

rijkswaterstaat
dienst getijdewateren
bibliotheek HAREN
onderwerp : 512
pl. nummer: D.1515

OVERZICHT VAN DE UITKOMSTEN VAN GETJBEREKENINGEN
BETREFFENDE HET EEMSESTUARIUM BIJ VERRUIMD DOEKEGAT
EN RESP. BIJ GEHEEL OF GEDEELTELIJK AFGESLOTEN DOLLART

Enige jaren geleden (1947) zijn reeds verschillende getijberekeningen over de waterbeweging in het Eemsestuarium uitgevoerd in verband met een normalisatieplan.

Als uitgangspunt werd eerst getracht om bij gegeven randwaarden de verdere gegevens over de gemiddelde getijbeweging door berekening af te leiden. De verticale getijbeweging van het Eemsestuarium was voldoende nauwkeurig bekend evenals de formatie van het geulenstelsel.

Voldoende gegevens waren niet aanwezig betreffende de hoogteligging van het Dollartgebied, de verticale getijbeweging op de Duitse Eems en het verloop der profielen van deze rivier.

Ook kon de grootte van de weerstand, die het geulenstelsel van het estuarium op de waterbeweging uitoefent, niet in voldoende mate bepaald worden vanwege het gemis aan stroommetingen. In verband hiermede werd voor de constante van Chézy de gemiddelde waarde $C = 50$ aangenomen. Het is mogelijk dat deze grootte voor enkele geulen een grotere waarde zal bezitten, hetgeen in zeearmen wel meer het geval is. De eerstdaags uit te voeren stroommetingen zullen hierover nader beslissen, waarna de getijberekeningen eventueel gecorrigeerd zullen worden.

Sindsdien zijn in 1951 van Duitse zijde getijlijnen ontvangen van metingen te Borkum, Emden en Leerort, dat aan de Eems gelegen is ongeveer 26 km. van Emden stroomopwaarts. In verband hiermede is de aanvankelijke getijberekening van de Eems gecorrigeerd.

Van de uitgevoerde getijberekeningen kan worden verwacht, dat de berekende totale stromen over ieder dwarsprofiel voldoende nauwkeurig zijn, in verband met hetgeen van de verticale getijbeweging van het systeem bekend is. Wel is het mogelijk dat bij noodzakelijke wijzigingen in de grootte van de constante van Chézy en de daarmee samenhangende schematisering van het geulenstelsel, de onderlinge verdeling der stromen over de verschillende geulen veranderingen ondergaat.

Overigens kan worden verwacht dat eventuele verbeteringen in de berekening van de bestaande getijbeweging van geringe invloed zullen zijn, indien de verschillen van de uitkomsten van de berekeningen bij geheel of half afgesloten Dollart en verruimd Doekegat met die bij bestaande toestand worden beschouwd, dus de relatieve veranderingen.

Dat de huidige getijberekening van de gemiddelde toestand het verticale getij juist weergeeft blijkt uit de bijlage 5, waarop de gemeten en berekende getijlijnen van Borkum, Emden en Leerort zijn aangegeven. De getijlijn van Borkum is bij de berekeningen als randvoorwaarde beschouwd.

Betreffende de getijberekening bij bestaande toestand zijn de volgende bijlagen toegevoegd:

BIBLIOTHEEK
RIJKSWATERSTAAT
ARRT. NOORN
M.F. 63

Op bijlage 1 is het verloop van het geulenstelsel in het Eemsestuarium in hoofdtrekken geschetst. De vakverdeling waarvan bij de getijberekeningen is uitgegaan, is op bijlage 2 aangegeven, terwijl op de bijlagen 3 en 4 de resultaten van de getijberekening gedetailleerd zijn woergegeven.

De belangrijkste grootheden, welke uit deze berekening voortvloeiden, werden nog eens overzichtelijk voorgesteld op de bijlagen 6 en 7. Dit betreft dan respectievelijk de eb- en vloedvermogens op de grenzen van de vakken, waarin het estuarium verdeeld is en de grootte van de gemiddelde snelheden voor max. eb- en vloedstroom in de hoofdgeulen.

Deze gemiddelde snelheden zijn tot op een centimeter nauwkeurig berekend, hoewel de uitkomsten der berekeningen niet een dergelijke nauwkeurigheid bezitten. Het is n.l. de bedoeling om de verschillen in de berekende snelheden bij toestandsveranderingen voldoende nauwkeurig te kunnen bepalen. Deze verschillen blijken meestal klein te zijn.

Ter controle zijn in de punten A, B en C op bijlage 7 ook gemeten snelheidswaarden aangegeven. Dan blijkt de gemeten snelheid in punt A ong. 50%, in B zelfs 60% en in C 30% groter te zijn dan de berekende gemiddelde waarden over het gehele profiel van de hoofdgeulen ter plaatse. De gemeten snelheden zijn echter plaatselijk bepaald aan het oppervlak. In het algemeen kan aangenomen worden, dat in de plaatselijke verticaal (dus tot op de bodem), de gemiddelde snelheid ong. 15% kleiner zal zijn dan die, welke aan het oppervlak gemeten is. De verhouding van de horizontale gemiddelde snelheid over het gehele profiel tot de gemiddelde snelheid over de verticaal in het hart van de goul kan zelfs op ongeveer 20% gesteld worden, zodat een variatie van 30 à 40% mogelijk is. Toch bestaat de indruk, dat de gemeten snelheden in de punten A en C vermoedelijk betrekking hebben op een getij met een wat grotere amplitude, dan het gemiddelde getij waarvan bij de berekeningen is uitgegaan.

Dit moet zeker het geval zijn voor de gemeten snelheid in punt B. Dit gegeven is n.l. van Duitse zijde afkomstig en heeft vermoedelijk betrekking op springtij. Bij de eerstdaags uit te voeren snelheidsmetingen zullen deze kwesties nader worden opgehelderd.

Als de gemeten gemiddelde snelheden in bepaalde hoofdgeulen inderdaad groter zouden zijn dan de berekende, zal de waarde van Chézy in deze hoofdgeulen groter moeten zijn dan 50. Ook zullen dan de oppervlakken van de geschematiseerde profielen van deze geulen, waarvan bij de berekeningen is uitgegaan, moeten worden verkleind. Zoals reeds gezegd, is het in verband hiermede nodig om de relatieve veranderingen in de getijbeweging bij de toestandsveranderingen te beschouwen.

Uitkomsten der berekeningen betreffende toestandsveranderingen in het Eemsestuarium

1. In de eerste plaats is het geval berekend waarbij het Doekegat op de overgang naar de Bocht van Watum werd verruimd. Hierbij werd de gemiddelde diepte van de hoofdgeul, die volgens de peilingen van 1948 ong. 7,5 m. draagt, over een afstand van 12 km., gelijk aan 11 m. verondersteld. De breedte van de verdiepte hoofdgeul is op 300 m. gesteld. Op bijlage 9 is de

situatie van de verdiepte geul getekend.

Uiteraard zijn de gemaakte veronderstellingen over de verruiming van het Doekegat hypothetisch. Bij praktische uitvoering zal een geringere verruiming tot stand worden gebracht, met de verwachting dat de verdere verruiming op natuurlijke wijze zal voortschrijden.

In verband met het verkrijgen van duidelijk waarneembare effecten betreffende de wijzigingen in de waterbeweging van het estuarium zijn voor de verruiming van het Doekegat de bovengenoemde grootheden aangenomen.

Op de bijlagen 8, 9 en 10 zijn de resultaten van deze berekeningen weergegeven. Dan blijken merendeels geringe veranderingen op te treden in de waterbeweging, vooral in het verloop van het verticale getij (zie bijlage 8). Op de bijlagen 9 en 10 zijn de eb- en vloedvermogens en de max. eb- en vloodsnelheden voor alle vakken afzonderlijk aangegeven. Op bijlage 8 zijn alleen voor de verdiepte geul de stroomkrommen in hun geheel getekend. Door vergelijking met de resultaten vermeld op de bijlagen 6 en 7 kunnen direct de veranderingen worden afgeleid, die in de waterbeweging optreden als gevolg van de verdieping van het Doekegat.

De gemiddelde max. snelheden in de hoofdgeul van het Doekegat nemen slechts zeer weinig toe, n.l. met ongeveer 4 cm. ($\pm 5\%$), terwijl het eb- en vloedvermogen van deze geul met ongeveer 15 mill. m³, dit is circa 50%, is toegenomen.

Daar de snelheden in het Doekegat bij de huidige toestand te gering zijn om deze geul op peil te houden, zal dit ook in de toekomst niet verwacht kunnen worden. Blijft deze geul zand transporterend, dan zal ook na de verdieping verzanding optreden. Bovendien kan niet verwacht worden, dat de eenmaal gebaggerde geul zich door verder uitschuren zal verdiepen.

Terwijl het vloedvermogen van de gebaggerde geul met 14 à 15 miljoen m³ toeneemt, zal de vloodsvermeerdering over het gehele dwarsprofiel van het Doekegat ongeveer 8 miljoen m³ bedragen. De verdiepte geul trekt water ten koste van het overige profiel.

Ook zal de snelheid toenemen in de geul, die loopt langs Delfzijl tot aan het begin van vak 9 (eind vak 8). Het vloedvermogen bedraagt hier circa 64 miljoen m³ en dit bedrag zal na de verdieping ongeveer 70 miljoen m³ worden, zodat daar de snelheden met ongeveer 9% zullen toenemen. Het vermogen van het Oostfriesche Gaatje zal met een overeenkomstig bedrag afnemen en relatief met 3,5%. Aan de benedenmond (begin vak 5) is de afname minder dan 3%.

In het algemeen kan dus geconstateerd worden, dat als gevolg van een verdieping van het Doekegat niet op duurzame verbetering van het vaarwater langs Delfzijl gerekend mag worden.

2. De gevolgen van gedeeltelijke afsluiting van de Dollartboezem op de waterbeweging in het estuarium. De afsluitingsgrens is op bijlage 13 aangegeven. Hierbij is verondersteld, dat ook het Duitse deel van dit gebied ingedijkt is. Het vloedvermogen van dit gebied bedraagt 45 à 50 miljoen m³,

terwijl het vloedvermogen van de gehele Dollartboezem circa 135 miljoen m³ is.

Zoals reeds gezegd waren voor de bepaling van de hoogteligging van deze boezem niet voldoende gegevens beschikbaar, zodat deze grootheden in de toekomst nog gewijzigd kunnen worden. De resultaten van deze berekening zijn op de bijlagen 11 en 12 gedetailleerd, terwijl op de bijlagen 13 en 14 respectievelijk de vermogens en de max. snelheden in overzichtelijke vorm zijn vermeld.

Dan blijkt dat t.o.v. de bestaande toestand bij het boveinde van de Bocht van Watum (bij de overgang van vak 8 naar vak 9) het vloedvermogen van 64 miljoen m³ tot 50 miljoen m³ zal afnemen, dus met circa 20%. De overeenkomstige bedragen voor het Oostfriesche Gaatje, bij de overgang van vak 6 naar vak 9, zijn 196 miljoen m³ en 160 miljoen m³. Hier bedraagt de vermindering 35 miljoen m³ of circa 18%. In het Doekegat (overgang van vak 4 naar vak 7) is de vermindering van het vermogen ongeveer 12 miljoen m³, dus ong. 10%.

De afname der snelheden op de verschillende genoemde plaatsen is hiermede overeenkomstig (vergelijk de bijlagen 14 en 7).

Zo neemt bij het boveinde van de Bocht van Watum de vloodsnelheid af van ongeveer 1 m./sec. tot 75 cm./sec., dus met 25%. Voor het Oostfriesche Gaatje gelden analoge bedragen. Het ligt voor de hand dat op den duur een achteruitgang van beide geulen het gevolg moet zijn.

In het Doekegat echter neemt de vloodsnelheid af van 97 cm./sec. tot 93 cm./sec., dus met 4%, terwijl de ebsnelheid met ongeveer 13% daalt.

Het verticale getij verandert niet belangrijk (vergelijk bijlage 3 en bijlage 11). Daling van de HW-stand bij Emden was bijna nog niet te constateren, evenmin als een stijging van het laagwater. De verlaging van de HW-stand te Emden en de verhoging van het LW kan in dit geval hoogstens een paar cm. bedragen.

In verband met de geringe verandering van het verticale getij was het niet nodig op de veranderingen in de getijbeweging op de vakken 1 t/m 3 (in het Waddengebied) bij de berekeningen te betrekken. Ook kon de verandering van het horizontale getij van de Eems gemakkelijk worden geschat.

Zoals in het volgende punt zal blijken, zijn de laatstgenoemde veranderingen wel van belang bij geheel afgesloten Dollart.

3. Geheel afgesloten Dollart met inbegrip van het Duitse deel van dit gebied.

De gevolgen van deze afsluiting zijn van grote betekenis voor de waterbeweging in het estuarium. Immers bij de bovengrens van vak 9 bedraagt het vloedvermogen van de Dollart circa 135 miljoen m³ en dat van de Eems ongeveer 60 miljoen m³.

De resultaten van de berekening zijn in detail aangegeven op de bijlagen 15 en 16, terwijl op de bijlagen 17 en 18 respectievelijk de vermogens en de max. snelheden op de vakgrenzen zijn vermeld.

Het vloedvermogen bij het bovensinde van de Bocht van Watum blijkt dan t.o.v. de bestaande toestand (zie bijlage 6) van 65 miljoen m³ tot 25 miljoen m³ te zijn afgenomen, dus met ruim 60%. De gemiddelde snelheid is dan afgenomen van ongeveer 1 m./sec. tot ongeveer 60 cm./sec.

De overeenkomstige bedragen voor het Oostfriesche Gaatje zijn respectievelijk 190 miljoen m³ en 95 miljoen m³, dus een afname van 50%. In het algemeen neemt dus het vloedvermogen van de Bocht van Watum relatief meer af, dan dat van het Oostfriesche Gaatje.

Het is verder merkwaardig, dat bij afgesloten Dollart de Bocht van Watum meer het karakter gaat krijgen van een vloodschaar, dan bij de bestaande toestand het geval is. Het ebvermogen van de Bocht van Watum zou n.l. 20 miljoen m³ gaan bedragen en het vloedvermogen 25 miljoen m³. Dan zal het volledige opperwater via het Oostfriesche Gaatje afgevoerd worden. Het vermogen van het Oostfriesche Gaatje zal afnemen van 290 miljoen m³ tot ongeveer 200 miljoen m³, dus met 30%. Het vermogen van het Dookegat aan de benedenmond zal verder dalen van 135 miljoen m³ tot 105 miljoen m³, dus met 23%.

Het is duidelijk dat dit een aanzienlijke achteruitgang van het gehele estuarium zal veroorzaken.

Ook het vloedvermogen van de Eems bij Emden zal afnemen, n.l. met ongeveer 2 miljoen m³, dus 5%. Dit is uiteraard een globaal cijfer.

Tenslotte zijn op bijlage 19 de veranderingen der hoog- en laagwaterstanden in het Eemsestuarium bij afgesloten Dollart aangegeven. Zo zal bij Emden de HW-stand dalen met ongeveer 6 cm. en het LW oplopen met eveneens ongeveer 6 cm. Deze bedragen kunnen echter wel een paar cm. groter zijn, maar in ieder geval niet geringer.

Vanwege de wijzigingen in de onderlinge verhouding van horizontaal tot verticaal getij verkrijgt het verticaal getij in de mond van het estuarium zelfs een iets grotere amplitude. Overigens is deze toename zo gering, dat hieraan geen feitelijke betekenis kan worden toegekend. Deze uitkomsten zijn niet tot op een cm. nauwkeurig. Men moet dit resultaat zo interpreteren, dat de neiging bestaat tot een geringe verhoging in de mond van het bekken. In ieder geval zijn de veranderingen in de waterstanden aldaar minimaal.

De resultaten van deze berekeningen zijn in overeenstemming met het feit, dat in het verleden de Bocht van Watum in belangrijke mate de invloed heeft ondervonden van de opgetreden kombergingsverkleiningen. Immers het vermogen van deze Bocht neemt relatief belangrijker af, dan dat van het Oostfriesche Gaatje.

Tenslotte is op de bijlagen 20, 21 en 22 voor plaatsen met onderlinge afstanden van ongeveer 2,5 km. (zie bijlage 1), het verloop der profielen weergegeven, zoals deze uit de hydrografische kaarten van 1850, 1889, 1911, 1929 en 1946 volgen.

Bovendien zijn de profieloppervlakken t.o.v. N.A.P. - 2 m. bepaald en als een functie van de tijd op bijlage 23 voorgesteld.

Dan blijkt o.a. het volgende:

1. De totale oppervlakken van de profielen 1 t/m 7 over gehele raaien van de Nederlandse tot de Duitse oever zijn in het tijdsinterval 1850 t/m 1911 steeds kleiner geworden. In profiel 1 zelfs tot de helft; voor de overige profielen is deze afname geringer.

In het bijzonder blijkt de Bocht van Watum voortdurend in betekenis te zijn afgenomen, terwijl het Oostfriesche Gaatje is verruimd, hoewel in geringe mate.

2. Voor de profielen 8 en 9, die op de overgang naar het Waddengebied zijn gelegen, is de toestand vrijwel stationnair gebleven.

In het genoemde tijdsinterval is het Doekegat voortdurend meer van belang geworden ten koste van de zeevaartse monding van het Oostfriesche Gaatje. Ook in profiel 7 is dit verschijnsel merkbaar.

3. In dit tijdsbestek 1850 - 1911 zal ook het komborgend vermogen van het Eemsestuarium met Dollartboezem afgenomen zijn door verhoging van de zandplaten en aanslibbing van de oevergebieden.

Opgemerkt moet worden, dat de profielen der geulen met een bepaalde, hoewel onbekende vertraging, de afname van het komborgend vermogen van het estuarium zullen volgen. Zo zal de afname van het vermogen vóór 1850 door inpoldering, verder gaande aanslibbing, enz., van invloed geweest zijn op het gedrag der geulen na 1850. In quantitatief opzicht is het moeilijk om hierover een uitspraak te doen. In verband hiermede is op bijlage 24 een overzicht gegeven van de ingepolderde gebieden van het estuarium.

Voorts moet worden overwogen, dat zelfs voor gebieden, die reeds in aanzienlijke mate zijn opgeslibd, de hiermede corresponderende afname van het vloedvermogen, slechts in betrekkelijke mate zal doorwerken in de afname van het geulenstelsel. In een kort tijdsinterval worden deze komborgingsgebieden overstroomd. Dit heeft tot gevolg dat ook de stromen in de geulen in een kort tijdsbestek belangrijk toenemen, waardoor de afname van het geulenstelsel wordt vertraagd.

4. Na 1911 geschiedt de ontwikkeling van het geulenstelsel in het estuarium in langzamer tempo en op onregelmatiger wijze.

In sommige profielen neemt het totale oppervlak af, in andere weer toe. De achteruitgang van de Bocht van Watum heeft, behoudens in de omgeving van Delfzijl en de verondieping van de drempel naar het Doekegat, weinig verdere voortgang gevonden. Ook het gedrag van het Oostfriesche Gaatje is vrij stabiel gebleven.

5. Uit het verloop der profielen 2 en 3 van bijlage 20 blijkt dat de aanleg van de dam ten noorden van de Knock invloed heeft uitgeoefend op de verondieping van het Oostfriesche Gaatje, hoewel het oppervlak van het dwarsprofiel nagenoeg ongewijzigd is gebleven.

In hoeverre baggerwerken van invloed zijn geweest op de genoemde verdieping, is niet aan te geven.

Tenslotte kan uit de bijlagen 20 t/m 23 geconcludeerd worden, dat de veranderingen van de loop van het geulenstelsel in het Eemsestuarium vaak zeer onregelmatig zijn geweest. Wel zijn bepaalde tendenzen te constateren. Zo heeft zich de Bocht van Watum steeds meer naar de oever verplaatst, terwijl tevens het dwarsprofiel is afgenomen.

's-GRAVENHAGE, 5 Juni 1952

De Hoofdwiskundige,

J. J. Dronkers

(Dr J.J. Dronkers)

STROOMKROMMEN VERDIEPTE GEUL

met vermogens in mill. m³ 47

m³/sec
EB

2000

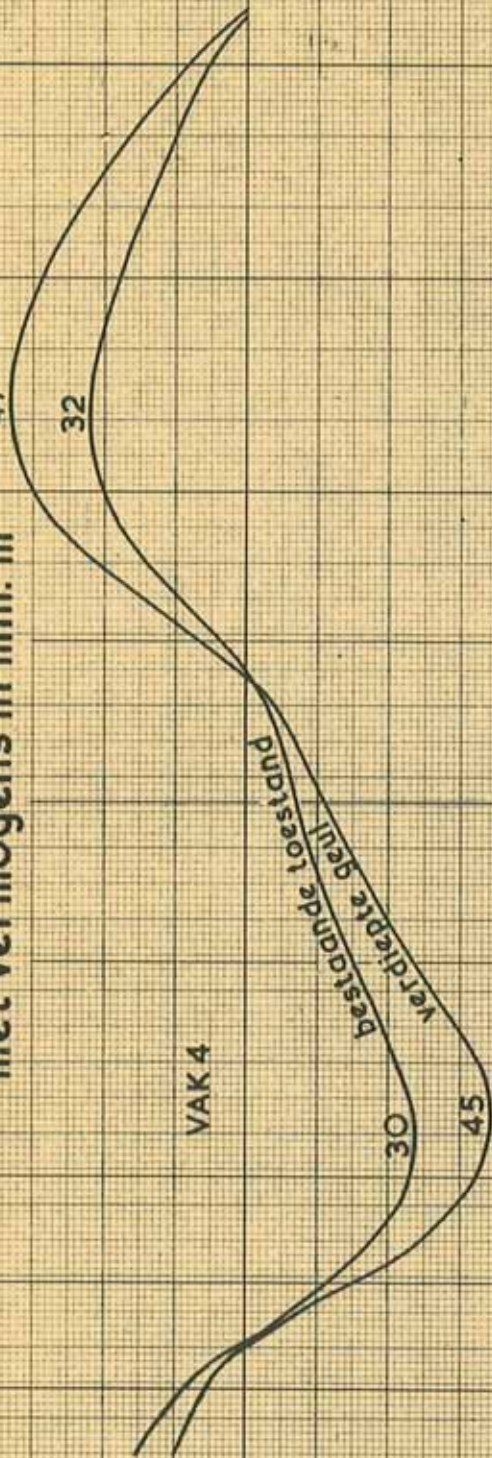
1000

0

1000

2000

VLOED



EB

2000

1000

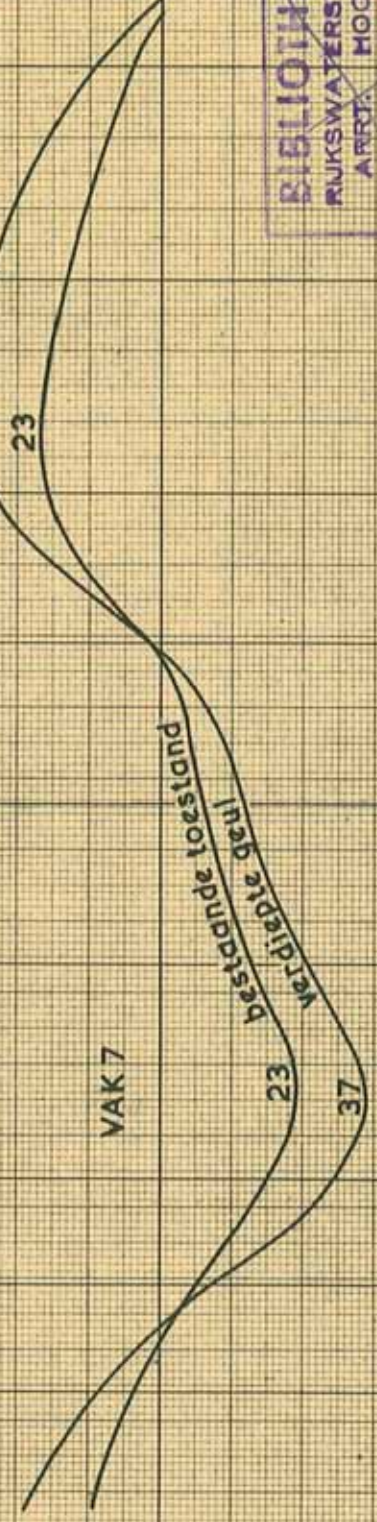
0

1000

2000

VLOED

m³/sec

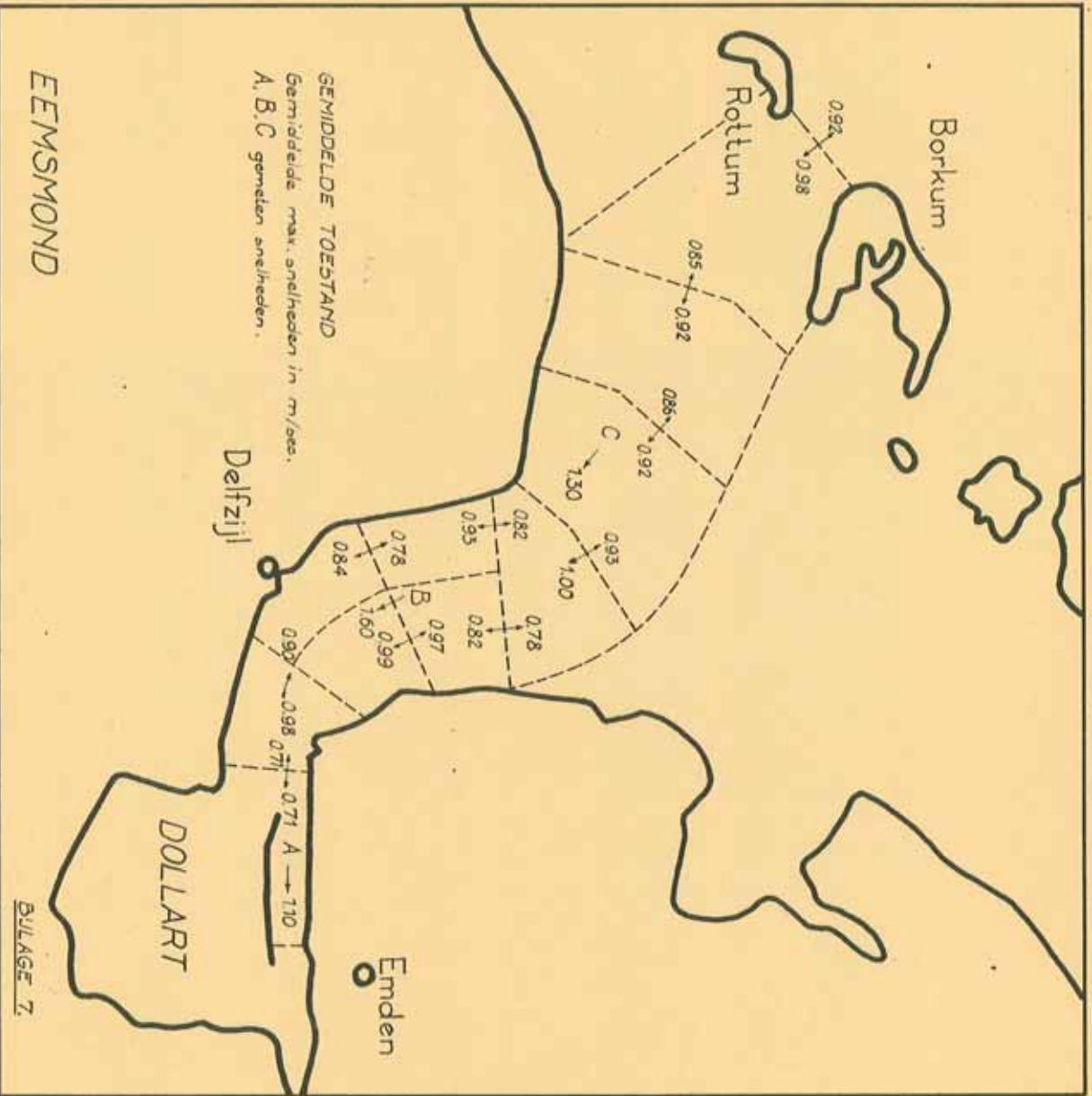


BIBLIOTHEEK
RIJKSWATERSTAAT
ARRES HOORN
N^o 5-22-63

5 uren

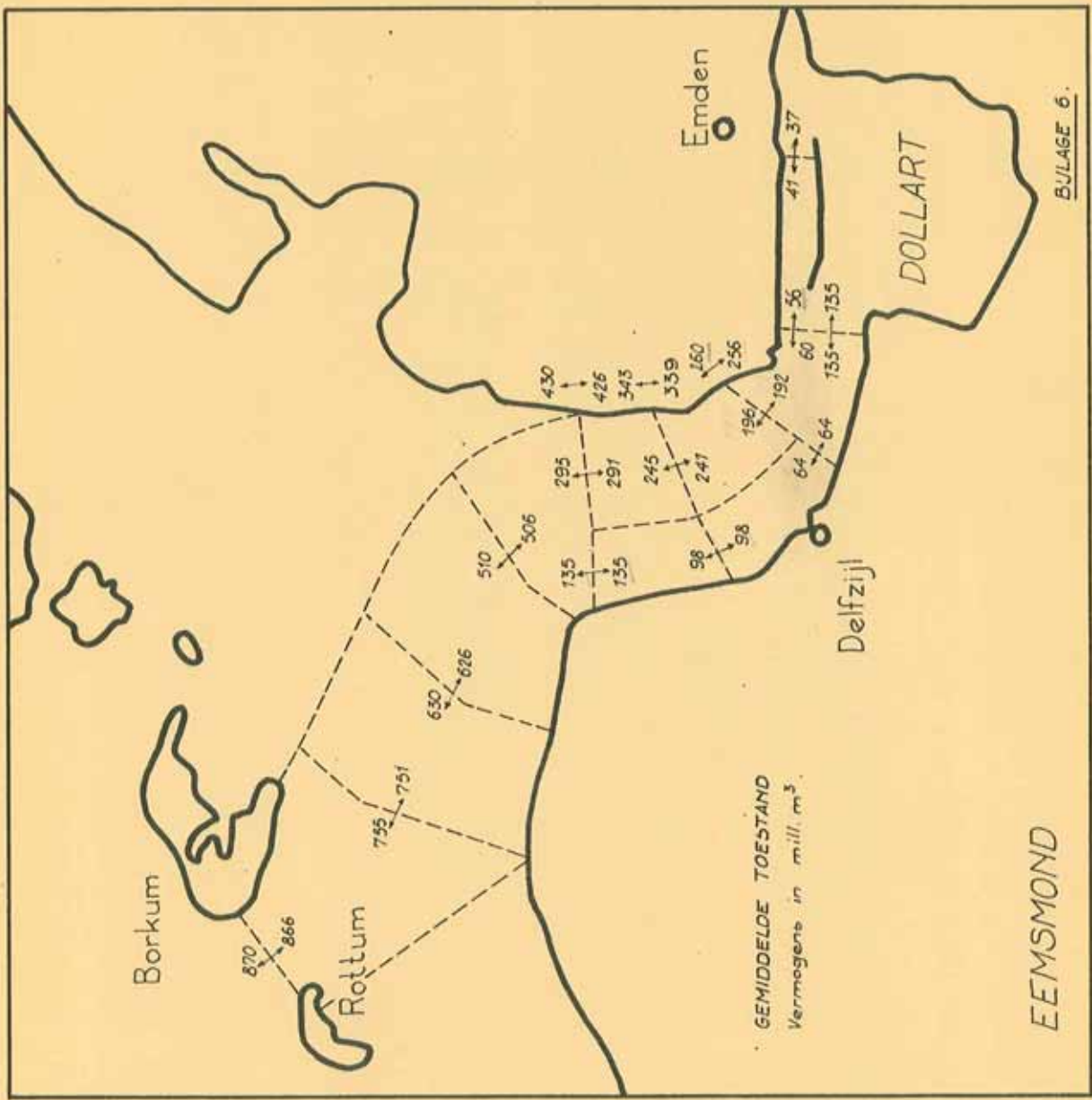
RIJKSWATERSTAAT
discussie-geulwateren
bibliotheek HAREN
instructieboek: 512
pl. nummer: 0-5-15

BUILAGE 6



rijkswaterstaat
dienst geuldewateren
bibliotheek HAREN
onderwerp : 63
pl. nummer : D 515

BIBLIOTHEEK
RIJKSWATERSTAAT
APERT HOORN
63



GEMIDDELDE TOESTAND
 Vermogens in mill. m³.

EEMSMOND

BULAGE 6.

rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp : 22
 pl nummer: 050

BIBLIOTHEEK
 RIJKSWATERSTAAT
 ARRT. HOORN
 25 63

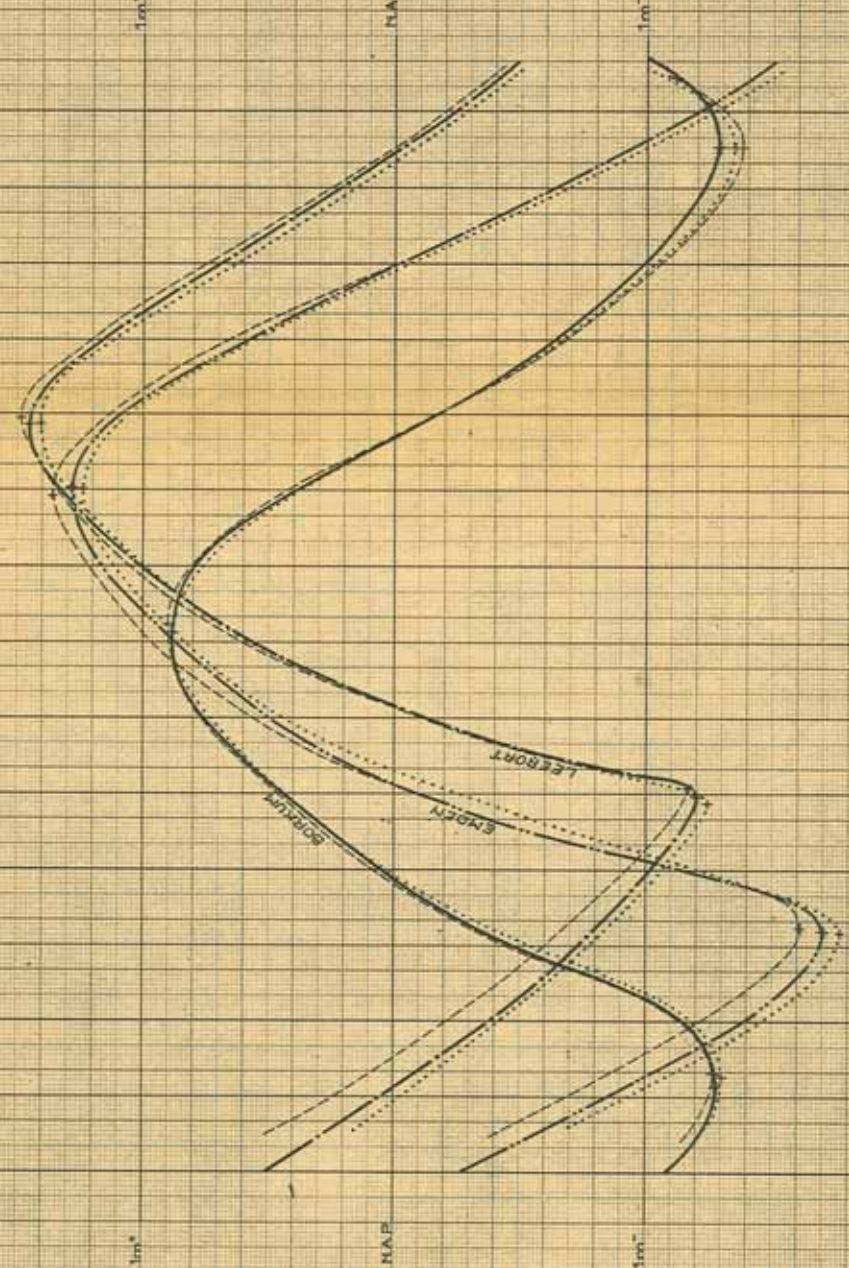
EEMS.

GETIJLJNEN GEMIDDELTE TOESTAND

BEREKEND PERIODIEK GETIJ

WAARGENOMEN 24/25 JUNI 1949

WAARGENOMEN 26/27 JUNI 1949



BORKUM

LIV	LIX	LIX
88°	128°	128° berekend
88°	130°	130° 24/25 Juni 1949
90°	127°	127° 26/27 Juni 1949

EMDEN

LIV	LIX	LIX
124°	170°	170° berekend
124°	161°	161° 24/25 Juni 1949
126°	176°	176° 26/27 Juni 1949

LEERORT

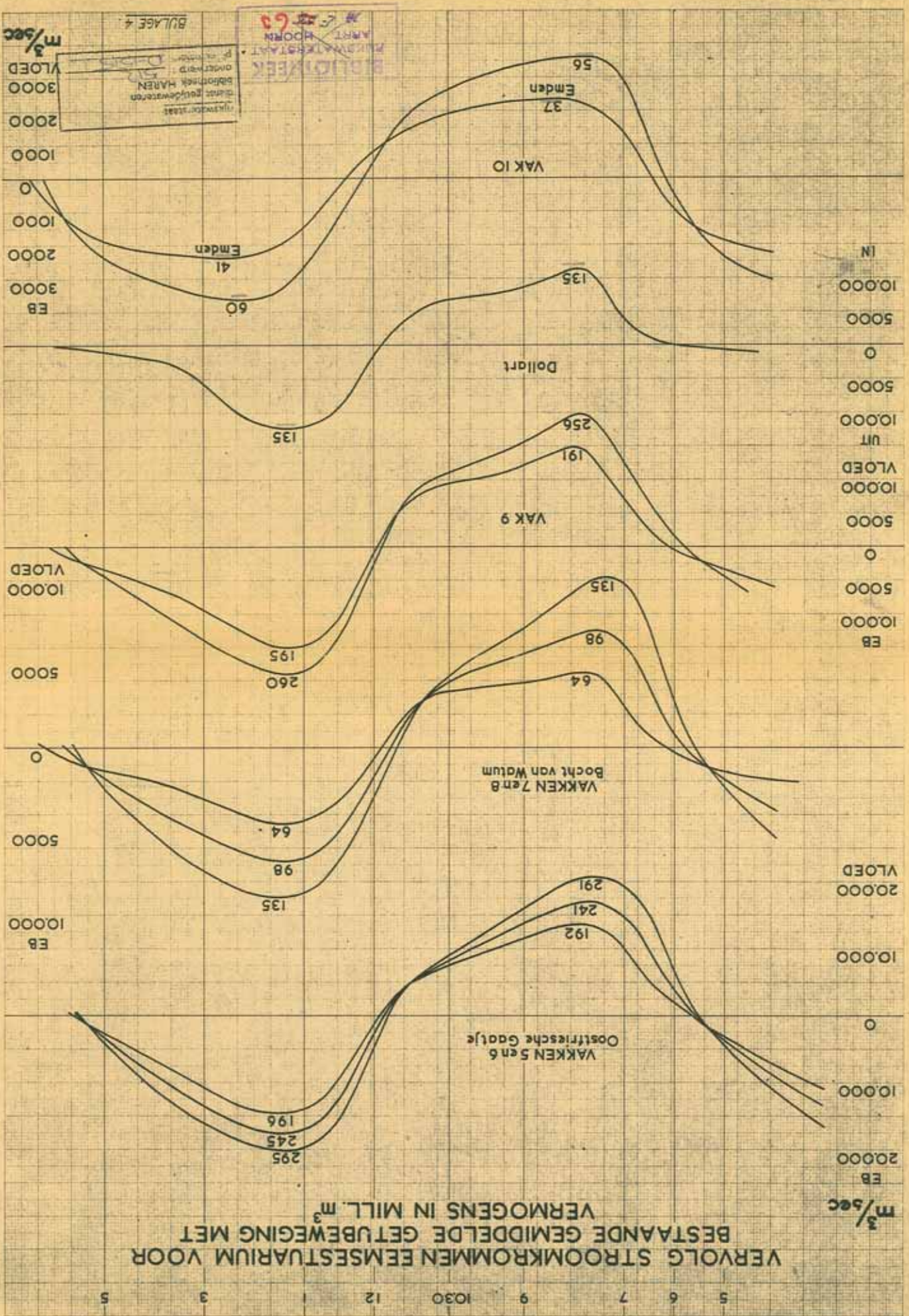
LIV	LIX	LIX
141°	120°	120° berekend
141°	116°	116° 24/25 Juni 1949
149°	124°	124° 26/27 Juni 1949

BIBLIOTHEEK
 RIJSWATERSTAAT
 RIJSWATERSTAAT
 ALFRED HODIN
 1949

Rijswaterstaat
 Dienst getijdenrekenen
 Bibliotheek HAREN
 Onderwerp: EEMS
 11-1-1949

BVLAGE 5.

VERVOLG STROOMKROMMEN EEMSESTUARIIUM VOOR
 BESTANDE GEMIDDELTE GETUBEWEGING MET
 VERMOGENS IN MILL. m³

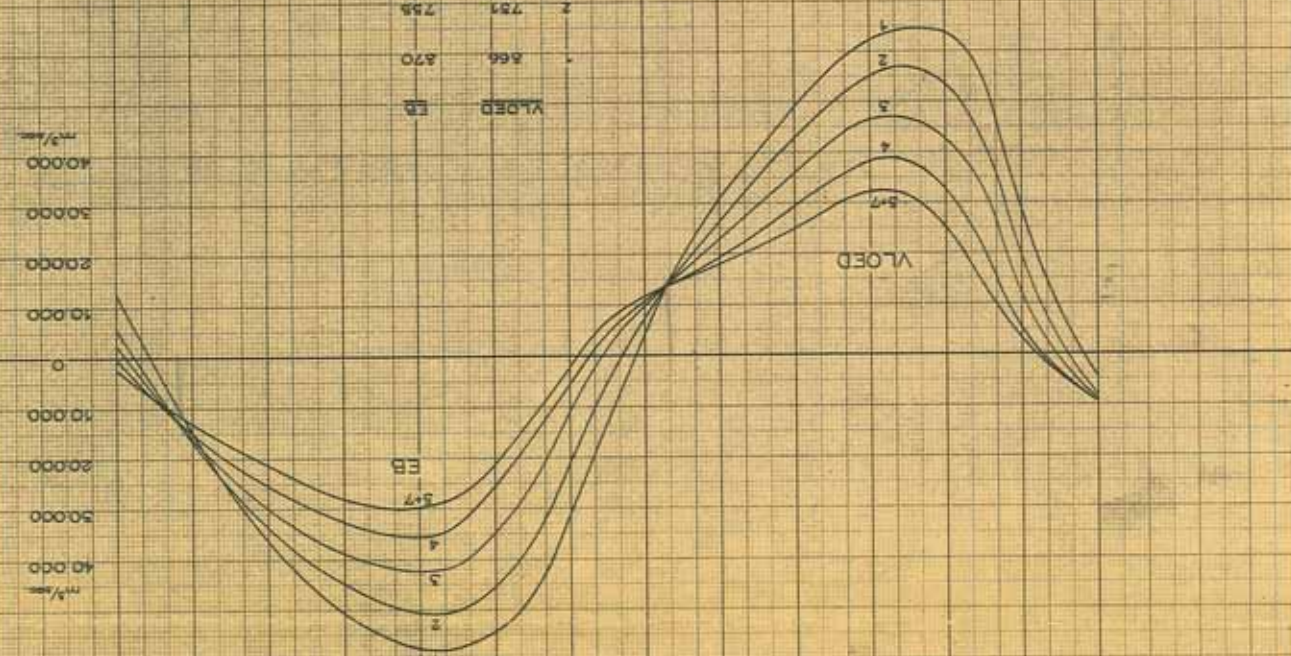
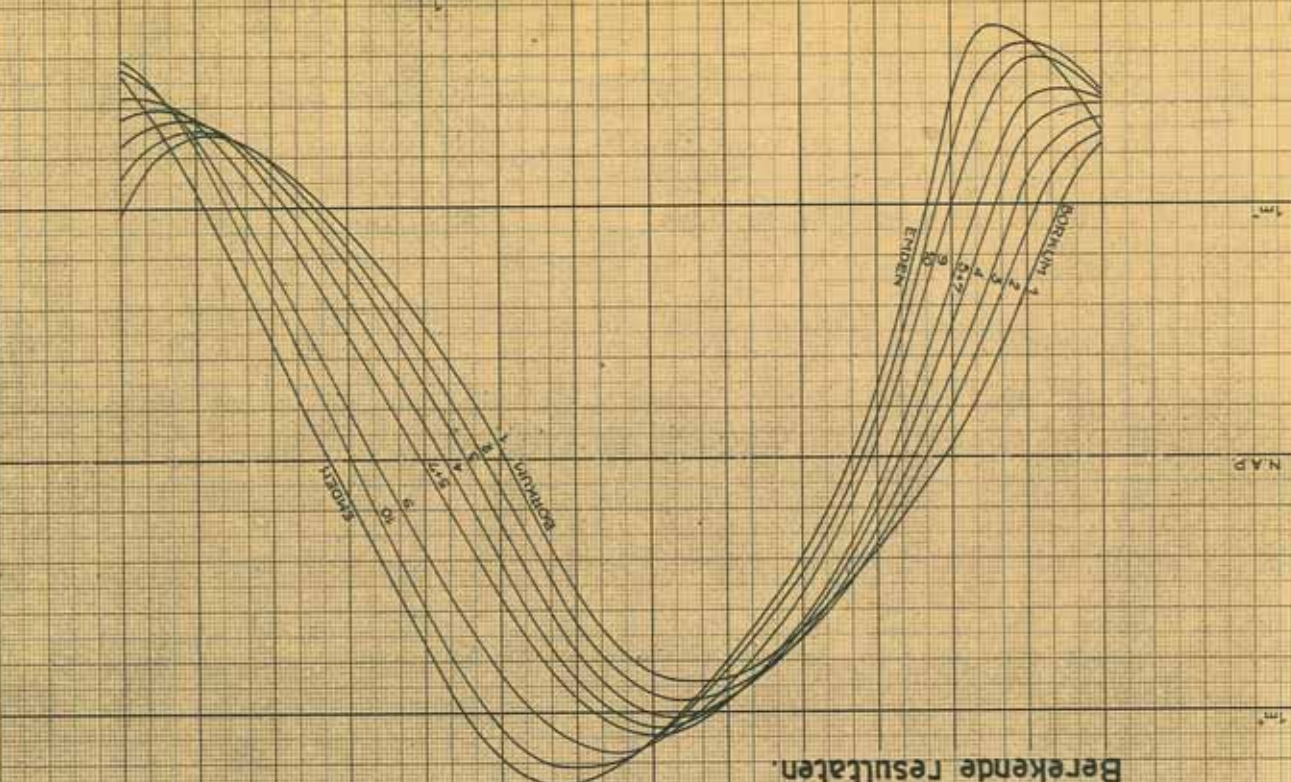


BULAGE 4
 BUREAU
 HAREN
 HAREN

BLIJVEN
 AMSTEL
 63

Getijbeweging EMS estuarium

GEMIDDELDE TOESTAND
Berekende resultaten.



VERMOGENS
IN HILL. m³

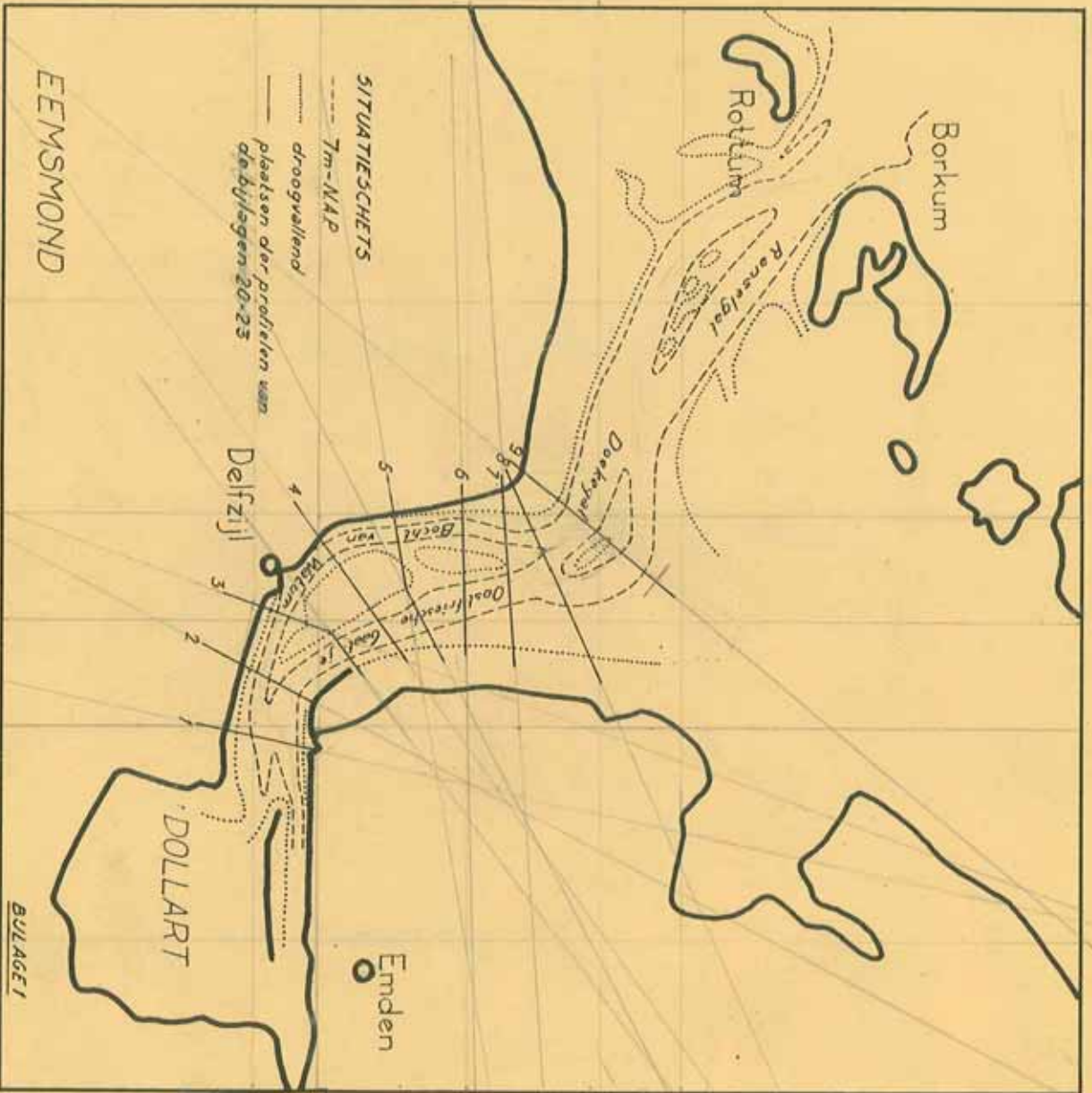
VLOED	EB
1 866	1 751
2 870	2 758
3 626	3 650
4 508	4 510
(5-7) 426	4 420

DIJNHOEFEN
KANT. MOON
1961

Waterstaat
dienst Geodesie
Bijzondere Maat
Dooden
of Nummer

Bijlage 3

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 uur

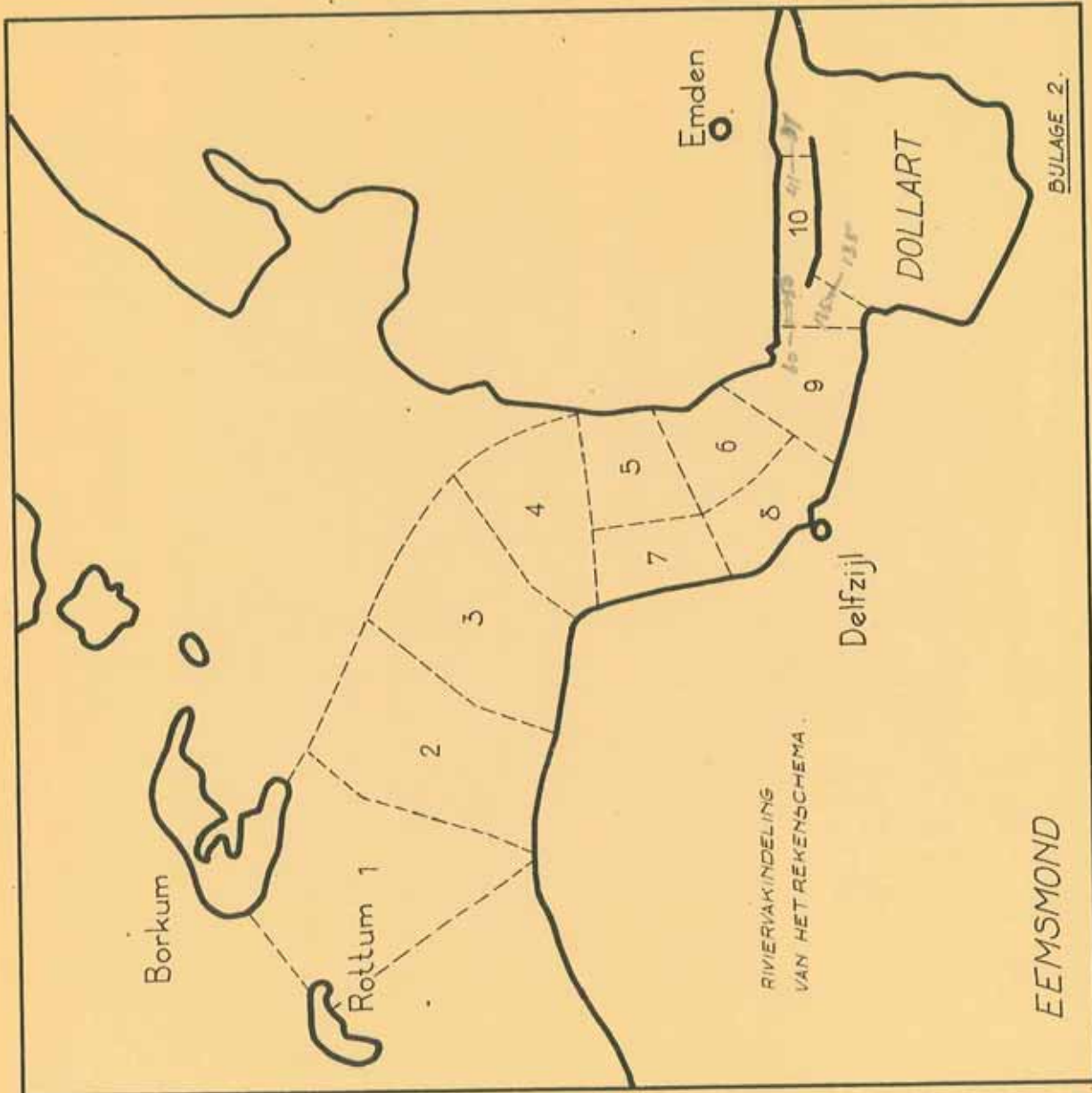


1:500.000
 Rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp: SW
 pl. nummer: 0-105

BIBLIOTHEEK
 RIKSWATERSTAAT
 HARRT. HOORN
 ME

1:500.000
 bijlage 20-23

No. 44.61114



rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp : 50
 pl. nummer : 0515

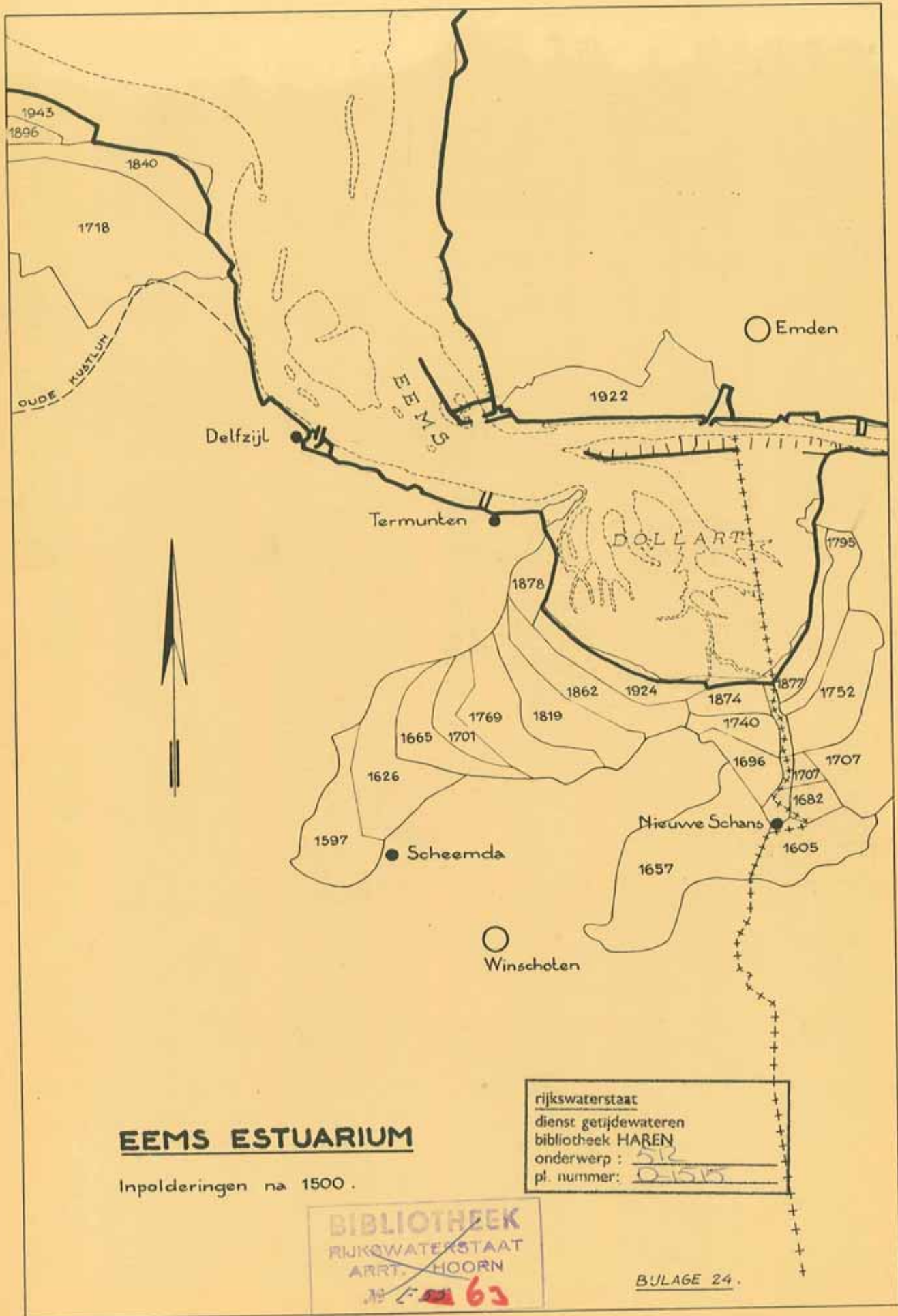
BIBLIOTHEEK
 RIJKSWATERSTAAT
 ARBEID. HOORN
 28 F. 2. 63

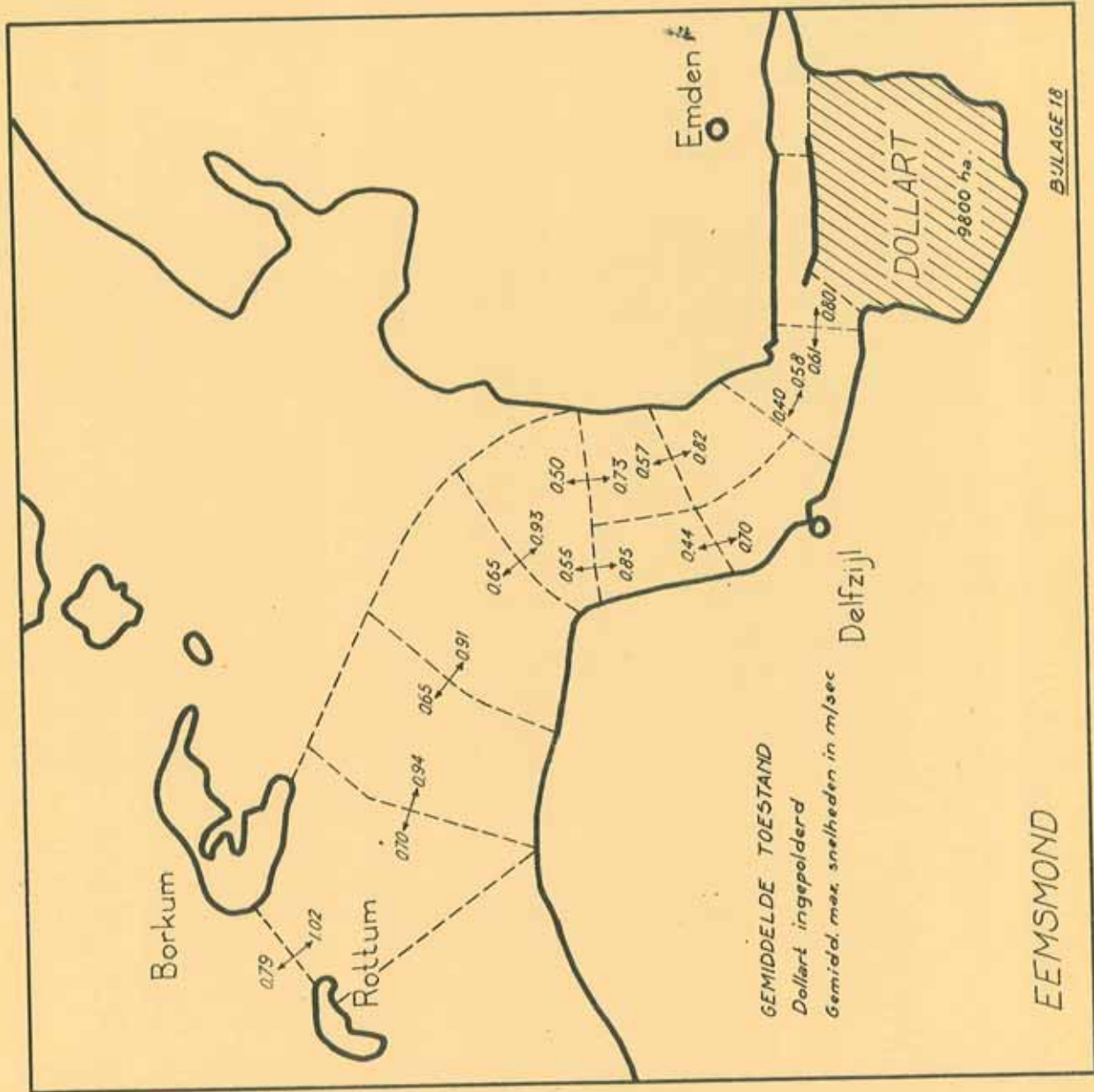
LIJST VAN BIJLAGEN

E E M S E S T U A R I U M

No's

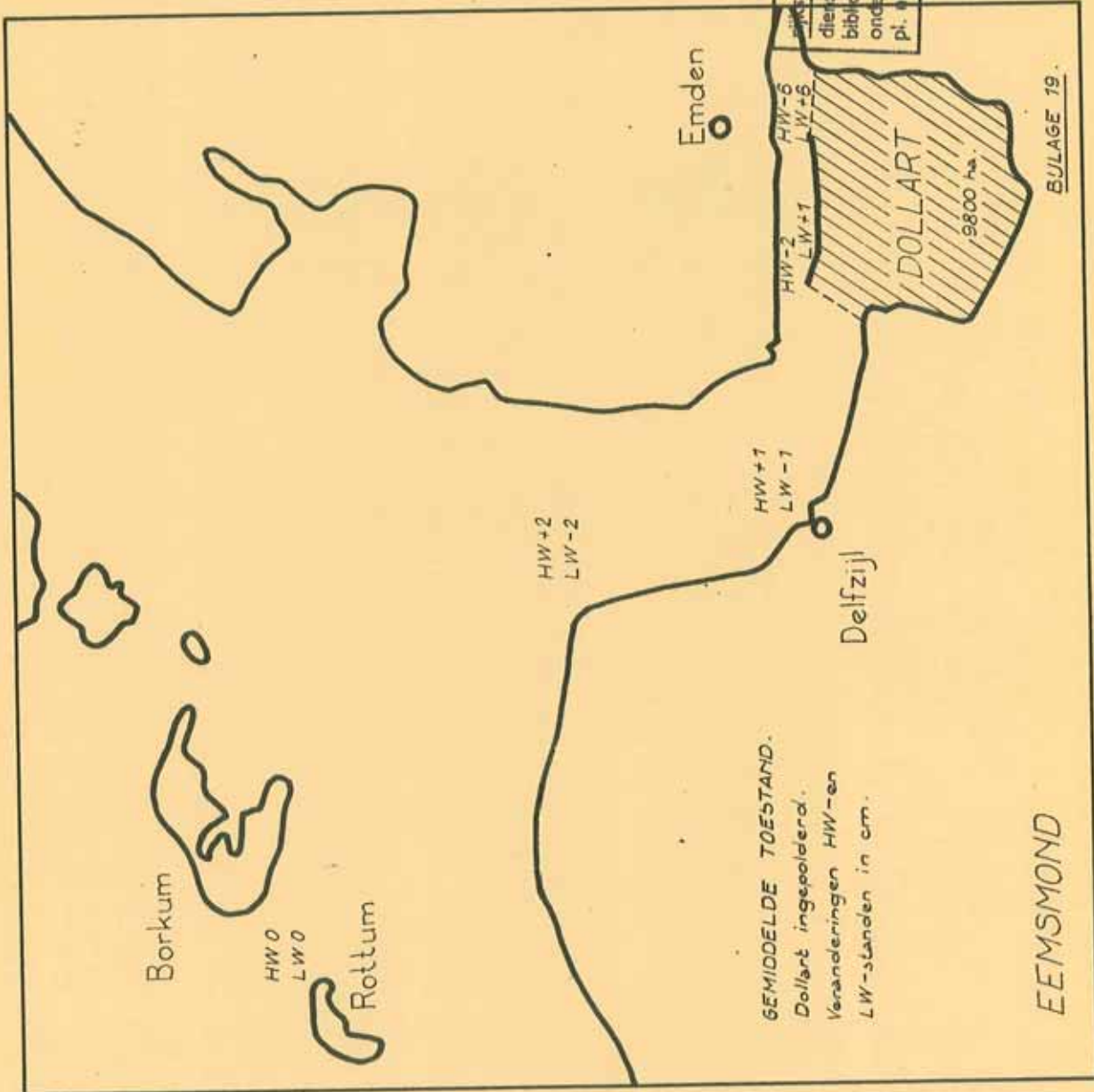
1. Situatieschets.
2. Riviervakindeling van het rekenschema.
- 3,4. Getijbeweging bij bestaande gemiddelde toestand.
5. Vergelijking gemeten en berekend gemiddeld verticaal getij.
6. Vermogens bij bestaande toestand.
7. Gemiddelde max. snelheden bij bestaande toestand.
8. Getijbeweging bij verruimd Doekegat.
9. Vermogens bij verruimd Doekegat.
10. Gemiddelde max. snelheden bij verruimd Doekegat.
- 11,12. Getijbeweging bij afgesloten zuidelijke helft Dollart.
13. Vermogens bij afgesloten zuidelijke helft Dollart.
14. Gemidd. max. snelheden bij afgesloten zuidelijke helft Dollart.
- 15,16. Getijbeweging bij afgesloten Dollart.
17. Vermogens bij afgesloten Dollart.
18. Gemiddelde max. snelheden bij afgesloten Dollart.
19. Veranderingen HW-en LW-standen bij afgesloten Dollart.
- 20,21,22. Profielen over het tijdsinterval 1850 t/m 1946.
23. Verloop profieloppervlakken gedurende 1850 t/m 1946.
24. Inpolderingen na 1500.





rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp : 515
 pl nummer: 0-515

BIBLIOTHEEK
 RIJKSWATERSTAAT
 ARRT. HOORN
 .N^o 5 20063



GEMIDDELDE TOESTAND.
 Dollart ingepolderd.
 Veranderingen HW-en
 LW-standen in cm.

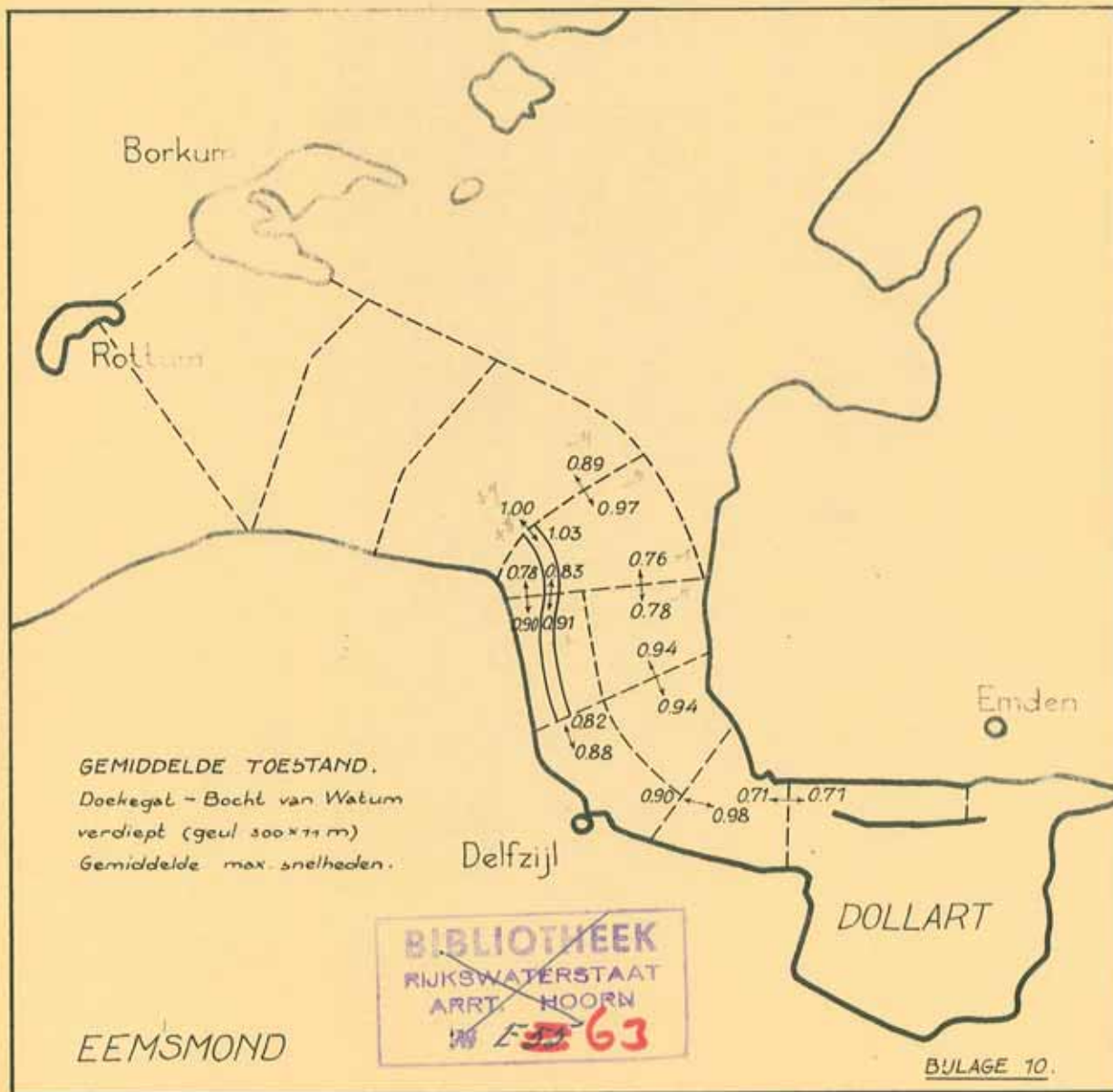
EEMSMOND

BULAGE 19.

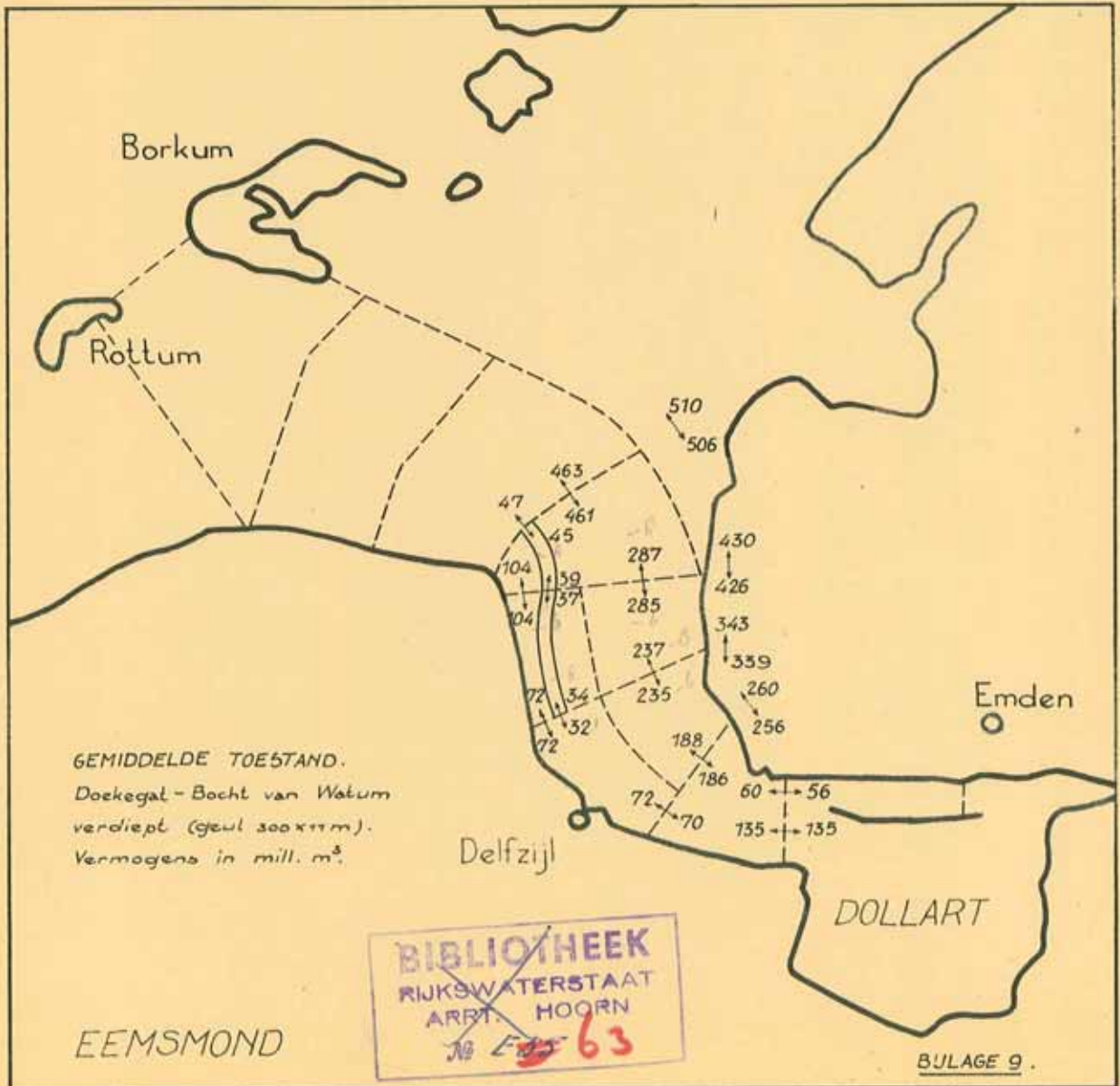
rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp: D-1525
 pl. nummer: D-1525

~~BIBLIOTHEEK
 RIJKSWATERSTAAT
 ARRT. HOORN~~
 1963

rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp : 512
 pl. nummer: 0-1515

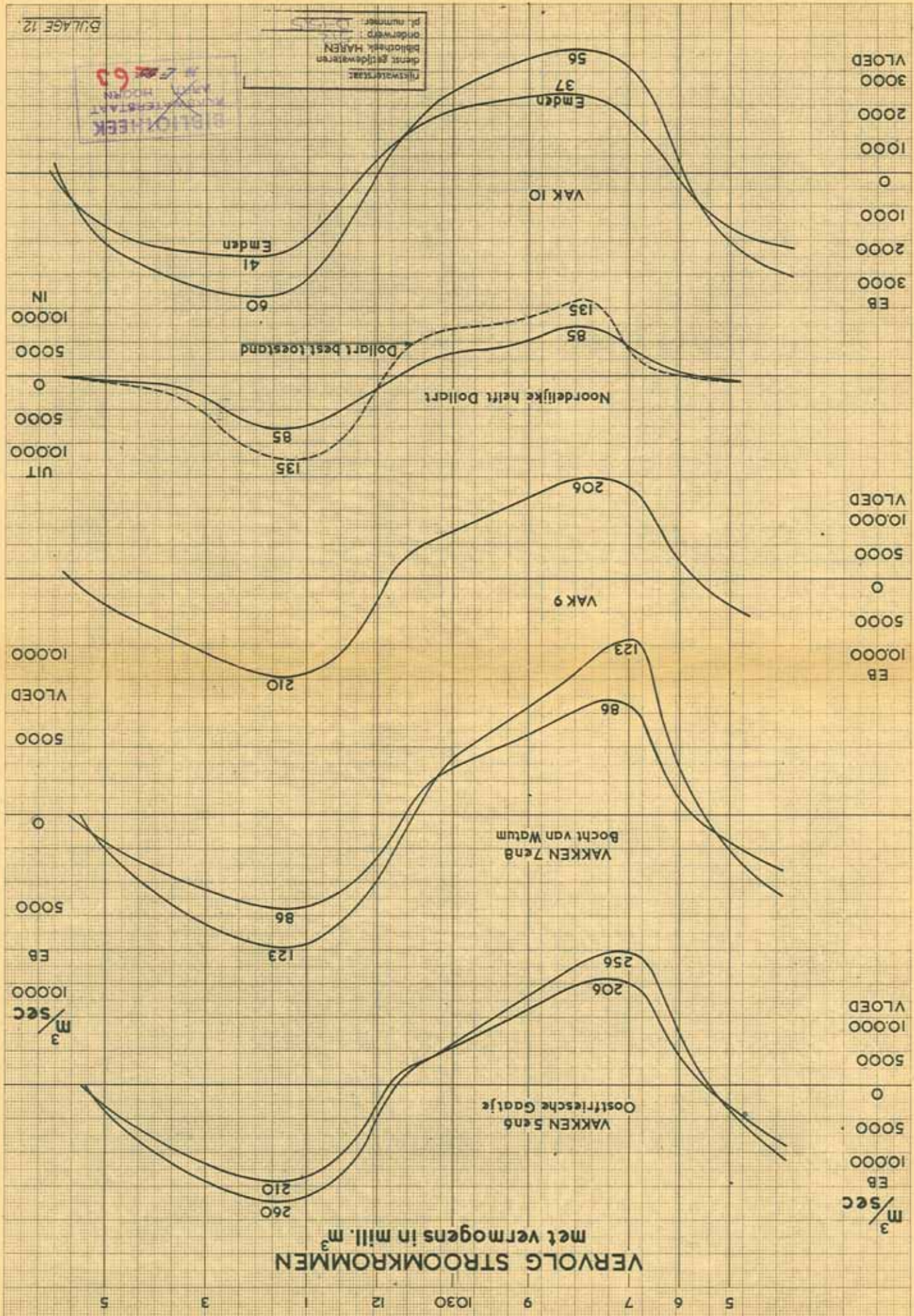


Rijkswaterstaat
 Dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp : 512
 p' nummer 0-1515



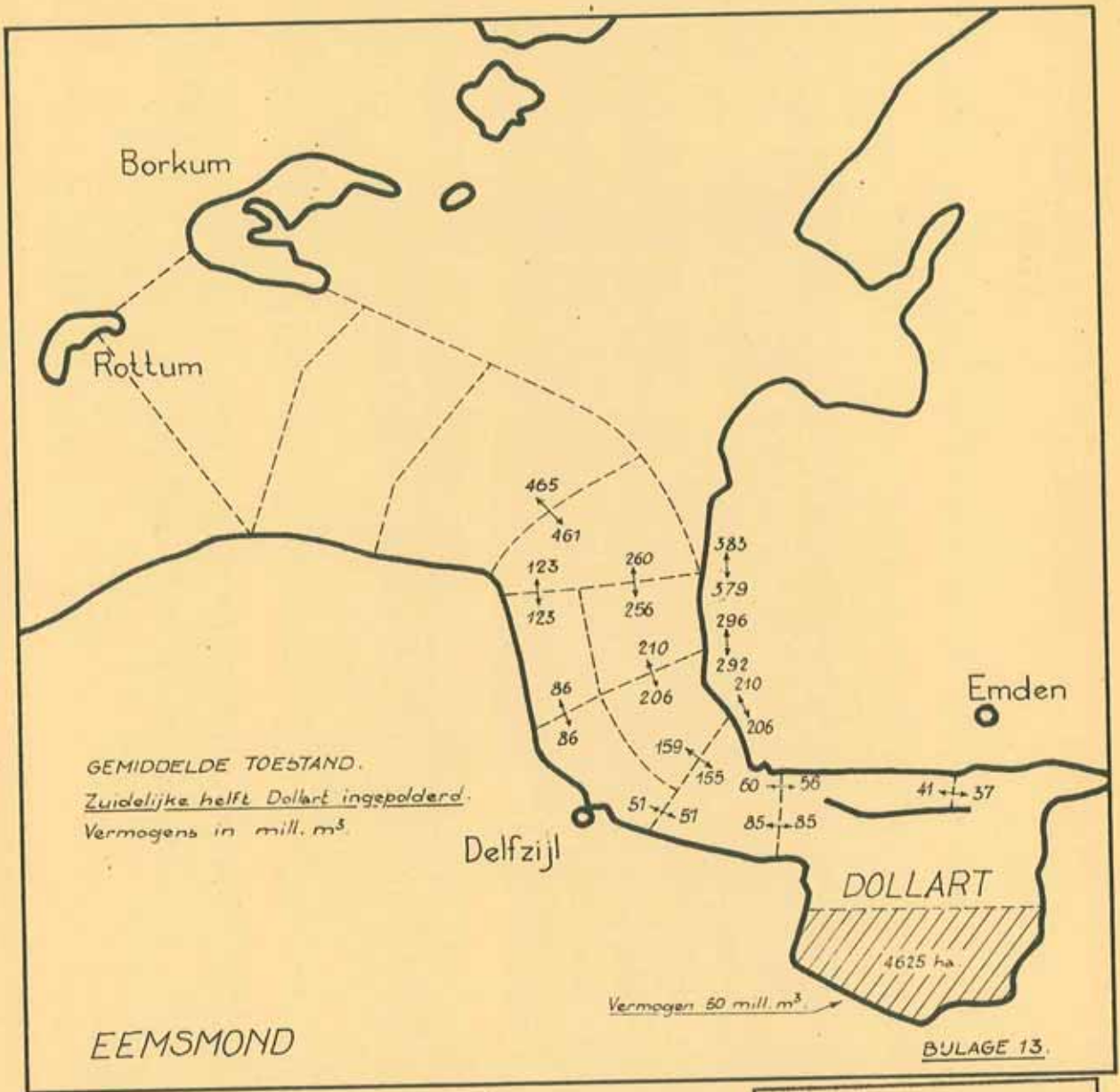
VERVOLG STROOMKROMMEN

met vermogens in mill. m³



BIJLAGE 12
 63
 BUNDELIJKE
 BOEKERIJ
 HAREN

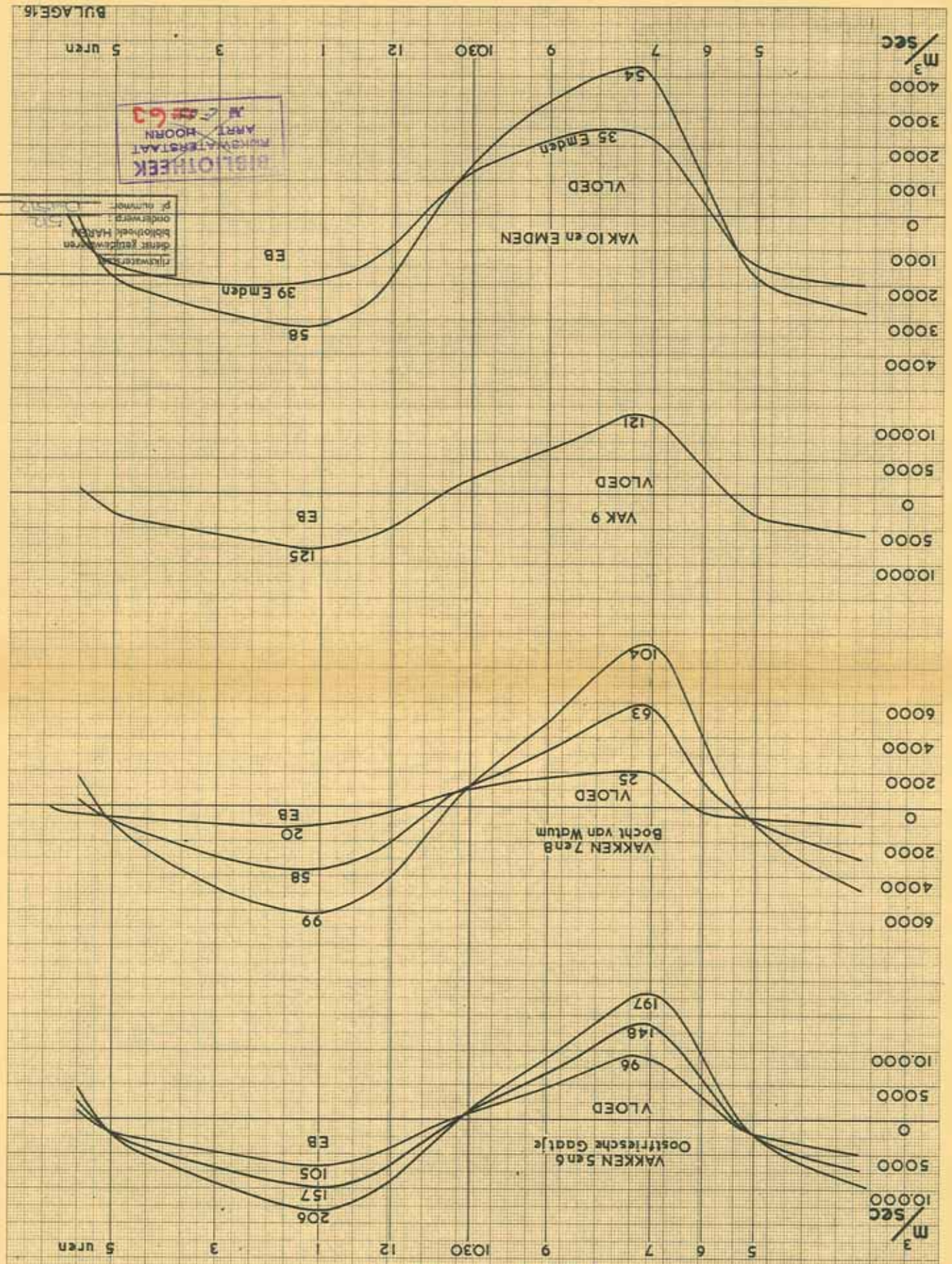
nr. waterstaats
 dienst gebiedswateren
 bibliotheek HAREN
 pl. nummer
 12-12-5



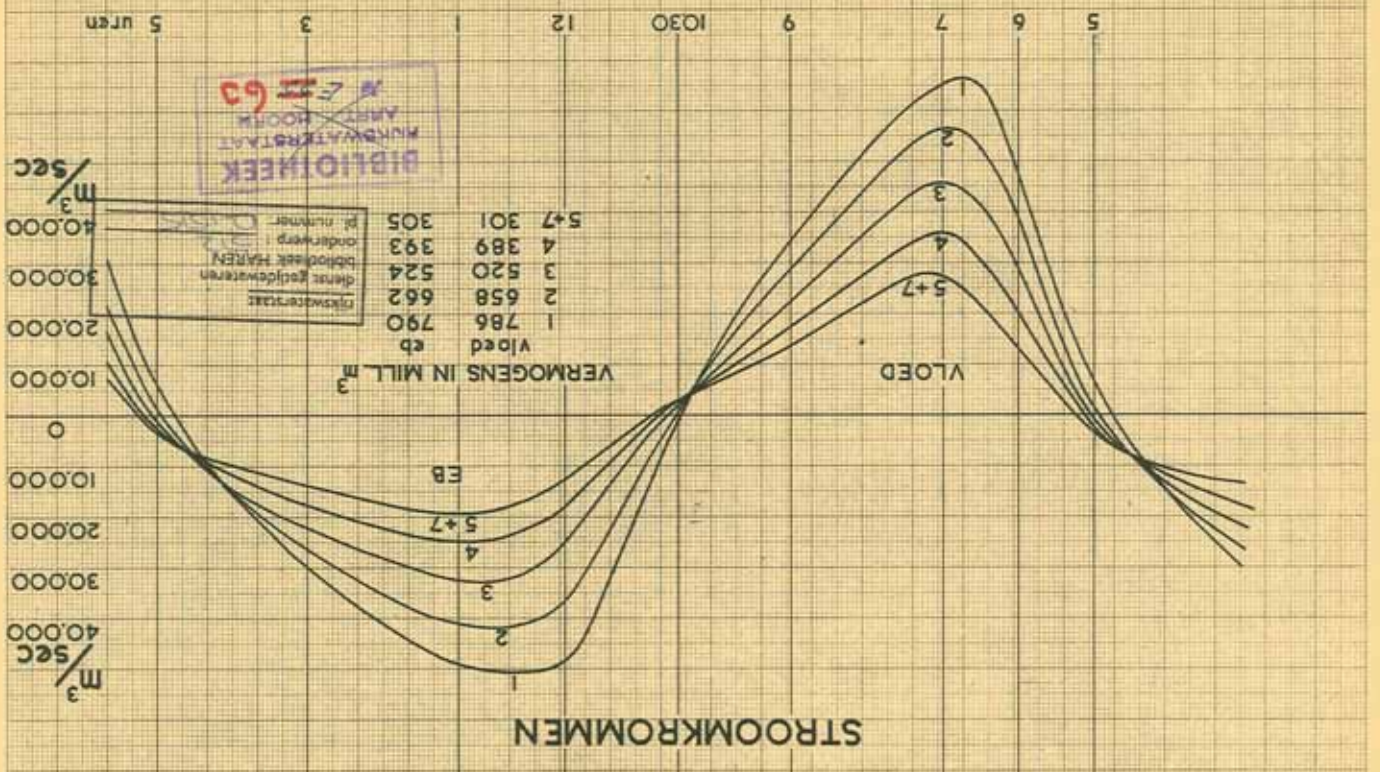
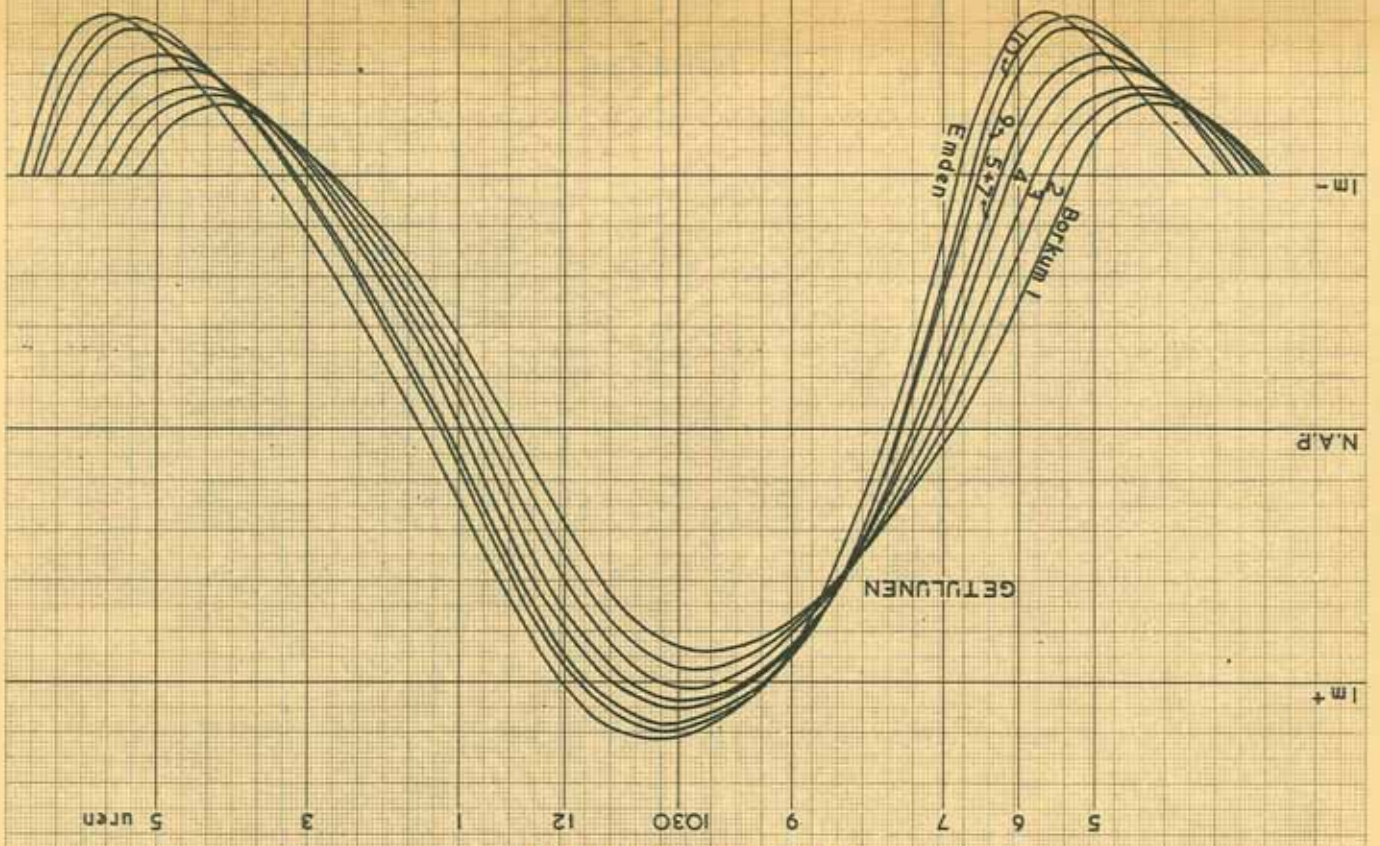
rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp : 512
 pl. nummer: D-1515

BIBLIOTHEEK
 RIJKS WATERSTAAT
 ABT. HOORN
 № E 563

VERVOLG STROOMKROMMEN MET VERMOGENS IN MILL. M³
 BIJ GEMIDDELTE TOESTAND EN GEHEEL AFGESLOTEN
 DOLLARTBOEZEM

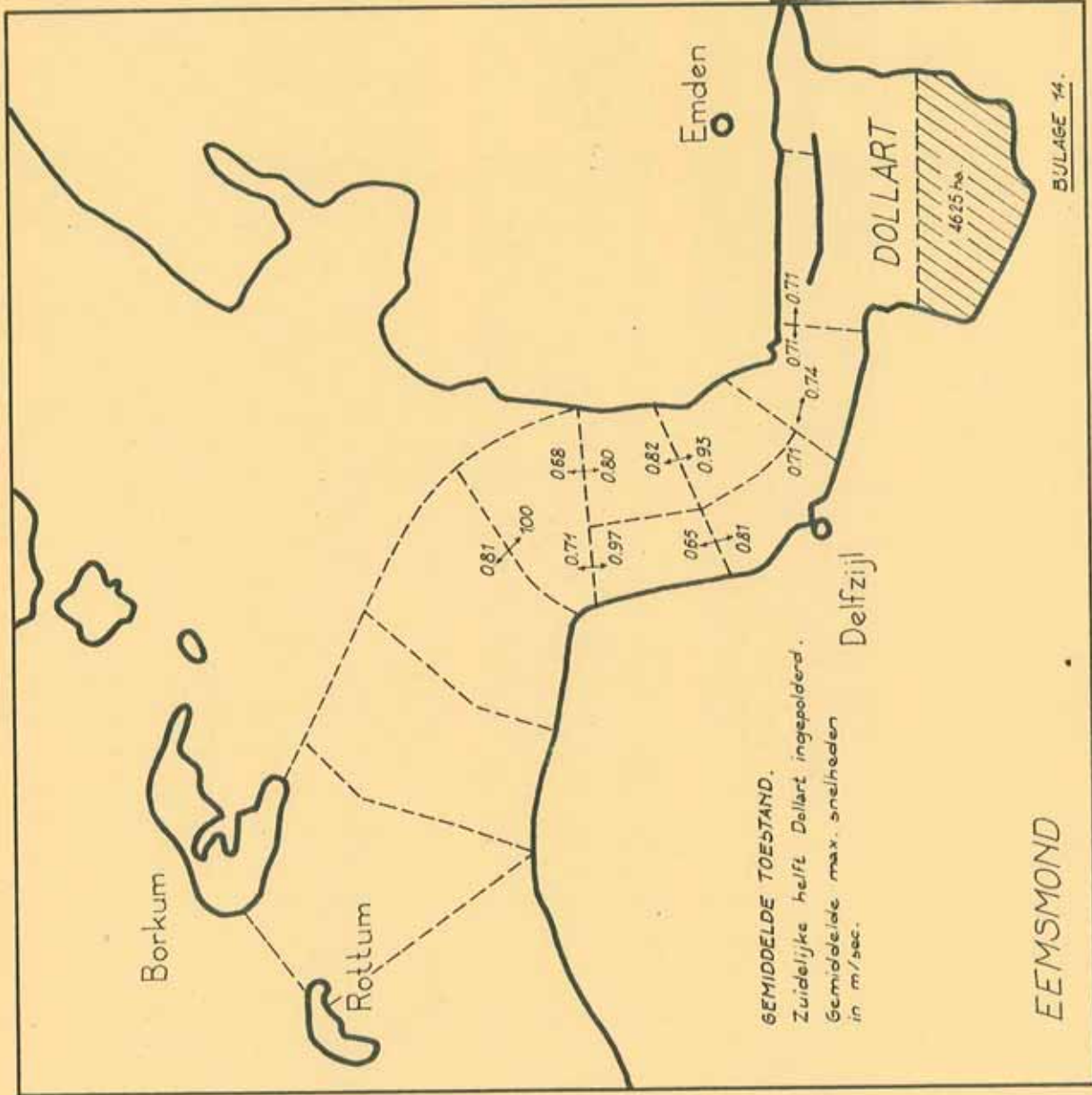


DE BEREKENDE GETUBEWEGING IN HET EEMSESTUARIUM
 BIJ GEMIDDELDE TOESTAND EN GEHEEL AFGESLOTEN
 DOLLARTBOEZEM



ep	vloed
1	786
2	658
3	520
4	389
5+7	301
ep	790
rijswatermaat	662
dienst bedienden	524
bibliotheek HAREN	393
onderwerp	305
nr. nummer	

BIBLIOTHEEK
 NEDERLANDS
 AMSTELROOFS



rijkswaterstaat

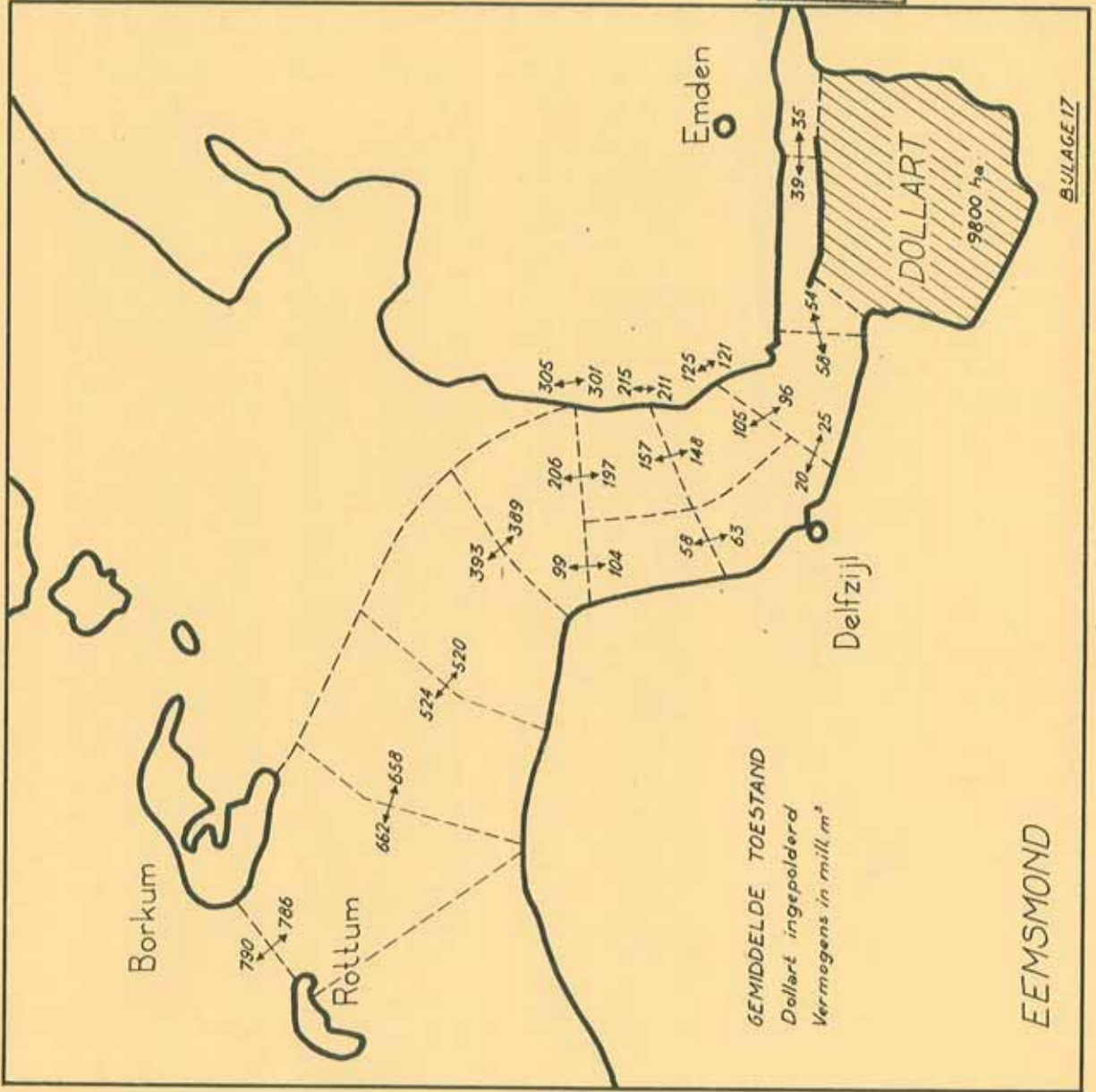
dienst getijdewateren

bibliotheek HAREN

onderwerp: D-1515

pl. nummer: 0-1515

BIBLIOTHEEK
RIJKSWATERSTAAT
ARRT. HOORN
1963

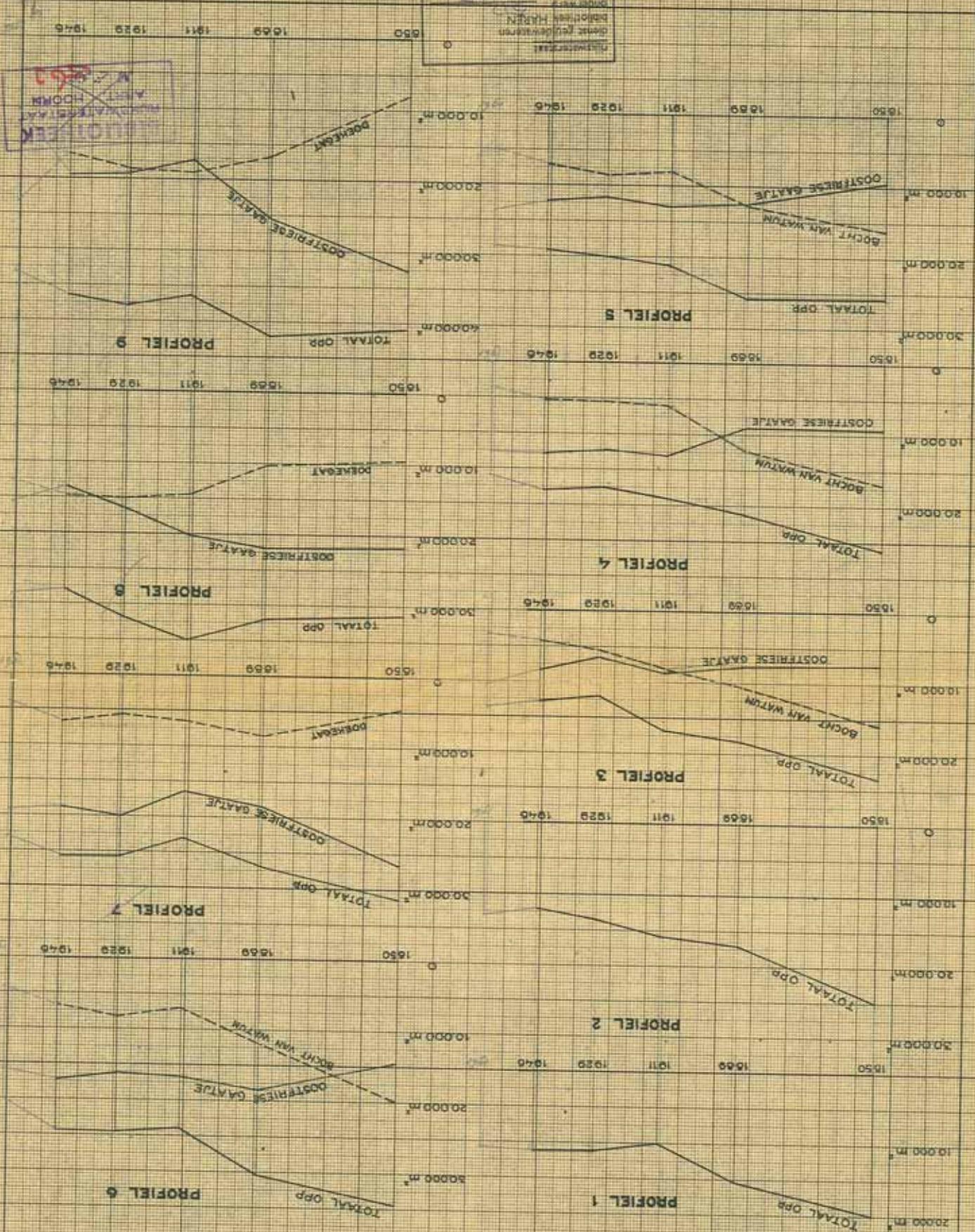


rijkswaterstaat
 dienst getijdewateren
 bibliotheek HAREN
 onderwerp : 52
 pi nummer: 0515

BIBLIOTHEEK
 RIJKSWATERSTAAT
 ARRT. HOORN
 No ~~52~~ **63**

EEMS

VERLOOP DER PROFIELOPPERVLAKKEN t.o.v. M.A.P.-2 M
 GEDURENDE HET TIJDINTERVAAL 1850 t.m. 1946



1850
 1859
 1911
 1929
 1946

0
 10.000 m²
 20.000 m²
 30.000 m²
 40.000 m²
 50.000 m²

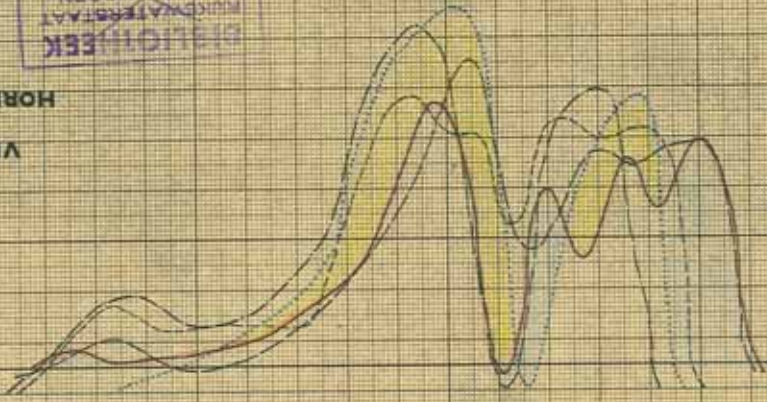
DIJLHOEFEEK
KUNSTWATERSTAAAT
HET HOORN

HORIZONTALAAL 1:50000

VERTICAAL 1:200

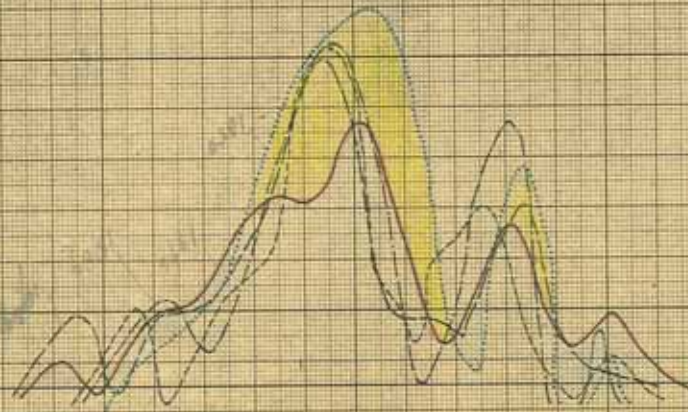
SCHAAL

rijkswaterstaat
dienst geëdewateren
obliquere HAREN
afdeeling
af. nummer



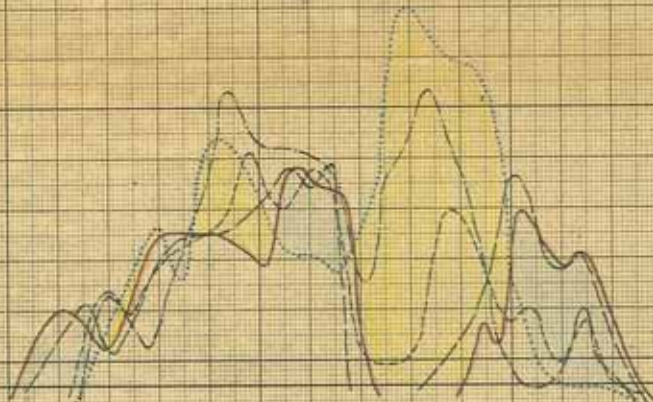
N.A.P.
L.O.

PROFIEL 8



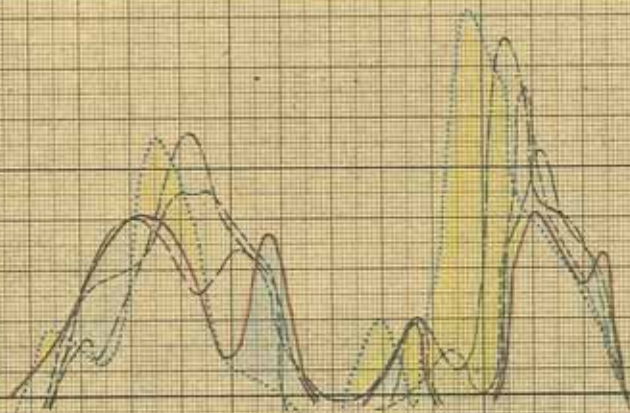
N.A.P.
L.O.

PROFIEL 7



N.A.P.
L.O.

PROFIEL 6



N.A.P.
L.O.

PROFIEL 5

1850
1889
1911
1929
1946

PROFIELEN

PROFIELEN OVER HET TJDSTRIJVAL 1850 t/m 1946
AFSTAND ACHTEREENVOLGENDE PROFIELEN IS ± 2 1/2 Km

EEMS

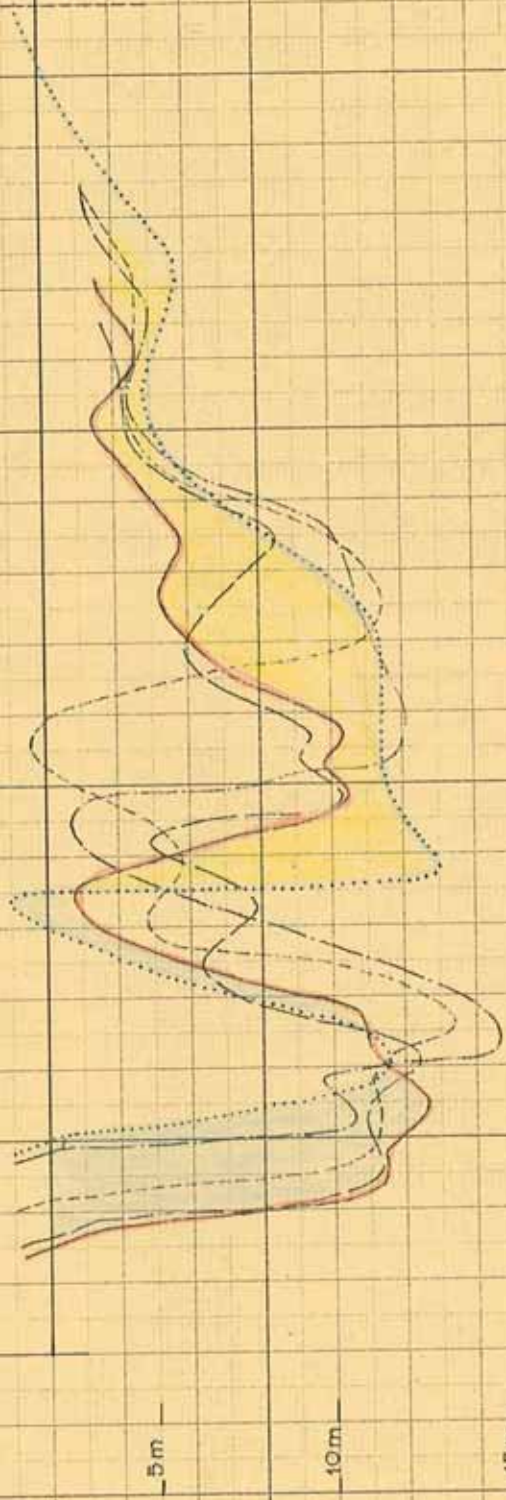
EEMS

PROFIELEN OVER HET TIJDSINTERVAL 1850 t/m 1946
AFSTAND ACHTEREENVOLGENDE PROFIELEN IS ± 2,5 km

PROFIEL 9

LO

N.A.P.



SCHAAL

VERTICAAL 1:200

HORIZONTAAL 1:50000

PROFIELEN

rijkswaterstaat	1850
dienst-geestdewateren	1869
bibliotheek HAREN	1911
onderwerp: <i>B. 515</i>	1929
pl. nummer: <i>515</i>	1946



PROFIELAART
TYPUS
1946

pl. nummer
adres
dienst gebiedswaarden
Tijdschrift

HORIZONTALAAL 1 : 50000

VERTICAAL 1 : 200

SCHAAL

EEMS
PROFIELEN OVER HET TIJDSINTERVAL 1850 t/m 1946
AFSTAND ACHTEREENVOLGENDE PROFIELEN IS 2,5 KM

PROFIELEN

- 1850
- 1869
- 1811
- 1929
- 1946

