

's-Gravenhage, 4 Augustus 1954.

No. 2203/18.

Onderwerp: Navigatie-
station De Lier.

4 Bijlagen.

Aan het Hoofd van Bureau Aanleg,
Beheer en Onderhoud van Vlieg-
velden van de Dienst der Genie,

A M S T E R D A M .

Koningslaan 42.

Naar aanleiding van de tussen de Heer Honingh Uwerzijds en de ingenieurs Fikken en Felijs van mijn dienst gehouden besprekingen betreffende de bemaling van de bouwput van een in de Gemeente Maasland te bouwen kunstwerk en de koelwatervoorziening van dit kunstwerk, deel ik U het volgende mede.

- 1) De voor het geo-hydrologisch onderzoek nodige boringen met bijbehorende werkzaamheden werden in overleg met Uw dienst opgedragen aan de Fa. H.J.Tjaden en Zonen C.V. te Haarlem. In totaal werden 6 boringen verricht. Eén daarvan werd tot pompput afgewerkt; de overige tot waarnemingsputten.

Op 20 Juli 1954 waren de pomp- en waarnemingsputten gereed en werd de pompproef gehouden.

- 2) De situatie van de pomp- en waarnemingsputten is weergegeven op bijlage 1. Een overzicht van de in de boringen aangetroffen grondlagen is weergegeven op bijlage 2.

Blijkens deze gegevens bestaat de ondergrond ter plaatse van de bouwput tot op een diepte van 3 à 4 m uit moeilijk doorlatende kleilagen.

Daaronder werden fijne sandlagen aangetroffen, die reiken tot ca 6 m - N.A.P.

Op de laatstgenoemde diepte volgt weder een moeilijk doorlatend pakket, bestaande uit klei- en veenlagen.

Op ca 17 m diepte gaat dit pakket over in een goed doorlatend pakket, bestaande uit matig grove tot grove zanden.

In de boring P werd tussen 34 en 35 m diepte wederom moeilijk doorlatende klei aangeboord.

- 3) Volgens mededeling Uwerzijds zal de bouwput een diepte van 9.50 m m.v. moeten hebben en tijdelijk, ten behoeve van het aanbrengen van een grondverbetering, worden ontgraven tot 10.25 m - m.v.

Onder de bodem van de ontgraving zal dus een gedeelte van de tussen ca 6 en ca 17 m - m.v. aanwezige moeilijk doorlatende lagen blijven bestaan.

De stijghoogte van het grondwater in het watervoerende pakket beneden ca 17 m - m.v. bedraagt ca 0.20 m - m.v.

In verband met het feit dat het kunstwerk zal worden gefundeerd op palen, reikende tot in het zandpakket beneden ca 17 m diepte, zal niet op het waterkerend vermogen van deze lagen mogen worden gerekend. De stijghoogte van het diepe grondwater zal dus moeten worden verlaagd tot beneden de bodem van de ontgraving, nl. ca 10.50 m.

Deze verlaging zal kunnen worden bereikt met behulp van bronbemaaling.

- 4) De doorlatendheid van het tussen ca 17 en ca 35 m diepte gelegen zandpakket werd bepaald door middel van een pompproef.

Gedurende 8 uren werd door een centrifugaalpomp een zoveel mogelijk constante hoeveelheid water aan de pompput onttrokken en werden de daarbij behorende verlagingen in de pomp- en waarnemingsputten gemeten. Na ca 6 uren pompen trad een evenwichtstoestand in. De daarbij behorende uitkomsten van de pompproef zijn weergegeven op bijlage 3.

(Hierbij dient te worden opgemerkt dat de waarnemingsput W 35 wegens ondeugdelijke afwerking niet functioneerde. De waarneming op 250 m afstand werd verkregen door peilingen in een reeds daar ter plaatse aanwezige pompput).

De opbrengst van de pompput bedroeg $84 \text{ m}^3/\text{uur}$ bij een verlaging van gemiddeld 4.47 m in de stijgbuis van de pompput en 4.42 m in het waarnemingsfilter in de omstorting van de pompput.

Het stroomveld tijdens de pompproef kan worden berekend met de door Dr. Ir. G.J. de Glee in zijn proefschrift (Delft 1930) afgeleide formule:

$$\varphi = \frac{Q}{4 kD} H_0 \left(\frac{r}{\lambda} \right),$$

waarin:

φ = de verlaging van de stijghoogte van het grondwater op een afstand van de pompput;

Q = de opbrengst van de pompput;

kD = de doorlatendheid van het watervoerende pakket en

λ = de karakteristieke lengte van het pakket, die een maat is voor de voeding van het bemalen pakket uit de aangrenzende lagen.

Toepassing van deze formule op de uitkomsten van de pompproef levert als uitkomsten: $\lambda = 660$ m en $kD = 741 \text{ m}^2/\text{etm}$.

De met behulp van deze waarden berekende verhanglijn tijdens de pompproef is eveneens op bijlage 3 aangegeven. Zij vertoont een redelijke overeenstemming met de waargenomen verlagingen.

- 5) De plattegrond en een dwarsdoorsnede van de bouwput zijn weergegeven op bijlage 4.

De verlaging van de stijghoogte van het diepe grondwater van ten minste 10.50 m zal op elk punt van de bouwput worden bereikt door aan elk van de in het bemalingsschema met 1 t/m 12 gemerkte bronnen in totaal ca 775 m^3 water/uur te onttrekken.

In het op bijlage 4 weergegeven schema zijn de bronnen op 1 m buiten de insteek van de bouwput gedacht.

De bronnen kunnen dus onafhankelijk van de voortgang van de ontgraving worden ingericht. Plaatsing van de bronnen op kleinere afstand van het centrum van de bouwput leidt weliswaar tot een geringe beperking van het waterbezwaar, maar levert in het algemeen meer mogelijkheden op bij de ontgraving.

De bronnen dienen te worden voorzien van filters, reikende van ca 18 m tot ca 34 m - m.v. met inwendige diameters van tenminste 150 mm.

De verlaging in de bronnen werd berekend op maximaal ca 12.30. De bronnen zullen dus moeten worden bemalen met behulp van onderwaterpompen. In verband hiermede zullen de stijgbuizen van de bronnen een inwendige diameter van tenminste 300 mm moeten hebben.

- 6) Het uit fijn zand bestaande waterdoorlatende pakket tussen ca 2.5 en 6 m - m.v. zal geheel moeten worden ontwaterd.

Daartoe zouden op een op ca 2 m - m.v. aan te leggen berm ter breedte van b.v. 1 m een aantal bemalingsbronnen ingericht dienen te worden. In verband met de fijnheid van het zand van het onderhavige pakket en het feit dat dit plaatselijk bovendien nog slibhoudend is, zullen aan deze bronnen slechts zeer beperkte hoeveelheden water kunnen worden onttrokken, terwijl de invloedssfeer van elk der bronnen betrekkelijk klein zal zijn. Op grond van deze overwegingen verdient het aanbeveling deze bronnen direct te bemalen, d.w.z. de stijgbuis van elke bron direct aan te sluiten op de gemeenschappelijke zuigleiding. Met het oog op de te verwachten beperkte invloedssfeer van de bronnen dienen deze op niet te grote onderlinge afstand te worden geplaatst.

In het op bijlage 4 weergegeven schema is daarvoor 4 m aangehouden.

Daar de per bron op te pompen hoeveelheid water slechts gering zal zijn, zullen de filters en stijgbuizen van deze bronnen met kleine diameters kunnen worden uitgevoerd, b.v. 50 à 75 mm.

Teneinde luchtaanzuiging via de filters zoveel mogelijk te voorkomen dienen de filters zo diep mogelijk te worden geplaatst en lijkt een hoogte van niet meer dan ca 1 m aanbevelenswaardig.

Bij de keuze van het bemalingsaggregaat dient rekening te worden gehouden met het eventueel aanzuigen van lucht. Centrifugaalpompen dienen dus te worden beschermd door opneming van een ontluuchtingsketel in het circuit; plunjerpompen kunnen uiteraard zonder bijzondere maatregelen worden toegepast.

Ten aanzien van de grootte van het voor deze taludbemaling te verwachten waterbezwaar kunnen geen berekeningen worden opgezet.

Hoewel met de genoemde bemalingsinstallatie de stijghoogte van het grondwater in het tussen ca 2.5 en ca 6 m - m.v. voorkomende pakket belangrijk zal kunnen worden verlaagd, zal niet een totale ontwatering van dit pakket kunnen worden bereikt. Immers zal steeds een laag grondwater aanwezig blijven, daar anders geen wateronttrekking mogelijk is.

De resterende hoeveelheid door het genoemde pakket naar de bouwput toestromende water zal moeten worden opgevangen in een aan de teen van het pakket aan te brengen drainago, die kan bestaan uit een met grind gevulde sleuf in een ter hoogte van de ondorkant van het onderhavige pakket aan te leggen berm.

- 7) De hoedanigheid van het door de diepe bemaling op te pompen water blijkt uit de hiernavolgende uitkomsten van de analyse van een tijdens de pompproef genomen monster water:

Cl' in mg/l	2560
vrij CO ₂ in mg/l	250
HCO ₃ ' in mg/l	982
Fe in mg/l	30
totale hardheid in °DH	82.8

Blijkens deze cijfers is het zuurstofvrije grondwater sterk agressief en moet er met een ernstige corrosie van onbeschermd ijzer rekening worden gehouden.

Zou het water worden belucht, waardoor de agressiviteit wordt opgeheven, dan moet op verstopping van afvoerleidingen door het zich afscheidende ijzer worden gerekend.

Blijkens mededeling Uwerzijds zal het water van de diepe bemaling in verband met het hoge Cl'-gehalte via een buisleiding worden afgevoerd naar de Nieuwe Waterweg.

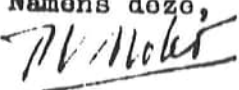
Ter beoordeling van de mogelijkheid van de boring van de opbrengst van de taludbemaling werd een uit het tussen ca 2.5 en 6 m - m.v. gelegen pakket afkomstig watermonster onderzocht. Het Cl'-gehalte hiervan bedroeg 960 mg/l. Het filter was gesteld van 4.25 - 5.25 m - m.v.

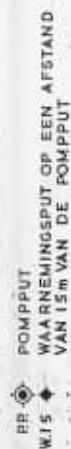
Op verschillende data werden monsters van het in de nabijheid aanwezige oppervlaktewater (sloten) genomen en onderzocht. De Cl'-gehalten bedroegen resp. 292, 300 en 296 mg/l.

- 8) In verband met de wenselijkheid het uit de tussen ca 17 en ca 35 m - m.v. afkomstige water toe te passen als koelwater voor in het toekomstige kunstwerk te plaatsen installaties werd gedurende de pomp-proef regelmatig de temperatuur van het opgepompte water gemeten. Deze bedroeg constant 11.0 °C.

Op grond van de uitkomsten van de pomp-proef mag worden aangenomen dat het mogelijk is, ten behoeve van de koelwatervoorziening van het toekomstige kunstwerk een hoeveelheid water van tenminste 60 à 70 m³/uur aan een pompput met filter in het tussen ca 18 en ca 35 m - m.v. voorkomende pakket te onttrekken.

Gaarne zullen de ingenieurs van mijn dienst desgewenst een en ander toelichten en U nader van advies dienen.

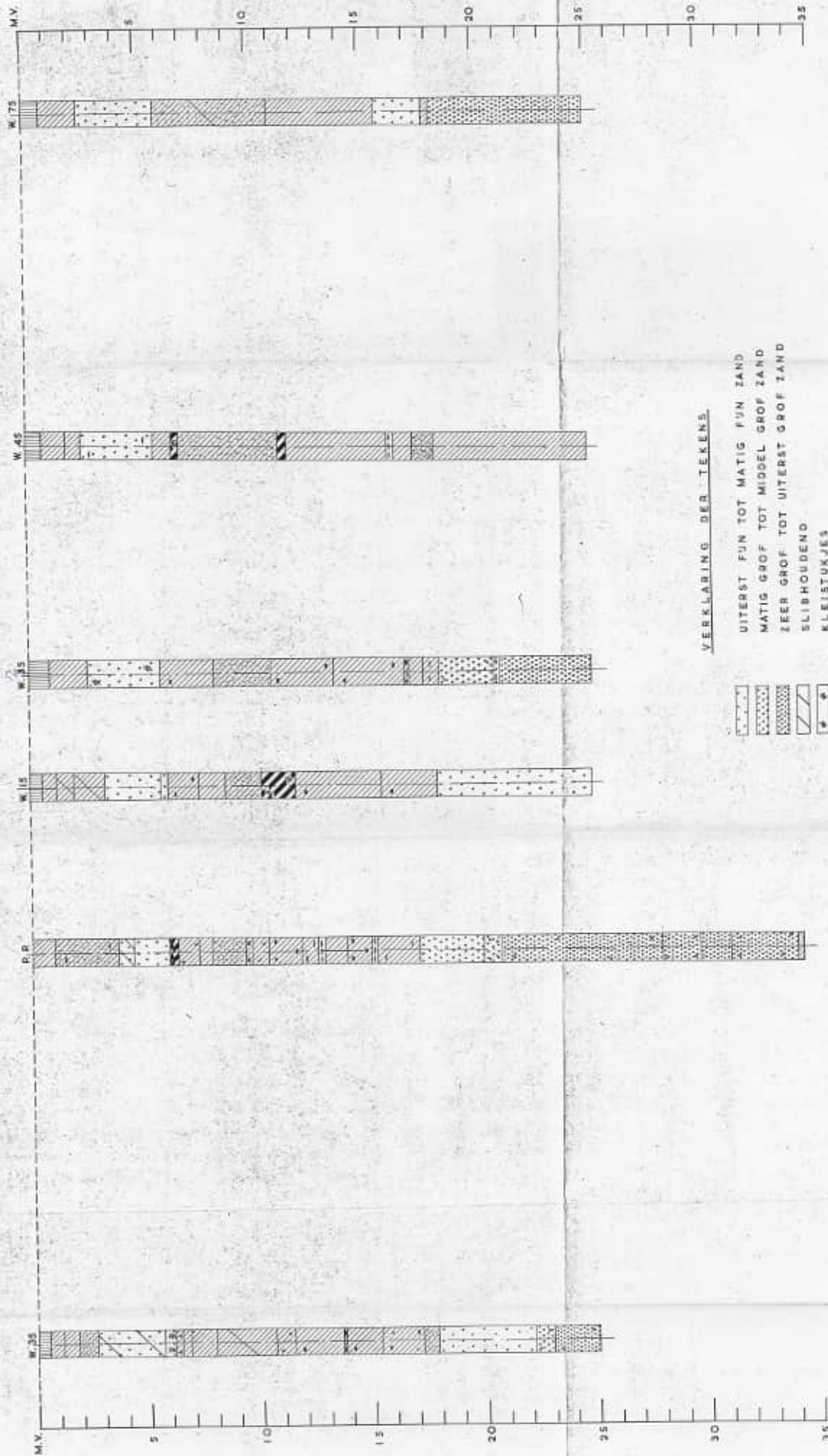
DE DIRECTEUR
van het
Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening
Namens deze,

Wnd. Secretaris.



GEOLOGISCHE PROFIELEN

HORizontale schaal 1:200
Verticale schaal 1:100

Bijlage 2
Behoort bij Schuiven
van de D.R. R.v.D.
dd. 4 AUG. 1954
N° 2203/18



VERKLARING DER TEKENS

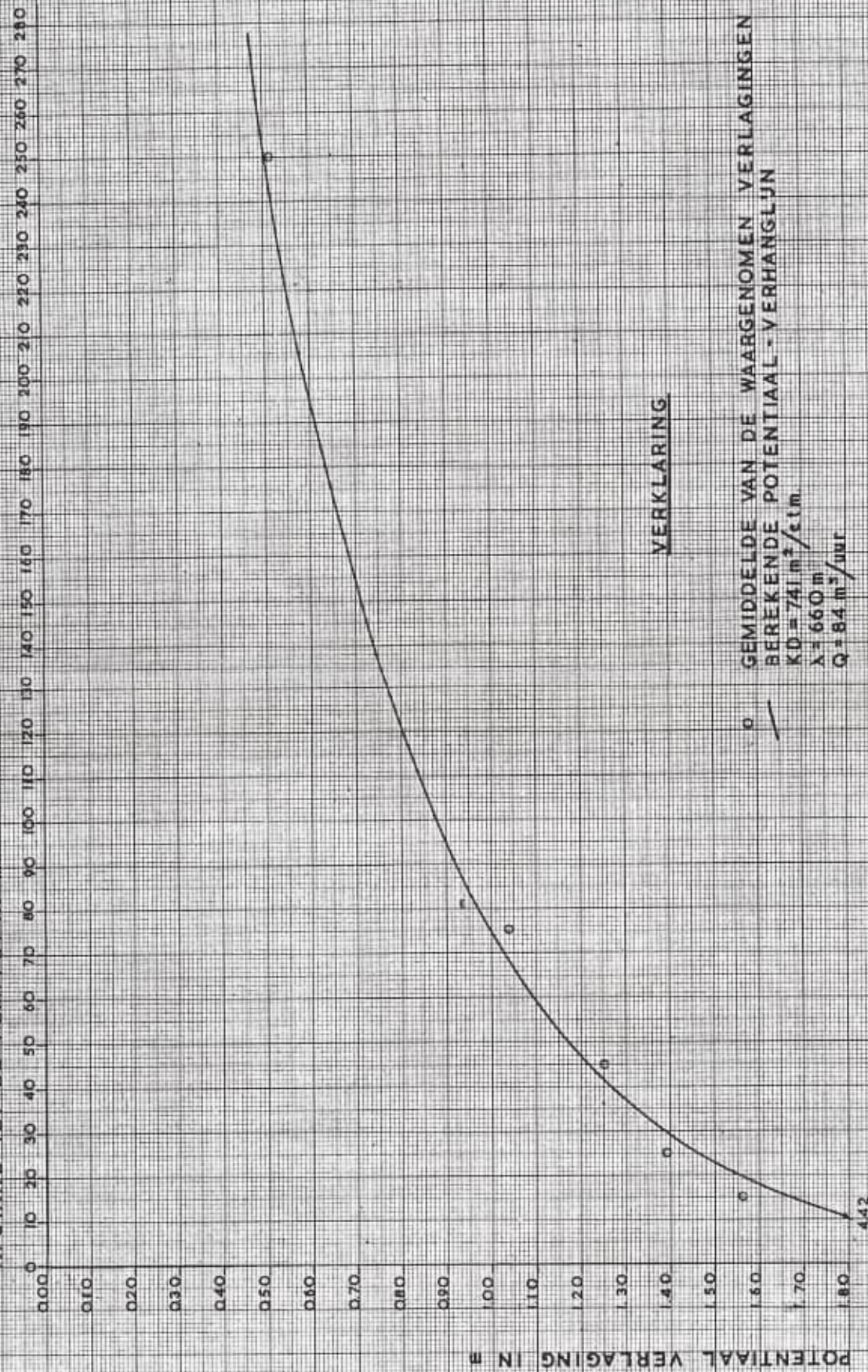
- UITERST FYN TOT MATIG FYN ZAND
- MATIG GROF TOT MIDDEL GROF ZAND
- ZEER GROF TOT UITERST GROF ZAND
- SLIBHOUDEND
- KLEISTUKJES
- VEENSTUKJES
- HOUT-OF BRUINKOOLDEELTJES
- SCHELPEN
- KLEI, LEEM
- VEEN
- GRIND
- TEELAARDE

WEINIG OF ZWAK
MATIG
VEEL OF STERK

POTENTIAL - VERHANGLIJN TIJDENS DE POMPPROEF

HORIZONTALE SCHAAL 1:1000
VERTICALE SCHAAL 1:10

AFSTAND TOT DE POMPPUT IN m



VERKLARING

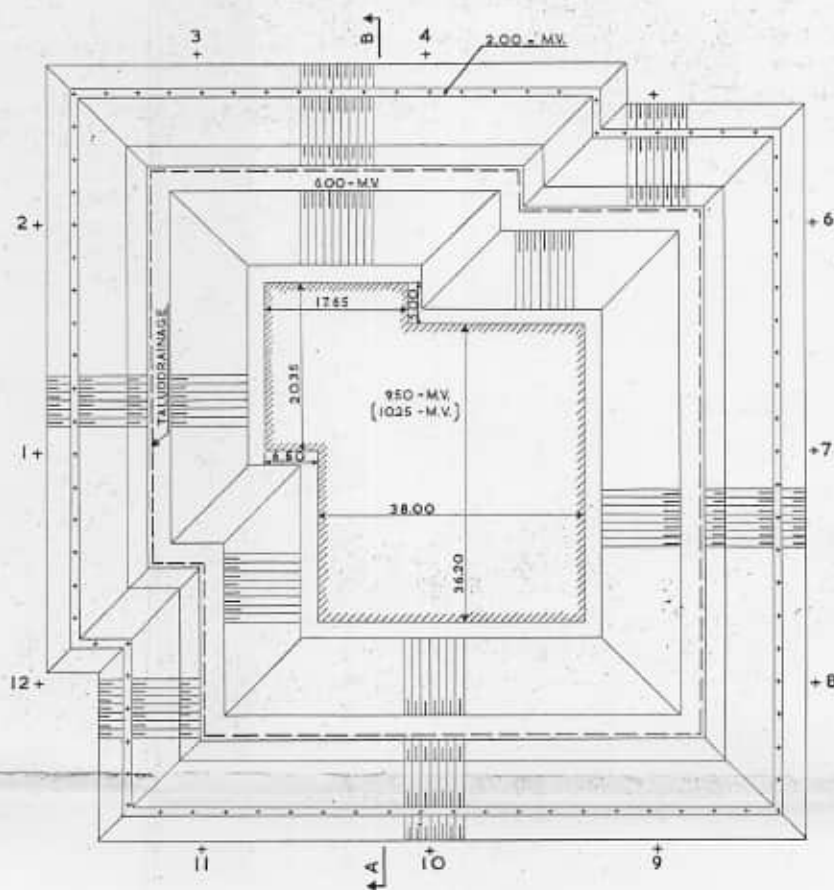
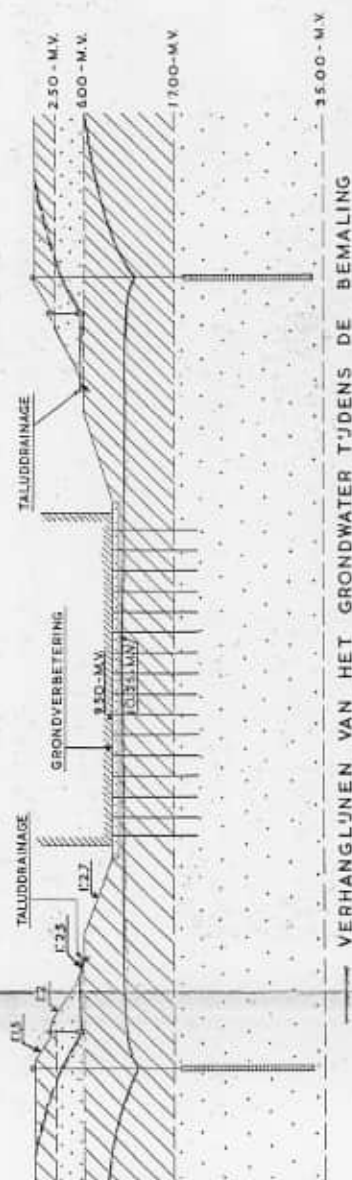
GEMIDDELDE VAN DE WAARGENOMEN VERLAGINGEN
BEREKENDE POTENTIAL - VERHANGLIJN
 $KD = 741 \text{ m}^2/\text{ctm}$
 $\lambda = 660 \text{ m}$
 $Q = 84 \text{ m}^3/\text{uur}$

SCHEMA BRONBEMALING

HORIZONTALE SCHAAAL 1:500
VERTICALE SCHAAAL 1:500

BULAGE 4
BEHOORT BIJ SCHRUVEN
VAN DE DIR. R.v.D.
D.D. 4 AUG. 1954
N° 2203/18

DOORSNEDE A-B



VERKLARING

- 2+ BEMALINGSBRON DIEP GRONDWATER
- + BEMALINGSBRON TALUDBEMALING