

NOTA 853 ^{II}

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

**ENKELE RESULTATEN VAN EEN HYDROGEOLOGISCH ONDERZOEK
IN HET STROOMGEBIED VAN DE LUNTERSCH E BEEK**

ing. E. van Rees Vellinga

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0403 0918

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

25 JUN 1984

JSN 207917-02

1. INLEIDING

In het gebied van de Luntersche Beek kon voor het verkrijgen van een inzicht in de hydrogeologische omstandigheden beschikt worden over de gegevens uit een vijftigtal boringen. De meeste hiervan werden in de jaren 1961-1963 geplaatst door het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (I.C.W.) te Wageningen. De gegevens van de overige boringen zijn afkomstig uit het gezamenlijk Geo-hydrologisch archief van de Rijks Geologische Dienst (R.G.D.) te Haarlem en het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening (R.I.D.) te 's-Gravenhage.

In het volgende wordt de geologische gesteldheid in de ondergrond beschreven voor zover deze kon worden afgeleid uit de beschikbare boorgegevens. Bijzonderheden over de diepere ondergrond werden ontleend aan rapport 999 van de R.G.D. (1970).

Vervolgens worden verschillende watervoerende en scheidende pakketten behandeld en worden enkele eigenschappen betreffende de kwaliteit van het aangetroffen grondwater vermeld.

2. ALGEMEEN

Het onderzoek betreft een gebied van ongeveer 140 km^2 , gelegen in het oostelijk gedeelte van de Gelderse vallei ten noorden van de lijn Ede-Veenendaal, op de topografische kaartbladen 1:25 000 32G en 32H. De topografie zowel als de opbouw van de ondergrond werden voor een zeer groot deel bepaald door de ijsbedekking gedurende de Saale-(Riss-)IJstijd.

3. GEOMORFOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE GESTELDHEID

Het doel van deze studie is het beschrijven van de opbouw van de ondergrond ten behoeve van de oplossing van hydrologische problemen. Hierbij wordt weinig aandacht besteed aan de geologische ontstaanswijze en de factoren die hierin een rol hebben gespeeld. Ook is het niet in de eerste plaats de bedoeling om - gestaafd door bepalingen en analyses - het profiel in te delen in een aantal geologische formaties, en het vaststellen van de ouderdom van sedimenten, hoewel hier niet geheel aan wordt voorbij gegaan. Hoofddoel is het bepalen van de - voor de waterbewegingen belangrijke - lagen, het vervolgen hiervan en het behandelen van enkele hydrologische eigenschappen, kort gezegd: het vaststellen van de watervoerende pakketten en de weerstandbiedende lagen in het profiel, en het schematiseren hiervan.

Morfologisch kan het gebied worden verdeeld in twee landschappen namelijk a. het westelijk gedeelte, gelegen in de Gelderse Vallei, en b. het oostelijk gedeelte in het stuwwallengebied (fig. 1). Ad a. Het westelijk deel dat weinig reliëf heeft, helt in westelijke richting van 10 tot 5 m + N.A.P. Het grondgebruik is agrarisch en de afwatering geschiedt door een groot aantal beken en andere waterlopen. Ad b. Het oostelijk deel van het gebied is een gestuwd stuifzand-landschap waarvan de hoogte plaatselijk meer dan 40 m + N.A.P. bedraagt. Hier treedt uitsluitend ondergrondse afwatering op.

Ook in de opbouw van de ondergrond komen de verschillen tussen de twee landschappen naar voren. Het westelijke maakt deel uit van een tongbekken, opgevuld met glaciale en jongere sedimenten van verschillende aard, gelegen op een Midden-Oud-Pleistocene ondergrond. Het oostelijk gedeelte bestaat uit gestuwde Midden- tot Oud-Pleistocene zanden (een stuwwal) op dezelfde ondergrond. In de stuwwal komen weinig leemlagen voor, die mogelijk voor een deel scheef gesteld zijn (profielen A t/m K).

Als oudste afzetting werd aangetroffen de Formatie van Tegelen. Uit onderzoeken van de R.G.D. (1970) mag worden afgeleid dat deze formatie onder het gehele gebied voorkomt, op een diepte van

115 m in het oosten en zuidwesten tot meer dan 130 m-N.A.P. in het noordwesten. Deze variatie in diepte van het oppervlak van de Formatie van Tegelen wordt ten dele veroorzaakt door het voorkomen van een tectonische storing. Het oppervlak bestaat uit lemen, kleien en slibhoudende zanden, soms echter afgewisseld met een grofzandige laag. Over het algemeen wordt, vanwege het kleiïge karakter van de bovenste lagen, aangenomen, dat deze een betrouwbaar weerstand-biedend pakket vormen, en als hydrologische basis kunnen worden beschouwd (fig. 2).

De enige boring in het stroomgebied van de Luntersche Beek die tot in deze hydrologische basis reikt is Lunteren I (fig. 1 en profiel B-B'), uitgevoerd voor de N.V. Waterleiding Mij. 'Gelderland' te Velp (geohydrologisch archief nr. 32H/110). Hier wordt op 151,20 m-mv (ca 117 m-N.A.P.) een bruine leemlaag aangetroffen van ongeveer 3 m dikte, die door de R.G.D. (1970) tot de Formatie van Tegelen wordt gerekend. Omdat de leem sterk kalkhoudend is, er zeeëgelstekeltjes in voorkomen en de eronder liggende zandlagen veel glauconiet bevatten, mag echter niet worden uitgesloten, dat hier sprake kan zijn van een mariene facies van het Oud-Pleistoceen. Onder de leem komt - behalve slibhoudend zand - ook een grove zandlaag van 1,70 m dikte voor. De boring eindigt dan in lemen en kleien op 165,50 m-maaiveld. Ten zuiden van Venendaal - buiten het onderzoeksgebied - worden in de boring 39 E/8 sedimenten van de Formatie van Tegelen gevonden op een diepte van 80 m-N.A.P. Het niveauverschil met de boring Lunteren I wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van een tectonische storing (R.G.D., 1970). Hier tonen de afzettingen hetzelfde beeld: klei- en slibhoudende zandlagen, onderbroken door een pakket grof zand van 2 tot 3 m dikte.

Boven de Formatie van Tegelen komen achtereenvolgens sedimenten voor uit de Formaties van Harderwijk, Enschede en soms Sterksel (R.G.D. 1970). Deze Oud- tot Midden-Pleistocene rivierafzettingen worden gekenmerkt door dikke pakketten overwegend grove en vaak grindhoudende zanden. Wel worden hier en daar leemlaagjes of fijne zandlagen gevonden, maar over het algemeen is te verwachten dat de doorlatendheden in dit gehele complex hoog zijn en dat kan worden gesproken van een belangrijk watervoerend pakket. De dikte ervan varieert van 100 tot 150 m.

Tijdens het Saale-(Riss-)Glaciaal, toen een deel van ons land met ijs was bedekt, werd door een ijslob in het westelijk deel van het onderzoeksgebied een tongbekken uitgeruimd. Aan weerszijden werd het materiaal hoog opgestuwd, terwijl in het midden een dal ontstond, dat daarna door jongere sedimenten werd opgevuld. Het oostelijk deel van het onderzoeksgebied is zo'n opgestuwd gebied, dat bestaat uit meest grove zanden tot grote diepte.

Het materiaal waarmee het tongbekken werd opgevuld was eerst van fluvioglaciale oorsprong (Formatie van Drente). Het bestaat uit zowel grove als fijne zanden en lemen, die ook hydrologisch van belang zijn. Enerzijds dragen de grove zanden namelijk bij tot de dikte van het watervoerend pakket eronder (soms vormen zij een apart watervoerend pakket) en anderzijds sluiten de lemen dit pakket aan de bovenzijde af over een groot gedeelte van het gebied. Mede hierdoor kan het water in het watervoerend pakket hier gekarakteriseerd worden als spanningswater.

De lemen in de Formatie van Drente zijn vermoedelijk in veel gevallen keileem en verder proglaciale en postglaciale bekkenkleien. Zij zijn bijna altijd kalkrijk met deels kristallijn grind. De kleur varieert van grijs tot grijsbruin, soms ook gelig en groenbruin, soms geelbruingrijs tot rood. Een uitspraak of al dan niet sprake is van keileem wordt hier niet gedaan; nadere studie en grindtellingen zijn hiervoor nodig (zie o.a. ZANDSTRA, 1974).

Door het vrij nauwe net van boringen kon de aanwezigheid van de glaciale lemen c.q. keilemen en de dikte ervan vrij nauwkeurig worden bepaald (fig. 3 en 4). In het oosten van het gebied komen zij niet voor, evenals in het zuidwesten, omdat ze daar als gevolg van de topografie niet konden worden afgezet, of later weer zijn weggeërodeerd (profielen A t/m K).

Boven de glaciale lemen en keilemen in het westelijk deel van het Luntersche Beekgebied komen op de meeste plaatsen nog zanden voor van fluvioglaciale oorsprong, die tot de Formatie van Drente behoren. Meestal zijn dit grove zanden, soms met grind, doch ook worden soms slibhoudende fijne zanden gevonden.

In de relatief warme periode na de Saale-(Riss-)IJstijd (het Eemien) werd het gebied als gevolg van de stijgende zeespiegel door zeewater overstromd. De afzettingen uit deze periode worden in het westelijk gedeelte van het gebied in de ondergrond aangetroffen. Op de stuwwal konden zij niet worden afgezet als gevolg van de hoge ligging hiervan. Het grote aantal boringen maakte het mogelijk ook vrij nauwkeurig de verbreiding van deze mariene Eemformatie vast te stellen (fig. 3). Het betreft hier lemen en zanden, soms grove zanden, met soms zeer veel schelpen en schelpfragmenten, waarbij altijd *Bittium reticulatum* aanwezig is.

Na het terugtrekken van de zee ontstonden, onder nog steeds relatief gunstige klimatologische omstandigheden, de afzettingen van de continentale Eemformatie. Deze bestaan in hoofdzaak uit lemen en venen, terwijl ook zandlagen voorkomen. Het geheel van de mariene en continentale Eemformatie heeft praktisch een slecht tot zeer slecht doorlatend karakter. Het pakket vormt daarom dan ook een afsluiting van de eventuele watervoerende lagen boven de lemen van de Formatie van Drente.

De dikte van het totaal van de sedimenten uit het Eemien varieert van 2 tot 15 m. Over het algemeen komen zij voor op een diepte van 10 tot 20 m-N.A.P.

Boven de Eemformatie komen hier en daar nog grove zandlagen voor van bescheiden dikte en geringe verbreiding. Deze worden samengenomen met de algemeen aanwezige fijne dekzanden - en soms venen of leemlaagjes - tot de Formatie van Twente. Het weinig doorlatend karakter van deze formatie wettigt de aanname, dat deze de hydrologische functie van afdekkend pakket vervult. De dikte van het afdekkend pakket (fig. 5) varieert meestal tussen de 15 en 20 m. Op vrij veel plaatsen sluit het echter aan op de afzettingen van de Eemformatie. In dat geval is de totale dikte soms meer dan 30 m. Op de stuwwal in het oosten is de dikte van de Formatie van Twente meestal minder dan 5 m (fig. 5).

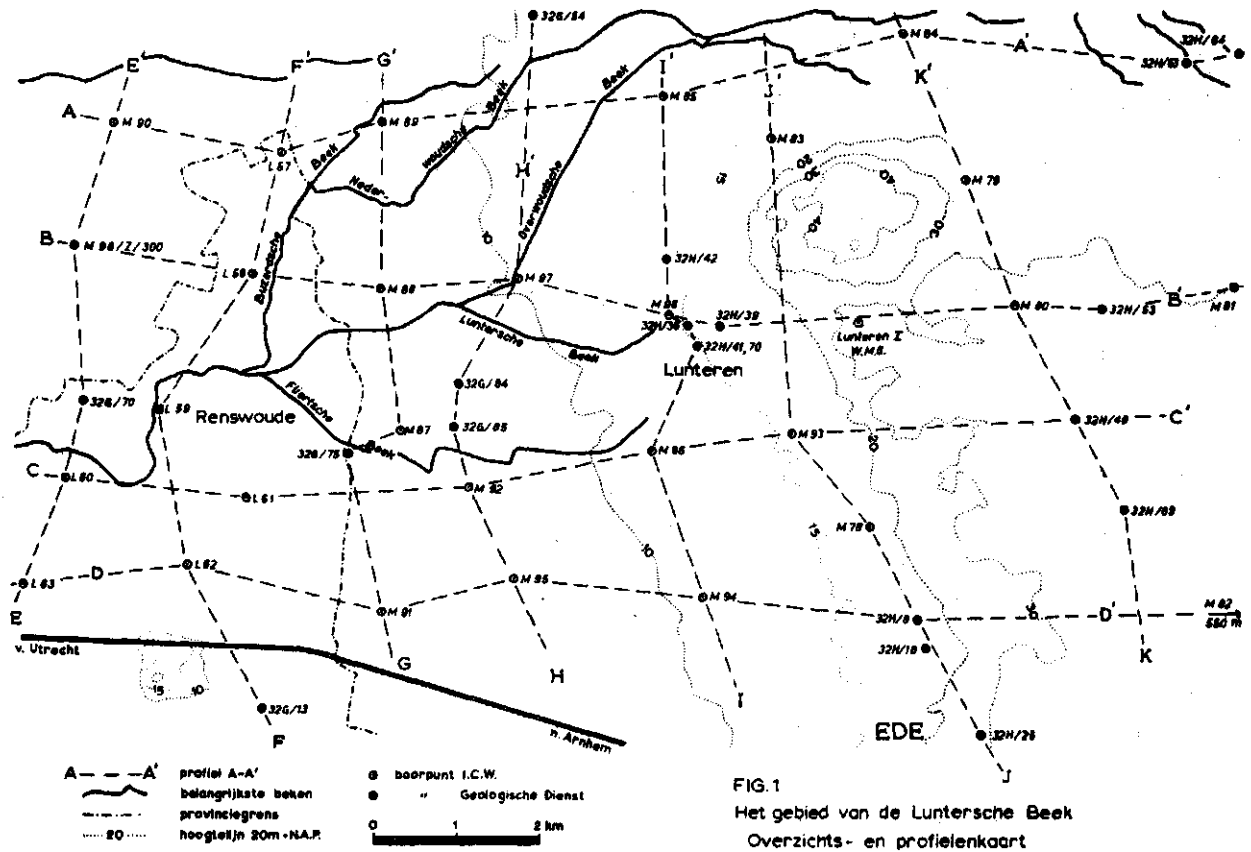


FIG. 1
Het gebied van de Luntersche Beek
Overzichts- en profielenkaart

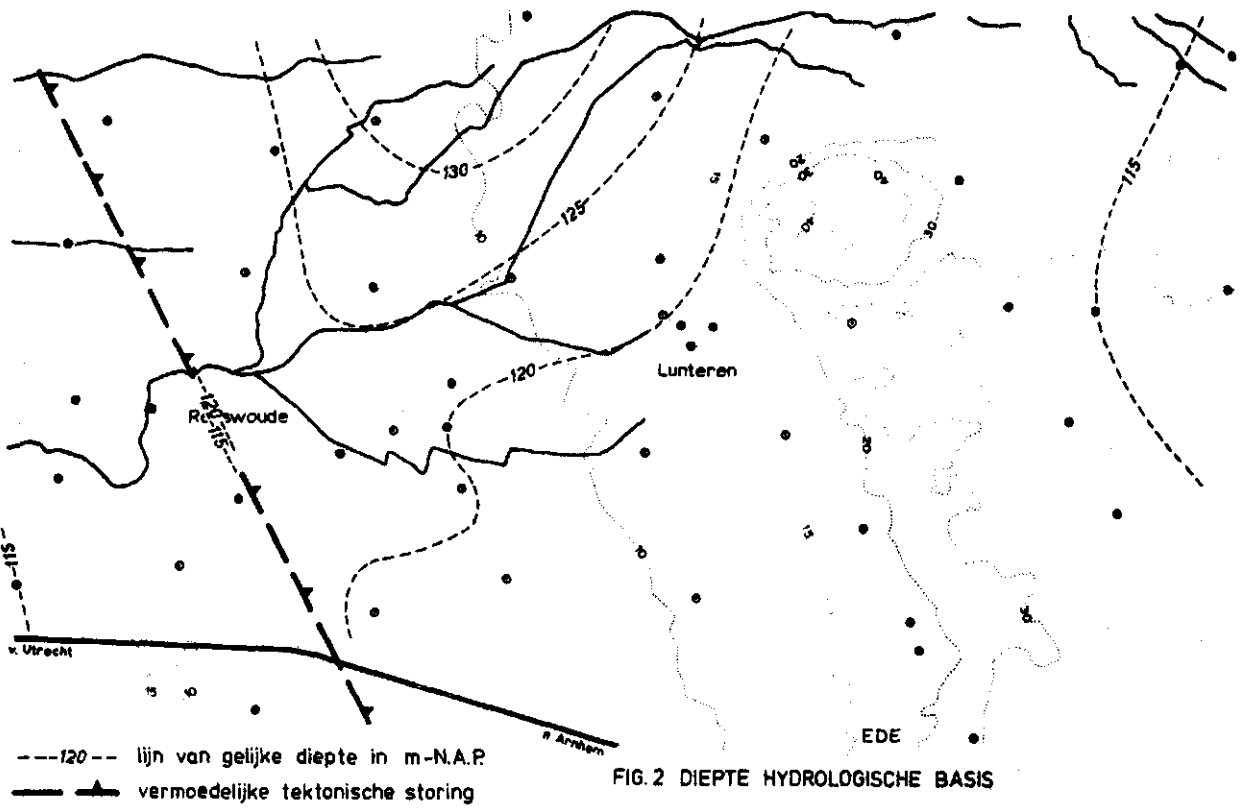


FIG. 2 DIEPTE HYDROLOGISCHE BASIS

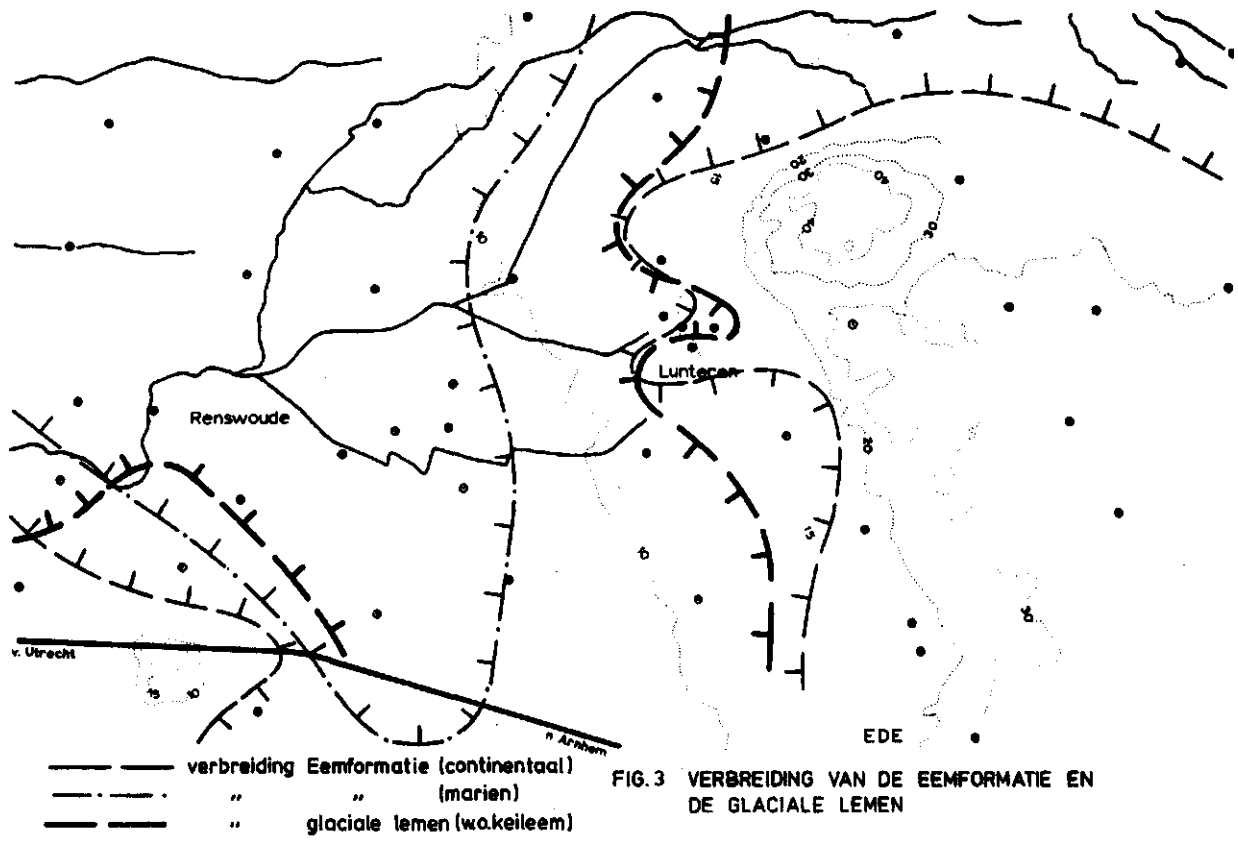


FIG. 3 VERBREIDING VAN DE EEMFORMATIE EN DE GLACIALE LEMEN

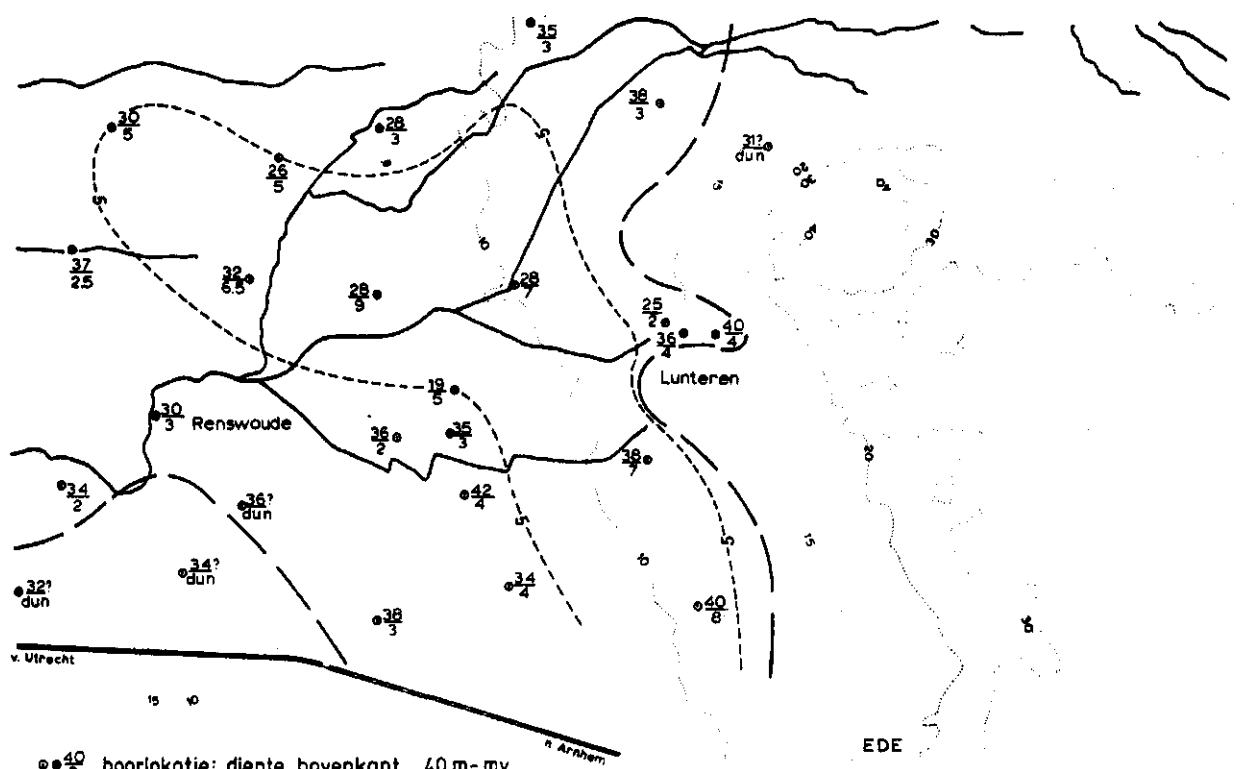
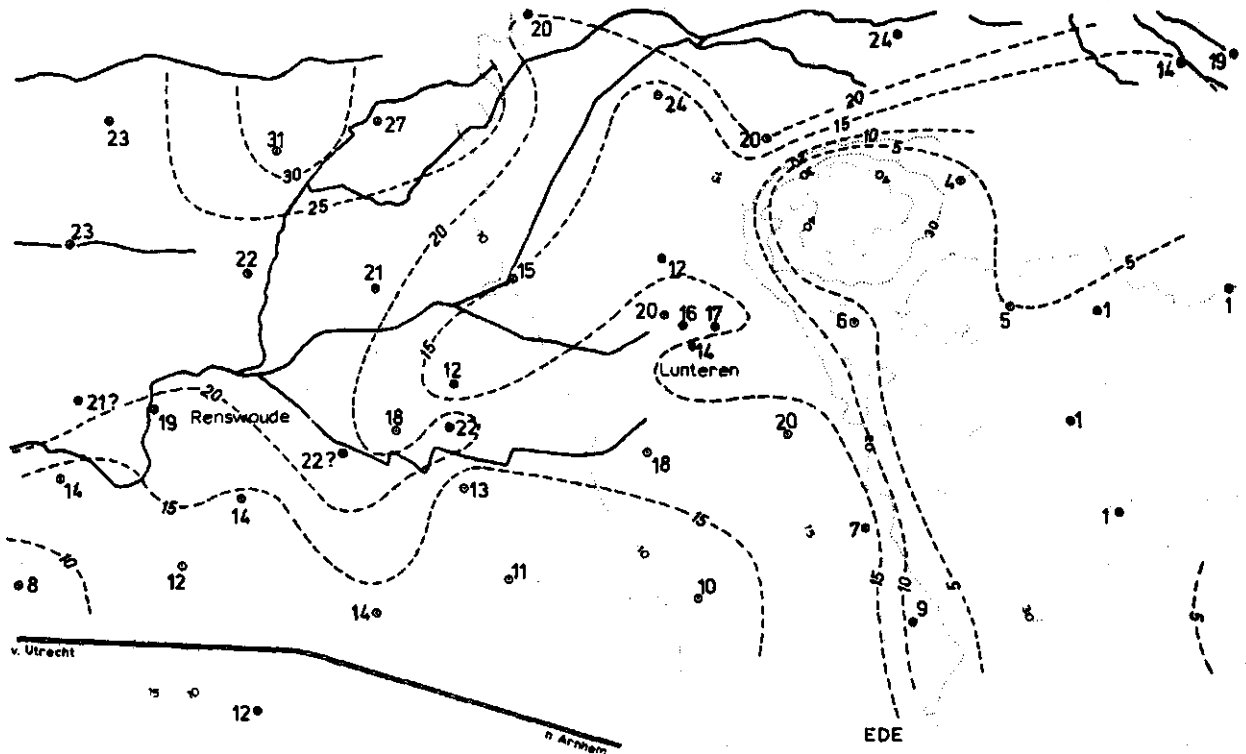
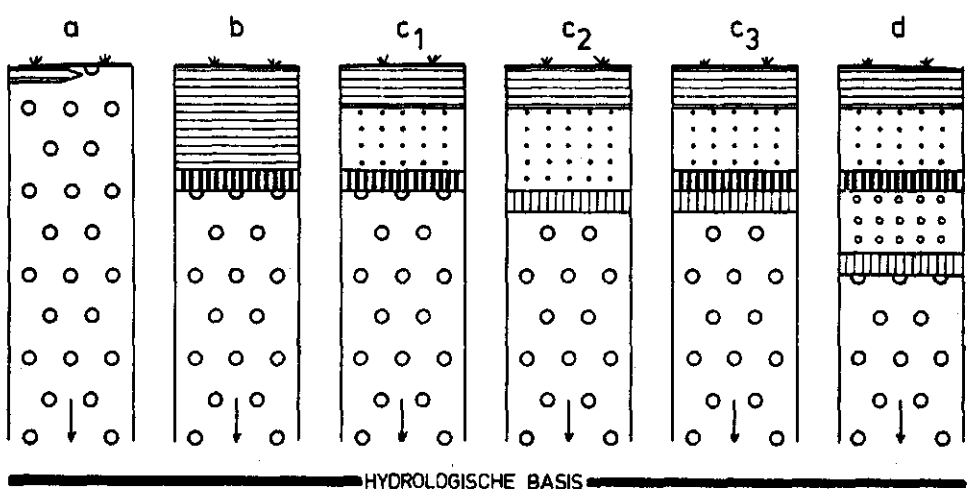


FIG. 4 DIEPTE EN DIKTE GLACIALE LEMEN, W.O. KEILEEM



••20 boortekening; dikte Form.v Twente, eventueel vermeerderd met aansluitende kleiige afzettingen van de Eemformatie of van glaciële oorsprong in m
 ---5--- lijn van gelijke dikte (5m)

FIG.5 DIKTE VAN HET AFDEKKEND PAKKET









	afdekkend pakket		bovenste watervoerend pakket
	Eemformatie		middelste " "
	glaciële lemen en keileem		onderste " "

FIG.6 SCHEMATISCHE HYDROLOGISCHE INDELING VAN HET PROFIEL

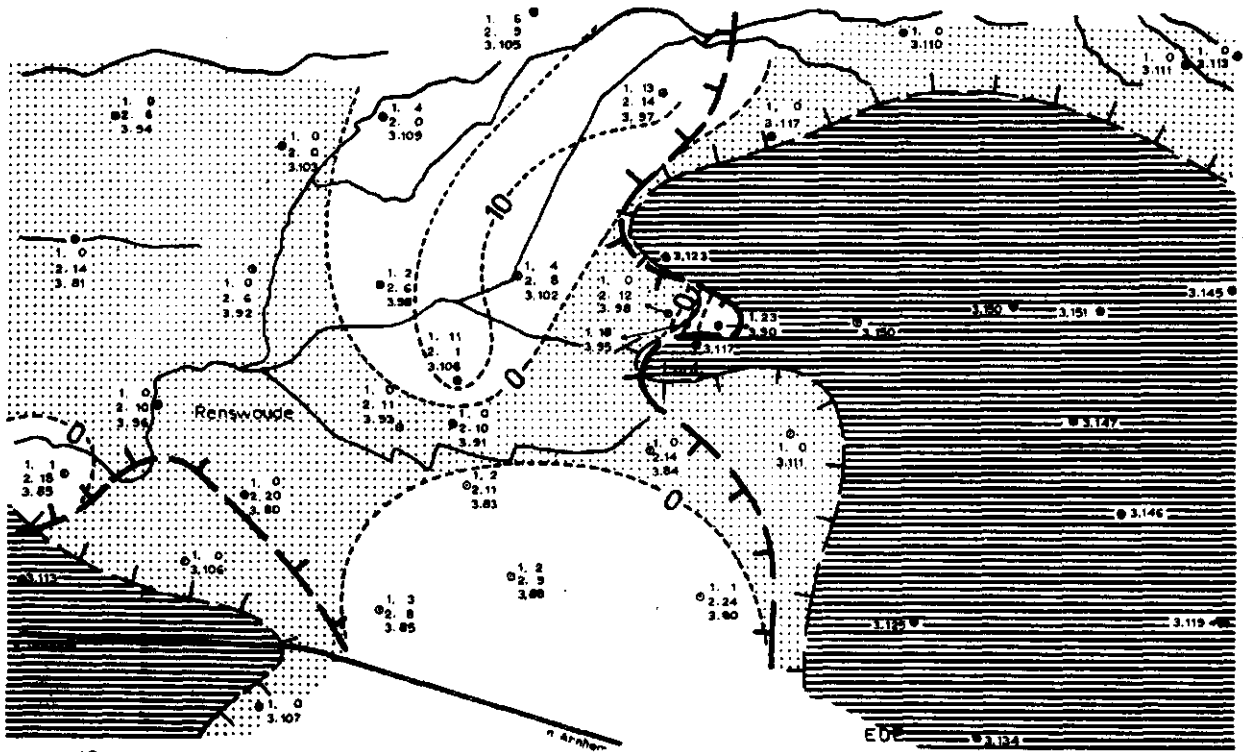


FIG.7a DE DIKTE VAN HET BOVENSTE WATERVOEREND PAKKET

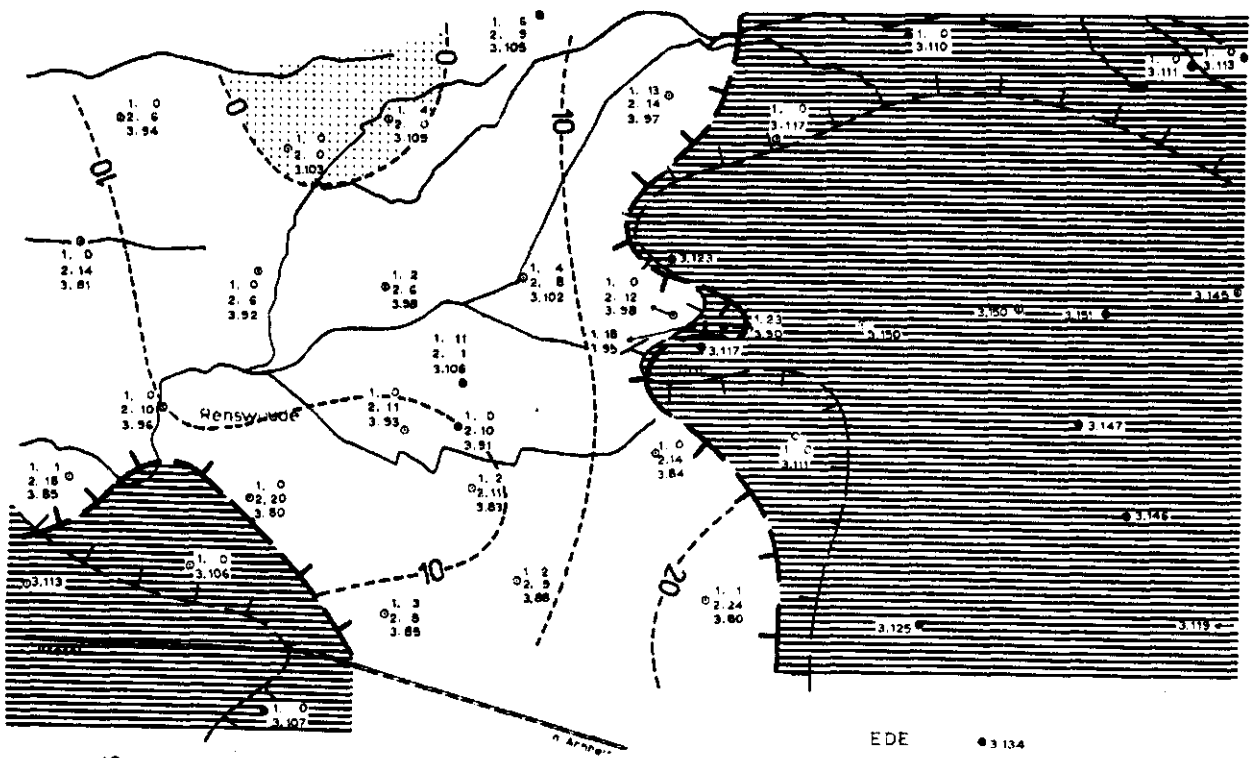


FIG.7 b DE DIKTE VAN HET MIDDELSTE WATERVOEREND PAKKET

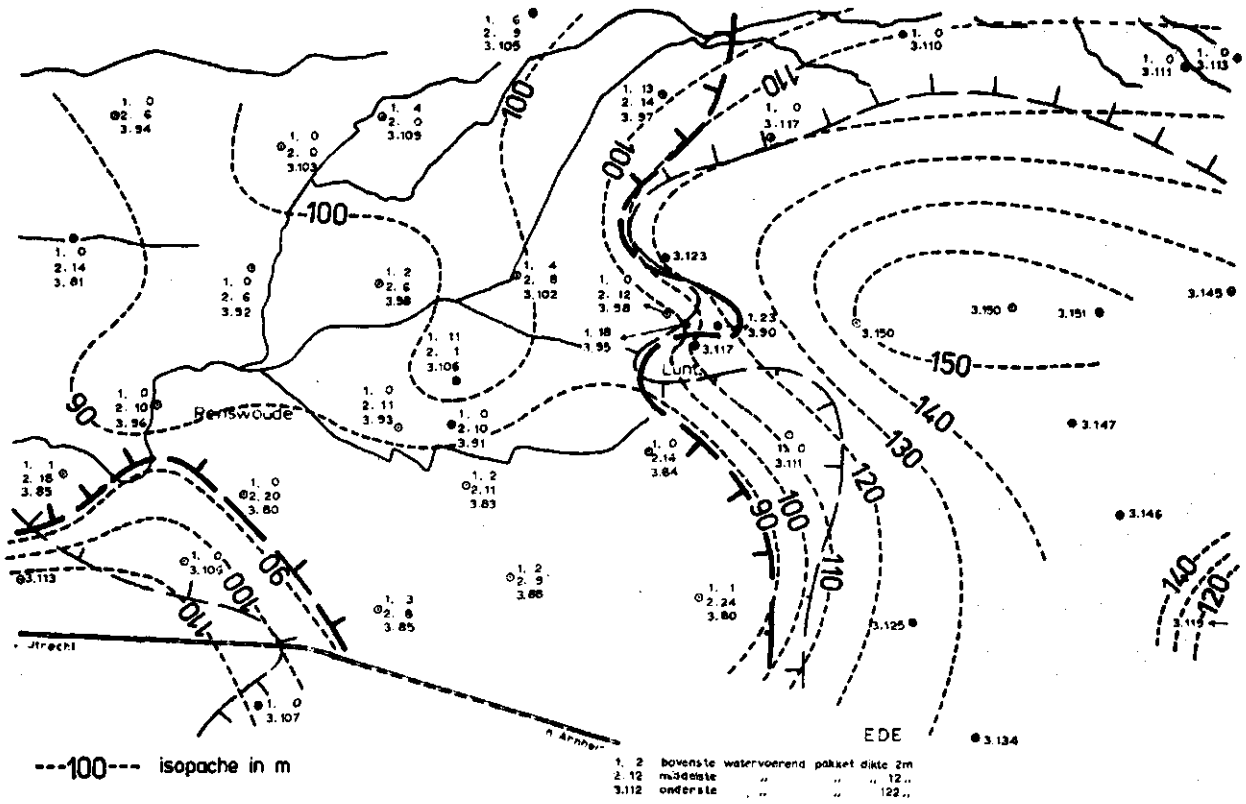


FIG. 7c DE DIKTE VAN HET ONDERSTE WATERVOEREND PAKKET

STRATIGRAFISCHE TABEL

FIG. 8

CHRONOSTRATIGRAFIE		LITHOSTRATIGRAFIE	LITHOLOGIE	
KWAARTAIR	HOLOCEEN		[Symbol]	
	BOVEN- PLEIST.	WEICHSELIEN	FORM. V. TWENTE	[Symbol]
		EEMIEN	EEMFORMATIE CONTINENT. MARIEN	[Symbol]
	MIDDEN- PLEISTOCEEN	SAALIEN	FORM. V. DRENTE (glaciale afzettingen)	[Symbol]
		HOLSTEINIEN	FORM. V. URK	[Symbol]
		ELSTERIEN		[Symbol]
		"CROMERIEN"	FORM. V. STERKSEL & FORM. V. ENSCHEDE	[Symbol]
		ONDER- PLEISTOCEEN	MENAPIEN	FORM. V. HARDERW FORM. V. KEDICHEM
	WAALIEN		[Symbol]	
	EBURONIEN		[Symbol]	
	TERTIAIR	TIGLIEN	FORMATIE V. TEGELEN	[Symbol]
		PRAETIGLIEN	"ICENIEN"	[Symbol]
			DIVERSE CONTINENT. AFZETTING. MARIENE AFZETTINGEN	[Symbol]

naar R.G.D. 1970

