

RUKSWATERSTAAT - DIRECTIE ZEELAND
STUDIEDIENST VLISSINGEN

BEREKENING DOORSPOELING
BAALHOEKCOMPLEX

NOTA 71.5

MAART 1971

Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Studiedienst Vlissingen

Nota 71.5
met 15 bijlagen

Rijkswaterstaat
dienst oppervlaktewateren
bibliotheek
grensoordeweg 31 -
4828 EG Middelburg

BEREKENING DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX.

maart 1971

INHOUD

par. 1	Inleiding	blz. 1
par. 2	De wijze van doorspoeling	blz. 1
par. 3	Uitgevoerde berekeningen	blz. 3
	3.1 Oriënterende berekeningen uitgevoerd door de Studiedienst Vlissingen.	blz. 3
	3.2 Overzicht der berekeningen uitgevoerd op de Deltar	blz. 4
	3.3 Het principe van de doorspoelingsbereke- ning	blz. 5
par. 4	Berekeningsuitkomsten en verdere verwerkingen	blz. 7
	4.1 De werkingsgrafieken	blz. 7
	4.2 Verdere verwerkingen in verband met de berekeningsgevallen T-738 en T-826	blz. 9
	4.3 Vergelijking met de uitkomsten berekening Belgische dienst Ontwikkeling Linker Schelde-oever	blz. 12
	4.4 Berekening van de doorspoeling voor een gemiddelde getijcyclus	blz. 14
	4.5 Over de afmetingen van het inlaatwerk te Baalhoek	blz. 15
par. 5	Samenvatting en conclusies	blz. 20
	Geraadpleegde literatuur	blz. 25
	Lijst van bijlagen	blz. 26

par. 1 INLEIDING.

In het ontwerpstadium van het tussen Baalhoek en Kallo (na-
bij het fort St-Marie) geprojecteerde Baalhoekkanaal met aanslui-
tend havengebied (bijlage 1) kwam de wens naar voren om de moge-
lijkheden tot het doorspoelen van het kanaalcomplex te onderzoe-
ken. Aan de Dienst Ontwikkeling Linker-Scheldeoever van het Minis-
terie van Openbare Werken in België en aan de Studiedienst Vlis-
singen van de Rijkswaterstaat in de Directie Zeeland werd daarop
verzocht zich met dit probleem bezig te houden.

Tijdens besprekingen tussen Belgische en Nederlandse des-
kundigen is afgesproken dat de doorspoeling alleen van noord naar
zuid zal plaatsvinden, d.w.z. inlaten op Nederlands gebied en lo-
zing uit het kanaalcomplex op het Belgische deel van de Wester-
schelde.

De Studiedienst Vlissingen heeft eerst oriënterende bere-
keningen uitgevoerd om tot een indruk te komen tot welke conse-
quenties bepaalde doorspoelingscapaciteiten zouden leiden. Daarna
zijn systematische (en nauwkeuriger) berekeningen betreffende ka-
naalpeilvariaties en doorgespuide hoeveelheden uitgevoerd door de
Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst op de analoge reken-
machine Deltar. Voorafgegaan door een beschouwing over de door-
spoeling in par. 2 worden in par. 3 van deze nota deze berekenin-
gen nader beschreven. De wijze waarop de resultaten van de Deltar
werden verwerkt en de toepassing van deze resultaten worden be-
sproken in par. 4 waarin ook nog een vergelijking met enkele van
Belgische zijde verrichte oriënterende berekeningen en een voor-
lopige schatting van verversingstijden ter sprake komen. De nota
besluit met een samenvatting en conclusies (par. 5), een kort li-
teratuuroverzicht en een lijst van bijlagen.

par. 2. DE WIJZE VAN DOORSPOELING.

De doorspoeling van het kanaalcomplex zal als volgt ver-
lopen:

Gedurende de periode dat de waterstand in de Westerschelde t.p.v.
de sluis bij Baalhoek hoger is dan het kanaalpeil, wordt water in-
gelaten hetzij via riolen hetzij via een lateraal kanaal (dat dan
dicht bij de Belgische grens in het Baalhoekkanaal zal uitmonden).

De hoeveelheid, die zal worden ingelaten zal i.h.a. worden afgestemd op de hoeveelheid die gedurende hetzelfde getij bij St.-Marie via spui-riolen zal worden gespuid, d.w.z. men zal trachten de verhoging van het kanaalpeil t.g.v. inlaten even groot te doen zijn als de verlaging t.g.v. spuien in hetzelfde getij.

De grootte van de spui-riolen in de sluis te St.Marie zijn reeds in een vroeg stadium vastgesteld omdat met de bouw van deze sluis spoedig zal worden aangevangen; gebouwd zullen worden 2 kokers met elk een bruto doorsnede van 25 m^2 . Overigens was bij het uitvoeren der berekeningen mog niet bekend welke vormgeving deze riolen zullen verkrijgen en juist deze vormgeving bepaalt in hoge mate de voor de berekeningen maatgevende nuttige of effectieve doorsnede, die ten gevolge van energieverliezen belangrijk kleiner kan zijn dan de bruto-doorsnede.

De afmetingen van de inlaatriolen (c.q. van het inlaatwerk in het lateraal kanaal) bij Baalhoek zullen mede aan de hand van de resultaten van de in deze nota beschreven berekeningen dienen te worden vastgesteld.

De hoeveelheid, die per getij kan worden ingelaten c.q. gespuid wordt bepaald door de volgende randvoorwaarden:

- a de sterkte van het getij;
- b het kanaalpeil waarbij met inlaten c.q. spuien wordt aangevangen;
- c de effectieve doorsneden der inlaat- c.q. spui-riolen.

ad a: Bij het gewenste gemiddelde kanaalpeil (NAP + 1,10 m = NKD + 3,50 m) is de inlaatcapaciteit bij Baalhoek sterk afhankelijk van het getij, zoals zal blijken uit de berekeningsresultaten. Daarentegen blijkt de invloed van de variatie van het L.W. bij St. Marie bij de verschillende getijden dermate gering te zijn dat te St-Marie de spuicapaciteit per getij nauwelijks varieert gedurende een reeks achtereenvolgende getijden. Enige gevolgen hiervan zijn:

1e: stemt men de inlaatcapaciteit en de spuicapaciteit voor gemiddeld getij op elkaar af dan kan gedurende springtij niet de gehele inlaatdoorsnede worden gebruikt, terwijl gedurende doottij hetzij de spuiopening hetzij de spuiperiode dient te worden verminderd;

2e: wenst men de spui-mogelijkheid steeds optimaal te gebruiken dan wordt het inlaatwerk bij Baalhoek zeer groot, terwijl het alleen bij gemiddeld doodtij maximaal zal werken. Bij alle duidelijk sterkere getijden zal men de inlaatopening (c.q. de inlaatperiode) moeten verkleinen.

ad b: Uiteraard is een hoog aanvangspeil van het kanaal ongunstig voor de inlaatcapaciteit en gunstig voor de spuicapaciteit. België wenst, in verband met havenbelangen een hoog minimum kanaalpeil, waardoor de dimensies van het inlaatwerk bij Baalhoek die van het spuiwerk te St.-Marie verre zullen moeten overtreffen.

ad c: De invloed van de doorsnede van de inlaat- c.q. spui-riolen zal in beginsel duidelijk zijn.

par. 3 UITGEVOERDE BEREKENINGEN.

3.1 Oriënterende berekeningen uitgevoerd door de Studiedienst Vlissingen.

Teneinde een indruk te krijgen van de omvang der inlaat- en spuiwerken ter plaatse van de beide sluizen bij een aantal mogelijke doorspoelcapaciteiten zijn bij de Studiedienst Vlissingen volgens de methode der karakteristiekem oriënterende berekeningen uitgevoerd voor een aantal waarden van de in par. 2 genoemde factoren. Berekend zijn kanaalpeilvariatiën, debieten en per getij doorgelaten hoeveelheden. Over de genoemde methode is veel literatuur verschenen o.a. lit. 1,2,3 en lit. 4 (hoofdstuk IX). De methode der karakteristiekem kon vrij snel tot resultaten leiden door een zekere vereenvoudiging van het probleem. Zo werden de zijhavens weggelaten, één kanaaldoorsnede toegepast, de wrijving verwaarloosd en de helling der karakteristiekem als onveranderlijk aangenomen. Het probleem der doorspoeling werd aldus een vrij eenvoudig getijvoortplantingsprobleem, dat door hydrodynamische vergelijkingen van eenvoudige aard beschreven kan worden.

Doorspoelingsberekeningen zijn uitgevoerd voor gemiddeld doodtij, gemiddeld getij en gemiddeld springtij, waarvoor betreffende getijkrommen staan weergegeven op bijlage 2. De getijkrommen voor St-Marie zijn verstrekt door de Antwerpse Zeediensten van het Ministerie van Openbare Werken. De getijkrommen voor Baal-

hoek moesten worden afgeleid van die van Hansweert en Bath (slotgemiddelden 1961.0), waarbij kon worden gesteund op registraties van de in het najaar van 1970 geplaatste registrerende getijschrijver in het Speelmansgat, een der geulen van het Land van Saaftinge (bijlage 1).

De resultaten van de oriënterende berekeningen (waarop in deze nota niet nader zal worden ingegaan) zijn een leidraad geweest voor de vaststelling van het rekenprogramma voor de Deltar, beschreven in het hierna volgende paragraafonderdeel.

3.2 Overzicht der berekeningen uitgevoerd op de Deltar.

Ofschoon het doorspoelingsprobleem in de in 3.1 genoemde oriënterende berekeningen belangrijk was vereenvoudigd zou bij deze opzet een sterke uitbreiding van het rekenwerk (waaraan uit hoofde van een gewenste brede aanpak van het probleem behoefte bestond) zeer veel tijd in beslag hebben genomen. Bovendien waren nauwkeurige resultaten (met o.m. de invloed van de tot dusver verwaarloosde havenbekkens) gewenst, zodat van verdere handberekeningen werd afgezien. Na overleg met de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst bleek de mogelijkheid aanwezig de gewenste berekeningen te laten uitvoeren op de analoge rekenmachine Deltar.

Reeds aan de hand van de resultaten van de oriënterende berekeningen konden globaal verbanden worden afgeleid tussen de reeds in par. 2 genoemde factoren (getij, aanvangspeil kanaal en riooldoorsnede) enerzijds en de kanaalspiegelvariatie en het doorspoelvolume anderzijds. Uitgangspunt voor het vaststellen van het benodigde Deltarprogramma is geweest de nadere vaststelling van dergelijke verbanden, maar dan nauwkeuriger berekend en voor een grotere variatie in de genoemde factoren.

Uit de oriënterende berekeningen was gebleken dat de doorspoeling van het kanaal- en havencomplex voor alle getijden bestond uit een in de tijd vrijwel gescheiden inlaat- en spuigedeelte. Dankzij deze omstandigheid konden inlaten en spuien onafhankelijk van elkaar worden beschouwd en konden volledig gescheiden systematische inlaat- en spuiberekeningprogramma's worden

- opgezet -

opgezet. In beginsel is aan elke variabele 3 waarden toegekend zowel in de inlaat- als de spuiberkeningen, te weten

- bij inlaten : type getij: gemiddeld springtij, gemiddeld getij en gemiddeld doottij te Baalhoek;
aanvangspeil kanaal: NAP; NAP + 0,50 m en NAP + 1,00 m; effectieve riooldoorsnede: $\mu A = 30; 60$ en 90 m^2 .
- bij spuien: type getij: overeenkomstige getijden te St-Marie;
aanvangspeil kanaal: NAP + 1,00m; NAP + 1,50 m en NAP + 2,00 m;
effectieve riooldoorsnede: $\mu A = 10; 20$ en 30 m^2 .

Bovendien zijn voor inlaten tijdens doottij (de meest kritische periode voor inlaten) grotere riooldoorsneden beschouwd te weten:

$$\mu A = 120 \text{ en } 150 \text{ m}^2.$$

Bovengenoemde grootheden maken zeer vele combinaties van toestanden mogelijk, waaruit een selectieve keuze is gedaan. Daarnaast zijn twee bijzondere situaties toegevoegd t.w.:

- een feitelijke doorspoeling d.w.z. inlaten en spuien in een bepaald getij en
- inlaten via een lateraal kanaal i.p.v. via inlaatriolen.

Een overzicht van de berekende toestanden, alsmede de afmetingen der kanaal- en havensecties zijn aangegeven op bijlage 3.

3.3 Principe van de doorspoelingsberekening.

Het hiernavolgende is ontleend aan lit. 9, bijdrage III. 8-5.0. Het probleem der doorspoeling is in hydromechanisch opzicht bepaald door de bewegingsvergelijking en de continuïteitsvergelijking, achtereenvolgens luidend:

$$\frac{\partial H}{\partial x} + \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{|v|v}{C^2_{af}} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + b \frac{\partial h}{\partial t} = 0 \quad (2)$$

Hierbij gelden nog de betrekkingen:

$$H = h + \frac{v^2}{2g} \quad (3)$$

$$Q = vA \quad (4)$$

In deze formules is:

- H: de energiehooftte boven het nulvlak;
- x: de afstand langs de goulas, kanaalas of havenas;
- g: de versnelling van de zwaartekracht;
- v: de gemiddelde stroomsnelheid in een dwarsprofiel;
- t: de tijd;
- C: de coëfficiënt van De Chézy;
- a_r : de diepte van het dwarsprofiel onder de waterspiegel;
- Q: debiet;
- h: de waterstand boven een bepaald nulvlak (b.v. NAP);
- b: de bergende breedte;
- A: de oppervlakte van het stroomvoerende profiel.

Het kanaal- en havencomplex wordt in vakken of secties verdeeld, in elk waarvan grootheden worden bepaald, die karakteristiek zijn voor het gehele vak. Deze grootheden zijn vakconstanten (zoals lengte, bergende oppervlakte en stroomvoerende breedte van het vak, de coëfficiënt van De Chézy, de gemiddelde bodemhoogte) en vakfuncties (die de berging, het stroomvoerend profiel en de weerstandcoëfficiënt bij variërende waterstand vastleggen).

De vakvergelijkingen, die stroming en waterstand bepalen, zijn uit (1) en (2) afgeleid door de differentiaties naar x met centrale differenties te bepalen. Tussen de raaien a en b geldt dan:

$$H_a - H_b = \frac{l}{g} \frac{dv}{dt} + l \frac{v|v|}{C^2 a_r} = 0 \quad (1^a)$$

$$Q_a - Q_b = B \frac{dh}{dt} \quad (2^a)$$

$$\frac{H_a + H_b}{2} = h + \frac{v^2}{2g} \quad (3^a)$$

$$\frac{Q_a + Q_b}{2} = vA \quad (4^a)$$

In deze formules is l de vaklengte en B= l.b de bergende oppervlakte. Aan het begin en het eind van het kanaalcomplex worden zgn. vervalsecties ingevoerd (waarmede in het algemeen spuisluisen, stuwen, stormvloedkeringen en sluitgaten worden "gesimuleerd"), die in dit geval wrijvingloos worden opgevat in verband met een latere verwerking van de (nog onbekende) energieverliesfactor μ .

Voor een uitgebreider beschrijving van de werkwijze met de Deltar wordt overigens verwezen naar de reeds genoemde lit. 5.

Voor wat betreft de nauwkeurigheid der uitkomsten mag worden

- aangenomen -

aangenomen dat deze binnen de 5% liggen.

par. 4. BEREKENINGSUITKOMSTEN EN VERDERE VERWERKINGEN.

4.1 De werkingsgrafieken.

Voor alle situaties, aangegeven in het berekeningsschema op bijlage 3, zijn in een aantal punten van het kanaal- en havencomplex van de volgende grootheden het verloop in de tijd berekend:

- kanaalpeilrijzing c.q.-daling;
- afvoeren;
- snelheden.

Bovendien is in elke situatie de totale ingelaten c.q. gespuide hoeveelheid water berekend. Deze waarden én de maxima van de hiervoor genoemde grootheden staan vermeld in een tabel op bijlage 4. Voor een zestal situaties (w.o. de beide "toegevoegde" situaties T-738 en T-826) is het aantal punten, waarin bovenstaande grootheden zijn gemeten, sterk uitgebreid. Voor deze zes situaties staan de maxima van alle berekende grootheden vermeld in een tabel op bijlage 5.

Met de resultaten van de uitgevoerde berekeningen kunnen voor inlaten en spuien grafisch betrekkingen worden afgeleid tussen de hierboven genoemde grootheden en de factoren, die de grootte der doorspoeling bepalen (dat zijn de sterkte van het getij, het aanvangspeil van het kanaal en de nuttige doorsneden der inlaat-, resp. spuiroelen).

Voor het inlaten te Baalhoek zijn aldus de volgende werkingsgrafieken afgeleid:

bijlagen 6 en 7: de maximale rijzing van het kanaalpeil en de totale ingelaten hoeveelheid per getij als functie van het aanvangspeil van het kanaal en de netto riooldoorsnede. Elk van deze grafieken is samengesteld voor een der onderzochte typen getij:

bijlage 8 : de maximale rijzing van het kanaalpeil en de totale ingelaten hoeveelheid per getij als functie van de HW.-stand te Baalhoek en de netto riool-

- doorsnede -

- doorsnede. Elk van deze grafieken is samengesteld voor een der gekozen aanvangspeilen van het kanaal.

Voor het spuien te St.-Marie zijn bepaald:

bijlagen 9 en 10: de maximale daling van het kanaalpeil en de totale gespuide hoeveelheid per getij als functie van het aanvangspeil van het kanaal en de netto riooldoorsnede.

Elk van deze grafieken is samengesteld voor een der onderzochte typen getij;

bijlage 11 : de maximale daling van het kanaalpeil en de totale gespuide hoeveelheid per getij als functie van de netto riooldoorsnede en de L.W.-stand te St.-Marie, elke grafiek voor een bepaald aanvangspeil van het kanaal.

Met behulp van deze werkingsgrafieken kan voor uiteenlopende combinaties van nuttige riooldoorsnedes en bij verschillende aanvangskanaalpeilen de doorspoeling gedurende elke willekeurige getijperiode worden bepaald, waarmede voor deze gevallen een schatting van de verversingetijd van het gehele bekken mogelijk wordt.

Opmerking 1: Voor een aantal berekende gevallen voor het inlaten is nog de gemiddelde waterstand P_{gem} tijdens de inlaatperiode bepaald. Het verschil tussen deze P_{gem} en het aanvangspeil P_{aanvang} is vervolgens per situatie uitgedrukt in een percentage van de totale kanaalpeilverhoging Δh . Voor 6 onderzochte situaties bij gem. doottij bleek dit percentage 50 à 55% te zijn; voor 6 onderzochte situaties bij gem. springtij beliep het 50 à 60%.

Daar tijdens het spuien de waterspiegel bij benadering met een constante snelheid daalt mag uit het voorgaande worden geconcludeerd, dat

$$P_{\text{gem}} = P_{\text{aanvang}} + 0,5 \text{ à } 0,55 \Delta h.$$

De hierbij mogelijke fout zal niet meer dan enkele cm. belopen.

- Opmerking -

Opmerking 2: Bij de berekeningen zijn waterstandsveranderingen van het kanaalcomplex ten gevolge van het schutwater, afwateren van terreinen en polders, neerslag, verdamping, lek en kwel buiten beschouwing gelaten. Het gezamenlijke effect van deze verschijnselen zal aan schommelingen onderhevig zijn; de verliezen zullen tot 5% of iets meer van de ingelaten hoeveelheid kunnen oplopen.

4.2 Verdere verwerkingen in verband met de berekeningsgevallen T-738 en T-826.

Op bijlage 12 zijn aangegeven de uitkomsten voor situatie T-738 (inlaten en spuien tijdens gemiddeld springtij waarbij $\mu_{\text{A Baalhoek}} = 60 \text{ m}^2$ en $\mu_{\text{A St.-Marie}} = 20 \text{ m}^2$), te weten het verloop in de tijd van het kanaalpeil en van de afvoeren in enkele punten in het kanaal en de zijhavens. Het aanvangspeil voor het inlaten (NAP + 0,95 m) is hierbij zodanig gekozen dat de kanaalpeilverhoging ten gevolge van inlaten te Baalhoek gelijk is aan de kanaalpeilverlagings veroorzaakt door spuien te St.-Marie.

Volledigheidshalve zij vermeld dat voor vrijwel alle berekende situaties in het begin van zowel de inlaat- als de spui-periode volgens de Deltar-registraties de waarden van Q en v vrij aanzienlijke slingeringen vertonen ter plaatse van de snijpunten van kanaal met zijhavens. Ofschoon in principe de doorspoeling van het bekken verwant is aan de voortplanting van een getij- of hoogwatergolf op een rivier, (waarbij dergelijke slingeringen kunnen voorkomen) is in dit geval deze slinging fysisch niet zonder meer verklaarbaar. In het kanaalpeil is van een schommeling niet of nauwelijks sprake; gelet op de zeer lage snelheden in de diverse takken en de betrekkelijk korte tijd, waarin het verschijnsel zich voordoet, lijkt dit overigens niet zo verwonderlijk. Op bijlage 12 zijn de Q- en v-krommen daarom vloeiend verlopend weergegeven.

Op bijlage 13 zijn voor situatie T-738 de feitelijke Q- en v-registraties getekend van de knooppunten waarin achtereenvolgens de secties 3, 4 en 6 en de secties 4, 5, 7 en 8 samenkomen.

In onderstaande tabel worden nu de belangrijkste uitkomsten van T-738 vergeleken met de resultaten van dezelfde situatie, maar dan afgeleid uit de werkingsgrafieken van de bijlagen 6 en 9 (d.w.z. gescheiden in- en uitlaten).

tabel 1: Uitkomsten T-738 (rechtstreekse berekening) en volgens werkingsgrafieken.

	volgens rechtstreekse berekening		volgens werkingsgrafieken	
	inlaten	spuien	inlaten	spuien
aanvangspeilkanaal (t.o.v. NAP in m)	+ 0,95	+ 1,28	+ 0,95	+ 1,29
max. rijzing c.q. daling van kanaalpeil (m)	+ 0,33	- 0,33	+ 0,34	- 0,34
ingelaten c.q. ge- spuide hoeveelheid per getij (m ³)	3,6.10 ⁶	3,6.10 ⁶	3,6.10 ⁶	3,55.10 ⁶

Mede gelet op de korte duur per getij, waarin gelijktijdig ingelaten en gespuid wordt (35 à 40 min) mag uit de uitkomst van de voorgaande controle-berekening (tabel 1) worden geconcludeerd dat m.b.v. de werkingsgrafieken de waarden der diverse grootheden met voldoende nauwkeurige benadering kunnen worden vastgesteld.

In situatie T-826 (lateraalkanaal) zijn alleen voor het inlaten de kanaalpeilrijzingen en de ingelaten hoeveelheid berekend tijdens gemiddeld doottij bij een aanvangspeil van het kanaal van NAP + 0,50 m en een effectieve inlaatopening van 120 m². In onderstaande tabel worden de voornaamste uitkomsten van deze situatie vergeleken met de waarden die volgen uit de werkingsgrafieken (bijlage 6) voor overeenkomstige omstandigheden.

tabel 2: Uitkomsten T-826 (lateraal kanaal) en volgens werkings-
grafieken (inlaten via riolen).

	situatie T-826	situatie met inlaatriolen
max. rijzing kanaalpeil (m)	+ 0,45	+ 0,54
ingelaten hoeveel- heid per getij (m ²)	5,75.10 ⁶	5,85.10 ⁶

De rijzing van het kanaalpeil blijft in situatie T-826 aanzienlijk (ong. 10%) ten achter bij de volgens de werkingsgrafieken te verwachten rijzing, de verschillen in de ingelaten hoeveelheden zijn echter te verwaarlozen. Deze bevindingen lijken tegenstrijdig (bij een minder sterke stijging van het peil zou een vergroting van de ingelaten hoeveelheid water verwacht mogen worden). De verklaring van deze paradox ligt, in het vrij grote verhang, dat in het lateraal kanaal blijkt op te treden: gedurende het grootste deel van de inlaatperiode bedraagt het verval over dit ruim 5 km lange kanaal 10 à 15 cm. Dit verval is zo groot ten gevolge van het naar verhouding kleine relatief ondiepe profiel van dit lateraal kanaal (1000 m² tegen ong. 5700 m² van het scheepvaartkanaal op Nederlands gebied-bijlage 3), waarin de snelheden vrij groot worden. Volgens bijlage 5 is $v_{\max} = 47,5 \text{ à } 45 \text{ cm/s}$, terwijl in het vergelijkbare - zij het niet berekende-geval T-126 in het kanaalpand nabij de sluis te Baalhoek $v_{\max}$ ongeveer 9 à 10 cm/s zou belopen (dit volgt uit de waarden van $v_{\max}$ in punt 1-c voor situatie T-116 en T-136, aangegeven op bijlage 4).

Het is duidelijk dat in de gevallen met een lateraal kanaal de uitkomsten sterk afhankelijk zijn van het verhang op en daarmee van het profiel van dit kanaal. Ook de lengte van het lateraal kanaal speelt een rol, voornamelijk in verband met de vergroting van de bergende oppervlakte, die hiermee samenhangt (in het geval T-826 beliep deze vermeerdering t.o.v. de situatie zonder lateraal kanaal 15%).

Naast de vormgeving van het lateraal kanaal zijn ook het aanvangspeil en het type getij factoren, die het verhang in het lateraal kanaal - en daarmee de peilverandering en de ingelaten
- hoeveelheid -

hoeveelheid water beïnvloeden.

De slotsom uit deze overwegingen moet dan ook luiden dat voor het geval met een lateraal kanaal de werkingsgrafieken niet meer mogelijk maken dan een eerste benadering van de waarden der belangrijkste grootheden (ingelaten hoeveelheid, kanaalpeilverhoging en snelheid in het lateraal kanaal).

4.3 Vergelijking met de uitkomsten berekening Belgische Dienst Ontwikkeling Linker-Schelde-oever.

De uitkomsten van de Belgische berekening zijn vastgelegd in lit. 6. In deze nota wordt voor een drietal getijtypen (gem. doodtij, gem. getij en gem. springtij) en een tweetal spuiopeningen te St.-Marie ($\mu A = 17,6$ en 28 m^2) de spuicapaciteit bepaald van het riool te St.-Marie uitgaande van een gelijkmatig stijgende c.q. dalende (horizontale) waterspiegel. Het inlaatwerk te Baalhoek is voor gem. getij afgestemd gedacht op de spuicapaciteit van het riool te St.-Marie¹. De grootte van het inlaatriool wordt echter niet vermeld. Als minimum waterstand in het complex is in lit. 6 aangehouden NKD + 3,35 m (=NAP + 0,95 m). De berekeningen zijn verricht met de bekende spuiformule, waarbij een stapsgewijze verandering van de waterstand in het kanaal-complex is aangenomen. Met de schut- en verdampingsverliezen is voorts zo goed mogelijk rekening gehouden.

In de hiernavolgende tabel worden alle uitkomsten der Belgische berekening vergeleken met de resultaten van overeenkomstige situaties verkregen met behulp van de werkingsgrafieken. De uitkomsten hebben alleen betrekking op spuien te St-Marie.

In deze tabel is: Δh : de maximale kanaalpeilverhoging;

ΣQ : de totale gespuide hoeveelheid.

¹) Dit bracht mee dat per geval het aanvangpeil (vrijwel) constant is.

tabel 3: Vergelijking Belgische berekening en berekening met de Deltar.

		BELGISCHE UITKOMSTEN				UITKOMSTEN DELTAR			
		$\mu A_{\text{riool}} = 17,6 \text{ m}^2$		$\mu A_{\text{riool}} = 28 \text{ m}^2$		$\mu A_{\text{riool}} = 17,6 \text{ m}^2$		$\mu A_{\text{riool}} = 28 \text{ m}^2$	
GETU	AANVANGS- PEIL KANAAL (m + N.A.P)	Δh (m)	ΣQ (10^6 m^3)	Δh (m)	ΣQ (10^6 m^3)	Δh (m)	ΣQ (10^6 m^3)	Δh (m)	ΣQ (10^6 m^3)
GEM.	1,25	0,30	2,98			0,29	3,00		
DOODTU	1,44			0,53	4,99			0,47	5,00
GEM.	1,26	0,31	3,10			0,29	3,05		
GETU	1,46			0,51	5,10			0,49	5,10
GEM.	1,28	0,33	3,18			0,30	3,10		
SPRINGTU	1,46			0,51	5,25			0,50	5,10

De Belgische berekening levert klaarblijkelijk wat hogere waarden voor de kanaalpeilverlaging en de gespuide hoeveelheid dan de berekeningen m.b.v. de Deltar, doch de verschillen zijn zeer gering.

Opmerking: De waarde van de nuttige doorsnede der spuikokers te St-Marie kon voorlopig nader worden vastgesteld op 14 m^2 per koker van 25 m^2 bruto doorsnede. Deze waarde is in de verdere beschouwingen van deze nota aangehouden.

Overigens kan zowel de μ -waarde van een spuikoker als de μ -waarde der inlaatriolen een functie zijn van het verval. Daar over een dergelijk functioneel verband zonder nader onderzoek geen uitspraak kan worden gedaan is deze aangelegenheid verder buiten beschouwing gelaten.

4.4 Berekening van de doorspoeling voor een gemiddelde getijcyclus.

Teneinde een indruk te krijgen van de doorspoeling onder normale omstandigheden is met behulp van de werkingsgrafieken de ingelaten en gespuide hoeveelheid water bepaald voor een gemiddelde getijcyclus van veertien dagen. Deze getijcyclus kan geschematiseerd worden volgens de drie getij-typen vermeld op bijlage 2, namelijk opeenvolgend zes gemiddelde doottijden, veertien gemiddelde getijden en zeven gemiddelde springtijden. De berekening is uitgevoerd voor drie aanvangspeilen voor het inlaten te Baalhoek te weten: NAP + 0,80 m; NAP + 0,90 m en NAP + 1,00 m, elk voor een aantal effectieve instroomopeningen van het inlaatwerk bij Baalhoek.

Voor ieder getijtype zijn bepaald de maximum kanaalpeilverhoging, de ingelaten hoeveelheid water en de effectieve spuiopening te St.-Marie, die dient te worden toegepast om elke kanaalpeilverhoging te laten volgen door een even grote kanaalpeilverlaging, waardoor dus een vast minimum-peil in het complex gehandhaafd wordt. Daarnaast is bepaald de nuttige instroomopening te Baalhoek, benodigd bij een maximale spuiopening te St.-Marie ($2 \times 25 \text{ m}^2$, $\mu = 0,56$), waarbij ook nu weer de rijzing van het kanaalpeil voor ieder getij gelijk is aan zijn daling.

Op bijlage 14 zijn voor de drie aanvangspeilen de doorgespoelde hoeveelheid van de veertiendaagse periode, de benodigde effectieve spuiopening te St.-Marie en de maximale kanaalpeilverhoging weergegeven als functies van de nuttige inlaatopening te Baalhoek.

Ter vergelijking met bovenstaande geschematiseerde berekening is voor enkele gevallen de doorspoeling bepaald gedurende een veertiendaagse getijcyclus die te Baalhoek en St.-Marie geregistreerd is tussen de 4e en 18e oktober 1970. Gedurende deze periode bleek de op-, c.q. afwaaiing niet groter te zijn geweest dan 0,3 m. Bij deze berekening is met behulp van de werkingsgrafieken voor elk getij de ingelaten en gespuide hoeveelheid water bepaald met wederom als uitgangspunt dat, uitgaande van één vast aanvangspeil voor het inlaten te Baalhoek, de ingelaten hoeveelheid water

- gelijk -

gelijk is aan de gespuide hoeveelheid. Na sommering der doorspoelhoeveelheden over de veertiendaagse periode zijn deze totale hoeveelheden vergeleken met de uitkomsten volgens de eerder beschreven geschematiseerde berekening.

De laatste methode bleek daarbij voldoende nauwkeurig te zijn, zoals uit onderstaande tabel 4 blijkt.

tabel 4: Toetsing geschematiseerde getijcyclus op cyclus 4-18/10/'70

Aanvangspeil inlaten Baalhoek t.o.v. NAP in m.		+1,00	+ 0,90	+ 0,80
μA Baalhoek in m^2		150	120	90
Doorspoeling in $10^6 m^3$	geschematiseerde berekening	133	132	120
	controleberekening 4-18 oktober 1970	136	131	124

4.5 Over de afmetingen van het inlaatwerk te Baalhoek.

Bij een oplossing met inlaatriolen te Baalhoek (m.a.w. geen inlaat via een lateraalkanaal) is het op eenvoudige wijze mogelijk met behulp van de grafieken van bijlage 14 en de werkingsgrafieken een zodanig inlaat-spuiprogramma vast te stellen, dat de peilveranderingen in het kanaalcomplex en de doorgespoelde hoeveelheden de gewenste waarden verkrijgen. Ter toelichting volgt hier nu een bespreking van de diverse mogelijkheden voor het geval men uitgaat van één minimum-kanaalpeil, dat gedurende ieder getij éénmaal wordt bereikt. Dit geval is als voorbeeld gekozen, omdat men van Belgische zijde dit minimum-kanaalpeil een zeer belangrijke grootheid acht.

In par. 2 is er reeds op gewezen dat de bij St-Marie te spuien hoeveelheid water vrijwel niet beïnvloed wordt door het type getij en dus praktisch alleen afhankelijk is van de nuttige doorsnede van het spuiwerk, dat zal bestaan uit twee kokers, elk met een effectieve doorsnede van $14 m^2$. De bij Baalhoek in te laten hoeveelheid daarentegen is per m^2 nuttige doorsnede sterk afhankelijk van het type getij: hoe kleiner de getij-amplitude, des te

kleiner de ingelaten hoeveelheid per m^2 en des te groter de benedigde inlaatopening. Daar men geen grote schommelingen in het kanaalpeil wenst is de eis gesteld dat per getij de ingelaten hoeveelheid in beginsel gelijk is aan de daarna te spuien hoeveelheid. Een en ander brengt mede dat men een keuze zal moeten doen van het type getij en het minimum-kanaalpeil waarvoor men het inlaatwerk te Baalhoek dimensioneert. Kiest men voor dit "bepalende getijtype" nu het gemiddelde doodtij, dan wordt het inlaatwerk te Baalhoek zeer groot: van dit inlaatwerk wordt dan bij sterker ontwikkelde getijden een gedeelte gebruikt, terwijl bij St.-Marie daarentegen steeds dezelfde max. spui-opening in gebruik is. Kiest men echter een sterker ontwikkeld getij als "bepalend getij" dan geldt het voorgaande eveneens, maar voor ieder zwakker ontwikkeld getij moet dan de nuttige doorsnede te St.-Marie verkleind worden. Dit laatste zou verwezenlijkt kunnen worden hetzij door een voorziening, die de nuttige doorsnede te St.-Marie nader regelt, hetzij door een oplossing, waarbij één of beide kokers gesloten blijft gedurende een gedeelte van de tijd, waarin de waterspiegel op de Schelde lager is dan de waterstand in het havencomplex.

Staat I van bijlage 15 geeft een overzicht van de gegevens die verkregen zijn uit de berekening van de doorspoeling gedurende een gemiddelde getijcyclus van veertien dagen, aangevuld met de "geïdealiseerde verversingstijd" gedefinieerd als:

$$\frac{\text{inhoud kanaalcomplex} = 145 \cdot 10^6 m^3}{\text{doorspoelhoeveelheid per getijcyclus van 14 dagen}} \times 14 \text{ dagen}$$

Voorts is vermeld het maximale debiet in het kanaal direct achter de sluis bij Baalhoek, dat afgeleid is uit de in meetpunt 1-a gemeten waarden (bijlage 4) en optreedt omstreeks H.W. te Baalhoek.

Opm.: Zodra gedurende gem.doodtij en gem.getij de benodigde $\mu_{A_{Baalhoek}}$ groter werd dan 150 resp. 90 m^2 was het noodzakelijk de werkingsgrafieken van bijlage 7 sterk te extrapoleren. Voor deze gevallen zijn de waarden van $\mu_{A_{Baalhoek}}$ (bijlage 14) en de bijbehorende waarden van Q_{max} (bijlage 15) dus verhoudingsgewijs minder nauwkeurig.

Uit staat I kan het overzicht van tabel 5 worden afgeleid.

tabel 5 Benodigde inlaatopening te Baalhoek bij variabele spui-
opening te St.-Marie.

min. kanaalpeil (= aanvangspeil in- laten)	Bepalend getij type	Benodigde μA Baalhoek in m^2	Doorspoeling gedurende 14 dagen in $10^6 m^3$	Geïdeali- seerde ver- versings- tijd in dagen
NAP + 1,00 m	gem.dood- tij	200	142	14
	gem. ge- tij	160	138	15
	gem. springtij	100	112	18
NAP + 0,90 m	gem.dood- tij	160	137	15
	gem. ge- tij	120	132	15,5
	gem. springtij	90	115	17,5
NAP + 0,80 m.	gem.dood- tij	120	130	15,5
	gem. ge- tij	100	126	16
	gem. springtij	80	112	18

Uit tabel 5 blijkt:

- dat afstemming van het inlaatwerk te Baalhoek op gemid-
deld getij i.p.v. op het gemiddeld doodtij
-de doorspoelhoeveelheid per veertiendaagse getijcyclus
nauwelijks beïnvloedt;
-de μA Baalhoek belangrijk kleiner maakt (20%);
- dat afstemming op het gemiddelde springtij betekent
-een nog grotere vermindering van μA Baalhoek (45 à 50%)
tegen
-een vermindering van de doorgespoelde hoeveelheden met
ongeveer 20%;

- c. dat verlagings van het minimum peil van NAP + 1,00 m tot NAP + 0,80 m
- de doorspoelhoeveelheid enigermate vermindert (0 à 8%);
- de μA_{Baalhoek} met 20 à 40% vermindert.

Bij het voorgaande passen nog de volgende kanttekeningen:

- 1e. de geïdealiseerde verversingstijd is slechts een vergelijkende grootheid, waaraan geen fysieke betekenis mag worden toegekend. Bovendien zegt hij niets over de verversingstijd van bij voorbeeld het water t.p.v. de einden van de insteekhaven, die alleen vastgesteld zou kunnen worden met behulp van een diffusie-berekening voor de zijtakken van het kanaal;
- 2e. de gemiddelde waterstand in het complex kan worden vastgesteld met de benaderende formule van par. 4.1 (bl.8). Zou men willen uitgaan van een vast gemiddeld kanaalpeil dan kan men m.b.v. deze formule, door interpolatie van de gegevens van staat I, bijlage 15 en aan de hand van bijlage 14 een vergelijkbare staat samenstellen met een alsdan variërend minimum-kanaalpeil per type getij. Ook voor een dergelijk geval mogen de conclusies verbonden aan tabel 5 geldig worden geacht gezien de uitkomsten volgens staat I bijl. 15.

Bij voorgaande beschouwingen is ervan uitgegaan dat voorzieningen zullen worden getroffen om de spui-opening te St.-Marie aan te passen als op bl. 16 vermeld. Zou dit op constructieve bezwaren stuiten dan heeft men te St.-Marie gedurende iedere volledige spui-periode alleen de keuze tussen het gebruik van $\mu A = 28 \text{ m}^2$ en $\mu A = 14 \text{ m}^2$. Ook voor dit geval zijn de onderscheidene grootheden bepaald; de bewuste gegevens treft men aan in staat II van bijlage 15, die het mogelijk maakt tabel 6 samen te stellen.

tabel 6 Benodigde inlaatopening te Baalhoek bij alternatieve waarden van $\mu A_{\text{St.-Marie}}$ (14 m^2 of 28 m^2).

min. kanaal-peil (=aanvangspeil inlaten)	Bepalend type getij	Benodigde μA_{Baalhoek} in m^2	Doorspoeling gedurende 14 dagen in 10^6 m^3	geïdealiseerde verversingstijd in dagen
NAP + 1,00m	gem.doodtij	200	142	14
	gem. getij	160	128	16
	gem.springtij	100	89	23
NAP + 0,90m	gem.doodtij	160	137	15
	gem.getij	120	122	16,5
	gem.springtij	90	87	23
NAP + 0,80m	gem.doodtij	120	130	15,5
	gem.getij	100	125	16
	gem.springtij	80	78	26

Uit vergelijking van bovenstaande waarden met de overeenkomstige van tabel 5 blijkt duidelijk dat in het hier beschouwde geval bij dimensionering van het inlaatwerk bij Baalhoek op het gem. springtij als "bepalend getijtype" de doorgespoelde hoeveelheden aanzienlijk (tot 40%) afnemen, waardoor de geïdealiseerde verversingstijd relatief lang wordt. Kiest men als "bepalend type getij" het gemiddelde getij of gemiddeld doodtij dan zijn de verschillen achtereenvolgens gering en nul. Overigens vertoont tabel 6 dezelfde tendenties als tabel 5.

Vanzelfsprekend geldt ook voor de nauwkeurigheid der waarden van μA_{Baalhoek} en Q_{max} de opmerking, gemaakt op bl. 16.

Par. 5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Het in deze nota beschreven onderzoek naar de doorspoelingsmogelijkheden van het ontworpen Baalhoekcomplex is uitgevoerd aan de hand van een uitgebreid programma van stelselmatige en nauwkeurige berekeningen, verricht op de analoge rekenmachine Deltar van de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst.

Op de inleiding der nota (par. 1) volgt een korte beschrijving van de wijze van doorspoeling (par. 2), te weten inlaten van water nabij Baalhoek en via riolen spuien van water bij St.-Marie (bijlage 1). Uit eerder door de Studiedienst Vlissingen verrichte oriënterende berekeningen (par. 3.1) was reeds gebleken, dat het gelijktijdig plaatsvinden van inlaten en spuien slechts $\frac{1}{2}$ à $\frac{1}{4}$ u. per getij in beslag zal nemen; bij de opstelling van het schema van Deltar-berekeningen is dan ook verondersteld dat het inlaten en het spuien onafhankelijk van elkaar kunnen worden beschouwd.

Hoewel de afmetingen van de spui-riolen te St.-Marie reeds in een vroeg stadium vastgesteld waren (n.l. twee kokers van $25 \frac{2}{3}$ m) was bij het vaststellen van het onderzoekprogramma de vormgeving van deze riolen (en daarmee hun nuttige doorsnede) onbekend. Daarom zijn de berekeningen uitgevoerd voor een reeks netto-doorsneden voor deze spui-riolen.

Teneinde de nuttige doorsnede van het inlaatwerk aan de hand van de resultaten der berekeningen te kunnen vaststellen, zijn de drie grootheden, die de doorspoeling bepalen, als veranderlijken beschouwd.

Deze grootheden zijn:

- de sterkte van het getij (onderscheiden zijn: gem. doottij, gem. getij en gem. springtij; de getijkrommen staan op bijlage 2);
- het kanaalpeil waarbij met inlaten c.q. spuien wordt aangevangen;
- de effectieve doorsneden van inlaatwerk en spui-riolen.

Op bijlage 3 is van alle doorberekende situaties een overzicht gegeven, dat nader is toegelicht in par. 3.2. Behalve de situaties van het algemene berekeningsschema komen in dit overzicht nog twee bijzondere situaties voor, te weten:

- T-826, waarbij een volledig getij is beschouwd, gedurende hetwelk zowel water ingelaten als gespuid wordt;

- T-738, waarbij het water nabij Baalhoek niet wordt ingelaten via riolen bij de schutsluis, maar via een inlaatwerk en een lateraal kanaal.

Het principe van de doorspoelingsberekeningen met de analoge rekenmachine Deltar is beknopt beschreven in par. 3.3.

De uitkomsten der berekeningen zijn verzameld op de bijlagen 4 en 5 en zijn verder gebruikt voor de samenstelling van zgn. werkingsgrafieken (bijlagen 6 t/m 11). Deze werkingsgrafieken (nader besproken in par. 4.1) geven zowel voor het inlaten als voor het spuien grafische betrekkingen tussen de kanaalpeilrijzing (c.m. daling), de ingelaten dan wel gespuide hoeveelheid en de reeds genoemde factoren, die de grootte van de doorspoeling bepalen. Met behulp van deze grafieken kunnen voor zeer uiteenlopende combinaties van riooldoorsneden en bij verschillende aanvangspeilen de doorspoelhoeveelheden en de waterspiegel-variatiën bepaald worden voor elk willekeurig getij, waarna een schatting van de "geïdealiseerde verversingstijd" voor het gehele complex mogelijk is.

Par. 4.2 bevat allereerst een toetsing van de juistheid der bij de berekeningen aangehouden scheiding van inlaten en spuien door de uitkomsten van T-738 te vergelijken met overeenkomstige grootheden, bepaald m.b.v. de werkingsgrafieken. Daarnaast is op analoge wijze aan de hand van situatie T-826 de toepasbaarheid der werkingsgrafieken voor oplossingen met een lateraal kanaal nagegaan. Hierop aansluitend behelst par. 4.3 een vergelijking van de uitkomsten van enkele Belgische spui-berekeningen (lit. 6) met die volgens de werkingsgrafieken.

Teneinde een globale indruk te krijgen van de doorspoeling en de geïdealiseerde verversingstijden voor uiteenlopende inlaat-spuiprogramma's is de gemiddelde veertiendaagse getijcyclus geschematiseerd tot zes gem. doottijden, veertien gem. getijden en zeven gem. springtijden. Voor een aantal mogelijke programma's is nu voor elk dezer getijden uitgegaan van hetzelfde aanvangspeil voor het inlaten te Baalhoek, waarna bij St.-Marie juist zoveel water gespuid wordt, dat het kanaalpeil weer gelijk wordt aan het aanvangspeil. Op deze wijze wordt een zo klein mogelijke waterspiegel-variëteit verwezenlijkt, hetgeen in overeenstemming is met de van Belgische zijde geuite wensen inzake de peilbeheersing van het

kanaal en havencomplex (par. 4.4). Deze geschematiseerde berekeningen zijn uitgevoerd voor drie aanvangspeilen, t.w. NAP + 0,80 m, NAP + 0,90 m en NAP + 1,00 m, die gekozen zijn met het oog op het nagestreefde kanaalpeil $NKD + 3,5 \text{ m} = \text{NAP} + 1,10 \text{ m}$. De uitkomsten zijn op bijlage 14 zodanig weergegeven, dat voor iedere netto instroomopening bij Baalhoek de doorspoeling, de benodigde nuttige spuiopening te St.-Marie en de maximale waterspiegelvariatie gedurende de veertiendaagse periode afgelezen kunnen worden.

Om te controleren of met de schematisering van de gemiddelde veertiendaagse getijcyclus een goede benadering wordt bereikt van de werkelijkheid, is voor enkele minimumkanaalpeilen de doorspoeling bepaald gedurende een te Baalhoek en St.-Marie geregistreeerde getijcyclus van veertien dagen met een maximale op- en afwaaiing van 0,3 m. Hierbij is uiteraard per geval voor elk der getijden uitgegaan van een vast minimum peil. Na sommering der doorspoelhoeveelheden over de veertiendaagse periode zijn de resultaten vergeleken met die van de overeenkomstige gevallen volgens de geschematiseerde berekening (tabel 4, par. 4.4).

Bijlage 14 maakt het mogelijk de netto-afmetingen van de inlaatriolen bij Baalhoek vast te stellen voor elk der 9 mogelijke combinaties van 2 randvoorwaarden, te weten het minimum-kanaalpeil en het "bepalend type getij" (zijnde het getij, waarbij de inlaatcapaciteit te Baalhoek gelijk moet zijn aan de spuicapaciteit van de riolen te St.-Marie). In par. 4.5 worden de consequenties van de keuze van het "bepalende type getij" en het minimumkanaalpeil op de doorspoelhoeveelheid per getijcyclus en de "geïdealiseerde verversingstijd" beschreven, toegelicht aan de hand van Staat I van bijlage 15 en samengevat in tabel 5 (bl. 17). Bij het samenstellen van Staat I is ervan uitgegaan dat de capaciteit der spuiriolen bij St.-Marie naar behoefte geregeld zal kunnen worden. Mocht dit op constructieve bezwaren stuiten dan heeft men nog de vrijheid zo nodig gedurende bepaalde spuiperioden via één in plaats van twee kokers te St.-Marie water uit te laten, waarbij dan de nuttige spuidoorsnede 14 m^2 beloopt in plaats van 28 m^2 . Voor deze mogelijkheid biedt Staat II van bijlage 15 de gegevens, die nader zijn samengevat in tabel 6 van par. 4.5.

Op grond van het ingestelde onderzoek kunnen voor oplossingen met inlaat bij Baalhoek via riolen de hiernavolgende conclusies worden getrokken:

1e Alle ter zake doende grootheden betreffende de doorspoeling van het Baalhoekcomplex kunnen voor een willekeurig getij worden vastgesteld met behulp van de werkingsgrafieken voor het inlaten en voor het spuien (bijlagen 6 t/m 11).

2e Bij de samenstelling der werkingsgrafieken zijn de secundaire verschijnselen (verliezen door schutten, kwel enz. tegen aanvoer door afwateringen en neerslag) verwaarloosd. De uitwerking dier secundaire factoren zal schommelen en onder ongunstige omstandigheden verliezen tot 5% of iets meer van de ingelaten waterhoeveelheid kunnen meebrengen. Afgezien van deze secundaire verschijnselen ligt de nauwkeurigheid der waterhoeveelheden, bepaald met de werkingsgrafieken, binnen de 5%.

3e Het gemiddelde kanaalpeil P_{gem} ligt per getij halverwege het laagste en het hoogste kanaalpeil of tot enkele cm daarboven.

4e Volgens een controleberekening over 14 dagen, gedurende welke de op- en afwaaiing kleiner bleven dan 0,3m, maakt men een verwaarloosbare fout indien men ter vaststelling van de doorspoelhoeveelheden per 14-daagse getijcyclus deze cyclus styleert tot 6 gemiddelde doottijden, 14 gemiddelde getijden en 7 gemiddelde springtijden.

5e Voor de 14-daagse getijcyclus zijn de doorspoelgrafieken van bijlage 14 geldig, die zijn samengesteld met als uitgangspunt dat per getij de ingelaten hoeveelheid gelijk is aan de gespuide hoeveelheid.

6e De dimensionering van de inlaatriolen te Baalhoek wordt bepaald door het minimum-kanaalpeil en door het zogenaamde "bepalende type getij", dat is het minst ontwikkelde getij, waarbij de spui-kokers te St.-Marie nog maximaal moeten werken.

7e Verlaging van het minimum-kanaalpeil van NAP + 1,00 m tot NAP + 0,80 m heeft vrijwel geen invloed op de doorspoelhoeveelheid, maar vermindert de inlaatdoorsnede met 20 tot 40% (tabel 5, bl. 17).

8e Kiest men het gem. doodtij als bepalend type getij dan wordt het inlaatwerk zeer groot.

9e Maakt men de nuttige spui-opening te St.-Marie regelbaar dan wordt bij een keuze tot bepalend type getij van achter-eenvolgens het gemiddelde getij en het gemiddelde springtij (tabel 5):

- de netto-doorsnede van het inlaatwerk beperkt met 20% resp. 45 à 50%;
- de doorspoelhoeveelheid per getijcyclus met een verwaarloosbaar, resp. gering (20%) deel verminderd.

10e Maakt men de nuttige spui-opening niet regelbaar dan heeft zij twee alternatieve waarden (28 en 14 m² al naar gelang 1 of 2 kokers spuien). Dit geval onderscheidt zich pas in belangrijke mate (vermindering der doorspoelhoeveelheid) van het vorige wanneer het gem. springtij het bepalend type getij wordt, d.w.z. bij een relatief klein inlaatwerk te Baalhoek (tabel 6, bl.9).

Voorts kunnen nog de volgende twee gevolgtrekkingen worden gemaakt:

11e De van Belgische zijde verrichte spui-berekeningen zijn goed in overeenstemming met de werkingsgrafieken voor het spuien.

12e Voor de situatie met een lateraalkanaal naar het inlaatwerk maken de werkingsgrafieken een goede benadering mogelijk. Voor een nauwkeurige vaststelling van de gezochte grootheden moeten de wrijvingsverliezen in het lateraalkanaal gedurende de inlaatperiode in rekening worden gebracht; voor een dergelijke nadere bepaling lijken verdere berekeningen op de Deltar nodig.

Volledigheidshalve zijn in de staten I en II van bijlage 15 nog de maximale ingelaten debieten vermeld, die even voor H.W. te Baalhoek zouden optreden. Voor de debieten behorende bij A_{Baalhoek} > 150 m² (gem.doodtij), resp. > 90 m² (gem. getij) is de nauwkeurigheid echter minder groot dan voor de overige gevallen (bl.16). De totale doorspoelhoeveelheden zijn echter wel (op 5%) nauwkeurig daar zij zijn bepaald of getoetst m.b.v. de werkingsgrafieken voor het spuien.

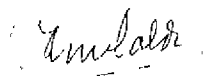
Tenslotte worde nog opgemerkt dat de werkingscoëfficiënten van het inlaatwerk en de spuirolen functies zullen kunnen zijn van het verval over het kunstwerk. Met deze omstandigheid zal men te zijner tijd rekening^{kunnen} houden b.v. door een nauwkeurige regeling der nuttige doorsneden. Desgewenst zouden aanvullende berekeningen op de Deltar inzicht in de invloed van de veronderstelde functionele verbanden kunnen verschaffen.

De ingenieur 1e klasse



(ir. N. Schoenmakers)

De Hoofdingenieur "A"



(ir. J. van Malde)

Vlissingen/'s-Gravenhage, maart 1971.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- (1) J. Massau : Mémoire sur l'intégration graphique des équations aux dérivées partielles.
Ann. Assoc. Ingén. Ecoles de Gand, 1900.
- (2) dr.ir. J.C. Schönfeld: Propagation of tides and similar waves.
Thesis, Staatsdrukkerij, den Haag, 1951.
- (3) ir. H. Holsters : Le calcul du mouvement non permanent dans les rivières par la méthode dite des "lignes d'influence".
La Houille Blanche, 1953.
- (4) dr. J.J. Dronkers : Tidal computations in rivers and coastal waters (1964).
- (5) Rapport Deltacommissie, deel 4
Staatsdrukkerij, den Haag, 1961.
- (6) Nota betreffende doorstroming en de peilbeheersing van het Kanaaldok tussen Kallo en Baalhoek. Dienst Ontwikkeling Linker Schelde-oever, Bestuur der Waterwegen (België), 1970.

Staat van bijlagen behorende bij de nota 71.5 van maart 1971.

Berekening doorspoeling Baalhoekcomplex.

bijlage nr	Omschrijving	for- maat	stamboek nr
1	Voorlopig ontwerp Baalhoekkanaal met haven- complex.	A2	71.51
2	Getijkrommen 1951-1960 Baalhoek en St.-Marie	A4	71.52
3	Overzicht rekenprogramma, kanaal- en haven- profielen	A2	71.53
4	Belangrijkste uitkomsten van algemeen reken- programma	A2	71.54
5	Gedetailleerde uitkomsten voor enkele situ- aties	A2	71.55
6	Inlaat Baalhoek. Werkingsgrafieken voor aanvangspeil kanaal	A2	71.56
7	Inlaat Baalhoek. Werkingsgrafieken voor ef- fectieve riooldoorsnede	A2	71.57
8	Inlaat Baalhoek. Werkingsgrafieken voor ge- tijtype Baalhoek	A2	71.58
9	Spuien St.-Marie. Werkingsgrafieken voor aanvangspeil kanaal.	A2	71.59
10	Spuien St.-Marie. Werkingsgrafieken voor effectieve riooldoorsnede	A2	71.60
11	Spuien St.-Marie. Werkingsgrafieken voor getijtype St.-Marie	A2	71.61
12	Kanaalpeilvariatie en afvoeren in situatie T-738	A2	71.62
13	Feitelijke registraties Q-en v-krommen in situatie T-738	A1	71.63
14	Doorspoelgrafieken voor 14-daagse getijcyclus	A3	71.214
15	Doorspoelgegevens Baalhoekcomplex per getij- cyclus van 14 dagen	A2	71.232

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND
STUDIEDIENST VLISSINGEN

LINKER SCHELDE-OEVER

VOORLOPIG ONTWERP BAALHOEK -
KANAAL MET HAVENCOMPLEX27-1-71
GET: J. d. B.
GEK: E.
GEZ: W.
AKK: J. d. B.

SCHAAL 1:100000

A2 71.51

HET VOORLOPIG ONTWERP VAN HET
KANAAL OP NEDERLANDS GEBIED IS
ONTOLEND AAN TEK. C4-71.10003
VAN BOUWBUREAU SCHELDE-RIJNVER-
BINDING.

HET VOORLOPIG ONTWERP VAN HET
HAVENCOMPLEX IS ONTOLEND AAN
EEN NOTA BETREFFENDE DE DOOR-
SPOELING VAN HET HAVENCOMPLEX
VAN DE DIENST ONTWIKKELING LIN-
KER SCHELDE-OEVER VAN HET MIN.
VAN OPENBARE WERKEN.

DIEPTELIJNEN NAAR LODINGEN R.W.S.
1964-1966, AANGEVULD MET BELG.
LODINGEN.

N.A.P. + 20 dm

- 25 dm

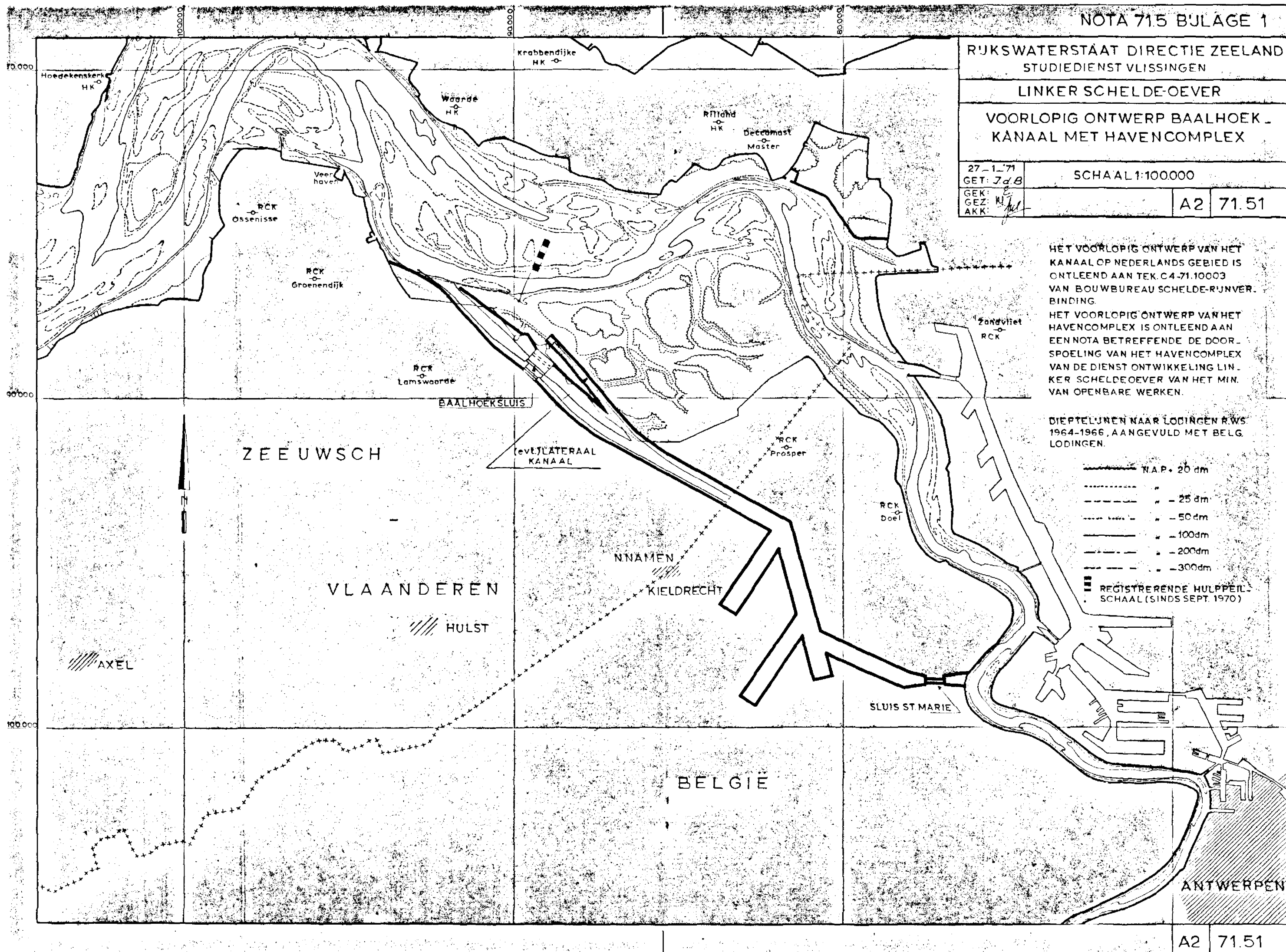
- 50 dm

- 100 dm

- 200 dm

- 300 dm

REGISTRERENDE HULPPEIL-
SCHAAL (SINDS SEPT. 1970)



A2 71.51

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND
STUDIEDIENST VLISSINGEN

LINKER SCHELDE-OEVER

GETUKROMMEN 1951-1960
BAALHOEK EN ST. MARIE

4-5-1970
GET. J.L.B.
GEZ. E.
GEC. W.
AKK. *[Handwritten Signature]*

A4 71.52

WATERSTANDEN IN m t.o.v. N.A.P.

WATERSTANDEN IN m t.o.v. N.A.P.

TUD IN UREN

GEMIDDELD SPRINGTU 1951-1960

GEMIDDELTE HANSWEERT-BATH (BAALHOEK)
NAAR GEGEVENS TIENJARIG OVERZICHT 1951-1960
SPRINGTU FORT ST. MARIE
NAAR GEGEVENS ANT.W. ZEEDIENSTEN

GEMIDDELD GETU 1951-1960

GEMIDDELTE HANSWEERT-BATH (BAALHOEK)
NAAR GEGEVENS TIENJARIG OVERZICHT 1951-1960
GEMIDDELTE FORT ST. MARIE
NAAR GEGEVENS ANT.W. ZEEDIENSTEN

GEMIDDELD DOODTU 1951-1960

GEMIDDELTE HANSWEERT-BATH (BAALHOEK)
NAAR GEGEVENS TIENJARIG OVERZICHT 1951-1960
DOODTU FORT ST. MARIE
NAAR GEGEVENS ANT.W. ZEEDIENSTEN

N.A.P. +3,06
N.A.P. +2,74

N.A.P. +2,66
N.A.P. +2,36

N.A.P. +2,13
N.A.P. +1,86

N.A.P. -2,20
N.A.P. -2,28

N.A.P. -2,00
N.A.P. -2,10

N.A.P. -1,70
N.A.P. -1,88

A4 71.52

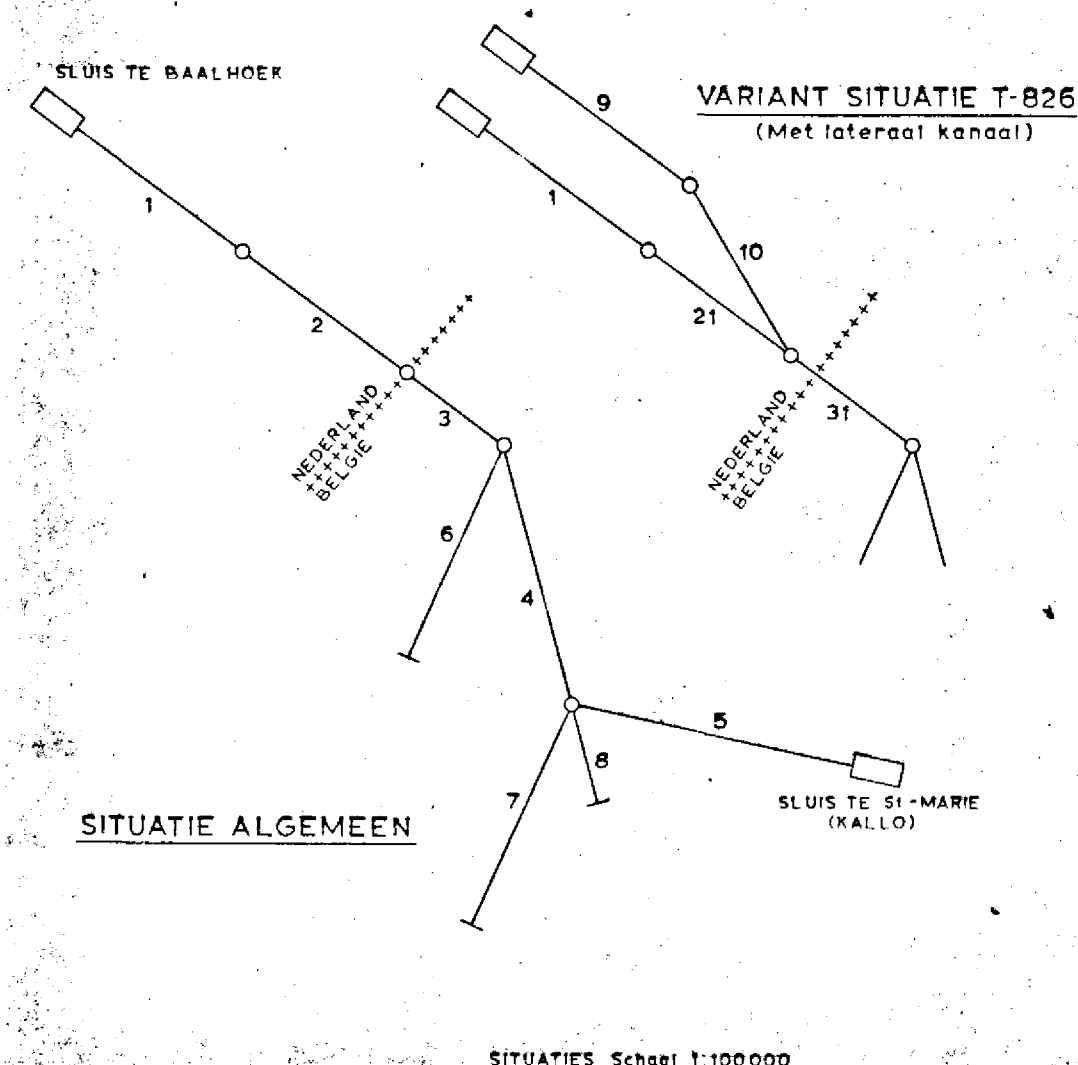
Aanvangspeil kanaal in m to v N.A.P.	CODENUMMERS (T-...) VAN BEREKENDE SITUATIES																	
	INLAAT BAALHOEK									SPUIEN St-MARIE								
	Gem. doottij			Gem. getij			Gem. springtij			Gem. doottij			Gem. getij			Gem. springtij		
	0	+0,5	+1	0	+0,5	+1	0	+0,5	+1	+1	+1,5	+2	+1	+1,5	+2	+1	+1,5	+2
10										431		451	531		551	631	641	651
20										432	442	452		542		632	642	652
30	113	123	133	213		233	313	323	333	433		453	533		553		643	
60	114	124	134		224		314		334									
90	115		135		225		315		335									
120	116		136															
150		127																

CODESLEUTEL (Niet voor toegevoegde situaties)				
Eerste cijfer		Tweede cijfer	Derde cijfer	
Plaats/getij		Aanvangspeil kanaal	Netto riooldoorsnede	
1:	Inlaat Baalhoek	Gem. doottij	1: N.A.P.	1: $\mu A = 10 \text{ m}^2$
2:		Gem. getij	2: N.A.P. + 0,50 m	2: $\mu A = 20 \text{ m}^2$
3:		Gem. springtij	3: N.A.P. + 1,00 m	3: $\mu A = 30 \text{ m}^2$
4:	Spuien St-Marie	Gem. doottij	4: N.A.P. + 1,50 m	4: $\mu A = 60 \text{ m}^2$
5:		Gem. getij	5: N.A.P. + 2,00 m	5: $\mu A = 90 \text{ m}^2$
6:		Gem. springtij		6: $\mu A = 120 \text{ m}^2$
				7: $\mu A = 150 \text{ m}^2$

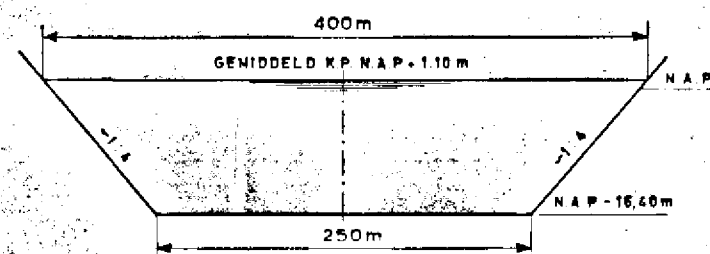
TOEGEVOEGDE SITUATIES:

T-738 Volledige doorspoeling gedurende gem. springtij; μA Baalhoek = 60 m^2 ; μA St-Marie = 20 m^2

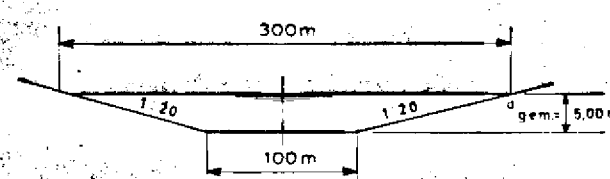
T-826 Inlaat te Baalhoek via lateraal kanaal gedurende gem. doottij; aanvangspeil kanaal N.A.P. + 0,50 m; $\mu A = 120 \text{ m}^2$



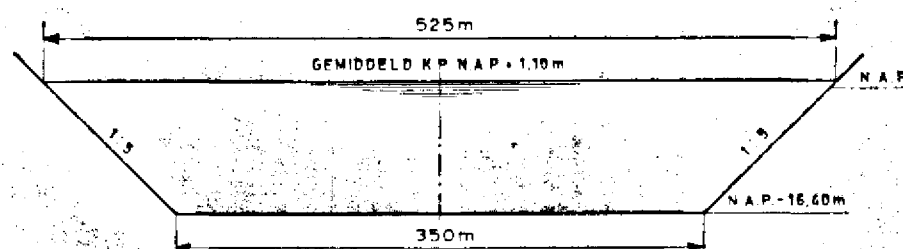
KANAALPROFIEL OP NEDERLANDS GEBIED
(UITGEZONDERD LATERAAL KANAAL)



PROFIEL LATERAAL KANAAL



KANAAL-EN HAVENPROFIEL OP BELGISCH GEBIED



DWARSPROFIELEN

Lengteschaal 1:5000
Hoogteschaal 1:1000

LENGTEN DER SECTIES

1	2700 m
2	2700 m
3	1600 m
4	3500 m
5	3800 m
6	3050 m
7	3200 m
8	1350 m
9	2675 m
10	2675 m
21	2300 m
31	2000 m

a c b
Plaatsaanduiding in
sectie (ac = bc)

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND
STUDIEDIENST VLISSINGEN

LINKER SCHELDE - OEVER

BEREKENING DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX
OVERZICHT REKENPROGRAMMA
KANAAL-EN HAVENPROFIELEN

28 JAN 1971
GET. L.P.

GEZ.
GEC.
AKK.

A2 71.53

BELANGRIJKSTE UITKOMSTEN DER BEREKENDE SITUATIES

CODE T-	GETU	KP ₀ (m + N.A.P.)	μA (m ²)	Δh (cm)	ΣQ per getij (x10 ⁶ m ³)	Q _{MAX} (m ³ /s)			V _{MAX} (cm/s)	
						1-a	3-a	5-a	1-c	3-c
113	GEM DOODTU	N.A.P.	30	25	2,52	175	140	30	3,25	2,0
114	"	"	60	47	4,69	340	270	60	6,0	3,75
115	"	"	90	64	6,56	500	400	90	8,75	5,5
116	"	"	120	79	8,17	640	520	115	11,0	7,0
123	"	+0,50	30	16	1,76	150	120	25	2,75	1,75
124	"	"	60	30	3,30	290	235	50	5,0	3,25
127	"	"	150	64	6,85	670	540	120	11,25	7,0
133	"	+1,00	30	11	1,09	120	95	20	2,0	1,5
134	"	"	60	20	2,05	230	190	40	4,0	2,5
135	"	"	90	28	2,90	340	280	65	5,75	3,75
136	"	"	120	34	3,65	445	365	85	7,35	4,75
213	GEM GETU	N.A.P.	30	28	2,84	195	160	35	3,5	2,25
224	"	+0,50	60	37	4,04	345	275	60	6,0	3,75
225	"	"	90	53	5,71	495	415	100	8,5	5,5
233	"	+1,00	30	14	1,52	150	120	25	2,5	1,75
313	GEM SPRING-TU	N.A.P.	30	30	3,13	210	170	40	4,0	2,5
314	"	"	60	57	5,94	415	340	75	7,25	4,5
315	"	"	90	80	8,36	605	490	110	10,5	6,5
323	"	+0,50	30	23	2,45	190	150	30	3,25	2,25
333	"	+1,00	30	17	1,85	170	140	30	2,75	2,0
334	"	"	60	33	3,51	330	270	60	5,5	3,5
335	"	"	90	46	4,98	490	400	90	8,0	5,25

CODE T-	GETU	KP ₀ (m + N.A.P.)	μA (m ²)	Δh (cm)	ΣQ per getij (x10 ⁶ m ³)	Q _{MAX} (m ³ /s)			V _{MAX} (cm/s)	
						3-a	5-a	5-b	3-c	5-c
431	GEM DOODTU	+1,00	10	16	1,85	10	60	75	0,5	1,0
432	"	"	20	29	3,03	25	120	150	0,5	1,75
433	"	"	30	42	4,37	40	175	215	1,0	2,75
442	"	+1,50	20	36	3,78	30	130	160	0,5	2,0
451	"	+2,00	10	23	2,40	15	70	90	0,5	1,0
452	"	"	20	43	4,53	30	135	170	0,75	2,0
453	"	"	30	62	6,58	45	200	250	1,0	3,0
531	GEM GETU	+1,00	10	16	1,63	10	60	80	0,5	1,0
533	"	"	30	44	4,56	40	180	225	1,0	2,75
542	"	+1,50	20	37	3,81	30	130	165	0,5	2,0
551	"	+2,00	10	22	2,33	15	70	90	0,5	1,0
553	"	"	30	62	6,48	50	210	260	1,0	3,0
631	GEM SPRING-TU	+1,00	10	17	1,66	15	65	80	0,5	1,0
632	"	"	20	32	3,20	30	125	160	0,75	2,0
641	"	+1,50	10	20	1,98	15	70	90	0,5	1,0
642	"	"	20	37	3,84	30	135	170	0,75	2,0
643	"	+1,50	30	54	5,58	45	200	250	1,0	3,0
651	"	2,00	10	22	2,32	15	75	95	0,5	1,25
652	"	"	20	42	4,44	30	145	180	0,75	2,25

TOELICHTING

KP₀ = AANVANGSPEIL KANAAL

μA = NETTO RIOOLDOORSNEDE

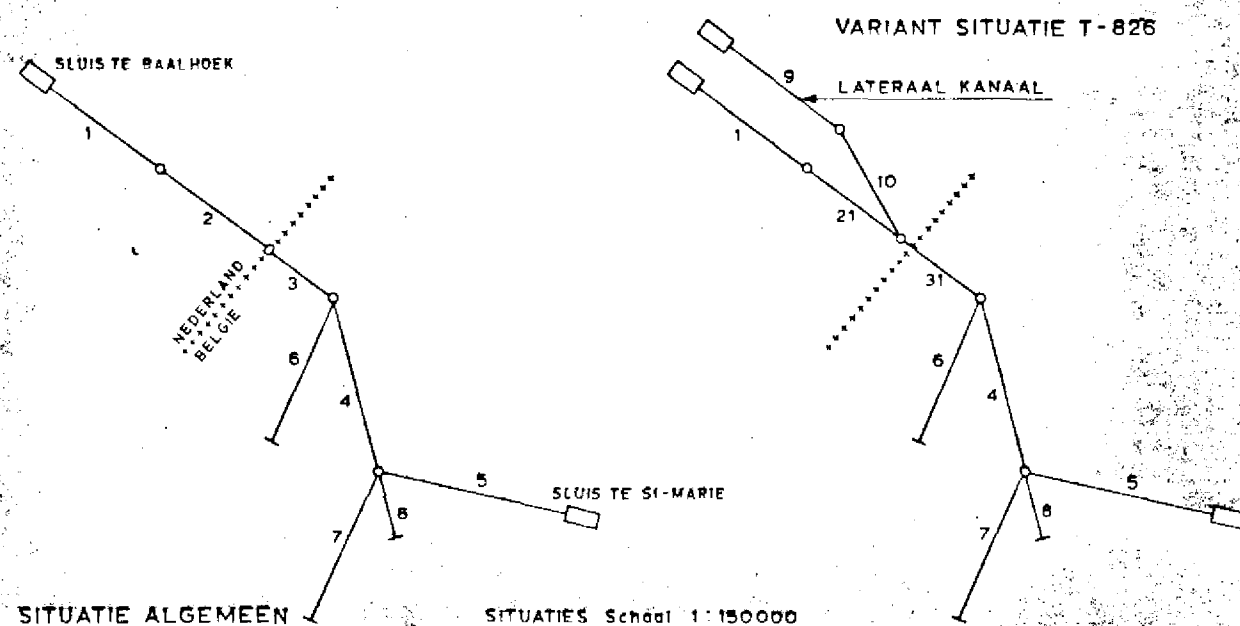
Δh = MAX KANAALPEILVERHOOGING c.q. VERLAGING GEMIDDELD OVER DE SECTIES

ΣQ = INGELATEN c.q. GESPUIDE HOEVEELHEID PER GETU

SITUATIE DER AANGEGEVEN PUNTEN(1-a enz.) OP TEKENING A2-71.53 (BULAGE 37)

GET.	GEZ.	GEC.	ARK	LINKER SCHELDE-OEVER	
28-1-71	E	12	14	BEREKENING DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX	
J.L.B.				BELANGRIJKSTE UITKOMSTEN VAN ALGEMEEN REKENPROGRAMMA	
				A2	71.54

Situatie	Inlaten via riool	Inlaten via lateraal kan.	Spuien	Berekende grootheid	Q _{max.} en v _{max.} t.p.v.																											
					1-a	1-c	2-a	2-c	3-a	3-c	4-a	4-c	5-a	5-b	5-c	6-a	6-c	7-a	7-c	8-a	8-c	9-a	9-c	10-a	10-b	10-c	21-b	21-c	31-a	31-c		
T-135	X	.		Q _{max.} (m ³ /s)	340		315		280		205		65			55		60		25												
	X			v _{max.} (cm/s)		5,75		5,0		3,75		2,5					0,5		0,5		0,25											
T-224	X			Q _{max.} (m ³ /s)	345		310		275		200		60			50		55		25												
	X			v _{max.} (cm/s)		6,0		5,25		3,75		2,5					0,5		0,5		0,25											
T-333	X			Q _{max.} (m ³ /s)	170		155		140		100		30			25		25		10												
	X			v _{max.} (cm/s)		2,75		2,5		1,75		1,25					0,25		0,25		<0,25											
T-642			X	Q _{max.} (m ³ /s)			15		30		70		140	170		-25		-25		-10												
			X	v _{max.} (cm/s)				0,5		0,75		1,0			2,0		-0,1		<-0,1		<-0,1											
T-738	X			Q _{max.} (m ³ /s)	335						200		60			50		55		20												
	X			v _{max.} (cm/s)		5,5									0,5																	
			X	Q _{max.} (m ³ /s)							65		130	160		-20		-25		-10												
			X	v _{max.} (cm/s)		0,25										2,0																
T-826		X		Q _{max.} (m ³ /s)							270										530		500	470		-90		380				
		X		v _{max.} (cm/s)																		47,5			45		1,0		5,0			



a c b
Plaatsaanduiding in
sectie (ac=bc)

Afvoeren en stroomsnelheden
in de havens bij spuien en in
het kanaal bij stroming in de
richting van Baalhoek als ne-
gatief aangemerkt

Overzicht codenummers en afme-
tingen der secties op tek. A2-71 53

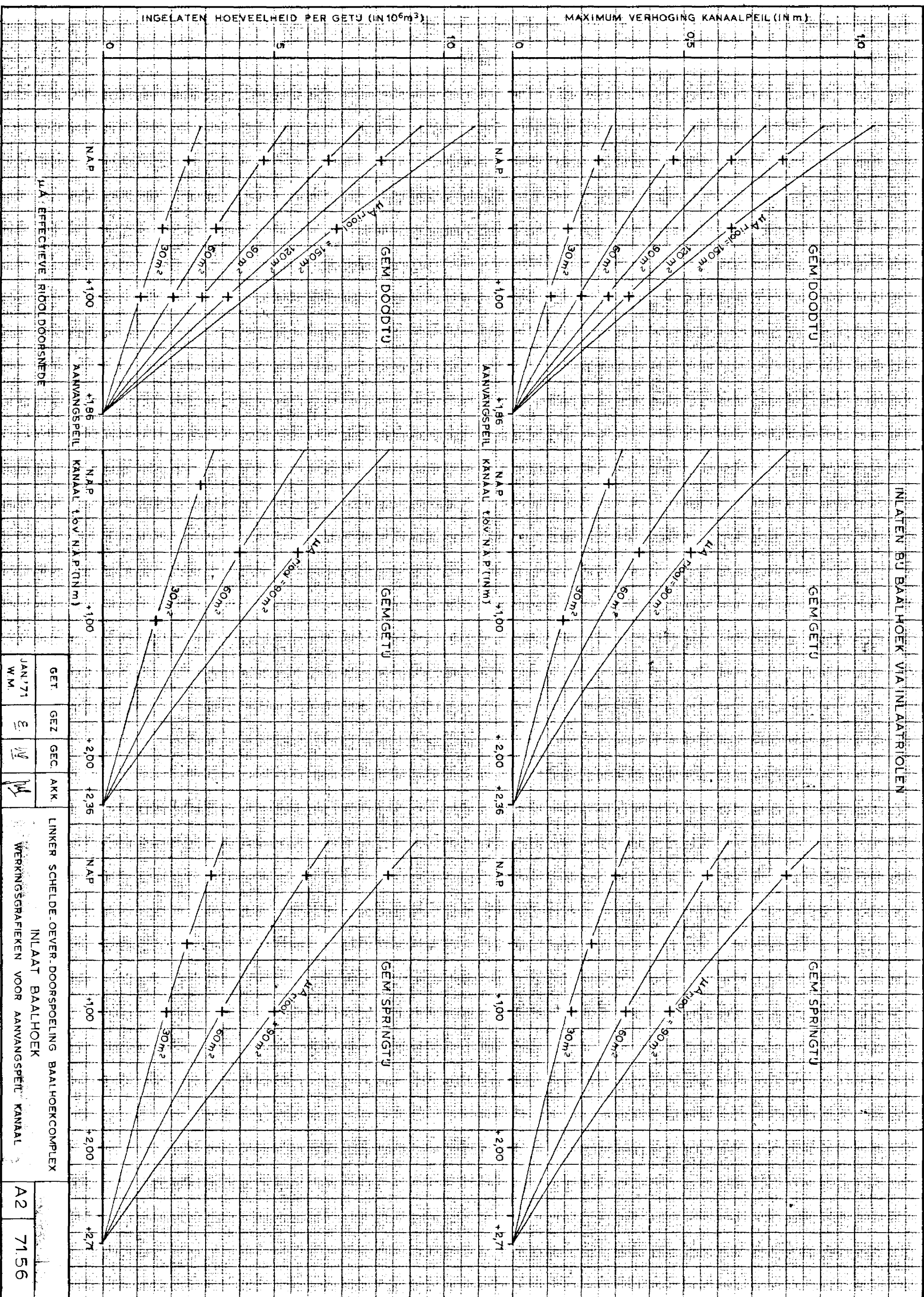
RIKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND
STUDIEDIENST VLISSINGEN

LINKER SCHELDE-OEVER

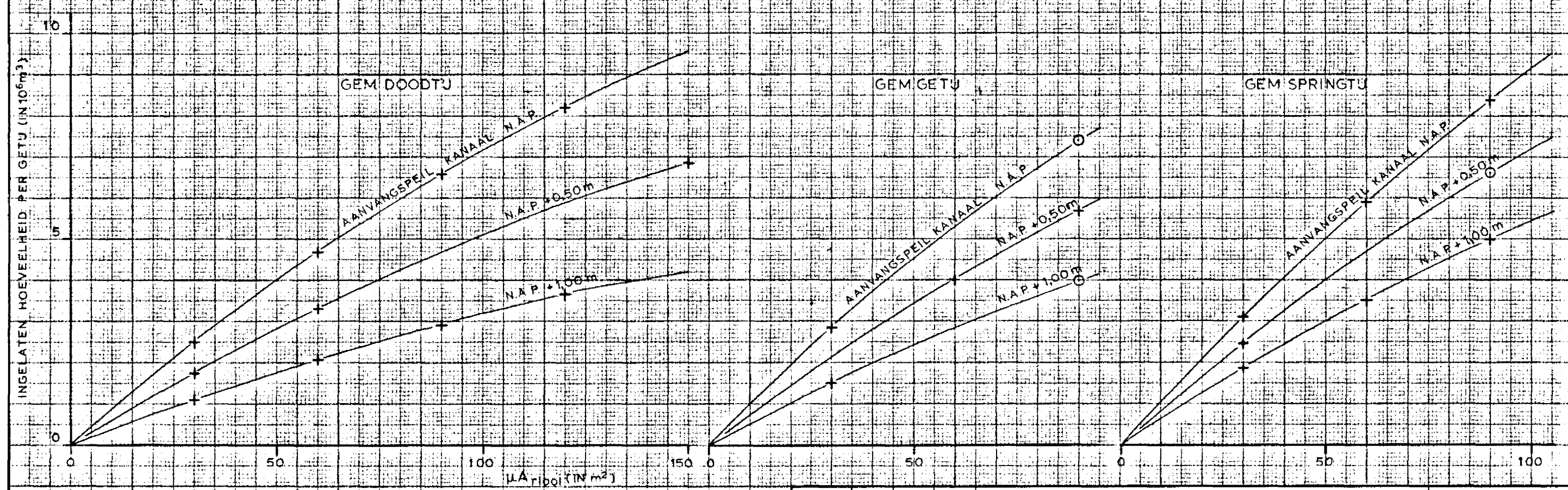
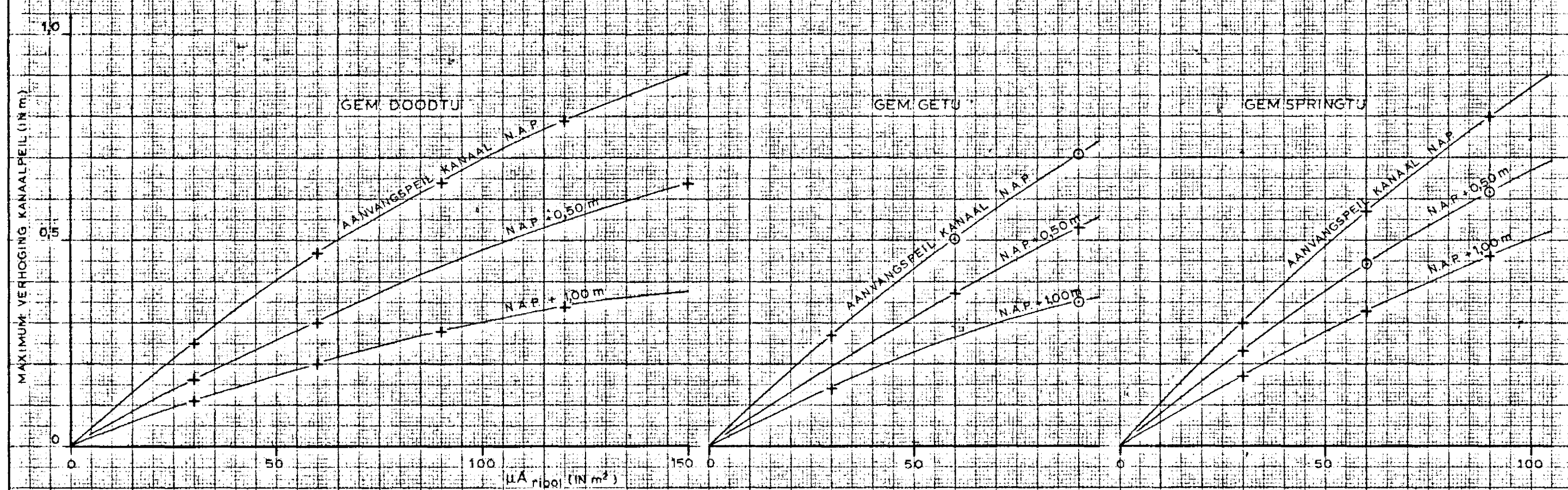
BEREKENING DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX
GEDETAILEERDE UITKOMSTEN
VOOR ENKELE SITUATIES

28 JAN. 1971
GET. L.P.
GEZ. *E.M.*
GEC. *W.*
AKK. *W.*

A2 71.55

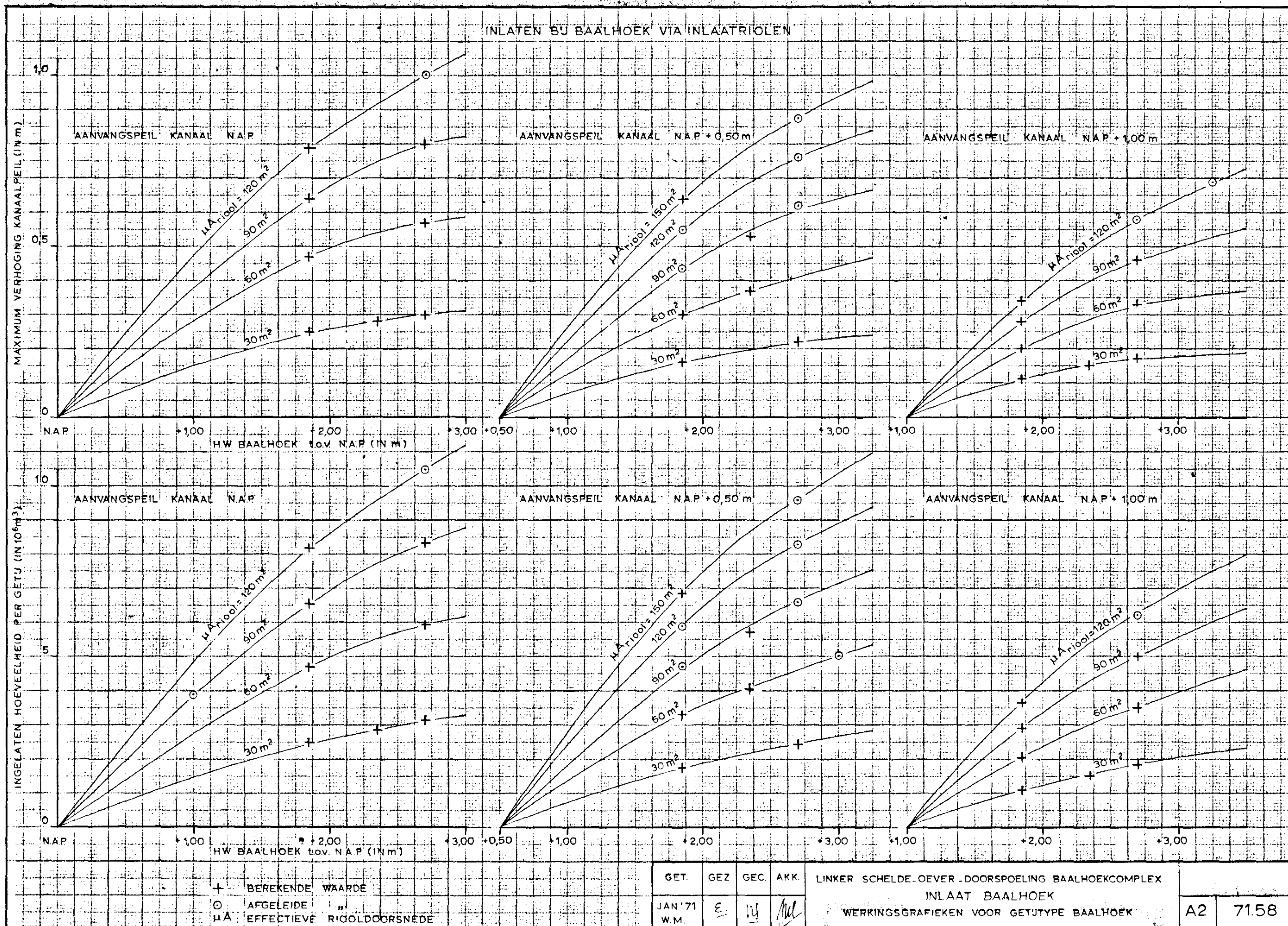


INLATEN BIJ BAALHOEK VIA INLAATRIJOLEN

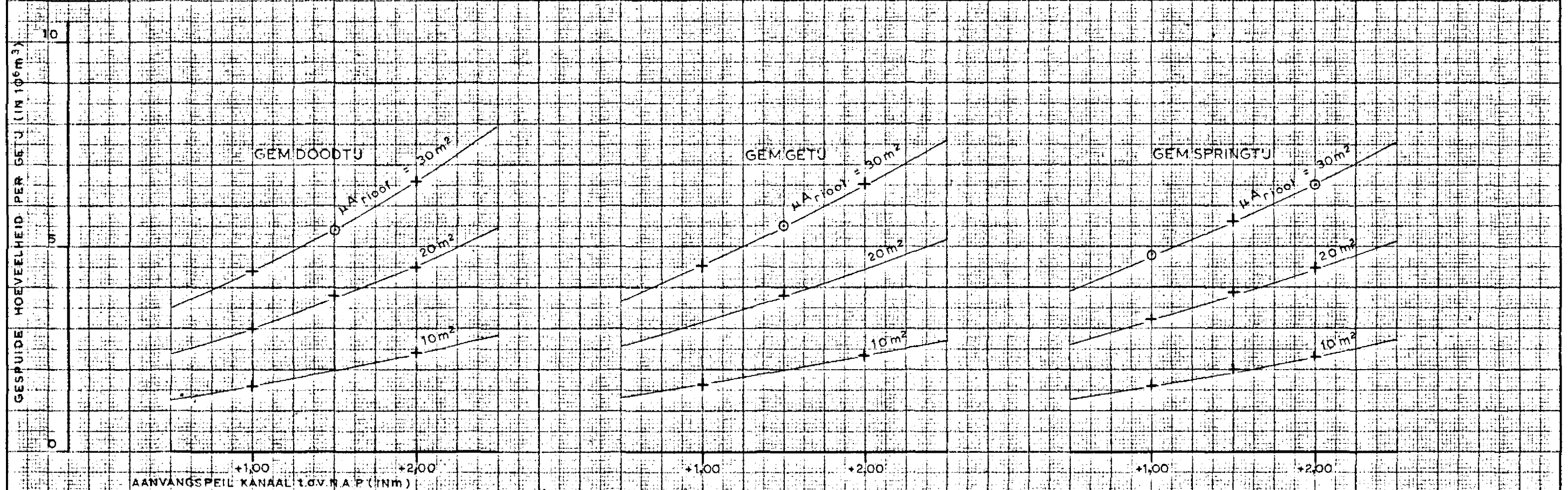
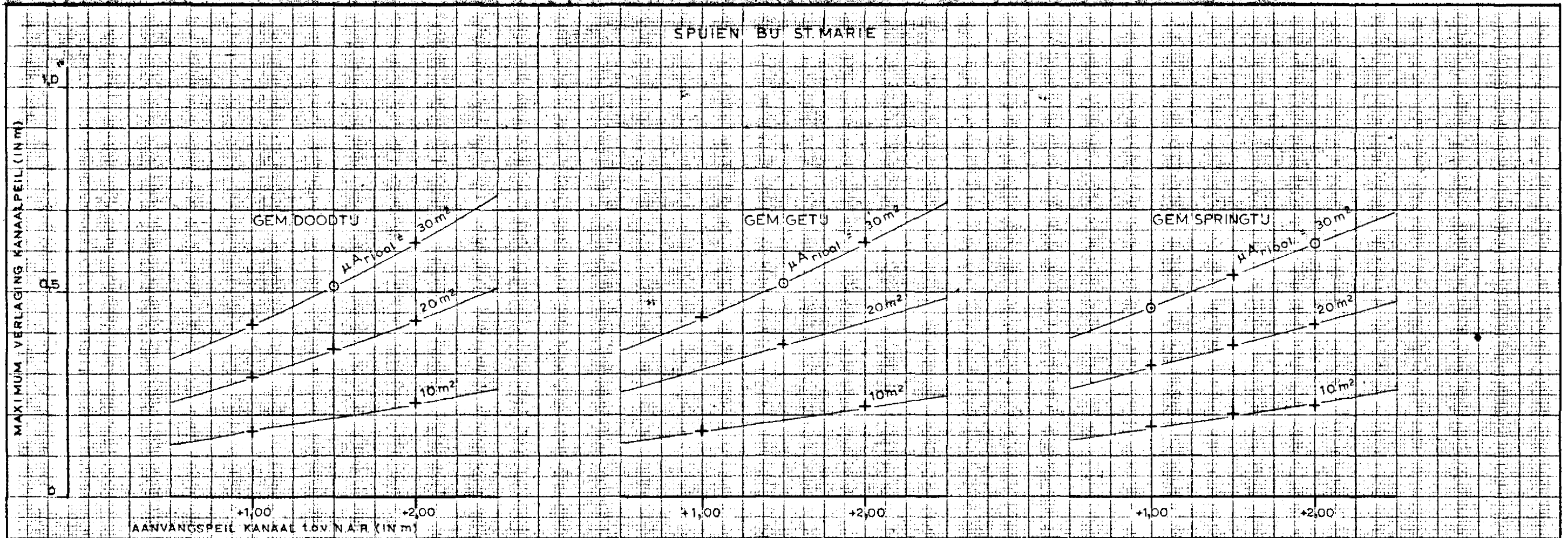


+ BEREKENDE WAARDE
o AFGELEIDE WAARDE

GET.	GEZ.	GEC.	AKK.	LINKER SCHELDE.OEVER.DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX	
JAN '71	E	W	W	INLAAT BAALHOEK	
IN				WERKINGSGRAFIIEKEN VOOR EFFECTIEVE RIJOLDORSNEDEN	
				A2	71.57



SPUIEN BU ST MARIE



+ BEREKENDE WAARDE
 o AFGELEIDE WAARDE
 μA EFFECTIEVE RIJOLDORSNEDE

GET.	GEZ.	GEC.	AKK.	LINKER SCHELDE-OEVER - DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX	
JAN '71	Σ	103	<i>[Signature]</i>	SPUIEN ST. MARIE	
HN				WERKINGSGRAFIEKEN VOOR AANVANGSPEIL KANAAL	
				A2	71.59

SPUIEN BIJ ST MARIE

MAXIMUM VERLAGING KANAALPEIL (IN m)

 $\mu A_{riool} (IN m^2)$

GESCHUDE HOEVEELHEID PER GETU (IN $10^6 m^3$)

 $\mu A_{riool} (IN m^2)$

GEM DOODTU

AANVANGSPEIL KANAAL NAP + 200m
NAP + 150m
NAP + 100m

GEM GETU

AANVANGSPEIL KANAAL NAP + 200m
NAP + 150m
NAP + 100m

GEM SPRINGTU

AANVANGSPEIL KANAAL NAP + 200m
NAP + 150m
NAP + 100m

GEM DOODTU

AANVANGSPEIL KANAAL NAP + 200m
NAP + 150m
NAP + 100m

GEM GETU

AANVANGSPEIL KANAAL NAP + 200m
NAP + 150m
NAP + 100m

GEM SPRINGTU

AANVANGSPEIL KANAAL NAP + 200m
NAP + 150m
NAP + 100m

+ BEREKENDE WAARDE
O AFGELEIDE WAARDE

GET.

GEZ.

GEC.

AKK.

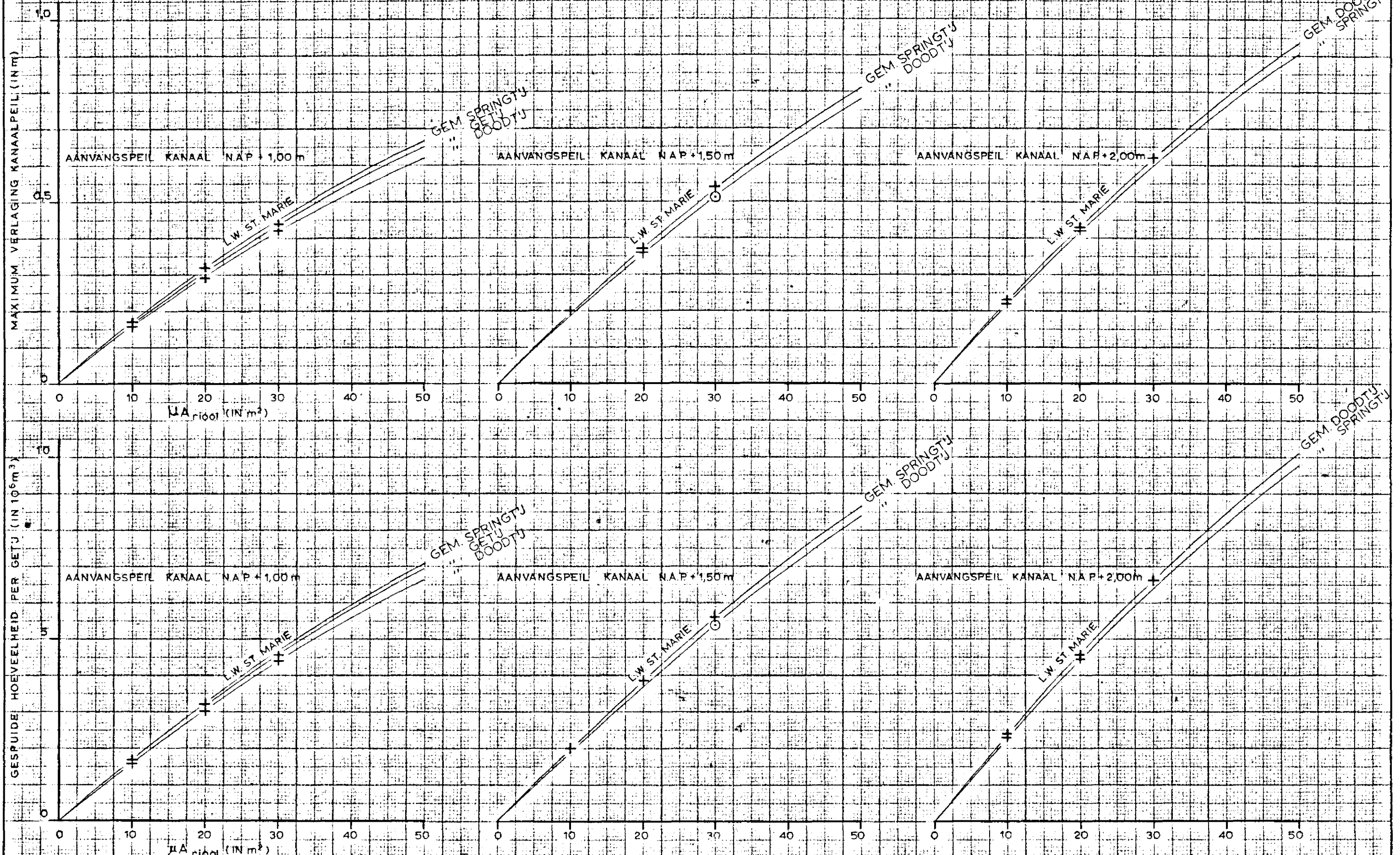
LINKER SCHELDE-OEVER-DOORSPOELING RAALHOEKCOMPLEX

SPUIEN ST. MARIE

WERKINGSGRAFIEKEN VOOR EFFECTIEVE RIOOLDOORSNEDE

A2 71.60

SPUIEN BU ST MARIE



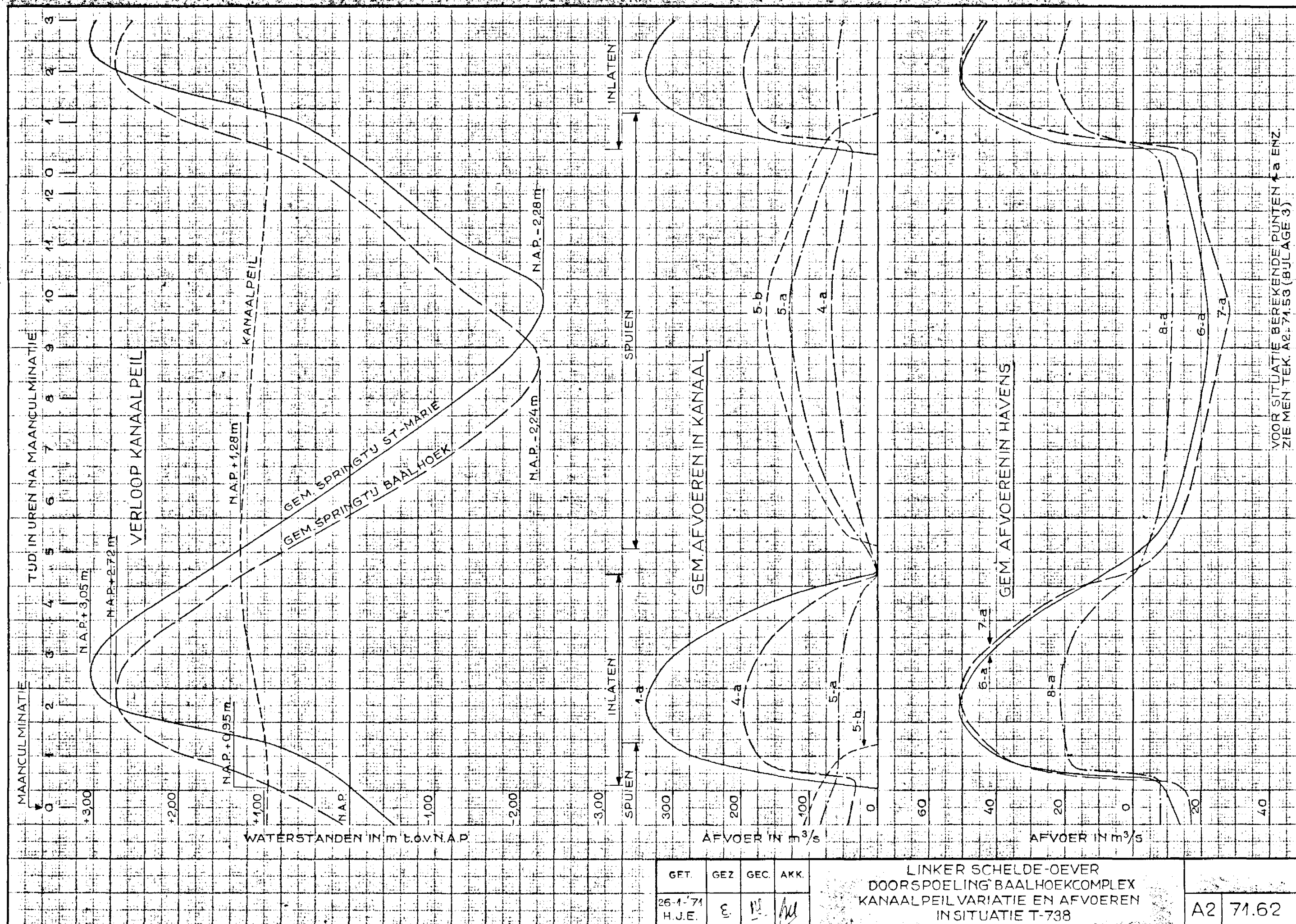
+ BEREKENDE WAARDE LW ST MARIE
 O AFGELEIDE WAARDE

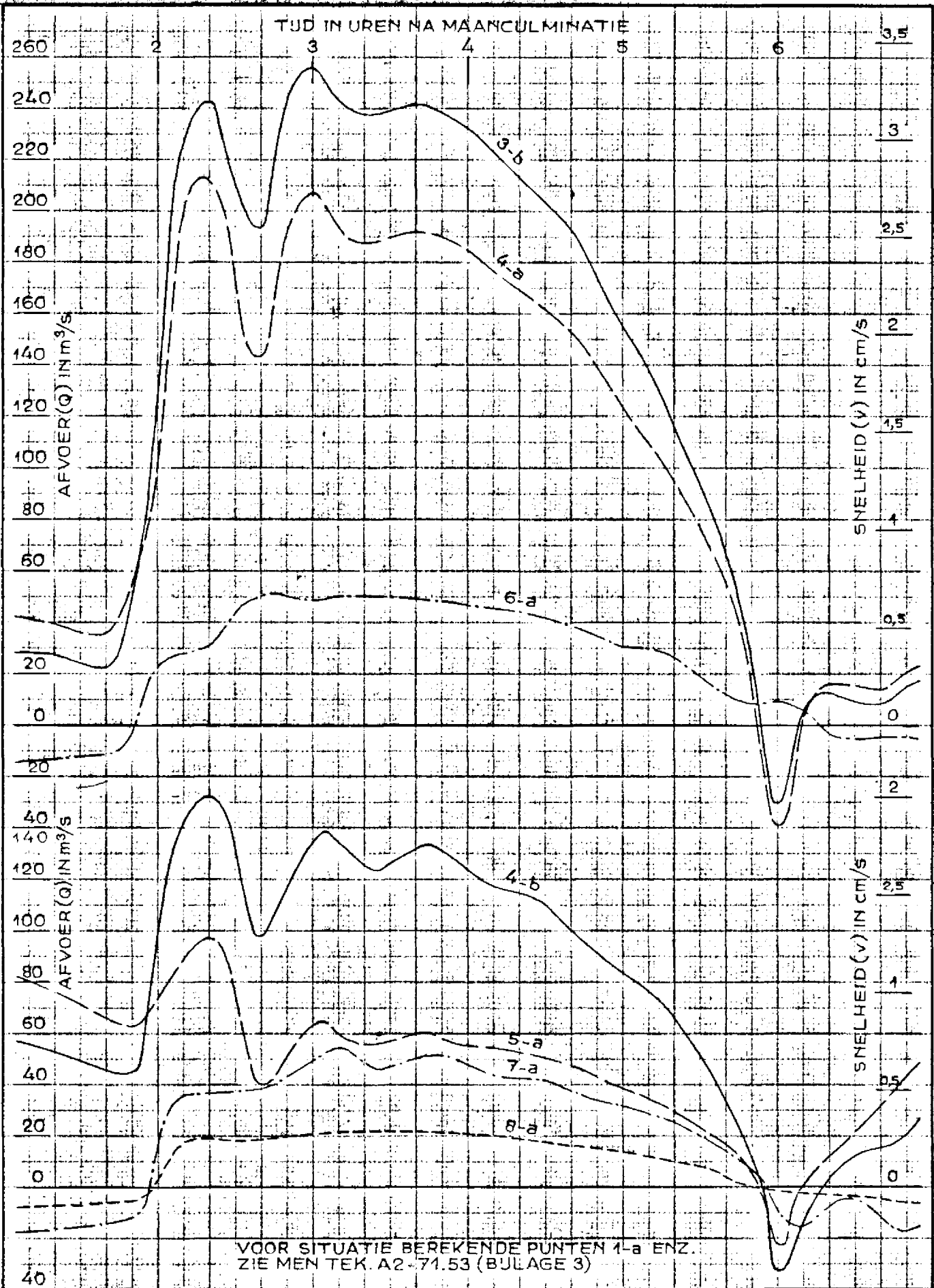
GEMIDDELD DOODTJ NAP - 1,88 m
 GETU NAP - 2,10 m
 SPRINGTJ NAP - 2,28 m

GET GEZ GEC AKK
 JAN '71 W.M. E. W. M.

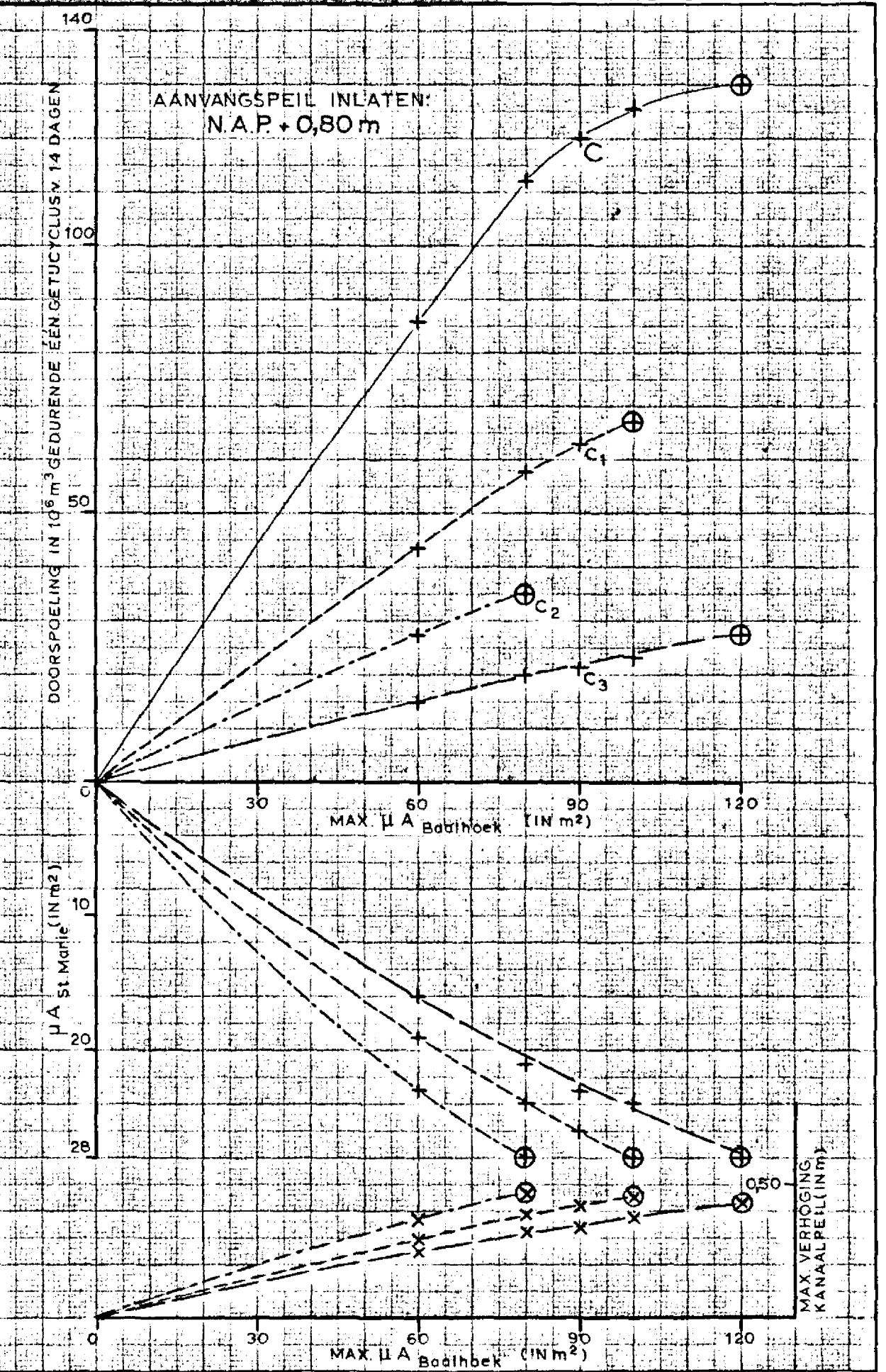
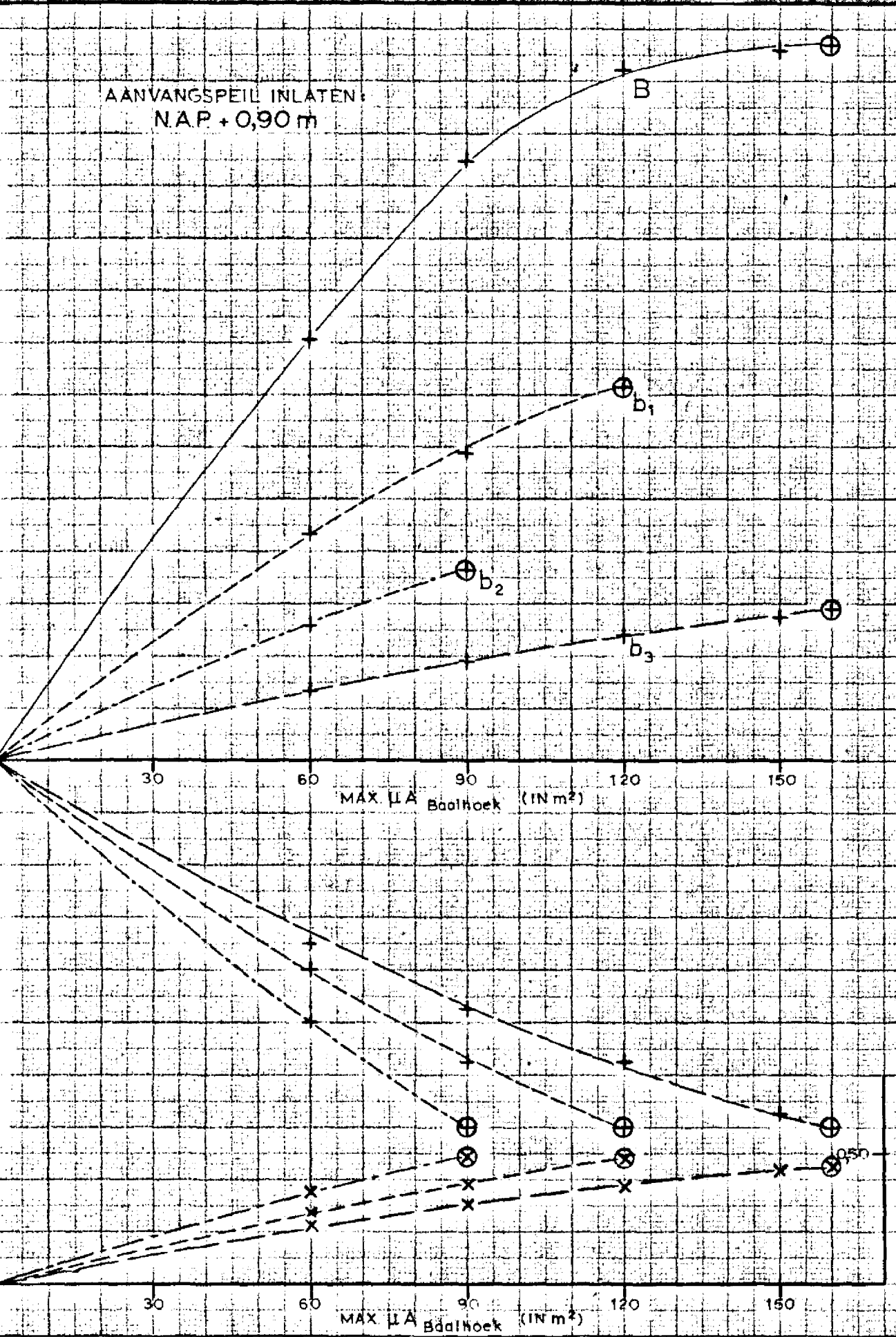
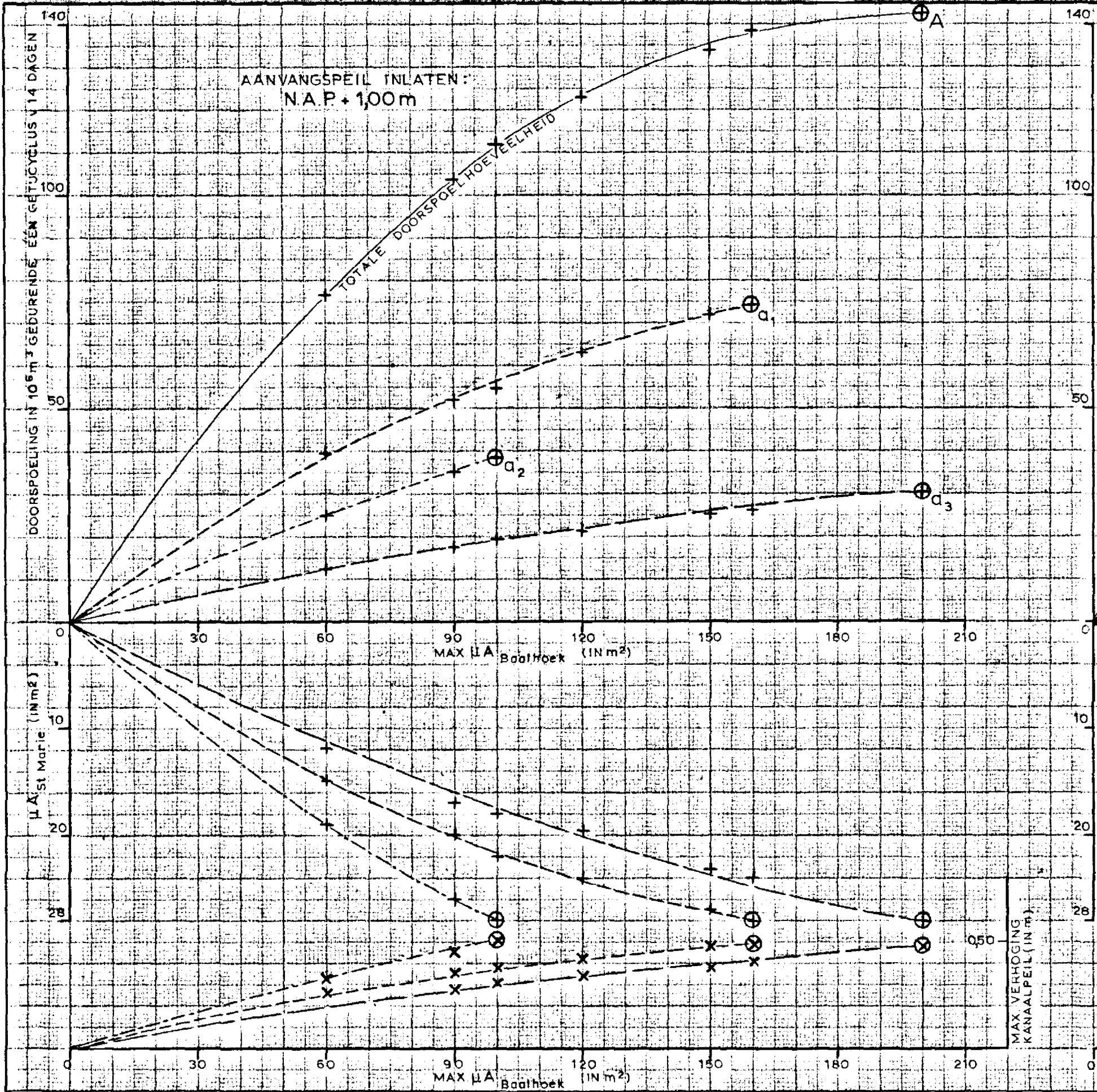
LINKER SCHELDE-OEVER - DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX
 SPUIEN ST. MARIE
 WERKINGSGRAFIEKEN VOOR GETUTYPE ST MARIE

A2 71.61





GET.	GEZ.	GEC.	AKK.	LINKER SCHELDE-OEVER BEREKENING DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX FEITELUKE REGISTRATIES Q-EN v-KROMMEN IN SITUATIE T-738	
2-2-71 H.J.E.	E.	<i>ng</i>	<i>mel</i>		A1 71.63



T O E L I C H T I N G

De ingetekende punten zijn bepaald m.b.v. de werkingssgrafieken (bijl. 6 t/m 11), waarbij inlaathoeveelheid = spuihoeveelheid
Omcirkelde punten : spuihoogte
St Marie maximaal gebruikt ($\mu A = 28 \text{ m}^2$)

— — — — — Gem. doortij
- - - - - Gem. getij
- - - - - Gem. springtij

De doorspoelhoeveelheden zijn bepaald voor de gemiddelde getijcyclus van 14 dagen met 6 gem. doortijden, 14 gemiddelde getijden en 7 gem. springtijden
 $A = a_1 + a_2 + a_3$ enz.

GET.	GEZ.	GEC.	AKK.	LINKER SCHELDE-OEVER - DOORSPOELING BAALHOEKCOMPLEX
MRT '71 HN	E	D	HL	DOORSPOELGRAFIEKEN VOOR 14-DAGSE GETJCYCLUS

A3

71.214

RIJKSWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND STUDIEDIENST VLISSINGEN

STAAT I: DOORSPOELGEGEVENS BIJ VARIABLE WAARDE VAN μ_A St.-Marie

Bepalend type getij	minimum kanaalpeil	type getij	Benodigde μ_A te Baalhoek St.-Marie	max. rijzing kanaalpeil	max. debiet Baalhoek (pt 1-a)	doorspoeling per getijcyclus	"geï-deali-seerd" verversingstijd.
gemiddeld doottij	NAP+1,00 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	200 m ² 150 " 100 "	28 m ² 28 " 28 "	48 cm 50 " 51 "	690 m ³ /s 690 " 540 "	142.10 ⁶ m ³ 14d
	NAP+0,90 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	160 m ² 120 " 90 "	28 m ² 28 " 28 "	45 cm 48 " 49 "	600 m ³ /s 570 " 500 "	137.10 ⁶ m ³ 15d
	NAP+0,80 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	120 m ² 100 " 80 "	28 m ² 28 " 28 "	43 cm 45 " 47 "	500 m ³ /s 500 " 460 "	130.10 ⁶ m ³ 15,5d
gemiddeld getij	NAP+1,00 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	160 m ² 150 " 100 "	24 m ² 28 " 28 "	41 cm 50 " 51 "	575 m ³ /s 690 " 540 "	138.10 ⁶ m ³ 15d
	NAP+0,90 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	120 m ² 120 " 90 "	23 m ² 28 " 28 "	37 cm 48 " 49 "	465 m ³ /s 570 " 500 "	132.10 ⁶ m ³ 15,5d
	NAP+0,80 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	100 m ² 100 " 80 "	24 m ² 28 " 28 "	37 cm 45 " 47 "	420 m ³ /s 500 " 460 "	126.10 ⁶ m ³ 16d
gemiddeld springtij	NAP+1,00 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	100 m ² 100 " 100 "	18 m ² 22 " 28 "	30 cm 38 " 51 "	375 m ³ /s 480 " 540 "	112.10 ⁶ m ³ 18d
	NAP+0,90 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	90 m ² 90 " 90 "	19 m ² 23 " 28 "	30 cm 39 " 49 "	335 m ³ /s 445 " 500 "	115.10 ⁶ m ³ 18d
	NAP+0,80 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	80 m ² 80 " 80 "	21 m ² 24 " 28 "	32 cm 38 " 47 "	340 m ³ /s 415 " 460 "	110.10 ⁶ m ³ 18d

Opmerkingen

- 1 Het bepalend type getij is het type getij, waarbij de maximale μ_A te Baalhoek is afgestemd op de maximale μ_A te St.-Marie (=28 m²). Deze bepalende waarde van μ_A Baalhoek is omlijnd.
- 2 Het minimum-kanaalpeil is het kanaalpeil bij de aanvang van het inlaten te Baalhoek.
- 3 De nauwkeurigheid van de doorspoelhoeveelheid kan gesteld worden op max.5%. Voor de nauwkeurigheid van μ_A Baalhoek en Q_{max} zie opmerking bl.16 der nota.

Staat II: DOORSPOELGEGEVENS BIJ ALTERNATIEVE WAARDEN VAN μ_A St.-Marie (=14 of 18 m²)

Bepalend type getij	minimum kanaalpeil	type getij	Benodigde μ_A te Baalhoek St.-Marie	max. rijzing kanaalpeil	max. debiet Baalhoek (pt 1-a)	doorspoeling per getijcyclus	"geï-deali-seerd" verversingstijd.
gemiddeld doottij	NAP+1,00 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	200 m ² 150 " 100 "	28 m ² 28 " 28 "	48 cm 50 " 51 "	690 m ³ /s 690 " 540 "	142.10 ⁶ m ³ 14d
	NAP+0,90 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	160 m ² 120 " 90 "	28 m ² 28 " 28 "	45 cm 48 " 49 "	600 m ³ /s 570 " 500 "	137.10 ⁶ m ³ 15d
	NAP+0,80 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	120 m ² 100 " 80 "	28 m ² 28 " 28 "	43 cm 45 " 47 "	500 m ³ /s 500 " 460 "	130.10 ⁶ m ³ 15,5d
gemiddeld getij	NAP+1,00 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	75 m ² 150 " 100 "	14 m ² 28 " 28 "	24 cm 50 " 51 "	285 m ³ /s 690 " 540 "	128.10 ⁶ m ³ 16d
	NAP+0,90 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	65 m ² 120 " 90 "	14 m ² 28 " 28 "	23 cm 48 " 49 "	260 m ³ /s 570 " 500 "	122.10 ⁶ m ³ 16,5d
	NAP+0,80 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	50 m ² 100 " 80 "	14 m ² 28 " 28 "	22 cm 45 " 47 "	220 m ³ /s 500 " 460 "	125.10 ⁶ m ³ 16d
gemiddeld springtij	NAP+1,00 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	75 m ² 55 " 100 "	14 m ² 14 " 28 "	24 cm 23 " 51 "	285 m ³ /s 275 " 540 "	80.10 ⁶ m ³ 23d
	NAP+0,90 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	60 m ² 50 " 90 "	14 m ² 14 " 28 "	23 cm 23 " 49 "	240 m ³ /s 260 " 500 "	87.10 ⁶ m ³ 23d
	NAP+0,80 m	gem.doodtij gem.tij gem.springtij	50 m ² 40 " 80 "	14 m ² 14 " 28 "	22 cm 20 " 47 "	220 m ³ /s 220 " 460 "	78.10 ⁶ m ³ 26d

4 De verversingstijd = $\frac{\text{inhoud kanaalcomplex} = 145 \times 10^6 \text{ m}^3}{\text{doorspoelhoeveelheid per getijcyclus}} \times 14 \text{ dagen}$.

5 Alle gegevens zijn afgeleid van bijlage 14.

GET.	GEZ.	GEC.	AKK.	WESTERSCHDELDE	
30-3-71	B	D	h	DOORSPOELGEGEVENS BAALHOEKCOMPLEX	
Hd.J.				PER GETUCYCLES VAN 14 DAGEN	
				A2	71.232