

NN31545.0153

Werkgroep Deltagebied.

Het chloridegehalte van het grondwater op grotere
diepte in de Wilhelminapolder

B. van der Weerd

BIBLIOTHEEK DE HAFF

Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

Inleiding

In december 1961 zijn in de Wilhelminapolder watermonsters onttrokken aan de diepe stijgbuizen, die daar ten behoeve van het onderzoek van de Werkgroep Deltagebied zijn geplaatst. De kennis van het zoutgehalte van het grondwater is nodig in verband met de correctie van de stijghoogte van het grondwater op soortelijk gewicht. Bovendien verschaft de bemonstering gegevens over het zoutpatroon op diverse diepten.

Reeds eerder zijn door de Afdeling Geo-hydrologie van het Instituut en door andere diensten dergelijke bemonsteringen uitgevoerd. De thans uitgevoerde bemonstering geeft dan ook tevens inlichtingen over veranderingen, die gedurende de periode tussen de bemonsteringstijdstippen zijn opgetreden. Dit mede in verband met de in 1961 gereedgekomen afsluiting van de Zandkreek.

Bemonsteringsplaatsen en -diepten

Bijlage 1 geeft een overzicht van de ligging en de nummering van de waarnemingsputten en raaien. In de polder en de directe omgeving hiervan liggen 34 waarnemingsputten. In het grootste deel van de putten bevindt zich een drietal stijgbuizen met het filter op circa 40 m, 30 m en 15 m beneden maaiveld. Alleen de waarnemingsputten K 121, K 131, G en H hebben ieder slechts 2 stijgbuizen. Het filter van de stijgbuizen heeft een lengte van 1 m.

Van de 34 boorgaten waarin de stijgbuizen zijn geplaatst is een gedeelte als puls boring en een gedeelte als spoel boring uitgevoerd. Ook hiervan geeft bijlage 1 een overzicht.

Bemonstering

Alvorens het watermonster te nemen, is uit de stijgbuis met behulp van

178/1162/25



1285388

een motor-centrifugaal pompje een hoeveelheid water gepompt, die ruimschoots overeenkomt met de inhoud van de betreffende stijgbuis. Hierdoor wordt vermeden, dat men door te grote wateronttrekking een monster zou verzamelen, dat niet representatief is voor de diepte waarop het filter is geplaatst.

De hoeveelheid water, die uit de stijgbuizen is onttrokken vóór het nemen van het monster, bedraagt voor:

het diepe filter circa 50 l

het middelste filter circa 40 l

het ondiepe filter circa 30 l.

Afhankelijk van de doorlatendheid van het pakket rond het filter varieerde de pomptijd van 1 tot 16 minuten. Op deze wijze zijn 94 stijgbuizen bemonsterd. De watermonsters zijn op chloridegehalte onderzocht. Een overzicht van de gevonden chloridegehalten in de verschillende stijgbuizen wordt gegeven in bijlage 2.

Uit een aantal stijgbuizen is nog een tweede monster genomen om na te gaan of het chloridegehalte van het monster sterk wordt beïnvloed door de hoeveelheid uitgedompt water. Dit blijkt, zoals onderstaand staatje laat zien, bij een dergelijk gering verschil in onttrekking in het algemeen wel mee te vallen.

Buisnr.	Uitgepompte hoeveelheid in liters	gr. Cl ⁻ /l.	
K 120 o	38	15.820	o = ondiepe filter.
	163	15.792	m = middelste filter.
" m	43	17.325	d = diepe filter.
	258	17.416	
K 135 m	40	13.797	
"	178	13.692	
K 140 o	30	13.160	
"	180	15.316	
K 140 d	46	16.436	
"	115	16.401	
K 143 d	50	17.087	
"	150	17.136	

Bij K 140 blijkt door het extra uitpompen van 150 liter het zoutgehalte te zijn toegenomen met meer dan 2 gr. Cl⁻/l. Het filter staat hier blijk-

baar juist op de overgangszone van zout naar iets minder zout.

Tongevolge van de diepe waterstand in de ondiepe en middelste stijgbuis van K 142 was het niet mogelijk met het ter beschikking staande pompje uit deze buizen een monster te betrekken.

Verwerking van de gegevens.

In het gebied zijn 8 raaien van waarnemingsputten geprojecteerd, die op bijlage 1 staan aangegeven. Van deze raaien zijn verticale doorsneden gemaakt, waarin de resultaten van de zoutbemonstering zijn verwerkt (bijlagen 3 t/m 9). Behalve deze verticale raaidoorsneden zijn nog drie horizontale doorsneden gemaakt, namelijk op 15 m, 30 m en 40 m beneden N.A.P. (bijlagen 10 t/m 12). Door interpolatie en door extrapolatie van de gegeven waarden zijn daarna in de doorsneden de isohalinen geconstrueerd.

Beschrijving van het zoutpatroon.

Het zoutgehalte in de Wilhelminapolder blijkt op de onderzochte diepten te variëren van ongeveer 0,1 gram tot bijna 18 gram Cl^- per liter bodemvocht.

Bij een beschouwing van de raaidoorsneden in de bijlagen 3, 4, 5 en 8 valt de aanwezigheid op van een zoetwaterzak met zoutconcentraties van minder dan 300 mg $\text{Cl}^-/1$. Ook in raai F, bijlage 7 is de zoetwaterzak terug te vinden zij het met minder lage chloorgehalten. De isohalinenkaart van het grondwater op 15 m - N.A.P. (bijlage 10), geeft een beeld van de vorm van de zoetwaterlens. Deze blijkt zich vanuit het zuidwesten in noordoostelijke richting uit te strekken en daarbij geleidelijk in dikte af te nemen. De richting van de zoetwaterlens komt overeen met die van een oude Schelde-arm, die gedurende het Jong - Holoceen werd gevormd.

De overgang van zoet naar zout is met uitzondering van de noordoostelijke kant zeer scherp.

Ook aan de oostzijde van het havenkanaal bij Wilhelminadorp neemt het zoutgehalte over een afstand van 200 m af van meer dan 15 gr $\text{Cl}^-/1$ tot minder dan 2 gr. $\text{Cl}^-/1$.

Opvallend is het voorkomen op grote diepte van minder zout grondwater, dat vooral in de verticale raaidoorsneden duidelijk tot uiting komt. De grens van zout naar minder zout grondwater blijkt zeer sterk overeen te komen met

de geologische scheiding tussen het Amstelian en het Icenien. Plaatselijk zijn aan de bovenzijde van het Amstelian taaie fijnzandige leemlagen aangetroffen van enkele meters dikte (DE RIDDER). Het is niet onwaarschijnlijk dat men hier te maken heeft met een oorspronkelijk zoete afzetting, die tengevolge van de slechte doorlatendheid van genoemde leemlagen slechts gedeeltelijk is verzilt.

Wegens het ontbreken van het gegeven van de zoutconcentratie van het grondwater rond het ondiepe en middelste filter van buis K 142 is gebruik gemaakt van het zoutcijfer van de bemonstering van de Afdeling Geo-hydrologie. Aan de hand van dit gegeven en de ter beschikking staande geologische gegevens van de Afdeling Geo-hydrologie is het in deze buis gevonden chloorgehalte geïnterpreteerd als een fossiele lens.

De bijlagen 11 en 12 geven de horizontale doorsneden weer van zoutgehalte op respectievelijk 30 m en 40 m - N.A.P. Het grondwater blijkt op deze diepten vrijwel overal meer dan 15 gr. Cl^-/l te bevatten. Alleen in het zuidelijke deel van de polder komen lagere zoutconcentraties voor.

Veranderingen in het zoutgehalte tussen de bemonsteringstijdstippen

Reeds in de inleiding is vermeld, dat behalve de in deze nota behandelde bemonstering, al eerder bemonsteringen zijn uitgevoerd.

In de periode van februari 1958 tot en met april 1959 zijn de buizen K 120 tot en met K 131 door het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening bemonsterd. De Afdeling Geo-hydrologie van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding heeft van januari tot en met juli 1959 alle K-buizen bemonsterd. De Deltadienst van Rijkswaterstaat voerde een bemonstering uit in de periode van februari tot en met maart 1961. Om een gemakkelijke vergelijking mogelijk te maken tussen de uit eigen bemonstering verkregen zoutgehalten met die van de hier vermelde Diensten, zijn ook deze laatstgenoemde gegevens in de tabel in bijlage 2 opgenomen.

Een vergelijking van de uit de verschillende bemonsteringen verkregen chloorgehalten toont aan dat plaatselijk nogal eens verschillen kunnen optreden, die niet zonder meer aan analyse-fouten kunnen worden toegeschreven. Het blijkt, dat de grootste verschillen in chloorgehalte voornamelijk voorkomen in de overgangszones van relatief zoet naar zout. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld K 129 middel (zie raai W bijlage 8) waar het zoutgehalte

varieert van 12,5 gr tot 18,1 gr. $\text{Cl}^-/1$ en K 126 ondiep en diep filter (raai A bijlage 3). Hier varieert het zoutgehalte van 15,9 gr tot 17,5 gr $\text{Cl}^-/1$.

De nu eens positieve en dan weer negatieve verschillen in zoutgehalten wijzen niet op een constante opdringing of terugdringing van het zout, maar doen wel vermoeden dat het zoutfront steeds in beweging is. Duidelijk komt dit onder meer tot uiting door een vergelijking van de raaidoorsnede C in bijlage 5 met de doorsnede afgebeeld in bijlage 13. Het betreft hier één en dezelfde raai. Alleen de figuur in bijlage 13 is gebaseerd op de bemonstering van 19 december 1958 van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening. De zoetwaterlens blijkt zich in de drie jaar iets in zuidelijke richting verplaatst te hebben, terwijl het grondwater tussen K 137 en K 127 op een diepte van 28 m tot 43 m beneden N.A.P. zouter is geworden. Bij de diepe stijgbuis van K 131 wijkt de waarneming van Rijkswaterstaat vrij veel af van de overige waarnemingen van deze buis, zonder dat hier direct een verklaring voor is te geven. De aangegeven waarde ligt ver boven die van de overige chloridegehalten in de polder en doet derhalve een fout in de analyse vermoeden.

De invloed van de afdamming van de Zandkreek

Als gevolg van de afdamming in april 1961 van de Zandkreek en het Veerse Gat, is de eb- en vloedbeweging binnen deze dammen komen te vervallen. In het aldus ontstane Veerse Meer wordt een peil van \pm N.A.P. gehandhaafd.

Verwacht mag worden dat indien eventuele veranderingen in de zoutconcentratie van het diepe grondwater tengevolge van deze afdamming op zouden treden, deze veranderingen het eerst in de noordwesthoek van de polder merkbaar zullen zijn.

Uit een vergelijking van de beschikbare gegevens van de laatste bemonstering met die van vorige bemonsteringen is echter nog niets van een verandering tengevolge van de afdamming te constateren.

Literatuur

J.C. VAN DAM en N.A. DE RIDDER, 1960. Enige aspecten van het geo-hydrologisch onderzoek in Zuidwest Nederland.

Geologie en Mijnbouw, 39e jaargang - november 1960.

Bijlage 2

No. K- buis	Diepte boven- kant filter in m-N.A.P. 1)	Bemonsterings- datum dec.1961	Zoutgehalte van het grondwater in gr. Cl ⁻ /l		
			2)	3)	4)
K 120	17.96	15.820	16.445	15.505	16.500
	27.92	17.416	17.827	17.045	18.000
	37.68	17.115	17.000	17.409	18.300
K 121	18.85	16.170	16.404		16.800
	40.18	15.680	16.298		16.700
K 122	17.55	15.435	17.214		16.200
	27.43	16.849	17.325		17.600
	36.63	16.751	17.665		17.900
K 123	15.19	16.282	17.140	16.429	17.600
	25.02	16.800	17.369	16.555	17.600
	37.41	16.478	17.096	16.345	17.500
K 124	14.22	15.778	16.246		16.500
	24.91	15.701	16.741		17.200
	47.13	16.436	17.317		17.930
K 125	14.37	16.240	17.170	16.660	17.600
	24.43	16.646	17.460	16.961	17.600
	44.19	16.345	17.458	16.576	17.600
K 126	14.71	16.275	17.110	15.904	17.500
	25.78	16.261	17.206	17.052	18.200
	37.72	15.470	17.510	15.925	17.100
K 127	15.07	2.562	2.057	16.310	17.400
	27.08	1.666	17.768	16.961	18.000
	48.20	8.099	8.154	7.784	8.340
K 128	13.45	0.328	0.700	0.994	0.909
	27.51	16.380	17.813	16.828	18.200
	49.73	6.212	5.997	5.719	5.800
K 129	14.31	0.091	0.086	0.294	0.090
	26.74	12.460	17.953	16.744	18.100
	37.75	15.561	17.184	15.911	17.300
K 130	15.36	16.821	17.539	16.177	17.200
	26.42	17.570	18.618	17.353	18.200
	49.31	7.420	8.410	7.938	8.100
K 131	13.68	15.855	16.481	16.135	16.600
	28.24	16.562	20.559	16.555	17.200
K 132	17.03	13.559	13.938	14.595	
	26.44	15.141	15.432	14.980	
	37.62	16.982	17.481	16.415	
K 133	16.85	5.236	4.980	4.760	
	27.59	14.280	14.960	12.250	
	37.91	17.045	17.361	13.720	
K 134	13.24	13.433	13.664	10.780	
	25.90	13.580	14.016	14.105	
	38.66	15.330		14.945	
K 135	13.69	1.722	1.696	1.855	
	26.46	13.797	14.347	8.295	
	38.65	16.737	15.925	13.916	
K 136	14.68	15.932	17.155	16.051	
	27.30	16.520	17.694	16.296	
	37.77	16.576	16.682	16.870	

Vervolg bijlage 2

No. K- buis	Diepte boven- kant filter in m _N .A.P. 1)	Bemonsterings- datum dec.1961	Zoutgehalte van het grondwater in gr. Cl ⁻ /l	
			2)	3) 4)
K 137	14.61	2.611	2.613	1.190
	27.45	16.226	17.591	15.936
	37.60	16.849	17.731	15.785
K 138	14.21	0.210	0.131	1.190
	26.93	15.036	17.842	10.617
	37.13	16.611	17.532	14.245
K 139	15.25	16.142	17.073	15.365
	27.97	16.926	17.376	16.170
	38.65	16.562	17.413	14.161
K 140	14.84	13.160	16.236	14.175
	27.42	15.988	17.416	15.015
	37.91	16.436	17.175	14.630
K 141	16.26	16.730	17.488	15.435
	28.58	16.919	16.939	13.003
	42.16	4.795	4.759	4.585
K 142	14.24		16.354	14.455
	26.62		11.692	11.046
	45.32	5.124	5.169	4.585
K 143	17.94	17.185	17.819	16.996
	27.98	17.031	17.707	15.113
	37.10	17.087	17.805	15.120
K 144		16.485		15.925
			15.460	16.415
		15.025	17.038	13.790
K 145	14.67	15.463	16.065	14.753
	26.21	15.428	16.307	15.621
	37.90	16.135	16.728	16.973
K 146	13.85	15.379	17.104	15.803
	25.93	16.079	16.371	16.065
	38.57	12.320	17.467	15.733
K 147	14.19	0.630	0.513	1.726
	26.20	16.352	17.175	14.648
	37.49	17.066	17.901	13.731
K 148	14.54	0.224	0.053	0.473
	26.44	17.185	18.285	15.288
	37.53	15.470	17.787	15.540
K 149	15.33	15.435	15.737	13.412
	25.11	16.800	17.723	15.225
	39.25	16.436	17.481	7.700
K 150	14.86	15.281	16.093	16.065
	25.93	16.485	17.204	16.415
	38.00	16.842	17.809	16.765
K 151	14.66	13.755	14.399	13.694
	24.50	17.465	17.873	17.238
	39.13	15.435	16.221	15.803

Vervolg bijlage 2

No. K- buis	Diepte boven- kant filter in m-N.A.P. 1)	Bemonsterings- datum dec.1961	Zoutgehalte van het grondwater in gr. Cl ⁻ /l		
			2)	3)	4)
G	11.86	16.331	17.104		
	27.01	16.527	17.353		
H	13.32	0.315	0.287		
	24.32	16.436	17.447		

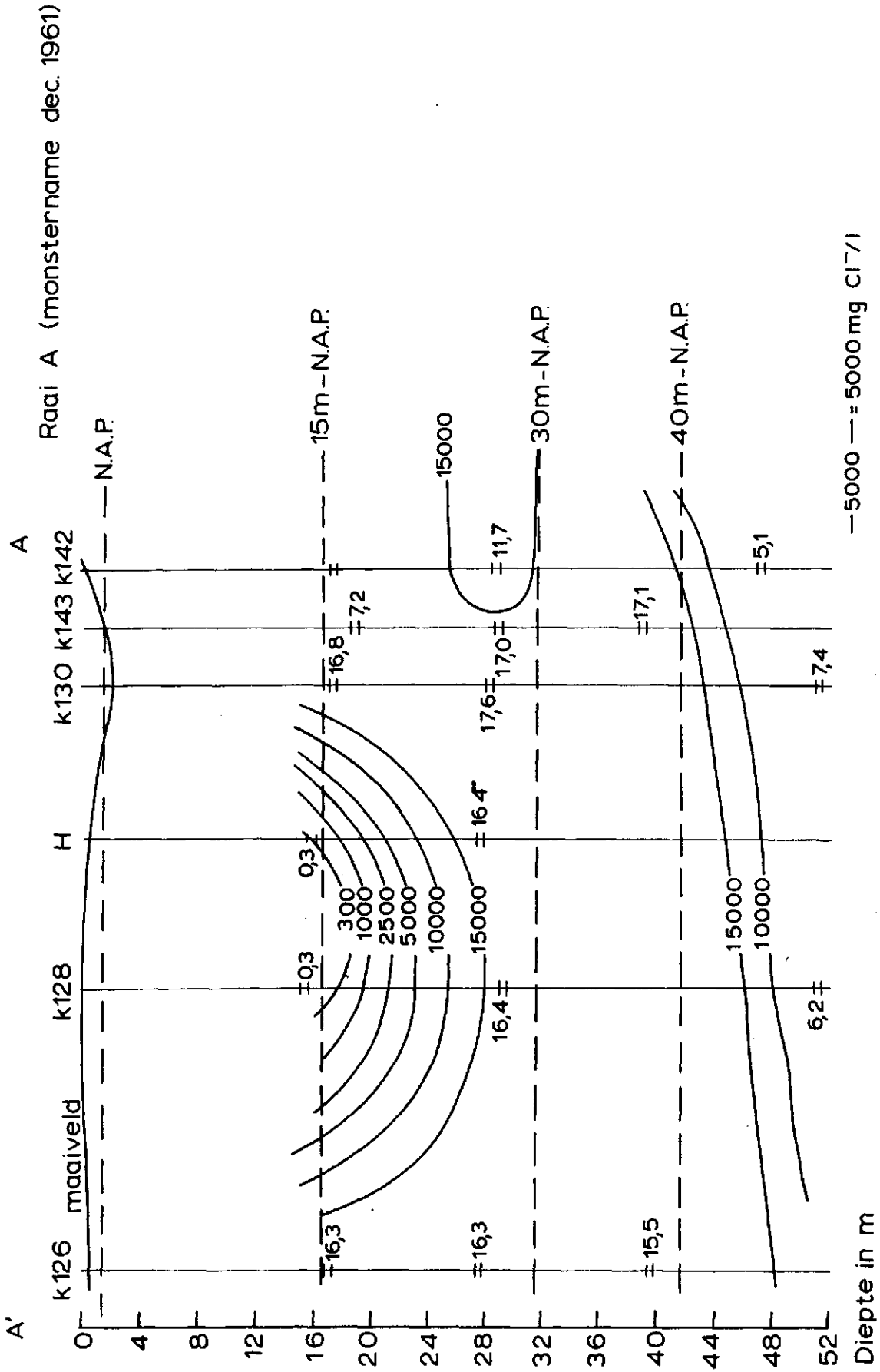
1) Lengte van het filter = 1 m.

2) Gegevens ontleend aan Deltadienst Rijkswaterstaat (Bemonsteringsdat. februari/maart 1961).

3) Gegevens ontleend aan Afdeling Geo-hydrologie Instituut voor Cultuur-techniek en Waterhuishouding (Bemonsteringsdat. januari/juli 1959).

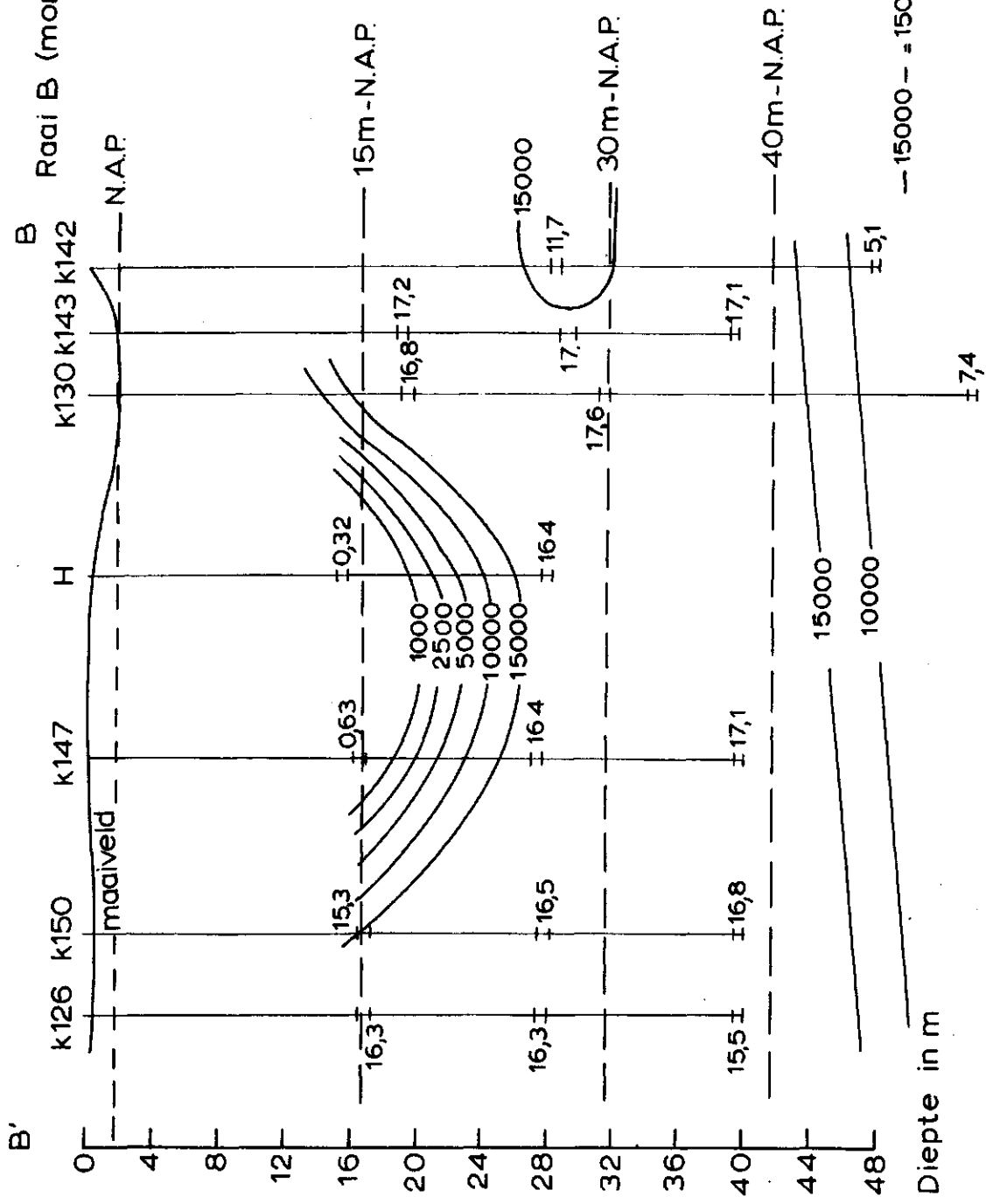
4) Gegevens ontleend aan Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening (Bemonsteringsdat. februari 1958/april 1959).

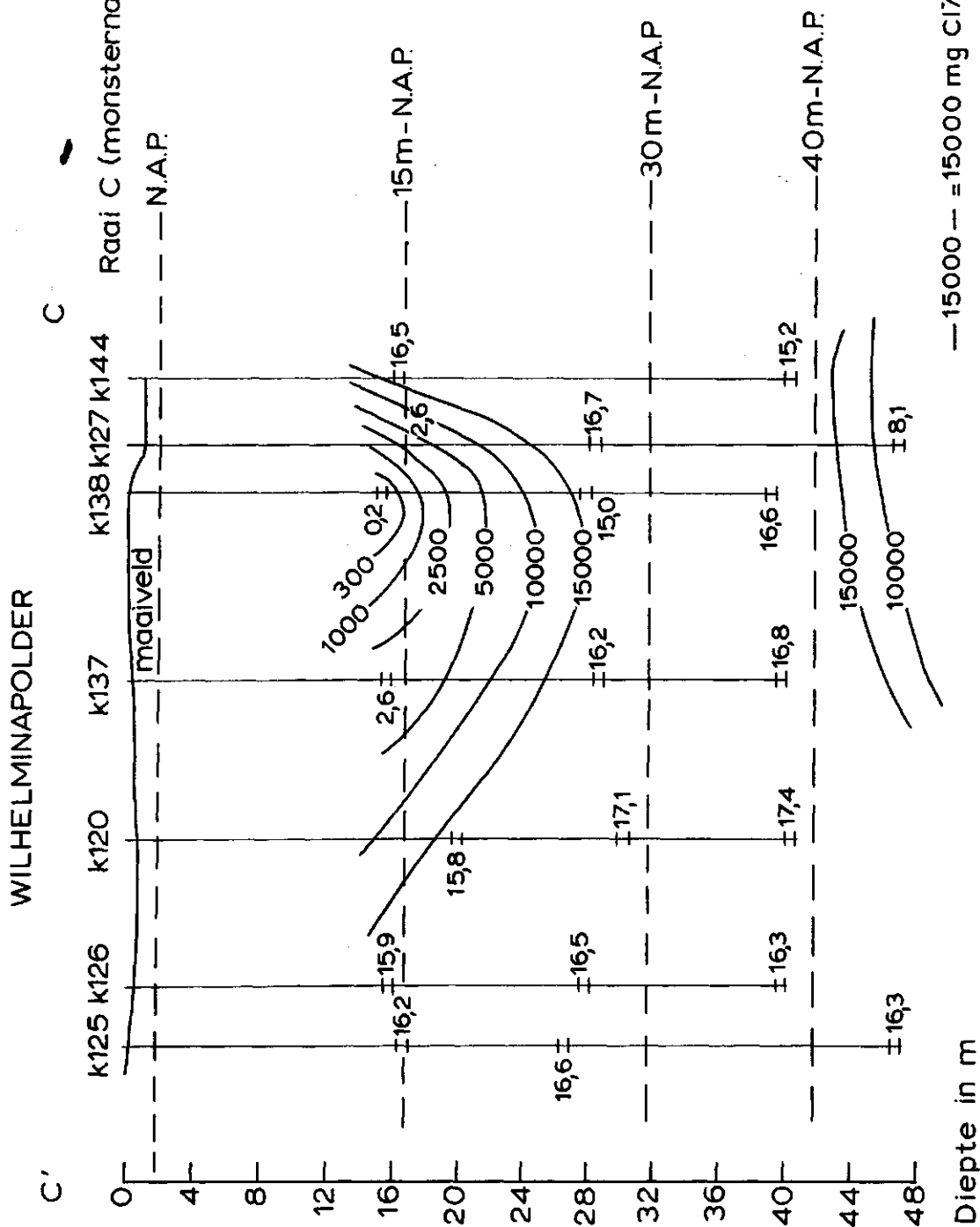
WILHELMINAPOLDER



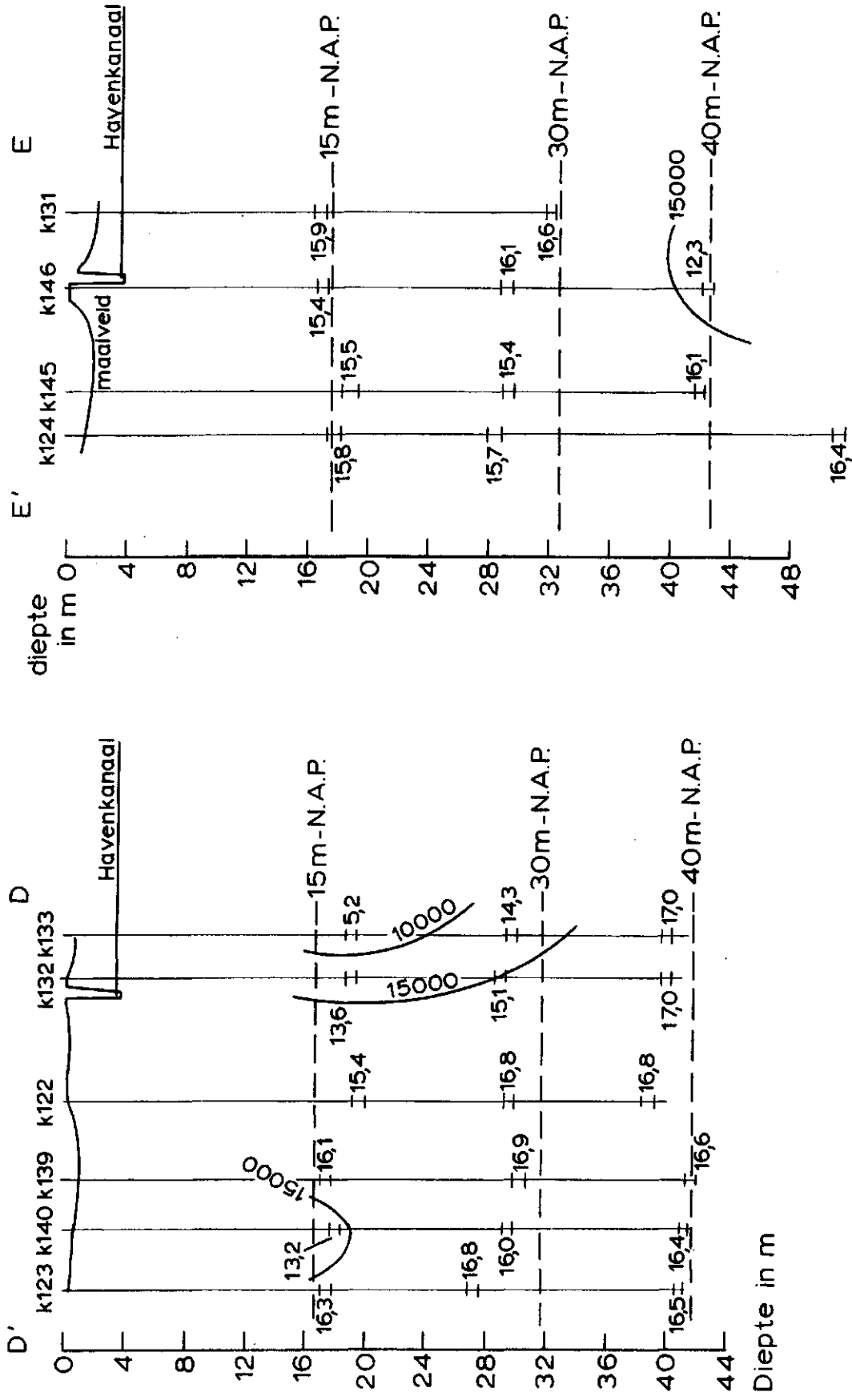
WILHELMINAPOLDER

bijlage 4





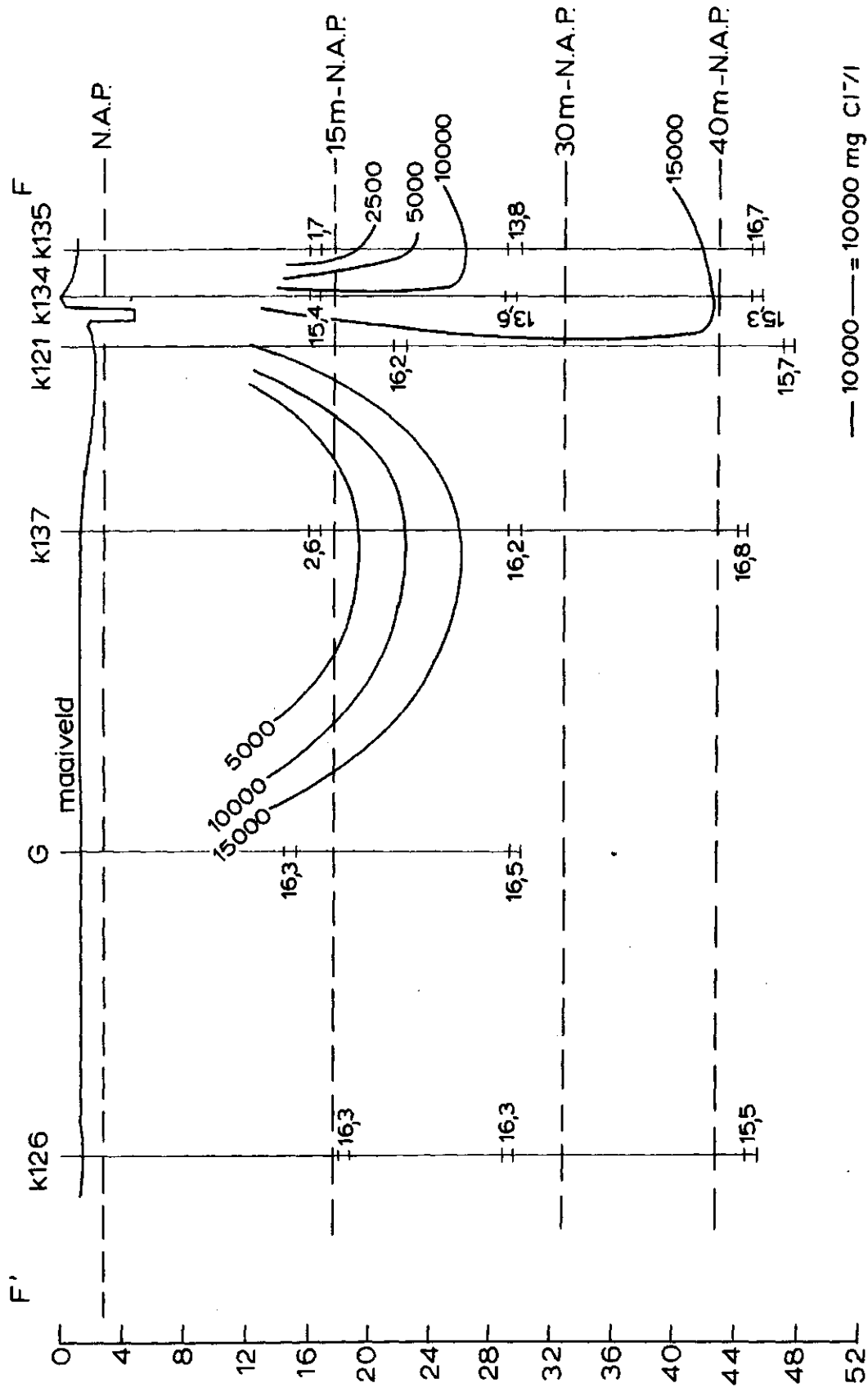
WILHELMINAPOLDER



Raai D (monstername dec.'60)

Raai E (monstername dec.'61)

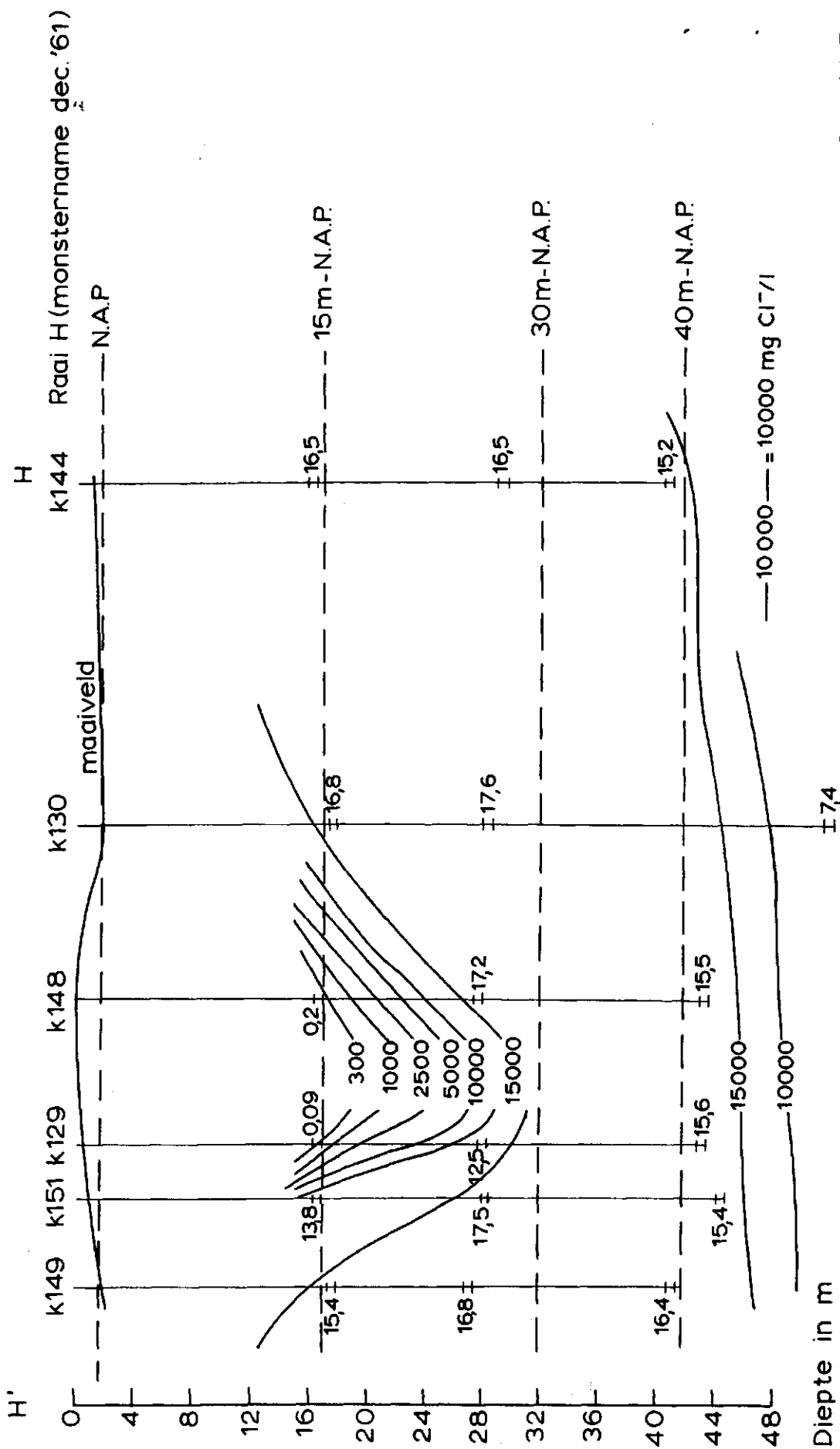
WILHELMINAPOLDER

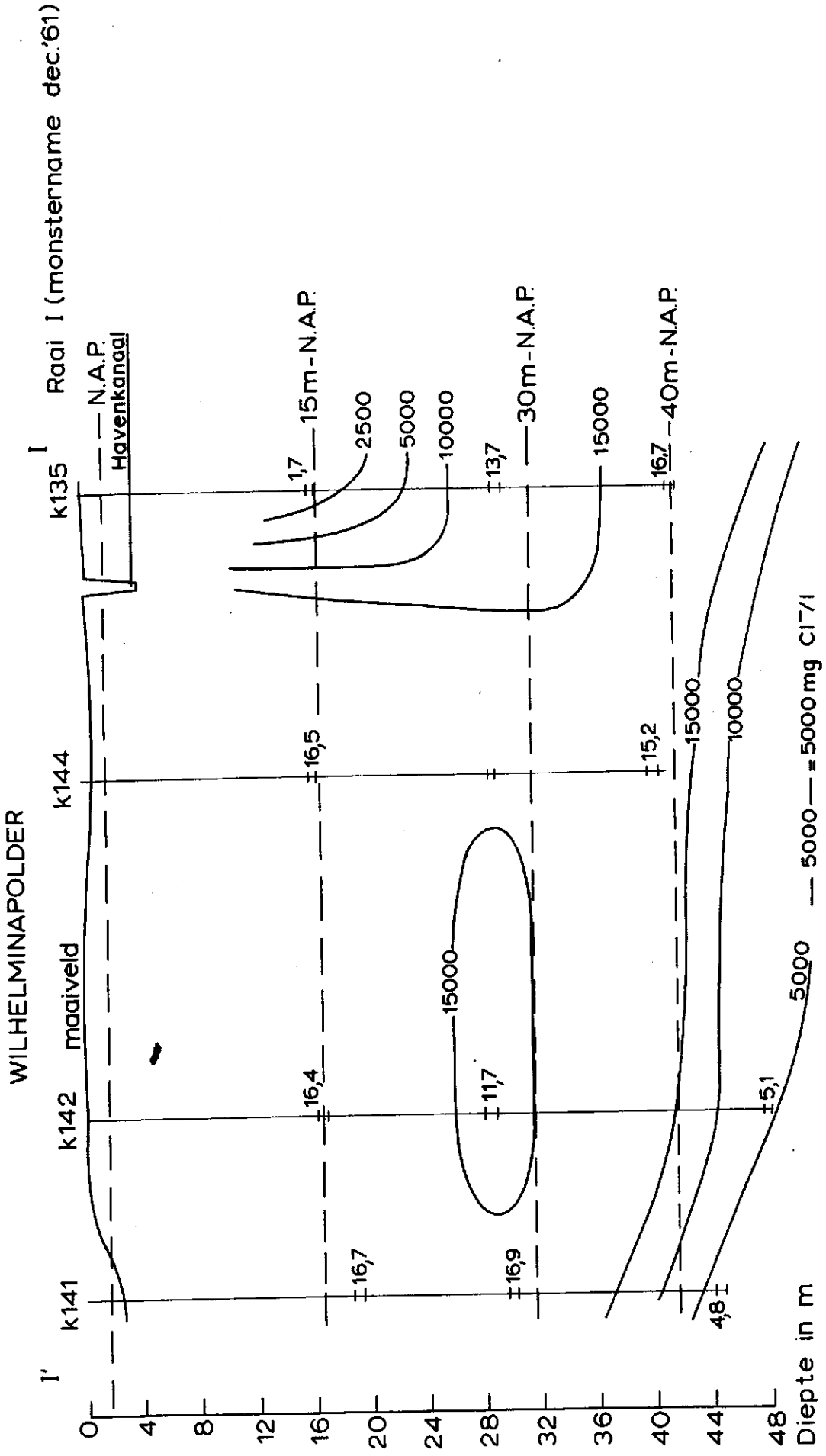


Raai F (monstername dec.61)

Diepte in m

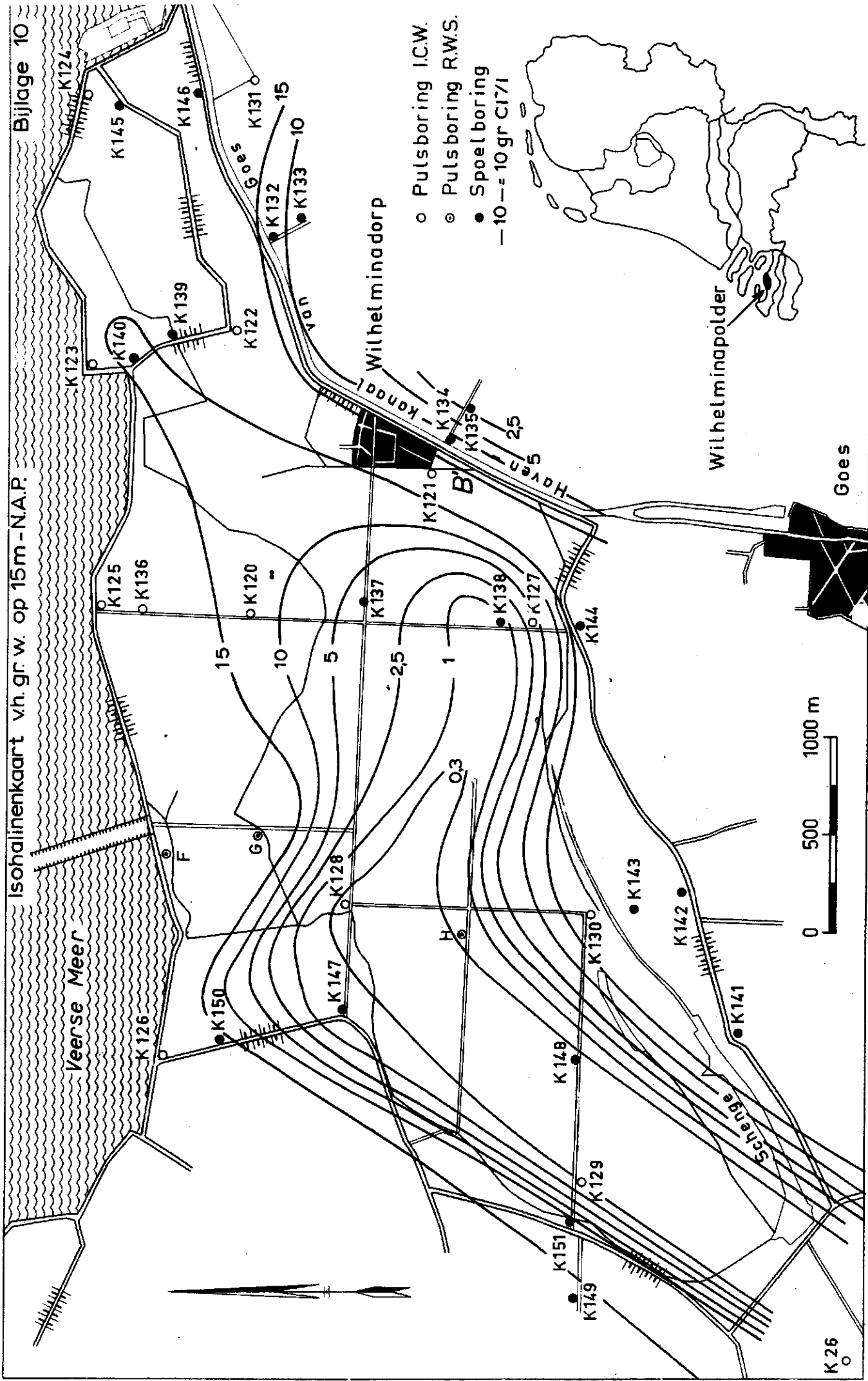
WILHELMINAPOLDER





Isoliijnenkaart v.h. gr. w. op 15m - N.A.P.

Bijlage 10



- Pulsboring I.C.W.
- ◉ Pulsboring R.W.S.
- Spoelboring
- 10 -- = 10 gr CI/1



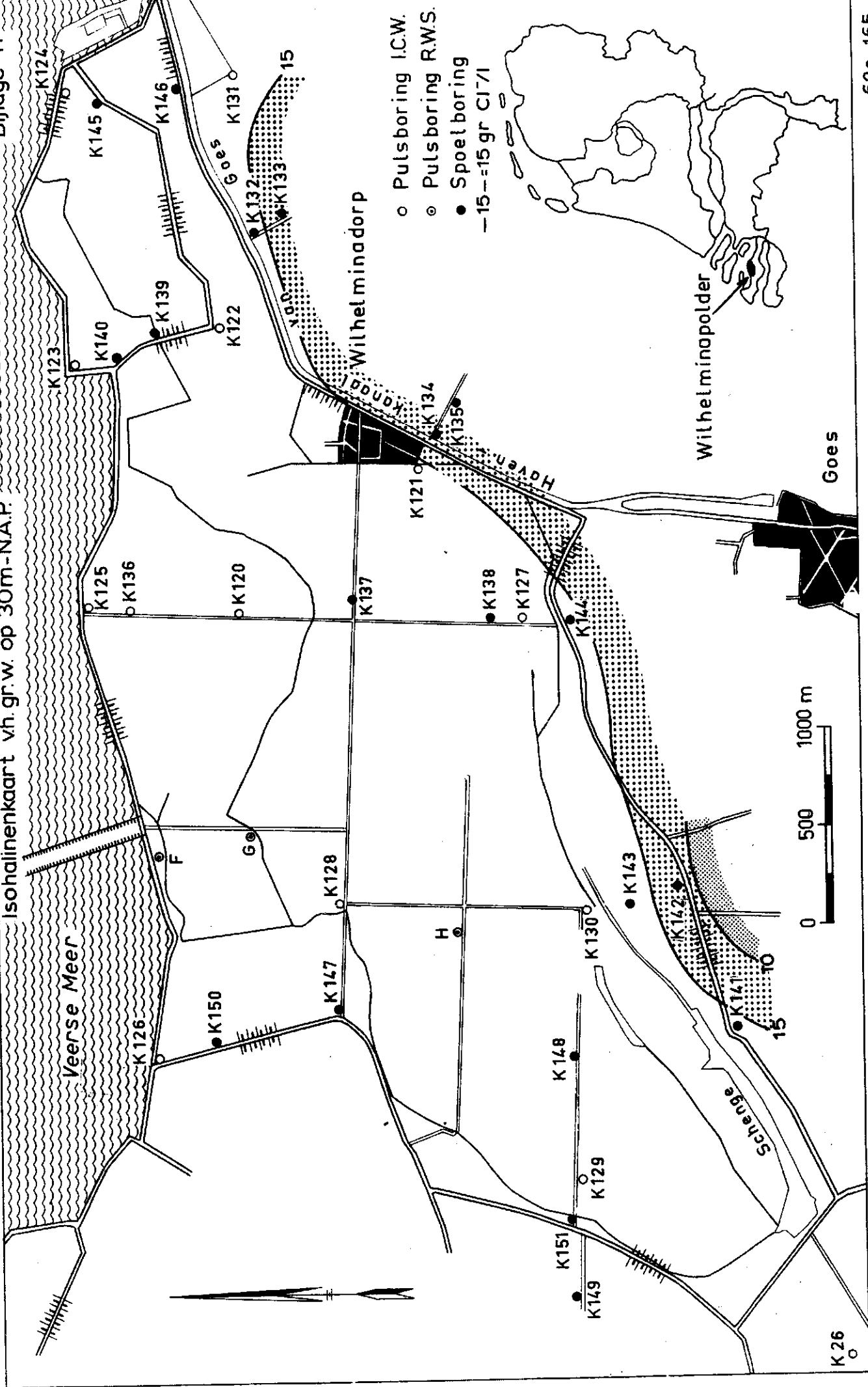
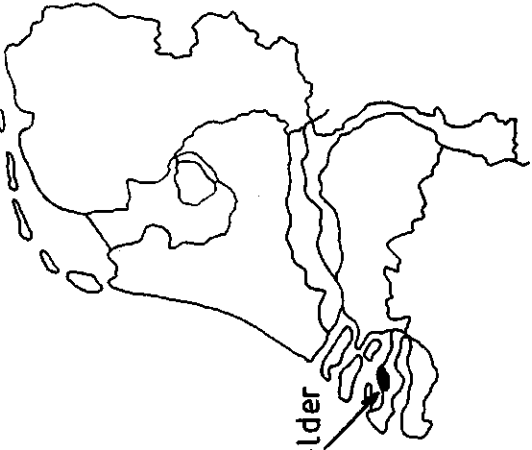
Veerse Meer

Wilhelminadorp

Wilhelminapolder

Goes

- Pulsboring I.C.W.
- Pulsboring R.W.S.
- Spoelboring
- 15 --15 gr CI/1



K 26

