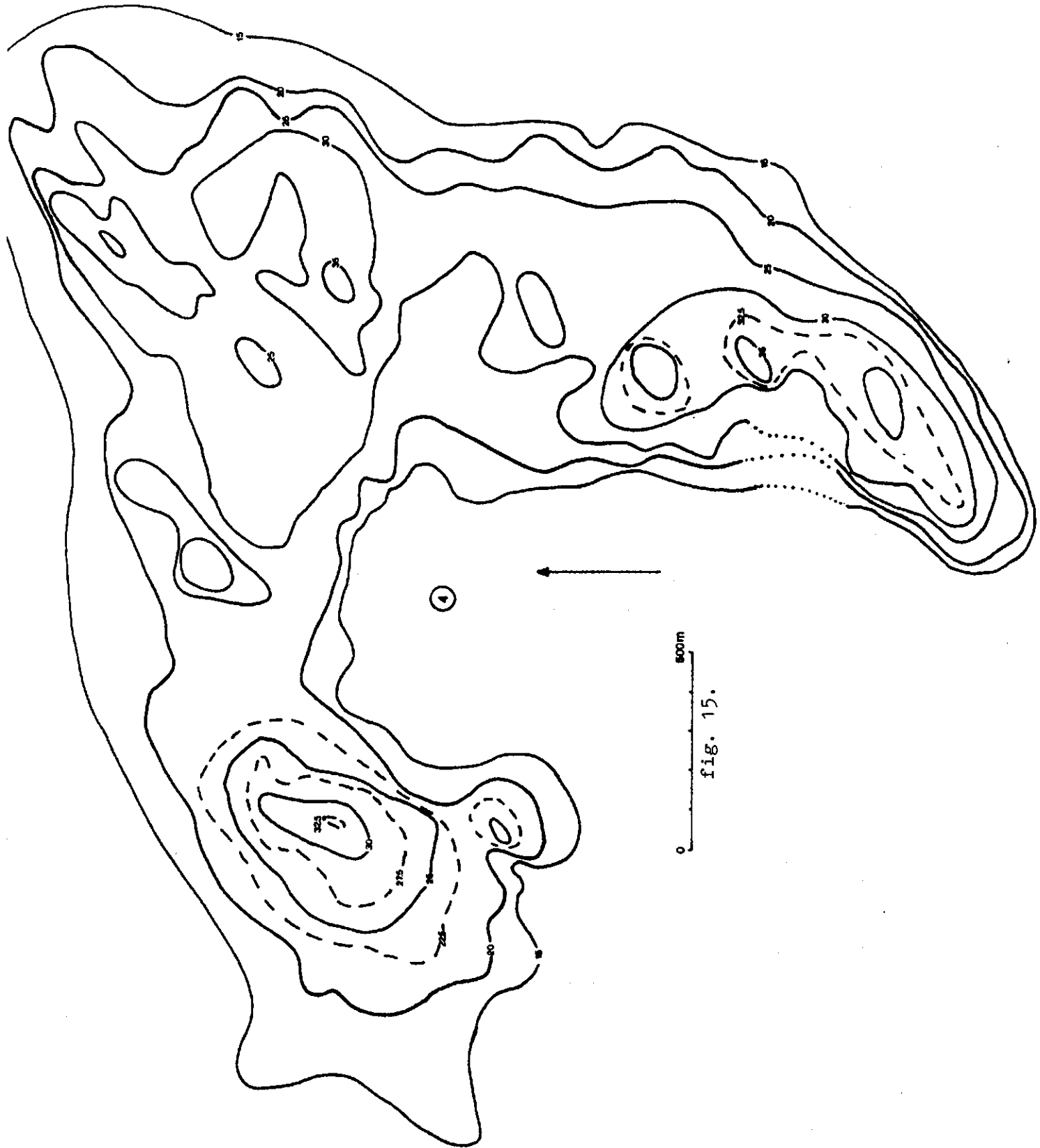


fig. 13.

hoogtelijnen om de 5 dm
 „ „ om de 2,5 dm
 reconstructie hoogtelijnen
 steilrand door afgraving





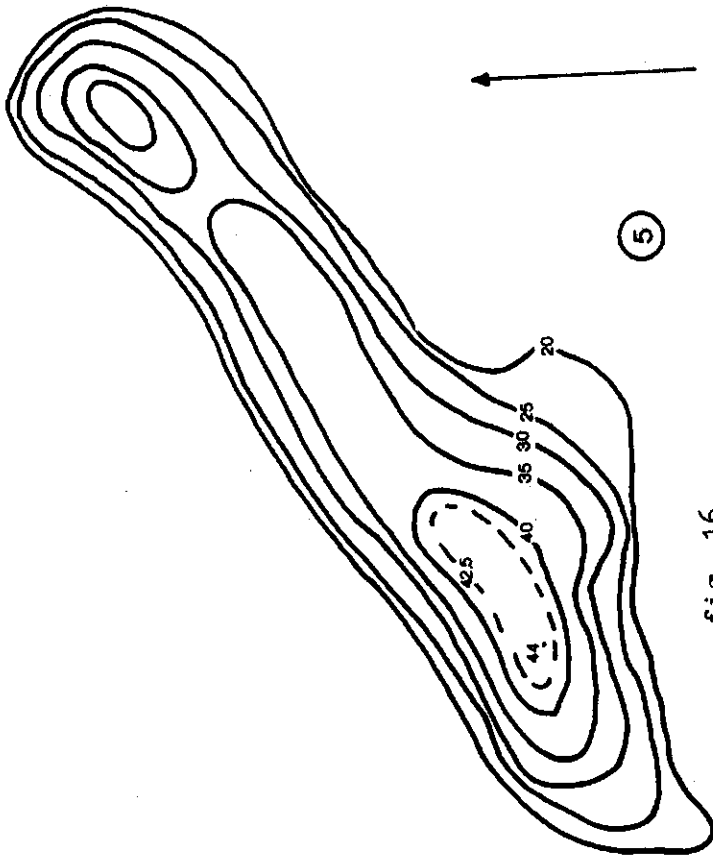


fig. 16.

5

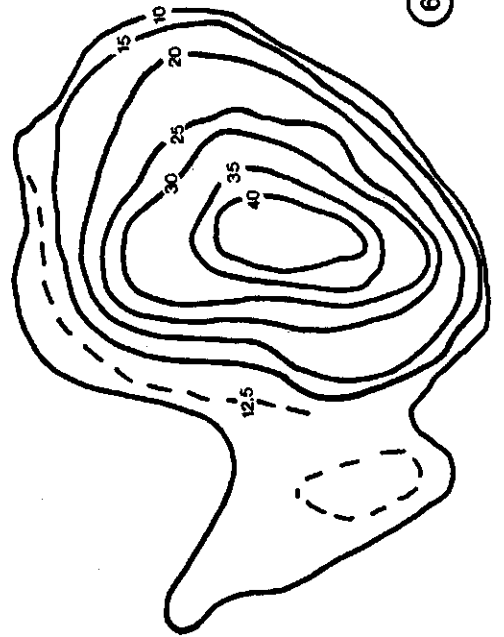
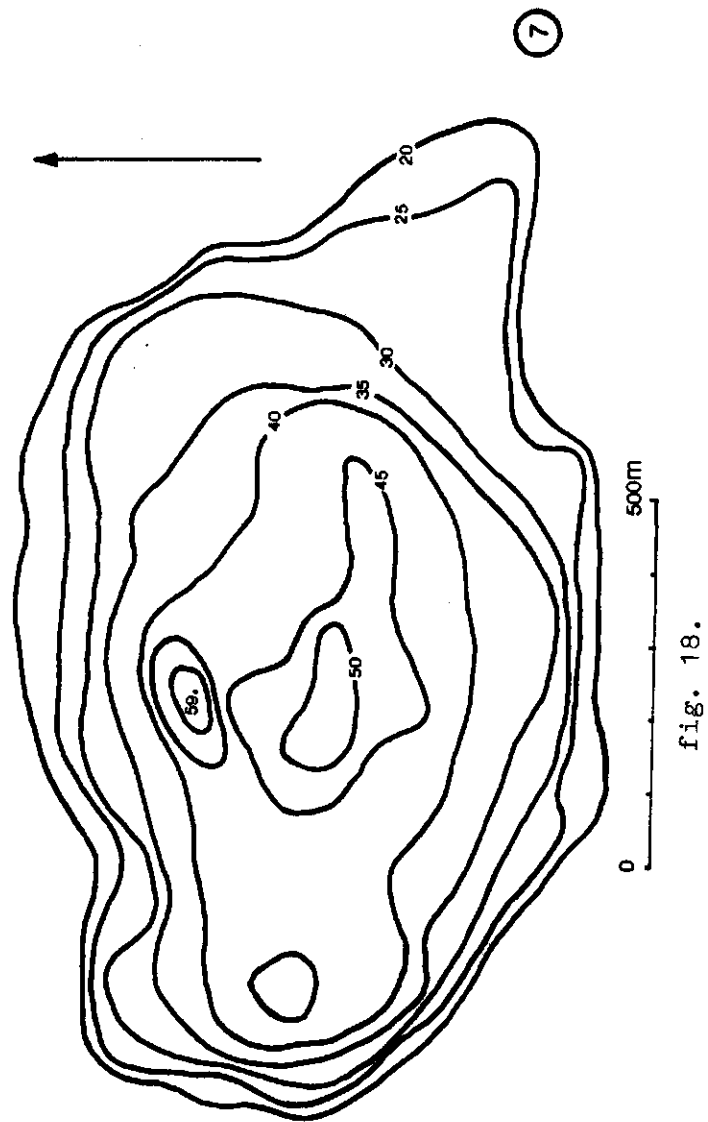


fig. 17.

6





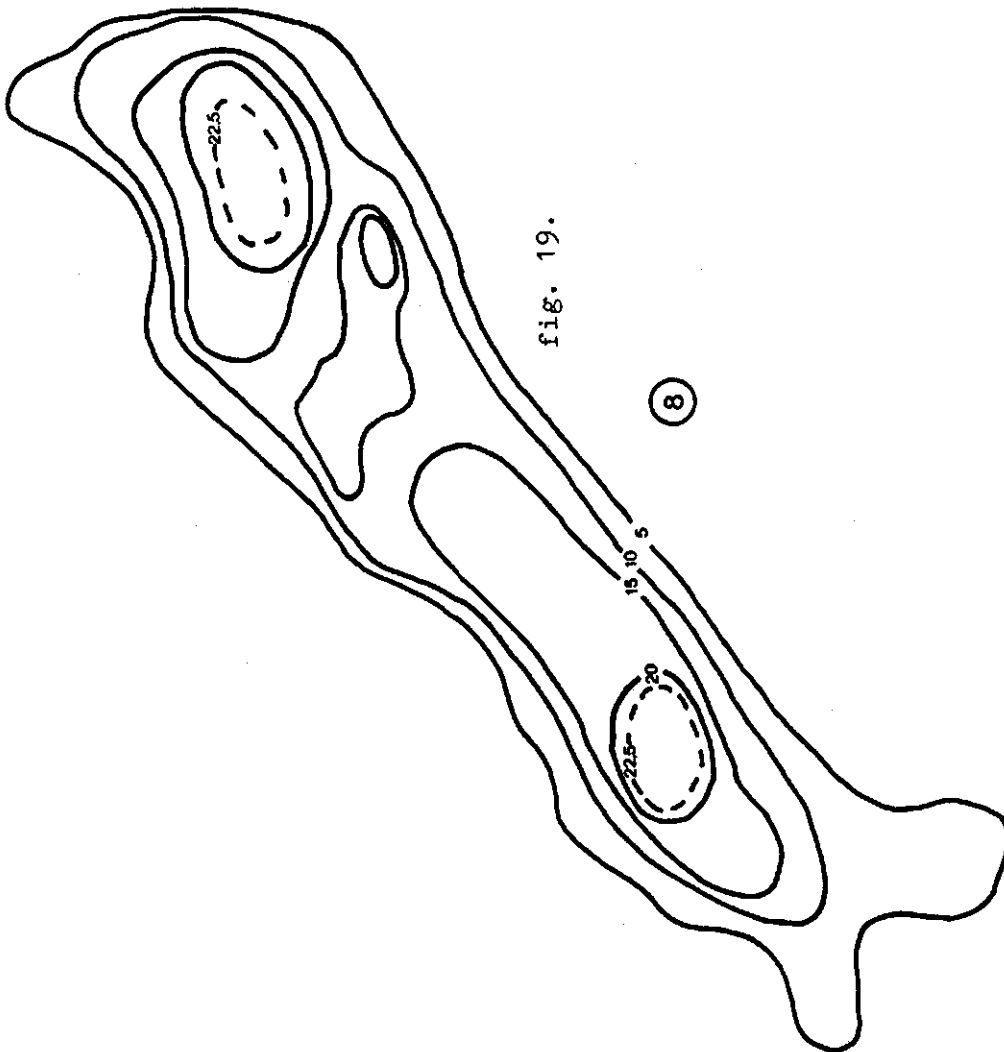


fig. 19.

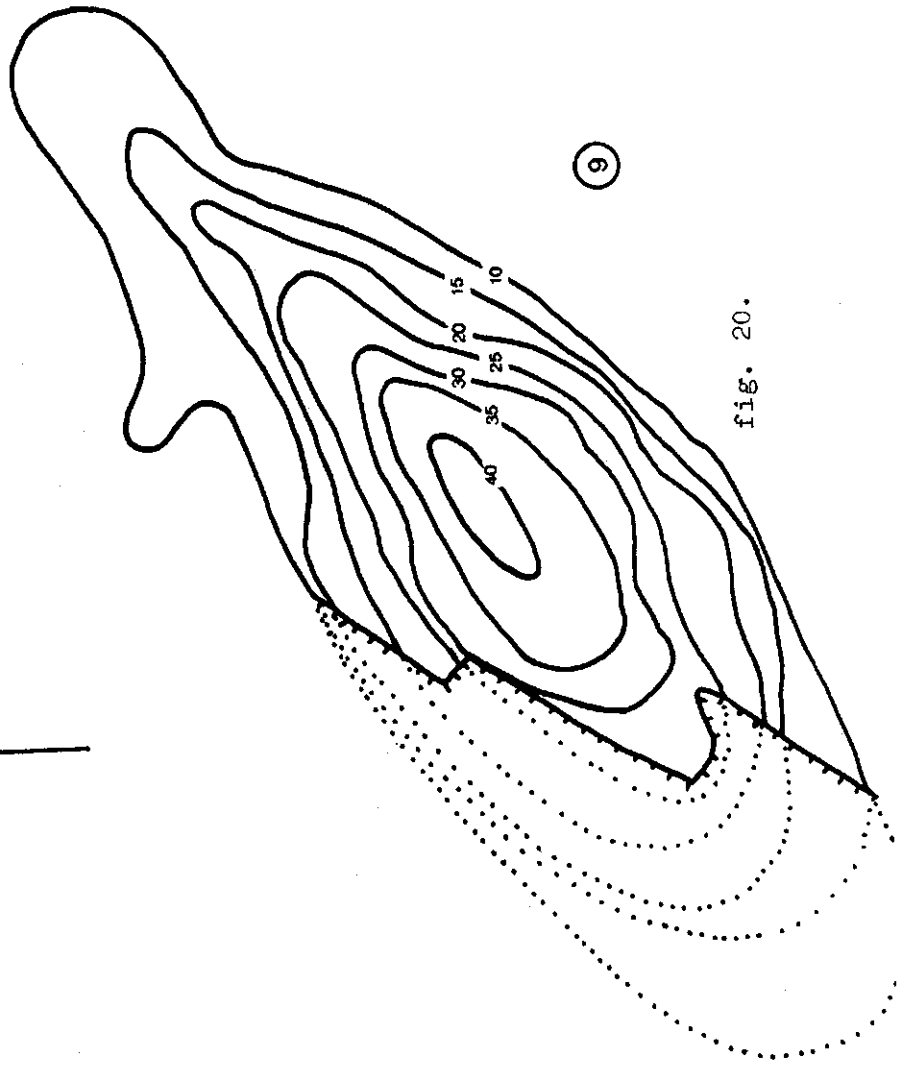
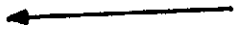
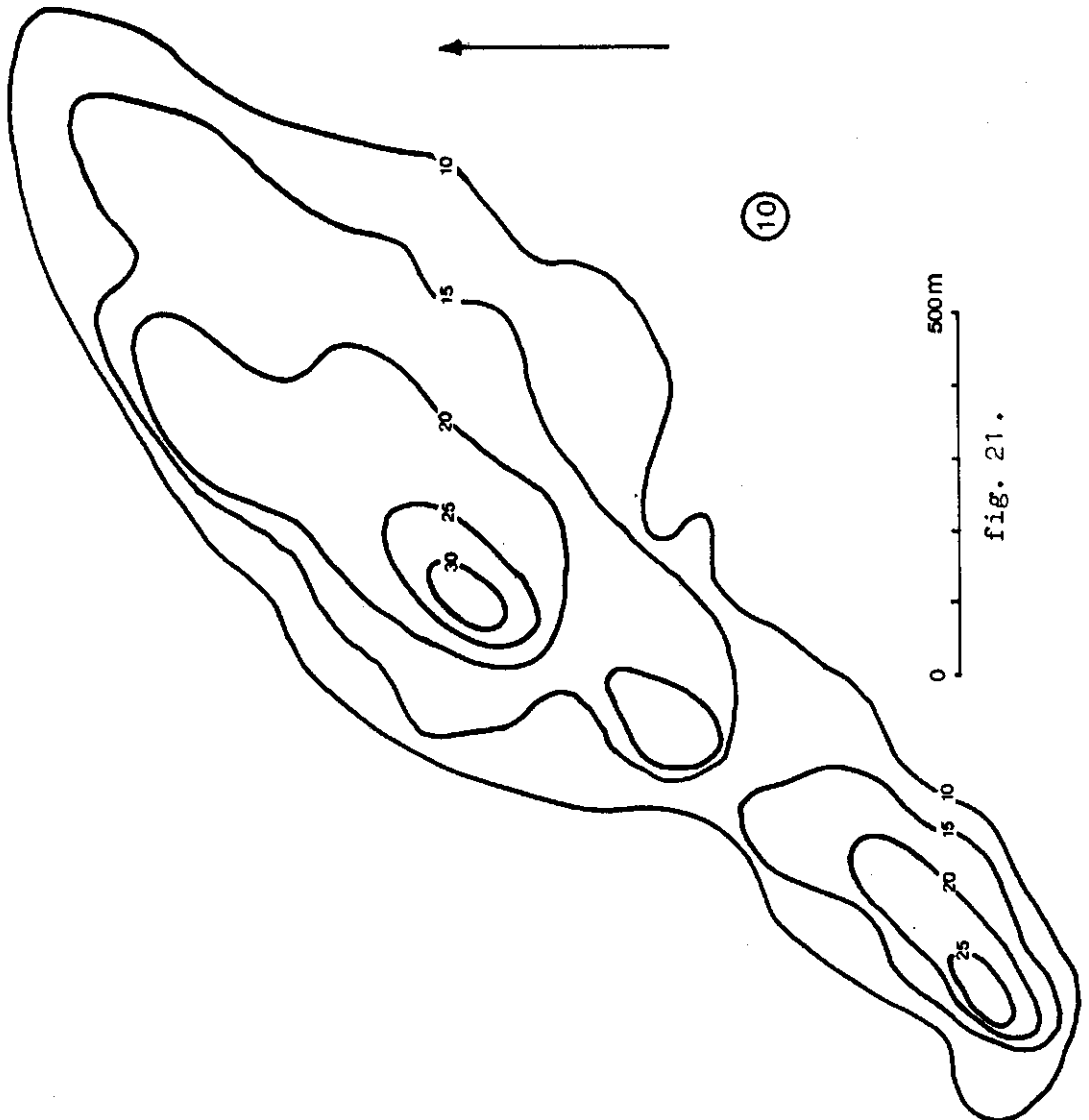


fig. 20.





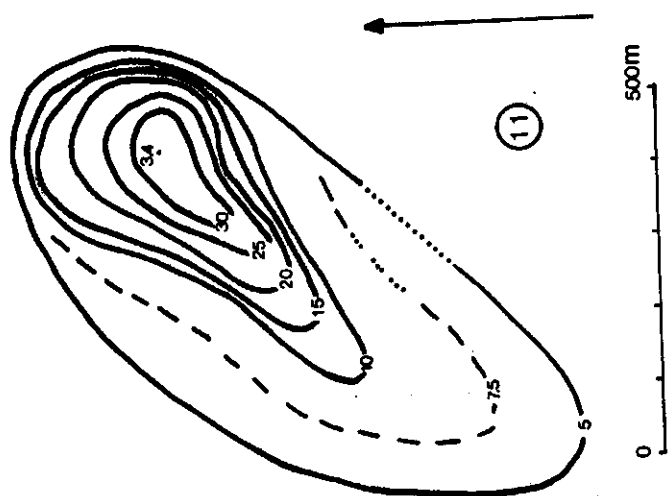


fig. 22.

p. 477). De duidelijkste gestroomlijnde exemplaren liggen nabij Winschoten. In het Gaasterland komen behalve enkele gestroomlijnde vormen ook ruggen voor die dwars op de bewegingsrichting van het ijs staan. De andere gebieden dienen nader onderzocht te worden.

De sedimenten die in de groeve Hardenberg ontsloten zijn, de potklei, de Scheemdalagen en de "lokale keileem" zijn op zichzelf ziet zeldzaam. De eerste twee komen onder een deel van Groningen en Drenthe voor. Slechts zelden treft men ze echter zo dicht onder het oppervlak aan. De grondmorene komt in het pleistocene deel van Noord-Nederland tamelijk algemeen voor. De grote zwervsteen van graniet is niet zeldzaam. Het waardevolle van deze graniet is echter het zeer fraai gepolijste vlak met de gletsjerkrassen.

Gaafheid

De drumlinofde vormen zijn door de volgende antropogene invloeden aangetast: afgravingen, cultuurtechnische werken, wegaanleg en huizenbouw.

De afgravingen t.b.v. de zand- en kleiwinning zijn over het algemeen gering van omvang. Ook de groeve Mulder in de Hardenberg is relatief klein. Op een enkele plaats (b.v. Oostereinde) hebben vergravingen van grotere omvang plaatsgevonden.

Ten behoeve van de landbouw zijn verscheidene cultuurtechnische werken uitgevoerd die de gaafheid van de vormen en de opbouw hebben beïnvloed. Voor een goede afwatering zijn greppels en sloten gegraven die op een aantal plaatsen de vormen doorsnijden. Bovendien wordt de bodem regelmatig geploegd.

Bij geringe woonconcentraties zijn de ingrepen veelal klein. Wanneer echter gehele woonwijken of zelfs dorpen zoals Scheemda, Winschoten en Heiligerlee op deze heuvels gebouwd worden, heeft dit wel grote gevolgen voor de gaafheid. Door de aanleg van de sportvelden en het zwembad is de Hardenberg enigszins aangetast.

Representativiteit

De mate van representativiteit geeft aan hoe karakteristiek of goed ontwikkeld de vorm of afzetting is. In tegenstelling tot de gaafheid wordt de representativiteit bepaald door natuurlijke factoren.

Enkele van de vormen lijken zeer veel op de ideale drumlins en zijn dan ook bijzonder representatief. Dit zijn de heuvels bij Ulsda (11) en Oostereinde (9). Die bij Ekamp (8) en Westerlee (5) zijn dat wat minder. Zij geven samen met de complexe vormen bij Finsterwolde (4) inclusief de Hardenberg en Midwolda (3) een beeld van de verschillende vormen die kunnen voorkomen. Mochten de heuvels behoren tot een stuwwal, dan is er sprake van een weinig representatieve vorm.

De afzettingen ontsloten in de groeve Mulder zijn op de "lokale morene" na tamelijk representatief.

Wetenschappelijke aspecten

De problemen rond het ontstaan van de lage heuvels bij Winschoten zijn nog niet opgelost. De vraag of het geërodeerde stuwmorenen, overreden (gedrumliniseerde) stuwmorenen, gedrumliniseerde grondmorene of gedrumliniseerde preglaciale afzettingen met een grondmorene dek zijn, is nog niet afdoende beantwoord.

Bovendien is nog onvoldoende bekend over de genese van drumlins. De Groningse heuvels zijn tot dusverre nog niet intensief onderzocht. Wel zijn uit tijdelijke ontsluitingen enige gegevens bekend geworden. Gezien de geringe kennis omtrent het ontstaan, de opbouw en verspreiding van de vormen is het behoud van de heuvels van veel belang voor de wetenschap.

De ontsluiting in de groeve Mulder kan hierin een bijdrage leveren en is dan ook van wetenschappelijke waarde.

Educatieve aspecten

Uit het oogpunt van educatie moeten met name de representatieve drumlinoïde vormen van groot belang worden geacht. Dit zijn vooral de heuvels bij Ulsda (11), Oostereinde (9), en in mindere mate bij Ekamp (8) en Westerlee (5). De minder representatieve vormen hebben echter waarde als vergelijkingsmateriaal.

De ontsluiting in de Hardenberg vormt een onmisbaar element, daar hier iets zichtbaar is van de opbouw van de drumlinoïde en aanverwante vormen. Tevens toont de ontsluiting drie typen afzettingen waarvan twee zelden ontsloten:

- Formatie van Scheemda (zanden uit het Tertiair);
- Formatie van Peelo (potklei);
- Formatie van Drenthe ("lokale morene") met een fraaie van gletsjerkrassen voorziene graniet uit Scandinavië.

Vervangbaarheid

De mate van vervangbaarheid zegt iets over de tijd waarbinnen een bepaalde vorm, afzetting of verschijnsel te vervangen is. In het algemeen is het criterium in de aardwetenschappen niet praktisch toepasbaar, i.t.t. de biologische wetenschappen, omdat de ontwikkeling van de fenomenen, vormen, afzettingen en profielen vele honderden tot duizenden en soms miljoenen jaren duurt. Daarbij komt dat de meeste objecten onder zeer specifieke en nu niet meer geldende omstandigheden gevormd zijn. Alleen in gebieden waar processen nog werkzaam zijn, zoals langs sommige delen van onze kust, in de actieve stuifzandgebieden en in dalen met nog vrij meanderende beken vindt nog op natuurlijke wijze vervanging plaats.

De drumlinoïde vormen als geo(morfo)logisch verschijnsel zijn onvervangbaar. De vorming is namelijk gebonden aan een ijstijd, waarin het landijs ons land opnieuw zou moeten bereiken. Het is dan nog de vraag of er opnieuw drumlinoïde vormen zouden ontstaan. Ook de samenstelling zou anders kunnen zijn.

Dit betekent echter niet dat de groeve Mulder onvervangbaar is. Uit geologisch onderzoek zou kunnen blijken dat elders ongeveer dezelfde geologische afzettingen en structuren ontsloten zouden kunnen worden. Het is echter de vraag of een ontsluiting elders praktisch gezien haalbaar is.

BEHOUD en BEHEER

Uit het voorgaande is gebleken dat de drumlinoïde vormen en de ontsluiting in de groeve Mulder van grote wetenschappelijke en educatieve waarde zijn. Het verdient dan ook aanbeveling het behoud van de vormen en van de groeve te bewerkstelligen.

Met betrekking tot de drumlinoïde vormen betekent dit:

- handhaving van het bestaande reliëf;
geen afgraving, ophoging en doorsnijding en geen concentreerde bebouwingen waardoor de vorm wordt veranderd.
- handhaving van de bestaande opbouw;
geen diepploegen, vergraving, waardoor de geologische opeenvolging van de lagen verstoord kan worden.

Ten aanzien van de ontsluiting in de groeve Mulder dient deze toegankelijk en zichtbaar te blijven voor wetenschappelijk onderzoek en onderwijs.

Het vastleggen (conserveren) van de wand is gezien de geologische opbouw niet mogelijk. Het uit de wand tredende water boven de potklei is hier mede debet aan. Door de wand regelmatig schoon te steken, kan deze dienst doen als voorbeeld voor het onderwijs.

De zwerfsteen zou in de groeve moeten worden opgesteld, voorzien van een bordje waarop eventueel soort en herkomst zijn vermeld.

Mocht blijken dat de groeve ook biologische kwaliteiten bezit dan zal hiermee bij de inrichting en het beheer rekening dienen te worden gehouden.

Indien de groeve zou worden onderworpen aan een grondig wetenschappelijk onderzoek, dient men dit van te voren aan te vragen bij de beheerder en eigenaar.

Dit geldt eveneens bij bezoek van groepen.

CONCLUSIES

- Bij Winschoten liggen een aantal heuvels die voor een groot deel min of meer noordoost-zuidwest georiënteerd zijn. Ter Wee (1962) beschouwt ze als resten van een stuwworeneboog. Zonneveld (1975) meent van gedrumliniseerde stuwworene te moeten spreken. Op grond van de oriëntatie van het merendeel van de heuvels, de vormen en de inwendige verstoring van de lagen meent de rapporteur eveneens dat de heuvels beschouwd zouden kunnen worden als drumlins waarschijnlijk ontstaan door overrijding (misschien van stuwworenen).
- In verband met de grote aardwetenschappelijke waarde van deze vormen, dienen ze afdoende beschermd te worden tegen aantastingen.
- De groeve Mulder, voor zover bekend thans de enige ontsluiting in deze vormen, toont de opbouw van de Hardenberg. De ontsloten lagen (op de "lokale morene na) zijn elders slechts zelden zichtbaar zodat het behoud van de groeve van groot aardwetenschappelijk belang is.

LITERATUUR

- Boissevain, H. 1946. Mededeling in het TKNAG, TS, Deel LXIII, p. 419-422.
- Brouwer, A., 1950. De glacigene landschapstypen in N. Nederland. TKNAG, Deel LXVII, p. 20-32.
- Edelman, C.H., Maarleveld, G.C., 1958. Pleistozän-Geologische Ergebnisse der Bodenkartierung in den Niederlanden. Geol. Jb. Bd. 73., p. 639-684.
- Faber, F.J., 1960. Geologie van Nederland, aanvullende hoofdstukken. Gorinchem.
- Flint, R.F., 1948. Glacial and Quaternary Geology. New York. p. 122.
- Gonggrijp, G.P., 1978. Doelstelling, werkwijze en resultaten van het Gea-project. Geogr. Tijdschr. XII jg. p. 220-230.
- Gijzel, P. van, C.J. Overweel, H.J. Veenstra, 1959. Geological investigations on boulderclay of E. Groningen. Leidse Geol. Meded. 24. p. 721-751.
- Hillen, R., 1976. Drumlins . Scriptie. Amsterdam.
- Holmes, A., 1965. Principles of Physical Geology. New York.
- Lobeck, A.K., 1939. Geomorphology. New York.
- Menzies, J., 1979. A Review of the Literature on the Formation and Location of Drumlins. Earth-Science Reviews, V.14, p. 315-359.
- Magnusson, N.H., G. Lundquist en G. Regnéll, 1963. Sveriges geologi. Stockholm.
- Pannekoek, A.J., 1973. Algemene Geologie. Groningen.
- Ter Wee, M.W., 1962. The Saalian Glaciation in The Netherlands. Meded. Geol. Sticht. HS. 15, p. 57-77.
- Ter Wee, M.W., 1980. Geologische opbouw zandgroeve Hardenberg (tussen Beerta en Finsterwolde). Nota.
- Visscher, H.A., 1969. De landschappen van het Beneluxgebied. Utrecht/Antwerpen p. 195.
- Visscher, H.A., 1972. Het Nederlandse landschap. Aula paperback nr. 6
- Visscher, H.A., 1975a. Sporen van het landijs in Nederland. Intermediair 11e jg. nr. 6 en 8.
- Visscher, H.A., 1975b. De Nederlandse Landschappen. Aula paperback. nr. 32/33.
- Zonneveld, J.I.S., 1971 . Tussen de bergen en de zee. Utrecht.
- Zonneveld, J.I.S., 1975. Zijn de Noordnederlandse stuwwallen overreden of niet? Bericht. Fys. Geogr. Afd., no. 9, p. 3-14.



foto 1. Ulsda. De boerderijen liggen op de drumlinoïde vorm.

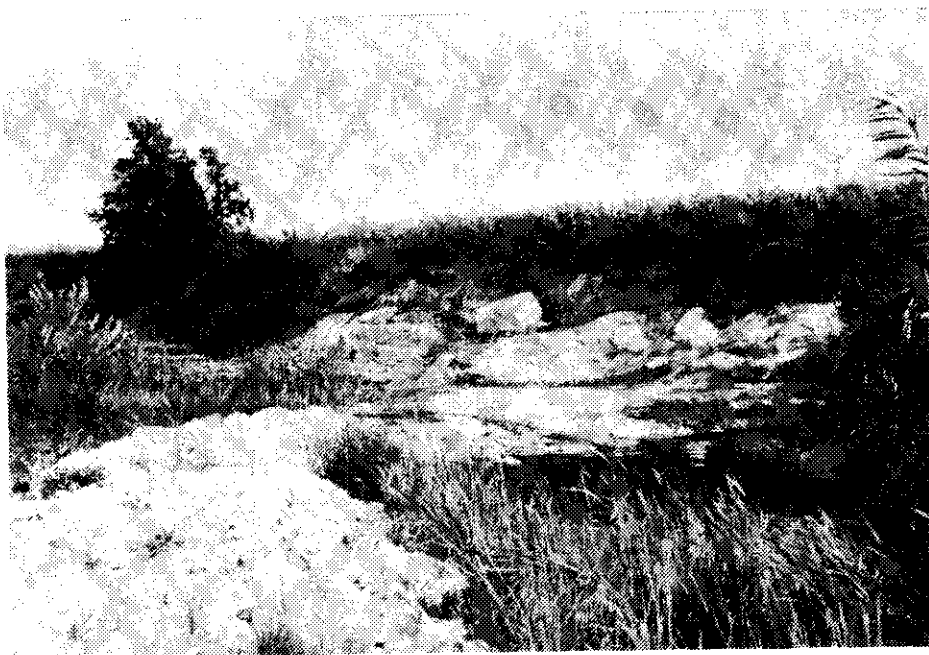


foto 2. Gezicht op de zandgroeve Mulder.

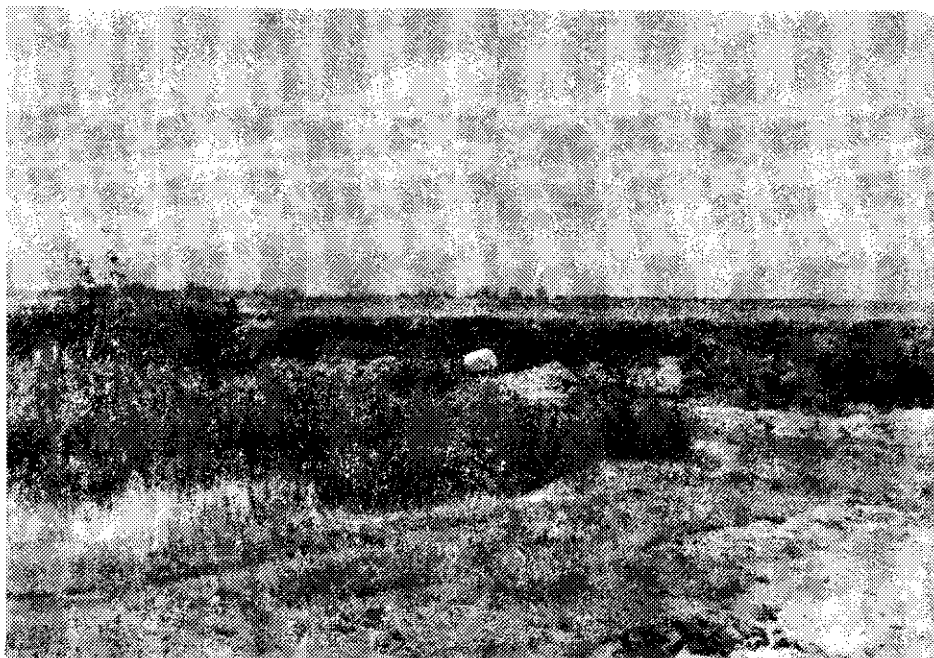


foto 3. Gezicht op de groeve Mulder. Op de achtergrond het kerkje van Finsterwolde.

graniet

potklei en
grondmorene?

rivierzanden



Formatie van
Peelo en Drenthe

Formatie van
Scheemda

foto 4. Gezicht op de oostwand van de groeve Mulder.

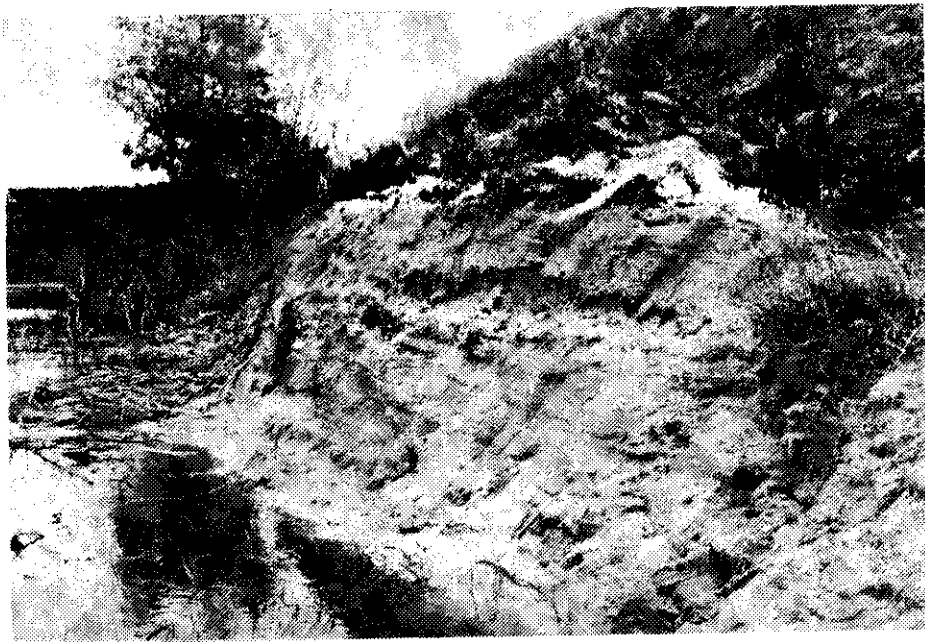


foto 5. Gelaagde, enigszins gestoorde afzettingen van de witte rivierzanden van de Formatie van Scheemda.

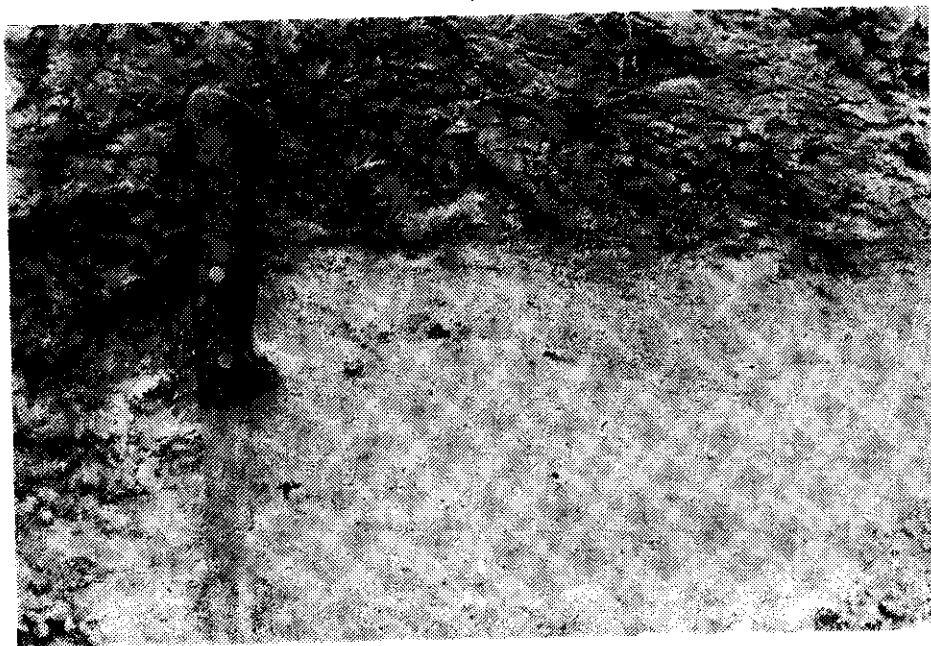


foto 6. Grens tussen de Formatie van Scheemda (beneden) en de Formatie van Peelo (boven).

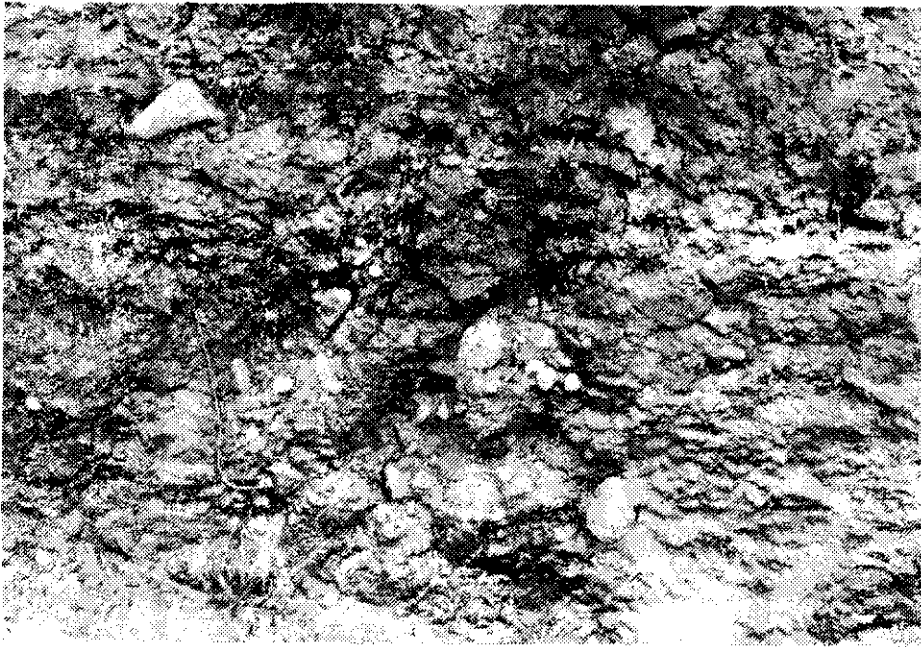


foto 7. Grondmorene-achtige afzetting met veel potklei

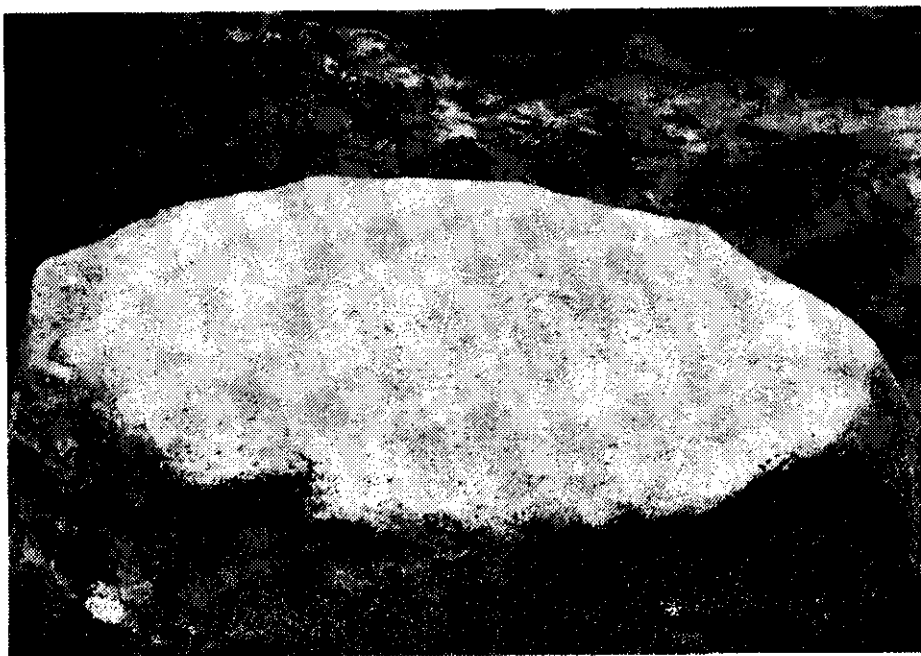


foto 8. Vlak gesleurd oppervlak van een Scandinavische graniet
met gletsjerkrassen