

BEREKENING VAN DE KWEL IN DE OM-
GEVING VAN HET ZUIDELUK PAND VAN
HET TOEKOMSTIGE SCHELDE-RUNKANAAL

RIKSWATERSTAAT
DELTADIENST
AFDELING
WATERHUISHOUDING

door: Drs E. Romijn

NOTA Nr. 09.65

DATUM oktober '65

U.D.C. Nr.



Berekening van de kwel in de omgeving van het zuidelijk pand van het toekomstige Schelde-Rijnkanaal.



I. Inleiding

Tijdens een bespreking op 14 juli 1964 tussen het Bouwbureau Schelde-Rijnverbinding i.o. en de Deltadienst van de Rijkswaterstaat over het onderwerp lozings- en zoutproblemen bij de toekomstige Schelde-Rijnverbinding werd het probleem van de kwel in de omgeving van het zuidelijk pand van het toekomstige Schelde-Rijnkanaal aan de orde gesteld. Hierbij werd als voorlopige schatting gegeven dat de kwel nabij het kanaal circa 2 mm/dag zou bedragen.

De voor de kwelberekeningen benodigde geo-hydrologische gegevens, zoals de geologische opbouw van de bodem en de doorlatendheid van de verschillende lagen waren echter onvoldoende bekend om tot een meer verantwoorde berekening te komen.

In verband hiermede werd het belang van de uitvoeren pompproef ten behoeve van de bemaling van de Krekeraksluisput naar voren gebracht.

Deze pompproef werd inmiddels onder directie van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening uitgevoerd.

Met behulp van de thans beschikbare gegevens is een electrisch analogie-model geconstrueerd waarmede de sterkte van de kwel in de omgeving van het toekomstige kanaal berekend is.

II. Geraadpleegde gegevens en literatuur

N.A. de Ridder. Agrohydrologische profielen van Zeeland.

Staatsdrukkerij 1957

Bijdragen tot de geologie en de hydrologie van het Deltagebied.

Geol. en Mijnb. 22^e jg. 1960 nr.11, pp 569-728

F.Walter. Rapport inzake het geo-elektrisch onderzoek van West Noord-Brabant, St.Philipsland, Tholen, Oost Zuid-Beveland en de Oosterschelde onder Tholen. T.N.O. 1962

L.J.Pons, S.Jelgersma, A.J.Wiggers, J.D. de Jong

Evolution of the Netherlands coastal area during the Holocene. Verhandelingen KNGMG, geol.serie deel 21-2, 1963

Stichting Provinciaal Onderzoekcentrum voor de landbouw in Zeeland.

Rapport inzake de verbetering van de waterbeheersing van
Zuid-Beveland ten Oosten van het kanaal. 1964

Geologische Stichting

- Rapport 233. Geologisch onderzoek van de Westerschelde
1958-1962
- Rapport 454a. Verlopig geologisch profiel van het
Tracé van het Schelde-Rijnkanaal. 1964
- Rapport 454b. Geologisch onderzoek ten behoeve van het
Schelde-Rijnkanaal. 1964

Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening.

Rapport Brabantse Wal. 1964

Gegevens van het Geohydrologisch archief van de Deltadienst.

III. Het elektrische model

Het modelonderzoek is uitgevoerd door de heer J.C. van den Burg, technisch ambtenaar I van de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst.

Er werd uitgegaan van de gebruikelijke schematisatie van de bodem in een watervoerende "KD" laag welke rust op een ondoorlatende basislaag en welke wordt afgedekt door een slechtdoorlatende "C" laag. Verder werd verondersteld dat in de "KD" laag uitsluitend horizontale grondwaterstromingen optreden en in de "C" laag uitsluitend verticale stromingen plaats vinden.

In het elektrisch model wordt de "KD" laag voorgesteld door teledeltospapier; dit papier geleidt elektrische stroom. De "C" laag wordt voorgesteld door weerstanden die loodrecht op het teledeltospapier bevestigd zijn en die representatief zijn voor een "moot" van de "C" laag.

Het model voldoet aan de volgende schaalwetten:

Grondwaterstroming

$$Q_x = - K D \frac{dh}{dx}$$

$$Q_y = - B \frac{k}{d} \frac{dh}{dy}$$

Elektrisch model

$$i_x = - \frac{1}{\rho_x} \frac{dE}{dx}$$

$$i_y = - \frac{1}{\rho_y} \frac{dE}{dy}$$

De schaalverhouding wordt

$$\frac{Q_x}{i_x} = K D \cdot \rho_x \frac{dh/dx}{dE/dx}$$

$$\frac{Q_y}{i_y} = B \cdot \frac{k}{d} \rho_y \frac{dh/dy}{dE/dy}$$

$$\rho_y = \frac{K D C}{B} \cdot \rho_x$$

waarbij:

K = doorlatendheid van de watervoerende laag

D = dikte van de watervoerende laag

k = doorlatendheid van de slecht doorlatende bovenlaag (C-laag)

d = dikte van de C-laag

C = $\frac{d}{k}$

Q_x, Q_y = debiet in m³/dag

i_x, i_y = elektrische stroom in A

h = grondwaterpotentiaal in m t.o.v. N.A.P.

E = potentiaal in V

ρ_x, ρ_y = weerstand in ohm = $\rho_y \cdot d$

B = oppervlakte van een moot van de C-laag in m².

ρ_x, ρ_y = specifieke weerstand in ohmm/per doorsnee

De volgende randvoorwaarden zijn ingevoerd:

- de verschillende polderpeilen
- het polderpeil van de intepolderen schorren ten zuiden van de Krekerakpolder. Hierbij zijn drie varianten ingevoerd n.l. N.A.P., N.A.P. - 0,50 m en N.A.P. - 1,00 m.

- de stand van het diepere grondwater in het Brabantse grensgebied. Hiervoor is gekozen de isohypse van N.A.P. + 1,00 m, zoals deze opgegeven wordt in het rapport Brabantse Wal (zie hoofdstuk II)
 - de middenstanden van Oosterschelde en Westerschelde. Rekening is gehouden met de afsluiting van de Oosterschelde in 1978
 - de grondwaterspanning van de buitendijkse gronden. Deze gronden komen met hoogwater onder te staan terwijl ze met laagwater praktisch verzadigd blijven met grondwater.
- Men vindt voor deze gronden een middenstand die iets boven hun gemiddelde hoogte t.o.v. N.A.P. ligt.
- Zodra de Oosterschelde een vast peil krijgt, n.l. het peil van het Zeeuwse Meer, zullen de getijbewegingen wegvallen en zullen de buitendijkse gronden van de Oosterschelde hetzelfde peil krijgen als de Oosterschelde zelf.
- het zuidelijke pand van het Schelde-Rijnkanaal heeft een stand van 1,60 m * N.A.P.

Tabel 1. Meetprogramma. Waterstand in m t.o.v. N.A.P.

Nummer van de Randvoet- waarde	Wester- schelde		Ooster- schelde		Schorren S. van Krekerakpolder		Schelde-Rijn- kanaal	
	midden- stand	schor	midden- stand	schor	vrij schor	inge- polderd	af- wezig	aan- wezig
1 huidige toestand	+0,10	+1,27	0	+1,35	+1,27 +1,35	-	af- wezig	-
2 vóór	+0,10	+1,27	0	+1,35	-	0	-	aanwezig
3	+0,10	+1,27	0	+1,35	-	-0,50	-	"
4 1978	+0,10	+1,27	0	+1,35	-	-1,00	-	"
5	+0,10	+1,27	+0,50		-	0	-	"
6	+0,10	+1,27			-	-0,50	-	"
7 na	+0,10	+1,27			-	-1,00	-	"
8 1978	+0,10	+1,27	0		-	0	-	"
9	+0,10	+1,27			-	-0,50	-	"
10	+0,10	+1,27			-	-1,00	-	"
11	+0,10	+1,27	-1,00		-	0	-	"
12	+0,10	+1,27			-	-0,50	-	"
13	+0,10	+1,27			-	-1,00	-	"

Opmerking.

meting nr.4 is bij twee verschillende KDC waarden uitgevoerd. van de metingen nr.1 en nr.7 is een potentiaallijnenbeeld van de "KD"-laag opgenomen. (zie bijlagen 4 en 5)

IV. De opbouw en doorlatendheid van de bodem

Op bijlage 1 zijn de uit het gebied bekende boorgegevens verwerkt. Voor de stratigrafische indeling wordt verwezen naar bijlage 2. Op grond van de geologische opbouw van de bodem is een indeling van het gebied rond het toekomstige Schelde-Rijnkanaal gemaakt. De oud-pleistocene, pliocene en miocene lagen hellen naar het noorden. De diepte van deze lagen verschilt dus van plaats tot plaats. Voor het gebied van de Krekerakpolder geldt dat de bovenkant van de oligocene kleien op ongeveer 90 m onder N.A.P. ligt. Hierboven volgen de zanden van het mioceen, van het plioceen, van de formaties van Merksem, Tegelen en Kedichem.

Soms is de afzetting van Vlissingen aanwezig. Tenslotte volgt het 10 à 13 m dikke Holocene. Het Holocene bestaat grotendeels uit klei en veen en vormt in de geohydrologische schematisatie de "C" laag. Verder komen in de formatie van Merksem op cirka 40 m onder N.A.P. en in de formaties van Tegelen en Kedichem op cirka 25 m onder N.A.P. eveneens kleilagen voor.

In het zuidelijke gebied van de schorren voor de Anna Maria Polder ligt de bovenkant van de Oligocene kleien op cirka 60 m diepte. Het watervoerende pakket tussen Oligoceen en Holocene is hier dus veel dunner dan in het gebied van de Krekerakpolder.

In dit gebied komen echter de kleien van Merksem en Tegelen voor. Aangenomen werd dat de KD waarde van de zandlagen onder het Holocene voor het gehele gebied constant genomen kan worden.

Het Holocene van de schorren langs de Westerschelde en van de Westerschelde en Oosterschelde zelf is veel zandiger ontwikkeld dan in het Krekerakpoldergebied, terwijl in het tracé van de toekomstige Schelde-Rijnverbinding het Holocene grotendeels wordt weggegraven.

Deze gebieden hebben dan ook een andere "C" waarde gekregen dan het Krekerakpoldergebied.

In tabel 2 zijn de verschillende geohydrologische constanten vermeld. Deze zijn bepaald aan de hand van de voorlopige resultaten van de pompproef voor de bouwput van de toekomstige Krekeraksluis.

Uit deze pompproef blijkt dat $KD = 750 \text{ m}^2/\text{dag}$, terwijl C groter is dan 3000 dagen. In de omgeving van de pompproef bedraagt de dikte van het klei-veen pakket van de "C" laag 10 tot 13 m.

Rekening houdend met het feit dat het klei-veen pakket de "C" laag elders in het gebied minder dik is terwijl er zeer zeker zandige kreekopvullingen in voor zullen komen is de C -waarde van het gehele gebied I gesteld op 2000 dagen.

Tenslotte is er een meting verricht met een lagere KD en een lagere C -waarde, waarbij de invloed van deze wijziging nader beschouwd is (geval A, tabel 2).

Tabel 2. Geohydrologische constanten

Nr.	Gebiedsindeling	A		B	
		KD (m^2/dag)	C (dagen)	KD (m^2/dag)	C (dagen)
I	Krekerakpolder- gebied	625	900	750	2000
II	NW.Schorren van de Westerschelde	625	200	750	400
III	SE.Schorren van de Westerschelde	625	330	750	650
IV	Schelde-Rijn- kanaal S. van Sluis	625	400	750	700
V	Schelde-Rijn- kanaal N. van Sluis	625	100	750	100
VI	Westerschelde en Oosterschelde	625	0	750	0

Opmerking. Meting nr.4 van tabel 1 is zowel voor de KDC waarden van kolom A als voor de KDC waarden van kolom B uitgevoerd. De overige metingen zijn met de KDC waarden van kolom B uitgevoerd.

De gebiedsindeling is weergegeven op bijlage 3.

V. Meetresultaten

Tabel 3. Meetresultaten. Kwel in m³/dag resp. mm/dag;
onderstreept = inzijging.

Meting nr. (tabel 1)	1	2	3	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
m ³ /dag	Westerschelde	3500	2740	2310	2650	1910	2770	2325	1930	2730	2310	1900	2630	2240	1850
	Oosterschelde	2690	2510	2470	3300	2450	<u>1280</u>	<u>1315</u>	<u>1340</u>	310	283	263	3475	3425	3425
	Ondergrondse af- stroming uit Bra- bant	6340	6700	6700	7650	6750	6075	6150	6150	6800	6850	6900	8075	8125	8275
mm/dag	Schorren Wester- schelde	<u>0,72</u>	<u>1,54</u>	<u>1,61</u>	<u>2,36</u>	<u>1,67</u>	<u>1,54</u>	<u>1,61</u>	<u>1,67</u>	<u>1,55</u>	<u>1,62</u>	<u>1,69</u>	<u>1,55</u>	<u>1,62</u>	<u>1,69</u>
	Schorren Ooster- schelde	<u>0,56</u>	<u>0,57</u>	<u>0,57</u>	<u>1,00</u>	<u>0,57</u>	<u>0,06</u>	<u>0,06</u>	<u>0,06</u>	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>	0,06	0,06	0,06
	Schelde-Rijnkanaal N. van Sluis	(0,31)	0,12	0,09	0,41	0,07	<u>0,78</u>	<u>0,81</u>	<u>0,83</u>	<u>0,32</u>	<u>0,34</u>	<u>0,37</u>	0,59	0,56	0,53
	Schelde-Rijnkanaal S. van Sluis	(0,31)	<u>2,08</u>	<u>2,23</u>	<u>4,11</u>	<u>2,40</u>	<u>2,02</u>	<u>2,18</u>	<u>2,34</u>	<u>2,09</u>	<u>2,26</u>	<u>2,42</u>	<u>2,21</u>	<u>2,38</u>	<u>2,54</u>
	Reigersbergsche polder N	0,07	0,07	0,07	0,01	0,06	0,12	0,11	0,11	0,04	0,04	0,04	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>	<u>0,11</u>
	Reigersbergsche polder S	0,29	0,28	0,26	0,35	0,25	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21
	1e Bathpolder N deel	0,28	0,27	0,26	0,46	0,26	0,35	0,34	0,34	0,22	0,22	0,22	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>
	1e (S deel) en 2e Bathpolder	0,19	0,17	0,16	0,16	0,14	0,21	0,20	0,18	0,15	0,13	0,12	0,02	0,01	0
	Indijking N. van Krekerakpolder	<u>(0,56)</u>	0,35	0,34	0,70	0,33	0,43	0,43	0,42	0,31	0,30	0,29	0,06	0,06	0,05
	Indijking S. van Krekerakpolder	<u>(0,72)</u>	0,06	0,26	0,78	0,46	0,07	0,27	0,47	0,06	0,26	0,46	0,05	0,25	0,45
	Krekerakpolder	0,31	0,31	0,28	0,44	0,26	0,34	0,32	0,29	0,29	0,26	0,24	0,19	0,17	0,15
	Hogerwaardpolder	0,15	0,15	0,15	0,23	0,15	0,21	0,21	0,21	0,11	0,11	0,10	<u>0,09</u>	<u>0,10</u>	<u>0,10</u>
	Overige polders E. van Sch.R.Kan.	0,04	0,32	0,30	0,36	0,29	0,33	0,31	0,30	0,31	0,30	0,29	0,29	0,27	0,26

Zoals reeds op pagina 4 werd medegedeeld is de grondwaterspanning in de buitendijkse gronden in de getij-gebieden bepaald door aan te nemen dat deze gronden met laagwater tot aan de oppervlakte (maaiveldshoogte) verzadigd blijven met grondwater.

Indien het peil van de Schelde lager is dan de maaiveldshoogte is dus het grondwaterpeil van het schor gelijk aan de maaiveldshoogte, is het peil van de Schelde hoger dan het maaiveld van het schor, dan is het grondwaterpeil van het schor gelijk aan de stand van de Schelde.

Om de invloed van deze veronderstelling nader te bepalen is voor de huidige toestand (toestand meting nr.1) ook een meting verricht waarbij werd aangenomen dat de waterstand in het schor gelijk is aan het peil van de Schelde (meting nr.14). Zie tabel 4.

VI. Conclusies

- a. Vergelijkt men meting nr. 1 en nr.14 dan is de invloed van het schorpeil op de kwel aanzienlijk. Zie tabel 4. Zolang geen gegevens over de waterbalans van één der polders bekend zijn, is het veiliger de veronderstellingen van toestand meting nr. 1 aan te houden.
- b. Vergelijkt men meting nr. 4A en nr. 4B dan is de kwel bij nr. 4A over het algemeen aanzienlijk hoger dan bij nr. 4B. Meting 4A werd verricht met de KDC waarden van kolom A van tabel 2. Deze KDC waarden waren schattingen vóórdat het resultaat van de pompproef bekend was.

Tabel 4. Huidige toestand bij verschillende grondwaterstanden in het schor. Kwel in m³/dag resp. mm/dag
onderstreping = inzijging.

Meting nr		1	14
Schorpeil m t.o.v. N.A.P.	W.Schelde	+ 1,27	+ 0,10
	O.Schelde	+ 1,35	N.A.P.
m ³ /dag	Westerschelde	3500	<u>613</u>
	Oosterschelde	2690	<u>273</u>
	Ondergrondse af- stroming uit Brabant	6340	5810
mm/dag	Schorren Wester- schelde	<u>0,72</u>	<u>0,11</u>
	Schorren Ooster- schelde	<u>0,56</u>	<u>0,03</u>
	Reigersbergsche polder N	0,07	0,02
	Reigersbergsche polder S	0,29	0,17
	1e Bathpolder N deel	0,28	0,21
	1e (S deel) en 2e Bathpolder	0,19	0,11
	Krekerakpolder	0,31	0,24
	Hogerwaardpolder	0,15	0,09
	Overige polders E. van Sch.R.Kan.	0,34	0,27

In eerste benadering wordt verondersteld dat de kwel evenredig is met $(h_2 - h_1) \cdot \sqrt{\frac{KD}{C}}$, waarbij $(h_2 - h_1)$ het peilverschil is aan weerszijde van een dijk.

Bij gelijke $(h_2 - h_1)$ is de kwel dus evenredig met $\sqrt{\frac{KD}{C}}$. In het Krekerakpolder gebied is voor 4A; $\sqrt{\frac{KD}{C}} = 0,8$; voor 4B: $\sqrt{\frac{KD}{C}} = 0,4$; de kwelstroming zou dus in geval 4A circa twee maal zo sterk zijn als in 4B.

Uit de modelproef blijkt dat de verschillen tussen 4A en 4B meestal iets geringer zijn.

- c. Vergelijkt men meting nr. 1 en nr. 2, dan vindt men de invloed van het Schelde-Rijnkanaal op huidige toestand. De metingen zijn niet geheel vergelijkbaar omdat bij nr. 2 gerekend is met een inpoldering van de schorren S. van de Krekerakpolder. Opmerkelijk is de gelijke orde van grootte van de kwelcijfers in het oude Krekerakpoldergebied, de vergroting van de kwel onder invloed van het hoge pand van het Schelde-Rijnkanaal wordt teniet gedaan door het lagere peil van de ingedijkte schorren S van het Krekerakpoldergebied!
- d. De maximale kwel in het oude Krekerakpoldergebied wordt gevonden in meting nr. 5. De stand van de Oosterschelde is het hoogst, het polderpeil van de indijking S. van de Krekerakpolder eveneens het hoogst. De hoogste kwel in laatstgenoemde indijking vindt men in meting nr. 7 (0,47 mm/dag), de grootste inzijging in het hoge kanaal-pand in meting nr. 13 (2,54 mm/dag).
- e. In de bijlagen 4 en 5 is het potentiaallijnenbeeld van de KD-laag gegeven. De potentiaallijnen vertonen nabij de aanhechtingspunten van de C-weerstanden afwijkingen, die het gevolg zijn van de methode van benadering, waarbij een "moot" van de C-laag slechts door één C-weerstand wordt voorgesteld.
Denkt men deze afwijkingen weg, zodat de potentiaallijnen een gelijkmatige kromming vertonen, dan vindt men de richting van de grondwaterstroming door stroomlijnen loodrecht op de potentiaallijnen te trekken.
Indien het zoutgehalte van het grondwater bekend is, kan uit het stromingsbeeld enigszins worden afgeleid hoe groot het zoutgehalte van de kwelstroom zal zijn.

Globale gegevens over het huidige zoutgehalte zijn gegeven in het rapport geo-elektrisch onderzoek Oost Zuid-Beveland (zie hoofdstuk II). Na de verzoeting van het Zeeuwse Meer zal de kwelstroom vanuit dit meer een gedeeltelijke ontziltiging teweeg kunnen brengen in het noordelijke deel van het Krekerakpoldergebied.

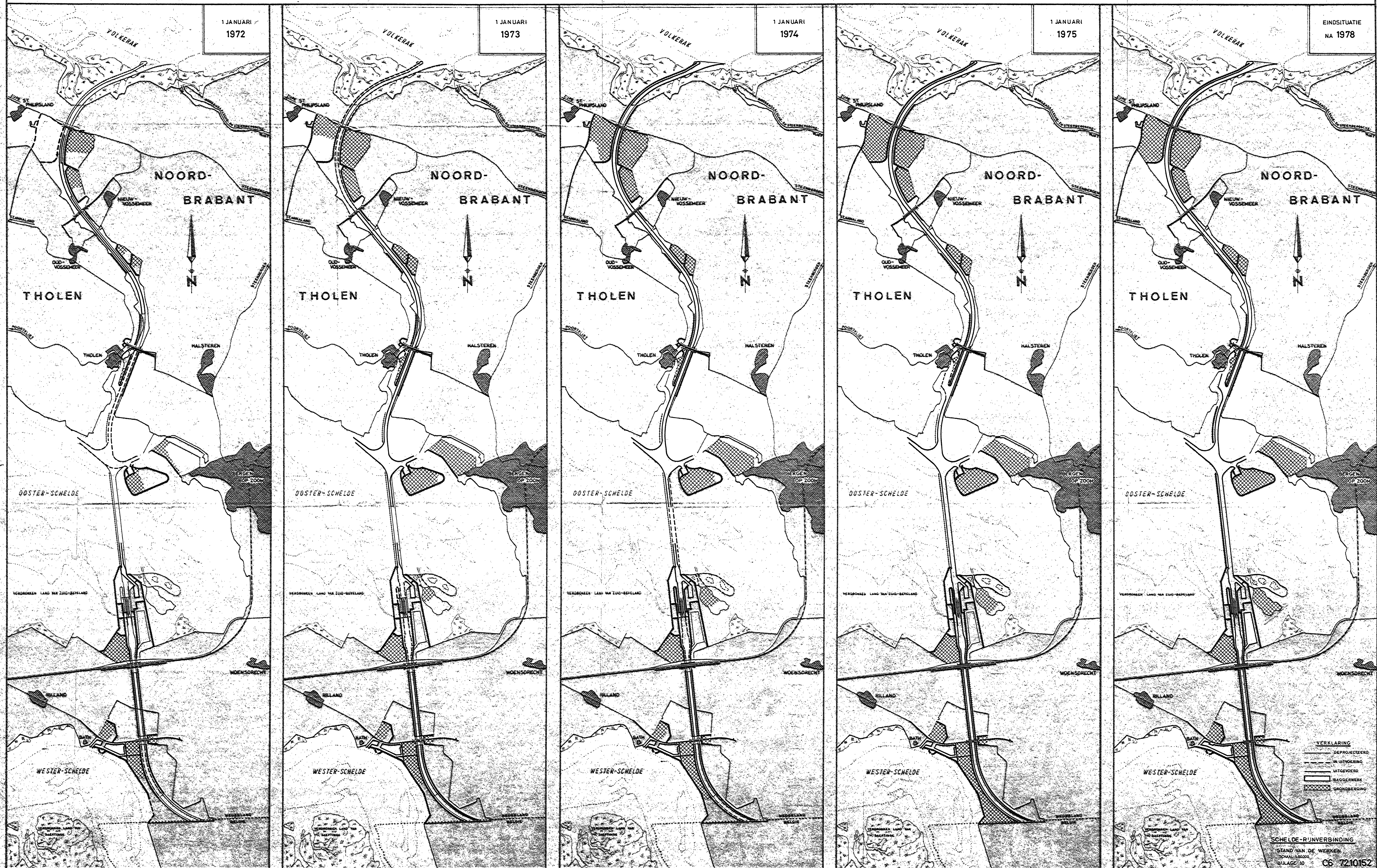
's-Gravenhage, 12 oktober 1965

De wetenschappelijk ambtenaar

E Romijn

(Drs. E. Romijn)

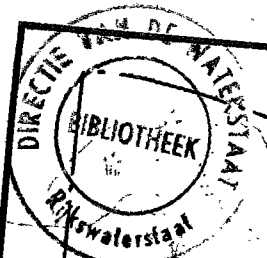
STAND VAN DE WERKEN SCHELDE - RijnVERBINDING





- LEGENDA:
VERTICALE SCHAALE DER BORINGEN 1:500
- MAAIVELD
 - N.A.P.
 - STRATIGRAFISCHE GRENS
 - EINDE BORING
 - VERONDERSTELDE ONDERGROND
- GROF
MIDDEL ZAND
FYN
KLEI
VEEN
KLEILAAGJES
KLEI MET ZAND
SCHELPJES
- AFKORTINGEN:
D. AFZETTING VAN DUNKERKE
H. HOLLANDVEEN
C. AFZETTING VAN CALAIS
W. WEICHELSEN
VL. AFZETTING VAN VLISSEN
RED. FORMATIE VAN REDICHEN
TEG. FORMATIE VAN TEGELEN
IC. AFZETTING VAN HET ICENIEN
MERKS. FORMATIE VAN MERKSEM
SCAL. SCALDISIEN
MIG. MIOCEN
OLIG. OLIGOCEN





VI OOSTERSCHELDE

BEGRENZING VAN HET MODEL

SCHTELDE
RUNKANAAL
N. VAN SLUIS

EERSTE

HOGERWAARD

POLDER

POLDER

BATH POLDER

KREKERAK POLDER

VÖLCKER

POUD

I KREKERAKPOLDER GEBIED

I KREKERAKPOLDER GEBIED

HINKELENOORDPOLDER

POLDER

POLDER

DAMES

POLDER

VÖLCKER

POLDER

BATH

II NW. SCHORREN
VAN DE
WESTERSCHELDE

DEUL VAN WRENSDRECHT

IV SCHTELDE RUNKANAAL S. VAN SLUIS

ANNA MARIA

POLDER

DUIJNS

POLDER

NIEUW

NOORD

HINKELENOORD

POLDER

VJDT

ZUID

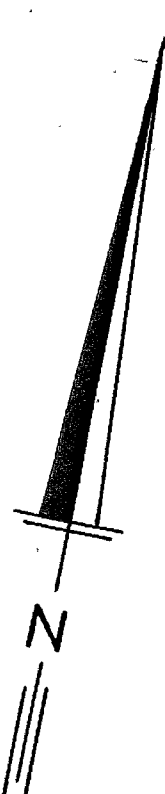
NIEUWE

POLDER

III SE. SCHORREN
VAN DE
WESTERSCHELDE

POLDER

ZUIDPOLDER



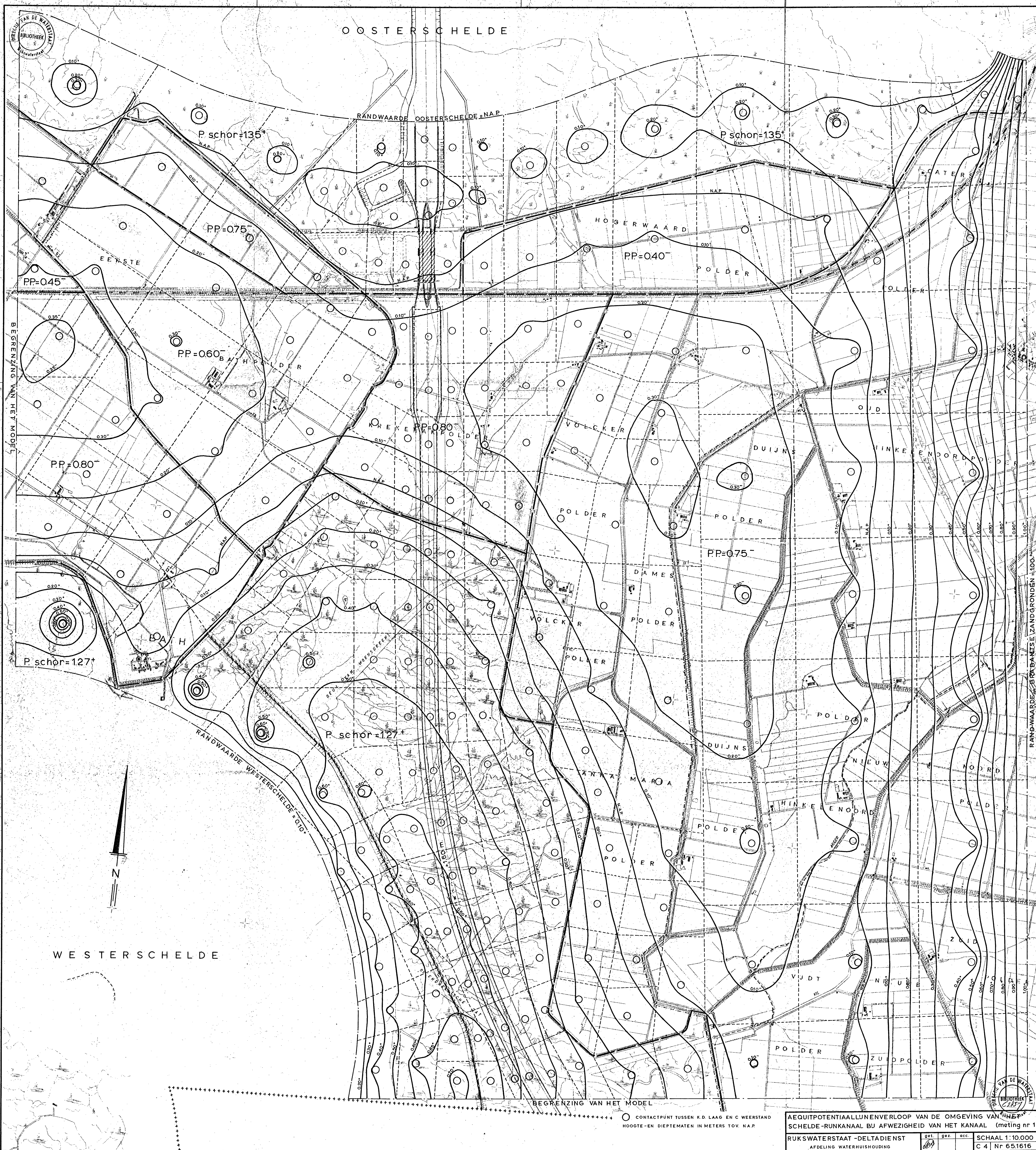
VI WESTERSCHELDE

GEOHYDROLOGISCHE GEBIEDSINDELING

RIJKSWATERSTAAT - DELTADIENST	DEL.	GRZ.	ACC.	SCHAAL 1:10.000
AFDELING WATERHUSHOUDING				C4 Nr 65.1615

BULAGE III





AQUITPOTENTIAALLIJNENVERLOOP VAN DE OMGEVING VAN
SCHELDE-RUNKANAAL BIJ AFWEZIGHEID VAN HET KANAAL (meting nr 1)
RUKSWATERSTAAT - DELTADIENST
AFDELING WATERHUISHOUDING

get.	gez.	acc.
669		

SCHAAL 1:10.000
C 4 Nr 651616



Algemene tijdsindeling		Geologische Geschiedenis van Nederland 1956		Jaarverslag Geologische Stichting 1963	
Holoceen	Subatlanticum ca 700 j.v.C.	I 14 I 12 I 10	Jonge { duinen zeeklei zeezand	afz.v. Duinkerke	
	Subboreaale ca 3000 j.v.C.		vee I 5		
	Atlanticum ca 5500 j.v.C.	IO-3	Oude { duinen zeeklei wadafzettingen	afz. v. Calais	Holland- veen.
	Boreaale en Praeboreaale ca 8100 j.v.C.	-	Veen op grotere diepte		
Pleistoceen	Weichselien	II 8	Tubantien	form. v.	afz.v. Vlis- singen
	Eemien	II 8	Eemien	f.v. Schouwen	
	Saalien	II 4 II 3	Drenthien	Kreftenheye	
	Holsteinien	II 0	Needien	form. v. Veghel	
	Elsterien				
	Cromerien			form.v. Sterksel	
	Menapien	II 0	Taxandrien		
	Waalien			form. v. Kedichen	
	Eburonien				
	Tiglien	II 0	Icenien en Tiglien	form.v. Tegelen	
	Praetiglien	III 3 (III 2)	Poederlien en Amstelien	afz.v.h. Icenien	
				form.v. Merksse	
Tertiair	Pliocene	III 2 III 1	Scaldisien Boven Diestien	Bijlage 2 Behoort bij rapport: Berekening van de kwel in de omgeving van het zuide- lijk pand van het toekom- stige Schelde-Rijnkanaal.	
	Mioceen	IV	Mioceen		
	Oligoceen	V 2	Midden Oligoceen (Rupélien)		
	Eocene	VI 2-4	Eocene		



afz.v. Halsteren

Zanddiluvium