

AFORIUM
BIBLIOTHEEK
3412
HYDRAULIQUES
BIBLIOTHEQUE

7200

EENIGE AANTEKENINGEN OVER HET BANKEN-
GEBIED IN DE WESTERSCHELDE NABIJ OSSE-

NISSE.

door

238196

Ir. P.PH. JANSEN.

waterbouwkundig
LABORATOR UM
BIBLIOTHEEK

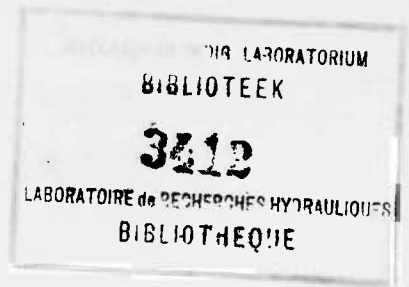
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
BIBLIOTEEK

3412

LABORATOIRE de RECHERCHES HYDRAULIQUES
BIBLIOTHEQUE

EENIGE AANTEKENINGEN OVER HET BANKEN-
GEBIED IN DE WESTERSCHELDE NABIJ OSSE-
NISSE.

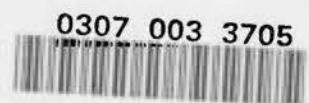
door *238186*
Ir.P.PH. JANSEN.



EENIGE AANTEKENINGEN OVER HET
BANKENGEBIED IN DE WESTERSCHEL-
DE NABIJ OSSENISSE.

D2782

b 3083



EENIGE AANTEKENINGEN OVER HET BANKENGEBIED IN
DE WESTERSCHELDE NABIJ OSSENISSE.

Aanleiding. De hierna volgende beschouwingen vinden haar aanleiding in de wenschelijkheid tot het vinden van goede stortplaatsen voor de in de Westerschelde te baggeren specie.

Op dit onderwerp had betrekking een door den Studiedienst in November 1938 opgemaakte nota. Een in verband daarmee gestelde vraag of de Geul van de Molenplaat geschikt kan worden geacht tot het bergen van baggerspecie, werd voorloopig besproken in mijn brief van 13 December 1938 no.864, welke ik volledigheidshalve hier onverkort laat volgen:

brief 13
Dec.1938.

"In mijn terzake dienende nota werd omtrent de stortplaats in het Middelgat opgemerkt: "Hoe- wel dus theoretisch ook hier bezwaren in te brengen zijn, kan geen vrijheid worden gevonden om het lossen van specie in het Middelgat te ontraden, indien aan die losplaats groote behoefte bestaat".

Ook ik zou het derhalve toejuichen indien deze stortplaats zou kunnen worden verlaten, hoewel bedacht moet worden dat dit storten hoogstens een proces zal kunnen versnellen, dat zich ook zonder dit lossen van baggerspecie in het onderwerpelijk deel van de Westerschelde voltrekken zal.

Het Middelgat toch is een stroom van groote breedte en diepte welke voor onafzienbaren tijd hoofdgeul zal blijven. Deze stroom zal steeds aan-
vallend

vallend blijven optreden langs den hollen rechteroever en trachten zich steeds dieper in den zandbodem uit te schuren. De verdieping zal gepaard gaan met versmalling, welke zich zal manifesteren door uitbouw van den bollen linkeroever, die door Molen- en Brouwerplaat wordt gevormd. Het proces zal voortgang vinden tot een evenwichtstoestand intreedt, waarbij de, als gevolg van de verdieping, optredende versmalling wordt gecompenseerd door de, mede door deze verdieping langs de zijden van het vaarwater, optredende afschuring.

Indien door een goede verdediging die afschuring langs den hollen oever wordt voorkomen, zal zij optreden langs de zandplaten aan de linkerzijde van het vaarwater.

Terzijde zij opgemerkt dat het van het allergrootste belang moet worden geacht reeds nu den rechteroever nauwkeurig gade te slaan en te overwegen wat moet worden gedaan om het terugtrekken van de oeverlijn te verhoeden en verdere inschuring van dien oever te voorkomen. Dit schijnt mij niet slechts een belang voor de achterliggende polders, doch in hooge mate ook voor het behoud van een goeden scheepvaartweg.

Men zal zich inmiddels vertrouwd moeten maken met de gedachte dat het vaarwater op de geschetste wijze tot wellicht een 600 m breedte zal versmallen.

Het is thans de vraag in welke mate het proces verhaast zal worden door het storten van baggerspecie langs de Brouwerplaat en de Molenplaat. Hoewel ik niet veel verandering ten goede verwacht van het staken dezer lossingen, ben ik uiteraard van meening dat dit storten zeker niet

moet

moet worden aanbevolen. Daarvoor in de plaats echter het Schaar van de Molenplaat als losplaats te kiezen is evenmin toe te juichen.

Aan deze Geul werd door mij, in verband met het in de genoemde nota vastgelegde advies, reeds aandacht besteed, omdat de ligging voor het storten gunstig scheen met het oog op den vervoersafstand van de specie.

Daartoe werden zelfs op 27 en 28 October 1938 eenige orienteerende metingen verricht.

De Geul van de Molenplaat heeft in het laatste 20 tal jaren slechts weinig verandering ondergaan. Zij heeft klaarblijkelijk reden van bestaan in het stelsel van geulen dat secundaire verbindingen schept tusschen den Pas van Neuzen en het Zuidergat.

Storten in dit schaar zal ongetwijfeld profielsvernauwing veroorzaken, bij staken van dat storten bestaat echter groote kans op herstel van den ouden toestand.

Zou men er echter in slagen de Geul voor een groot gedeelte op te vullen dan schijnt het niet gewaagd te voorspellen, dat zich in dat geval een nieuwe zal vormen, welke de taak van het oude schaar zal overnemen, waardoor het nut van de stortplaats wel zeer twijfelachtig wordt.

Indien men niet met groote regelmaat groote hoeveelheden in de Geul van de Molenplaat stort is echter niet op succes te hopen. Bovendien bestaat er aanleiding om aan te nemen dat het eventueel regelmatig storten slechts van korten duur kan zijn. Neemt men toch aan dat het vermogen van de geul door het lossen van specie zou afnemen, dan moet men rekening houden met een vermindering van de vaardiepte in den toegang tot het Zuidergat, welke ook thans reeds verre van goed is.

Vraagt

Vraagt men zich tenslotte af waar het eenmaal ingebrachte zand zal blijven, indien het onder werking der heerschende stroomen wordt weggevoerd, dan valt nog het volgende op te merken.

Zoowel bij eb als bij vloed treden snelheden op welke als gemiddelde in de verticaal van de waargenomen meetpunten maximaal 0,90 m/sec. bedragen voor een normaal tij. Daarbij treedt zandtransport op; welke richting daarbij overheerschend is, valt door directe meting niet met zekerheid te bepalen.

Voor het geval dit restzandtransport west-oost is gericht, mag natuurlijk aan storten ter plaatse niet worden gedacht; alleen indien een groot overwicht in de richting oost-west wordt aangetroffen kan daartoe aanleiding bestaan.

De beweeglijke bodem van de Geul bestaat uit tamelijk grof zand, welks gemiddelde korrelgrootte van west naar oost afneemt van 300 μ tot 200 μ en derhalve de gemiddelde korrelgrootte van het in het Zuidergat gebaggerde zand belangrijk overtreft.

Indien dit laatste in het Schaar van de Molenplaat wordt gestort zal dan ook het zandtransport toenemen. Ongetwijfeld bestaat er aanleiding om te vreezen dat, indien het door den vloed medegevoerde zand het Zuidergat bereikt, de drempelvorming aldaar wordt bevorderd.

Men moge uit het bovenstaande zien dat de waarde van de Geul tusschen Molen- en Brouwerplaat eenerzijds en de platen van Ossenissee anderzijds, als losplaats voor baggerspecie zeer twijfelachtig is. Daarom werd dit schaar in mijn meer genoemde nota dan ook niet besproken.

De slotalinea van deze nota werd mij inmiddels o.m. ingegeven door den wensch om de voor- en
nadeelen

nadeelen van het eventueel storten in de Geul van de Molenplaat in het a.s. meetseizoen nog nader te onderzoeken omdat ik mij overtuigd houd van de wenschelijkheid tot het vinden van een geschikte stortplaats voor baggerspecie nabij Hansweert".

Verdere bestudeering van het aanhangige vraagstuk heeft geen belangrijke wijziging in bovenstaande conclusie's kunnen brengen. In den loop van de hierna volgende beschouwingen zal deze kwestie nader ter sprake worden gebracht.

Getracht wordt daarbij aan te sluiten op de aantekeningen van Ir. I.L. Kleinjan in zijn rapporten "Beschouwingen en berekeningen over de ontwikkeling van de Wester-Schelde en haar mondingsgebied sedert 1800, op grond van de beschikbare hydrografische kaarten" (December 1933) en "Enkele beschouwingen over plaatselijke wijzigingen sedert 1921 in het gebied van de Wester-Schelde op grond van partieele hydrografische opnemingen, alsmede verslag over de in de jaren 1933, 1934, en 1935 verrichte dwarsprofielloodingen (Juli 1936).

Omschrijving
van het gebied.

Het beschouwde deel der Wester-Schelde vertoont een sterke kromming, waarin het aangetroffen gebied van beweeglijke zandplaten volkomen past.

Zooals moge blijken uit bijlage 1, welke den toestand weergeeft in het jaar 1938, volgt de hoofdgeul de buitenbocht der rivier, zoodat deze de

z.g. A vorm vertoont, waarbij de beide beenen worden verbonden door labiele dwarsgeulen.

De geulen door het bankengebied hebben voor de scheepvaart geen groote beteekenis, slechts eenige onbelangrijke riviervaart zoekt haar weg door het Schaar van Ossenissee.

Historisch
overzicht.

De veranderingen, welke zich sedert 1800 in het beschouwde gebied voltrokken, zijn van groot formaat.

De film van bijlage 2 geeft een en ander weer, waarbij de volgende toelichting moge dienen.

1800.

Benoorden Ossenissee vervullen verschillende geulen een taak in de waterverdeeling. Van deze geulen is het Middelgat wel het belangrijkste. De geul benoorden Kapellebank is door dit naar het noorden uitbochtende Middelgat geheel overvleugeld.

In het bovenstrooms aansluitende gebied is de Pas van Waarde als belangrijkste geul aan te wijzen; hij is zoowel voor den vloedaanvoer, als voor den ebafoer van grooter belang dan de Pas van Wals-oorden.

1800-1818.

Bij het noordwaarts uitbochten van het Middelgat wordt deze geul meer en meer het belangrijkste element in het geulensysteem benoorden Ossenissee.

De Kapellebank groeit naar het noorden aan tengevolge van aanvoer van zand door den ebstroom;

de

de Pas van Kapelle, benoorden deze bank, wordt tengevolge van deze aanzanding smaller en ondieper.

Het Gat van Ossenissee ontvangt steeds minder water uit het Middelgat tengevolge van de, onder invloed van den ebstroom, optredende verdraaiing en verplaatsing van de verbindingsgeul.

Het Schaar van Ossenissee trekt minder water en gaat sterk achteruit als gevolg van de door- gaande verbreeding en verdieping van het Middelgat.

De vloedstroom doet het bovenstroomsche deel van den Pas van Terneuzen en den Appelzak steeds verder naar het oosten uitbochten. Dit gaat ge- paard met een naar het oosten opschuiven van de Middelplaat en de Plaat van Hulst.

1818-1860.

De in deze periode optredende veranderingen in het beschouwde gebied worden voor een deel be- heerscht door het doorbreken van de vloedgeul tus- schen Kleine- en Groote Plaat van Walsoorden en door de steeds verder doorgaande westwaartsche ver- schuiving van de verbindingen tusschen den Pas van Waarde en het Nauw van Bat.

Deze verbindingen worden door den ebstroom 50 à 100 m per jaar naar het westen verplaatst, terwijl zij gelijktijdig draaien in de richting van de wijzers van een uurwerk. Daardoor worden de geulen al spoedig onbelangrijk voor den eb- stroom; het meeste ebwater wordt langs het Zui- dergat afgevoerd en tect de oostkant van de Plaat

van

van Ossenissee aan. Het Zuidergat zwaait daarbij naar het westen om en komt dus gunstiger te liggen t.o.v. den vloedstroom.

De Pas van Terneuzen en de Appelzak trekken nog steeds verder oostwaarts, daarbij gevolgd door de Middelpaat en de Platen van Hulst. Het Schaar van Ossenissee gaat meer water trekken tengevolge van het elkaar naderen der hoofdgeulen en ook als gevolg van het verder noordwaarts uitbochten van het Middelpgat. Het water zal dus voor een grooter deel den korteren weg langs het Schaar volgen. Het zuidelijk deel van de Kapellebank wordt door het Middelpgat grootendeels opgeruimd. Dat de Pas van Kapelle slechts weinig in breedte en diepte afneemt kan misschien worden toegeschreven aan het feit, dat nog slechts weinig water door dezen Pas trekt en dus slechts een gering zandtransport optreedt.

De noordelijke toegang tot het vroegere Gat van Ossenissee gaat, door verdere opschuiving in de ebrichting, teniet, waarna Middelpaat en Plaat van Ossenissee aan elkaar groeien.

In het noorden van het bankengebied van Ossenissee wordt door het ebwater uit het Zuidergat een geul uitgeschuurd, welke de Brouwerplaat van de Plaat van Ossenissee afsplitst.

1860-1878.

In deze periode bocht de Pas van Terneuzen

verder

verder naar het oosten uit, terwijl het Zuidergat nog verder naar het westen omzwaait. Dit bevordert de uitschuring van de geul tusschen de Molenplaat en de Plaat van Ossenissee, zoowel door den eb- als door den vloedstroom. De verder noordwaarts gaande uitbocht van het Middलगат maakt het ontstaan mogelijk van een smallen rug tusschen de nieuw gevormde verbinding van Pas van Terneuzen en Zuidergat, en het Middलगат. Deze rug sluit aan den eenen kant aan bij het platengebied tusschen Everingen en Pas van Terneuzen, aan den anderen kant bij de Plaat van Walsoorden. Omstreeks 1878 treft men daarom twee volkomen evenwijdige geulen aan tusschen Borsele en Waarde.

Daar zich geen belangrijke vloedgeul vormt tusschen het Schaar van Waarde en het Nauw van Bat, blijft het ebdebiet van het Zuidergat een voldoende transporteerend vermogen bezitten om een oostwaartsche uitbreiding van het bankengebied van Ossenissee tegen te gaan.

1878-1890.

Het Zuidergat breekt, nu de stroom reeds meer een noordwaartsche richting krijgt (o.a. tengevolge van de steeds verder doorgaande opruiming van de Kleine Plaat van Walsoorden), door het omstreeks 1870-1880 gevormde bankengebied heen en komt weer in verbinding met het Middलगат.

Tengevolge van den, daardoor iets meer naar het noorden gerichten, stroom van het Middलगат, wordt de opruiming van de Kapellebank in versneld

tempo

tempo voortgezet, terwijl het aan de andere zijde van het vaarwater gelegen bankengebied zich verder noordwaarts uitbreidt. Een en ander is oorzaak van een opleving van het Schaar van Ossenissee. Onder invloed van den ebstroom verplaatst de instrooming van dat Schaar zich steeds verder noordwaarts, waardoor zich een nieuw Schaar gaat vormen ten zuiden van het oude.

Het zuidelijk deel van de sedert 1860 als Gat van Ossenissee aangeduide geul verplaatst zich naar het oosten. Tengevolge van dit uitbochten wordt het platengebied bij Baarland in deze periode aanzienlijk uitgebreid.

De noordelijke toegang tot het Gat van Ossenissee verplaatst zich in de richting van den ebstroom en krijgt daarbij een, voor de instrooming minder gunstige richting. Daarom begint een geul tusschen Molenplaat en Plaat van Ossenissee zijn taak over te nemen.

1890-1905.

De noordelijke toegang tot het Gat van Ossenissee wordt in deze periode verder in de richting van den ebstroom verplaatst. Door de steeds verder gaande oostwaartsche uitbochting van het Gat van Ossenissee voert deze noordelijke toegangsgedul nog slechts weinig water aan, de Geul van de Molenplaat heeft daarom haar functie nagenoeg geheel overgenomen.

ten zuiden van het Middelgat is een groot aaneengesloten platengebied ontstaan, slechts door eenige geulen onderbroken. Bij de verdere doorgaande verschuiving naar het noorden gaat het oude Schaar van Ossenissee sterk achteruit en kan het nieuwe Schaar zich verder ontwikkelen.

1905-1921.

Het Middelgat nadert steeds meer den noordelijken oever. Nu de Kleine Plaat van Walsoorden geheel opgeruimd is richt het benedenstroomsche gedeelte van het Zuidergat zich naar het noorden. Daardoor komt deze geul steeds ongunstiger te liggen voor het ontvangen van den vloedstroom en begint zich een vloedgeul te vormen door de platen van Valkenisse in de richting van Konijnenschot, het tegenwoordige Schaar van Waarde.

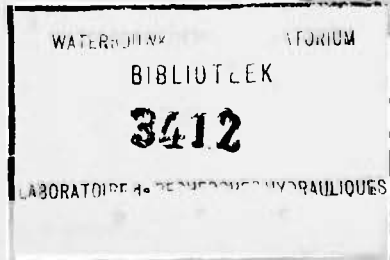
Dit Schaar trekt ook ebwater, waardoor de afvoer door het Zuidergat vermindert, wat weer tengevolge heeft dat de Platen van Ossenissee zich naar het oosten kunnen uitbreiden en geulen als het Schaar van Ossenissee minder water trekken.

In het noorden wordt de Geul van de Molenplaat breeder en dieper, wat waarschijnlijk mede een remmenden invloed heeft op de ontwikkeling van het Schaar van Ossenissee.

1921-1931.

Door het oostwaarts trekken van het Gat van Ossenissee neemt de Rug van Baarland nog steeds in omvang toe.

Het platengebied van Ossenissee breidt zich



verder

verder in oostelijke richting uit. De Geul van de Molenplaat heeft haar grootste ontwikkeling achter den rug, waardoor het Schaar van Ossenissee meer water begint te trekken.

1931-1938.

Het zuidelijk deel van het Gat van Ossenissee dringt nog steeds verder oostwaarts, terwijl het noordelijk deel zich vrijwel niet verplaatst.

Tengevolge van verdraaiing en opschuiving in de richting van den ebstroom, begint de Geul van de Molenplaat langzaam achteruit te gaan en wordt het noordelijk deel van het Gat van Ossenissee belangrijk ondieper.

Het Schaar van Ossenissee is zoover naar het noorden opgeschoven dat de omstandigheden gunstig worden voor het ontstaan van een nieuw Schaar langs den oever. Dit ontstaan wordt bevorderd door den achteruitgang van de Geul van de Molenplaat en door het feit, dat het Zuidergat tijdelijk een verdere oostwaartsche uitbreiding van het platengebied van Ossenissee tegenhoudt, nu het Schaar van Waarde in beteekenis achteruit gaat en een nieuw gelijknamig Schaar zich nog niet heeft gevormd.

Samenvatting
historisch
overzicht.

In het kort samengevat komt de geschetste verandering op het volgende neer.

De noordwaartsche opschuiving van het Middellgat, het oostwaarts uitbochten van het bovendeele

van

van den Pas van Neuzen, thans veelal Gat van Ossenis-
 nisse genoemd, en de westwaartsche verplaatsing van
 het Zuidergat worden aanleiding tot het ontstaan
 van den onevenwichtigen toestand, welke men om-
 streeks het jaar 1880 aantreft. De zuidelijkste
 der elkaar dan beconcurrerende stroomgeulen wordt
 niet door vaste punten geleid en gaat dan ook,
 naar het noorden trekkend, langzaam teniet.

Het thans aanwezige Gat van Ossenis-
 se maakt een deel uit van die aanvankelijk machtige
 zuidelijke geul. Het zal voorloopig niet of slechts
 zeer langzaam achteruitgaan omdat het is blijven
 optreden als toe- en afvoerweg van het, door het
 bankengebied van Ossenis-
 se stroomende water. Daar
 het voor die functie nog een belangrijk vermogen
 moet blijven bezitten, zijn de optredende stroom-
 snelheden zelfs oorzaak van voortgaande land-
 waartsche inscharing, zoodat het Gat van Ossenis-
 se thans de dijklijn van den Polder Ossenis-
 se na-
 dert.

Door deze verplaatsing werd het verhang
 tusschen het Gat van Ossenis-
 se en het Zuidergat
 vergroot, waardoor een versterking van de stroom-
 ming door het bankengebied kon worden verwacht.

Er is echter ook een factor aan te wijzen,
 welke deze strooming doet verzwakken, n.l. de oost-
 waartsche uitbreiding van het bedoelde bankengebied.

Die

Die uitbreiding wordt veroorzaakt door den vloedzandaanvoer en is als algemeen verschijnsel overal op de Wester-Schelde waar te nemen op die punten, waar de langs de platen trekkende ebstroom niet in staat is het over de banken door den vloed aangevoerde zand mede te sleepen. Veelal zal op den duur een, zij het ook tijdelijk, evenwicht in aan- en afvoer ontstaan.

Een voor de scheepvaart belangrijke vraag is daarbij of bij die ontwikkeling voldoende vaardiepte aanwezig blijft.

Over dit zandtransport zij overigens slechts opgemerkt, dat wel vaststaat dat men in een gebied als het platengebied bij Ossenissee een resteerend zandtransport in vloedrichting mag verwachten, omdat bij intrede van de eb de snelheden van het over de platen stroomende water te gering zijn voor een belangrijk zandtransport, terwijl dit transport in de, veelal door bochtwerking sterk gekromde, geulen uiteraard slechts plaatselijk is.

Toekomstige
ontwikkeling.

Het oostwaarts dringen van het platengebied van Ossenissee zal vooralsnog niet geheel door den uit het Zuidergat tredenden ebstroom worden belemmerd. Hoewel in geringe mate, speelt ook het Oude Hoofd bij Walsoorden in deze zaak een vertragende rol, terwijl ook de capaciteit van de dwarsverbinding Schaar van Waarde invloed heeft.

Het

Het is thans nog niet te overzien welke groote veranderingen van een en ander het gevolg kunnen zijn. De ebstroom uit het Zuidergat zal vermoedelijk nog wat meer noordwaarts gericht worden en de havenhoofden bij Hansweert op den proef stellen. De configuratie zal minder geschikt worden voor het toetreden van vloedwater in het Zuidergat, een nieuw Schaar van Waarde zal daardoor spoediger gevormd en van groote capaciteit worden, ten koste van het Zuidergat.

Een toekomstbeeld, dat binnen afzienbaren tijd tot werkelijkheid zal kunnen worden en dan wellicht tot moeilijkheden voor de scheepvaart zal kunnen leiden.

Zoodra de opschuiving van het bankengebied in stroomopwaartsche richting door de afschurende werking van den ebstroom wordt vertraagd, begint het proces van groote zandverplaatsing in de richting van het Middelgat en is een reden te meer aanwezig voor noordwaartsche aangroeiing van Brouwerplaat en Molenplaat. Zeer waarschijnlijk is dit proces thans reeds aangevangen.

Het oostwaarts opschuiven van het bankengebied vergroot den afstand Gat van Ossenissee-Zuidergat en verkleint derhalve het verhang over dien afstand. Groote wijzigingen in dat verhang kunnen dus in de laatste tientallen jaren niet hebben plaats gevonden, groote wijzigingen in het karakter van dit gebied zijn evenmin te constateeren.

Een zeer belangrijke vraag is of de toekomst het zelfde beeld zal blijven vertoonen van geulen, welke ontstaan in het zuiden, door het bankengebied naar het noorden trekken en ten slotte afsterven, zoodra haar ontwikkelde lengte te groot wordt om een voor de afstrooming genoegzaam vermogen te behouden. Zooals bij alle verschijnselen, waarbij zoovele factoren tot de ontwikkeling samenwerken, is het uiterst moeilijk daarover een goed gefundeerd oordeel uit te spreken. Men is ten slotte afhankelijk van de veranderingen welke zich mede in de aansluitende gebieden voltrekken en het is vrijwel ondoenlijk het ingewikkeld complex van oorzaak en gevolg hier voldoende duidelijk te analyseeren.

Op grond van de historische gegevens acht ik de ontwikkeling van een min of meer stabiele geul met een groot vermogen door dat bankengebied vrijwel uitgesloten. Zou zich immers een dergelijke geul willen ontwikkelen, dan zou zij met groote snelheid noordwaarts trekken, te snel om het Middellandse Zee in belangrijke mate te beconcurreren. De snel kleiner wordende kromtestraal gaat bovendien de ontwikkeling tot een machtige geul bij het noordwaarts trekken tegen. De geul zou spoedig een onbeteekenende plaats in het bankengebied innemen, terwijl in het zuiden een nieuwe geul snel tot ontwikkeling zou komen.

Wel mag men verwachten dat het thans aanwezige Schaar van Ossenissee een belangrijker plaats zal innemen dan zijn voorgangers, omdat het Middelgat nog steeds naar het noorden trekt en de Geul van de Molenplaat langzaam verzandt.

Het ontstaan van een zeer belangrijke geul kan n.m.m. echter slechts geschieden op overeenkomstige wijze als men in de periode 1800-1880 kan waarnemen. Dit zou echter impliceeren het afsterven van het thans aanwezige Gat van Ossenissee en het ontstaan van een nieuw Gat in het drempelgebied van Baarland. Een mogelijkheid voor een zeer ver verwijderde toekomst.

Ik heb bij het bovenstaande de vermoedelijke ontwikkeling op het oog, waarbij deze aan de natuur zelve wordt overgelaten. Iets anders is het wanneer de mensch zou willen ingrijpen door het op het juiste moment vastleggen van de noordelijke begrenzing van een zich in het stadium der ontwikkeling bevindende geul. Zonder twijfel zou op die wijze, zij het ten koste van groote financiële offers, een goede doorgaande verbinding tusschen het Gat van Ossenissee en het Zuidergat kunnen ontstaan.

Geul van de
Molenplaat.

De Geul tusschen de Platen van Ossenissee eenerzijds en de Brouwer- en Molenplaat anderzijds blijkt thans een niet zeer belangrijke plaats in het geulensysteem nabij Ossenissee te ver-

vullen

vullen.

In den zomer van 1939 werden in de Geul van de Molenplaat eenige stroom- en zandtransportmetingen verricht. Op bijlage 1 zijn de diverse meetpunten aangegeven.

De gegevens werden op de gebruikelijke wijze gereduceerd tot normaaltij (zie voor reductiemethode het rapport van Ir. Kleinjan van December 1934 blz.30 - 35).

Stroommetingen,

Op de kaartjes van bijlage 3 zijn aangegeven de snelheid en richting van den stroom op 0 t/m 12 uur na H.W. te Hansweert.

0 uur: Einde van den vloed. Het geheele beschouwde gebied staat onder water. Stroomsnelheden in de Geul van de Molenplaat tot 40 cm/sec. Tengevolge van de noordwaartsche richting van den vloed uit het Gat van Ossensisse is de stroomsnelheid langs den noordelijken oever van de Geul groter dan die langs den zuidelijken oever.

1 uur: De hoogste deelen van de Platen van Ossensisse beginnen reeds droog te vallen. De stroom is gekenterd, snelheden van 50 tot 80 cm/sec. Nu de platen nog grootendeels onder water staan is de stroom in de omgeving van het benedenstroomsche einde van de geul ongeveer zuidwest gericht, hij

wijkt

wijkt dus iets af van de asrichting van de Geul.

- 2 uur: De snelheden zijn vrij regelmatig toegenomen. De stroomrichting gaat meer samenvallen met de richting van de Geul, waardoor de snelheid in het midden van de benedenstroomse monding in verhouding meer toegenomen is. (punt 9 100 cm/sec.). Ook de Brouwerplaat toont reeds een kleine droogvalling.
- 3 uur: De stroomsnelheden beginnen reeds af te nemen, uitgezonderd in het punt 8 benedenstrooms van den drempel tusschen de Geul van de Molenplaat en het Gat van Ossenisse, waar de snelheid nog is toegenomen tot 108 cm/sec.
- 4 uur: Nu de platen verder droogvallen volgt de stroom meer en meer de lijnen van de grootste diepten, wat weer tengevolge heeft dat in het meetpunt no.8 de snelheid nog maar weinig verminderd is. Immers de lijn van de grootste diepten loopt ongeveer volgens de as van de geul en buigt bij den drempel om naar het zuidoosten, ongeveer volgens de kortste verbinding tusschen de beide 5 m dieptelijnen.

In de overige punten zijn de snelheden afgenomen tot ongeveer 50 cm/sec.

- 5 uur: In alle punten is de stroomsterkte vrij regelmatig

gelmatig afgenomen, tot ongeveer 25 à 30 cm/sec., behalve in het reeds eerder genoemde punt 8 bij den benedenstroomschen drempel, waar de snelheid nog 75 cm/sec. bedraagt.

6 uur: Laagwater. In de meeste meetpunten gaat de stroom reeds kenteren. Over den benedenstroomschen drempel treft men nog eenigen stroom aan in de richting van het Gat van Ossenisse.

7 uur: De vloed begint door te zetten. De stroomsnelheden in het westelijk deel van de Geul zijn reeds $\pm$ 50 cm/sec. In de andere punten $\pm$ 20 cm/sec.

8 uur: De stroomsnelheden zijn nog iets toegenomen. De stroomrichting in de bovenstroomsche monding van de Geul wordt beheerscht door die in het Middelgat en is daarom ongeveer naar het zuidoosten gericht.

9 en 10 uur: De snelheden zijn iets groter dan tijdens het vorige uur, de stroomrichting in het westelijk deel van de Geul wordt noordelijker daar de platen inundeeren en de stroom daardoor minder gericht is volgens de lijn der diepste punten.

11 uur: De stroom bereikt omstreeks dezen tijd in alle punten een maximale waarde, deze waarde is voor de meeste punten in de geul kleiner dan de maximale waarde van den eb-

stroom. Alleen de hoogste deelen van de platen steken nog boven water uit.

12 uur: Het gebied toont geen enkele droogvalling.

De snelheden zijn reeds belangrijk verminderd; het minst in de meetpunten aan de benedenstroomsche zijde.

Stroomoverschotten.

De gemiddelde en maximale stroomsnelheden in de diverse meetpunten zijn verzameld in bijlage 4.

De noordwaarts gerichte vloed uit het Gat van Ossenissee geeft in de punten 9 en 10 een grootere gemiddelde snelheid dan in punt 8. De eb uit de Geul van de Molenplaat is meer op punt 8 gericht; de punten 9 en 10 liggen in dat geval meer in de luwte van den drempel aan het einde van de geul.

Vandaar dat de punten 9 en 10 een vloedoverwicht te zien geven, terwijl punt 8 een eboverwicht toont. In de Geul, uitgezonderd in punt 5, is de gemiddelde ebstroom grooter dan de gemiddelde vloedstroom.

In de Geul van de Molenplaat is dus een eboverwicht. Dit overwicht is niet zoo groot als de cijfers van de gemiddelde vloed- en ebsnelheden zouden doen verwachten, daar de gemiddelde diepte bij vloed grooter is dan bij eb.

Zandtransportmetingen.

De kaartjes van bijlage 5 geven voor 0 t/m 12 uur na H.W. te Hansweert de grootte in cm^3 van het zandtransport per uur op een hoogte van

50 cm boven den bodem.

Vergelijking van zandtransportwaarnemingen wees uit dat het transport evenredig gesteld kan worden met tenminste de 5e macht van de getijcoëfficiënt d.i. de verhouding tusschen het getijverschil op den meetdag en het normale tijverschil.

De transporten zijn waargenomen met behulp van een fleschvormigen transportmeter, welke dezerzijds met "Delftsche Flesch" wordt aangeduid.

Op bijlage 5 zijn eveneens aangegeven richting en grootte van den stroom op 50 cm boven den bodem. Deze richtingen zijn voor een deel bepaald met een bodemstroomrichtingmeter, "Hoeksche Vleugel" genoemd.

Van deze beide instrumenten zal in het rapport "Omgeving van Walsoorden" een korte beschrijving met teekening worden opgenomen.

Vloedtransport.

De vloed, die ongeveer $6\frac{1}{2}$ uur na H.W. te Hansweert inzet, vertoont in het begin een vrij regelmatige toename van de zandtransporten door de geul.

In de meeste meetpunten blijft deze toename regelmatig, tot het zandtransport ongeveer 11 à 12 uur na H.W. te Hansweert een maximum waarde bereikt, waarna de transporten tot aan het einde van den vloed vrij groot blijven.

Benedenstrooms van den drempel tusschen Geul van de Molenplaat en het Gat van Ossenisse

zijn

zijn de vloedzandtransporten veel groter dan in de andere punten.

Tijdens de eerste uren zijn de transporten ook hier nog vrij normaal. Om circa 9 uur na H.W. te Hansweert treedt een snelle toename van de transporten op; het maximum wordt in de punten 8, 9 en 10 echter niet gelijktijdig bereikt, in punt 8 ongeveer 10 uur na H.W. te Hansweert,

"	"	10	"	11	"	"	"	"	"
"	"	9	"	12	"	"	"	"	"

In het punt in het midden van de geul wordt het maximum dus het laatst bereikt.

Ebtransport.

De eb zet ongeveer $\frac{1}{2}$ uur na H.W. te Hansweert in. In het begin nemen de transporten vrij snel toe, ongeveer 2 uur na H.W. zijn deze het grootst. Hoewel het aantal meetpunten gering is, wijzen de metingen er toch wel eenigszins op, dat de transporten, vooral in het begin van de eb, in het midden van de geul groter zijn dan aan de kanten. Tegen het einde van de eb worden deze verschillen kleiner, zelfs kan het tegendeel het geval zijn, hoofdzakelijk tengevolge van materiaalaanvoer door het van de platen stroomende water. De ebstroom is in het benedenstroomsche deel van de geul op punt 8 gericht, vooral tegen het einde van de eb, aangezien de stroom, naarmate de diepte geringer wordt, meer de diepste verbinding zoekt met het

Gat van Ossenissee dat is ongeveer volgens de kortste verbinding van de 5 m dieptelijnen.

Transport
overschotten.

Onder invloed van den noordwaarts gerichten vloed uit het Gat van Ossenissee geven de punten 9, 10 en 5 een overschot van vloedzandtransport. In de overige punten is een eboverschot. Punt 8 heeft een eboverschot, daar de ebstroom door den drempel benedenstrooms van de geul in hoofdzaak naar dit punt gericht wordt.

Uit de metingen blijkt dus dat zoowel van boven als van beneden zand aangevoerd wordt naar de Geul van de Molenplaat, terwijl bovendien ook de over de banken trekkende vloed nog materiaal in de Geul brengt en de eb zijdelings slechts weinig zand uit de geul afvoert. Ook de metingen wijzen dus op een langzaam afsterven van de Geul.

Bodemma-
teriaal.

Uit het overzicht van bijlage 7 blijkt het dat de gemiddelde korrelgrootten van het zand op de platen in het besproken gebied weinig afwijken van 200 μ .

Fijner materiaal vindt men slechts langs de noord- en oostrand van de Platen van Ossenissee en van de Molenplaat en langs de oostrand van den Rug van Baarland, d.i. op die plaatsen waar een geringe maximale stroomsterkte wordt aangetroffen. In het Middelgat ziet men naar het noorden de gemiddelde korrelgrootten toenemen, tot een waarde van 430 μ . Ook

in

in het midden van het Gat van Ossenissee is het materiaal grover, korrelgrootte ongeveer 300 μ .

Tot een belangrijke conclusie leidt de beschouwing van bijlage 7 niet.

Uiteraard is de korrelgrootte welke men op een bepaalde plaats aantreft afhankelijk van de op dat punt gerichte strooming en het door deze strooming aangevoerde materiaal. Het is niet te verwonderen dat men de kleinste korrelgrootten aantreft op die punten, waar ook de maximale stroomsnelheden het geringst zijn, zoodat grof materiaal die punten in geringer hoeveelheden zal bereiken, dan elders het geval is.

Langzame
achteruit-
gang.

Overziet men de bestaande situatie, dan kan voor de toekomst met groote waarschijnlijkheid tot een voortschrijdende achteruitgang van de Geul van de Molenplaat worden besloten.

Het zand, dat tijdens vloed, ook blijkens den geconstateerden bodemvorm (zie bijlage 8), voor een groot deel over de platen in de geul wordt gebracht, bevordert dezen achteruitgang, de geul treedt op als zanddepot. Dit depot zal het bij vloed aangevoerde zand gedeeltelijk weer aan den ebstroom afstaan, voor een deel echter zal het bodemmateriaal door een volgend vloedtij verder oostwaarts worden getransporteerd om bij te dragen tot drempelvorming in den overgang van het Zuider-

gat

gat en Middelgat en tot aangroeiing van Molen- en Brouwerplaat.

Zoodra de Geul, door welke oorzaak ook, geheel is opgevuld, zal het ebzandtransport opgehouden zijn en derhalve de zoo juist aangeduide drempelvorming en de uitbreiding van het platengebied in oostelijke en noordelijke richting in versneld tempo plaats vinden.

Storten in
de geul.

Mocht men er in slagen de geul van de Molenplaat over haar geheele oppervlakte gelijkmatig met baggerspecie te vullen, dan zal dit dus het ontstaan van een ongewenschten toestand verhaasten.

In de praktijk is dit gelijkmatig opvullen uitgesloten omdat het manoeuvreeren met groote vaartuigen in het ondiepe benedenstroomsche deel zeer lastig is.

Het storten kan dan ook slechts op den drempel nabij het Middelgat geschieden, zoodat het gedeponeerde zand het vloeddebiet van de geul en de aangrenzende platen nauwelijks zal kunnen beïnvloeden. De stroomsnelheden boven en naast het depot zullen eenige verhooging ondergaan waardoor een gedeelte van het zand door den vloed op den drempel in het hoofdvaarwater zal worden afgezet.

Conclusie

Conclusie.

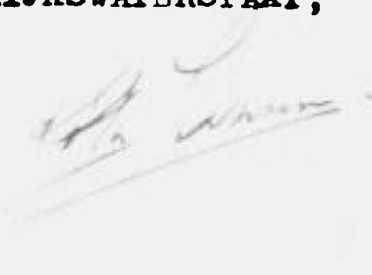
Men moet dan ook op grond van het bovenstaande tot het besluit komen, dat het storten van specie in de geul van de Molenplaat allerm minst het belang van de scheepvaart kan dienen, integendeel dit belang zal kunnen schaden.

Het gebruik van de geul van de Molenplaat als stortplaats voor baggerspecie kan derhalve niet worden aanbevolen.

Opgemaakt door den Studiedienst
der Zeeuwsche Stroomen.

HOEK VAN HOLLAND, 30 MAART 1940.

DE INGENIEUR VAN DEN
RIJKSWATERSTAAT,

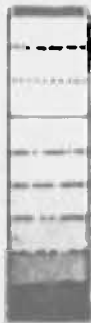


LIJST VAN BIJLAGEN.

1. Overzichtskaart met meetpunten.
 2. Hydrografische kaarten van 1800 t/m 1938.
 3. Stroomkaarten.
 4. Gemiddelde en maximale stroomsnelheden.
 5. Bodemstroom en zandtransportkaarten.
 6. Overschotten zandtransport.
 7. Korrelgrootten van het bodemmateriaal.
 8. Overzicht bodemformaties.
-



TOELICHTING



DUKLIJN

DIEPTELIJN VAN ~~N.A.D.~~ 6 L.L.W.S

" - 20 d.m. ~~N.A.D.~~
 " 50 " - "
 " - 80 " - "
 " 120 " - "
 " - 200 " - "
 " 300 " - "
 " 400 " - "

COÖRDINATEN TAN AMERSFOORT IN METERS
 HANSWEERD. { NORMAAL H.W. = 21 d.m. + N.A.D.
 " L.W. = 22 " - "

RIKSWATERSTAAT-DIRECTIE BENEDENRIVIEREN.

OMGEVING OBBENISSE

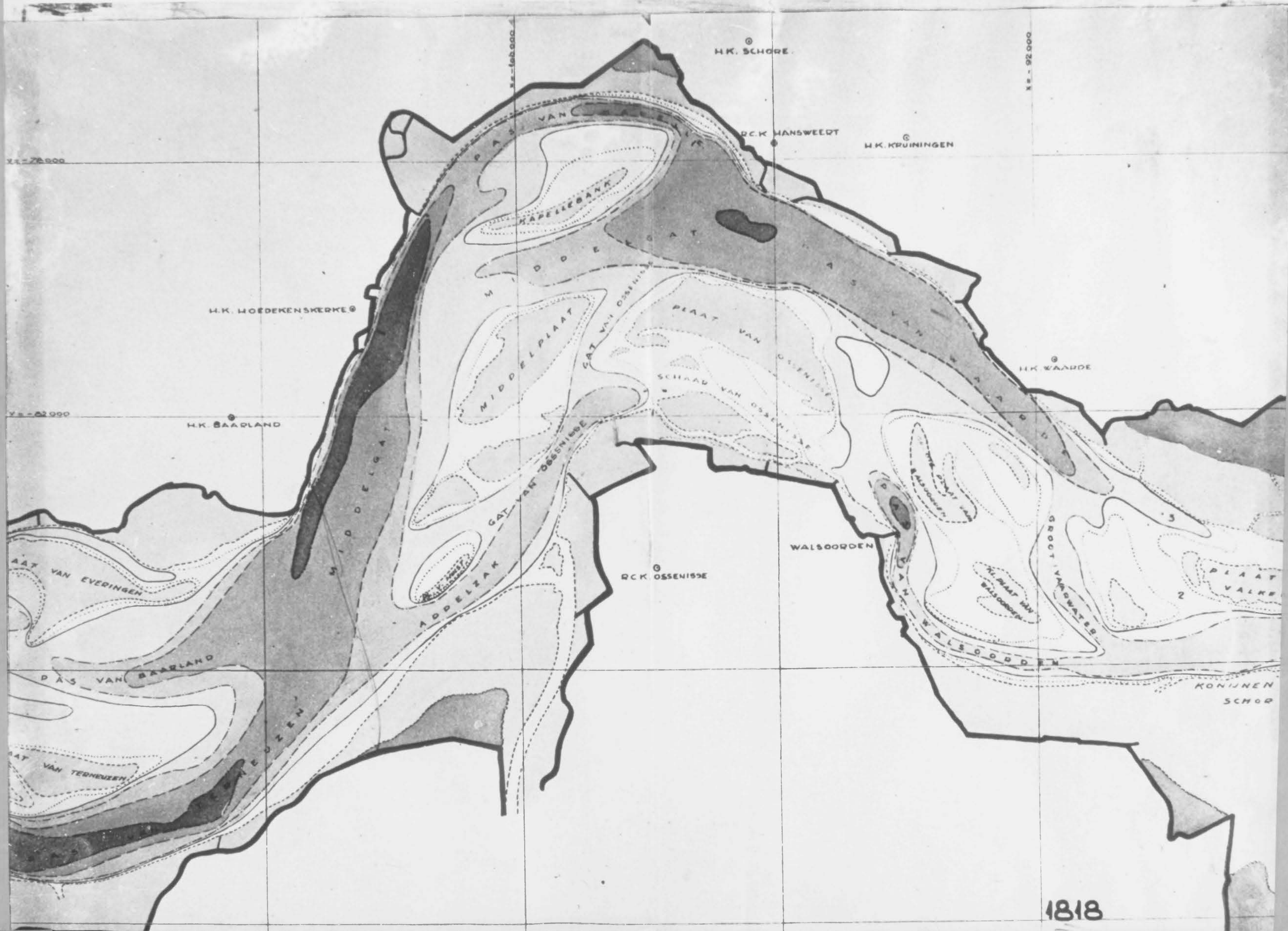
HYDROGRAFISCHE KAARTEN
 VAN 1800 ⁷/₁₆ 1938

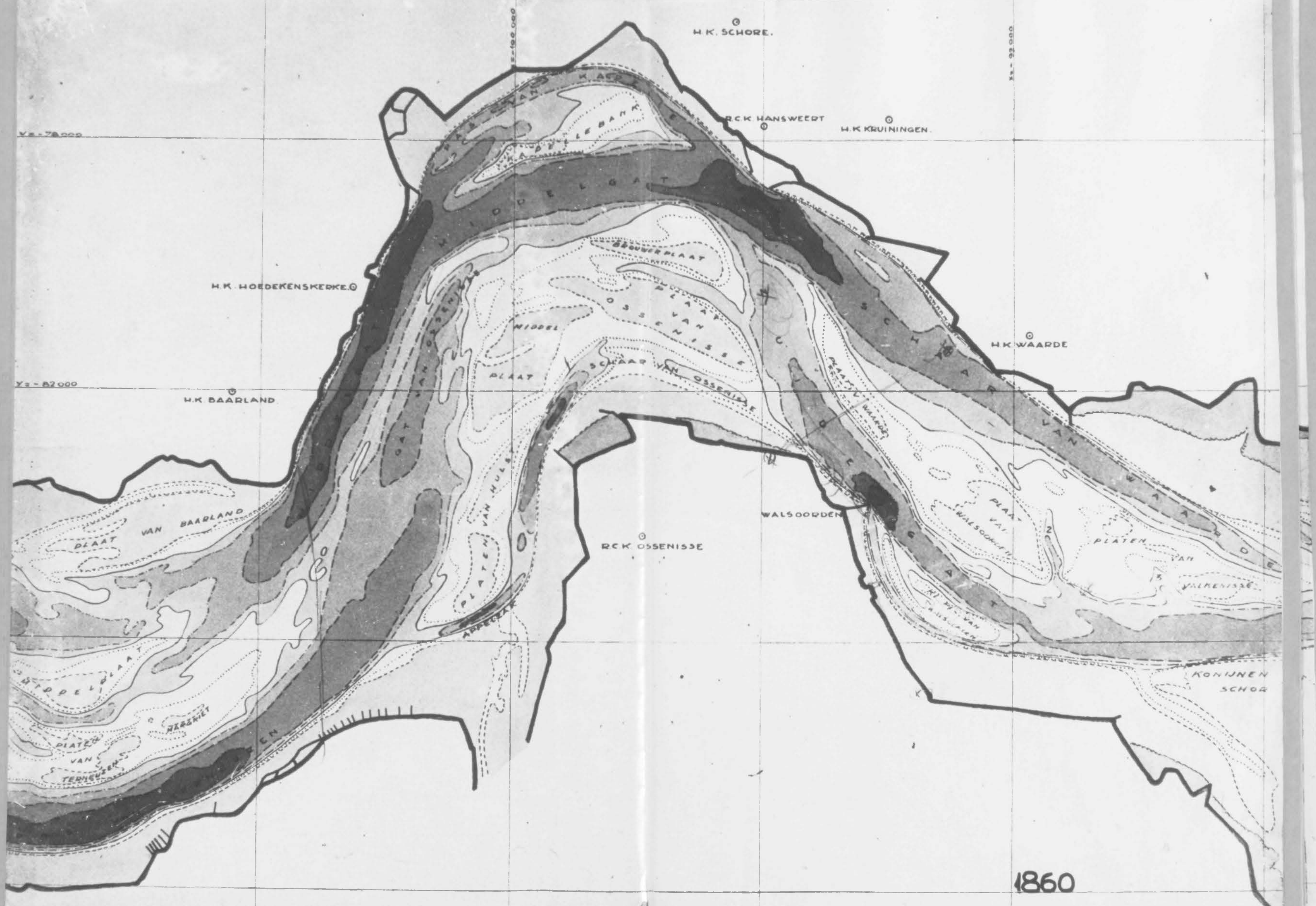
SCHAAL 1:50.000

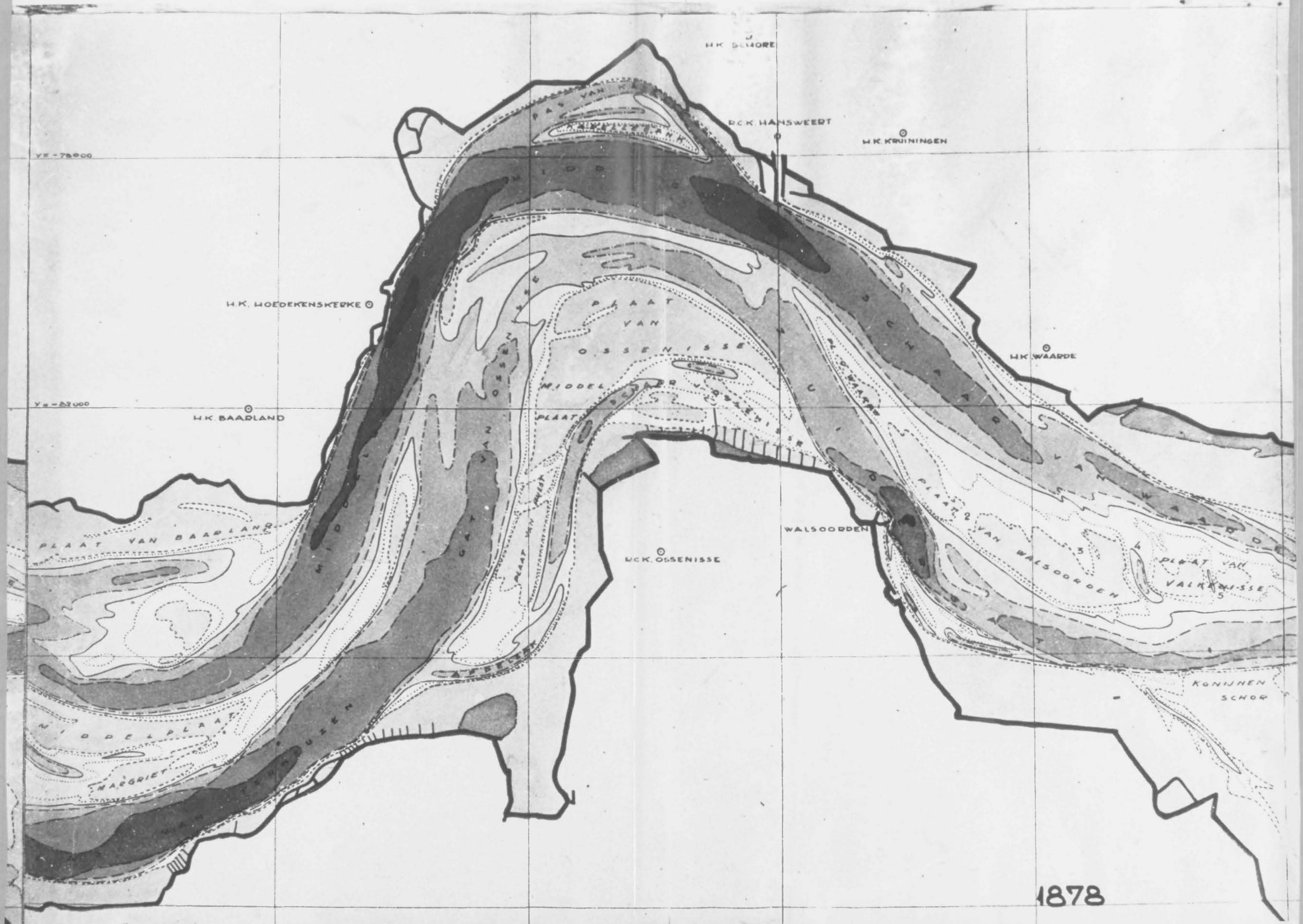
FORM. A 2
 REG. NO. 2766

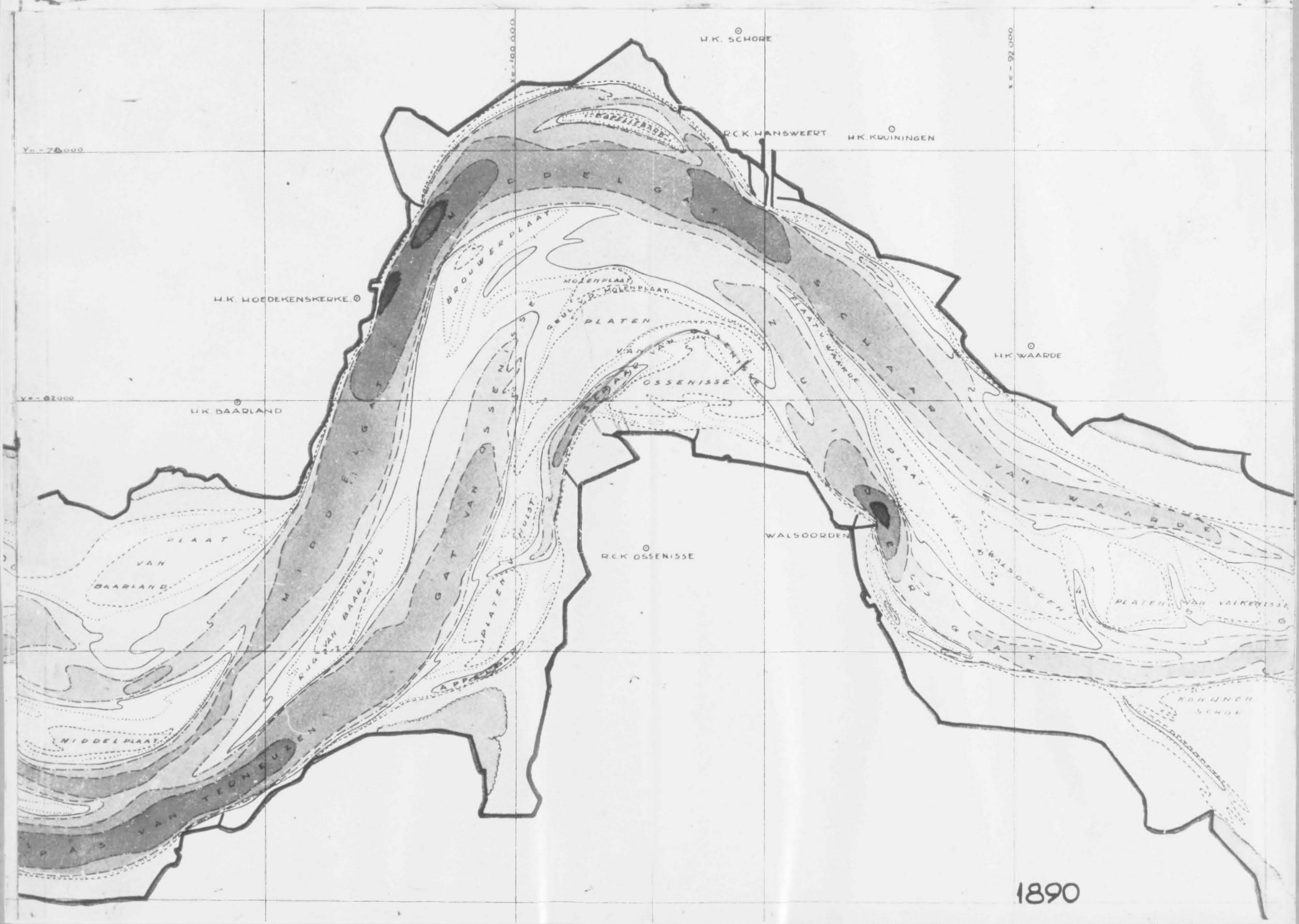
RAPPORT VAN
 MAART 1940

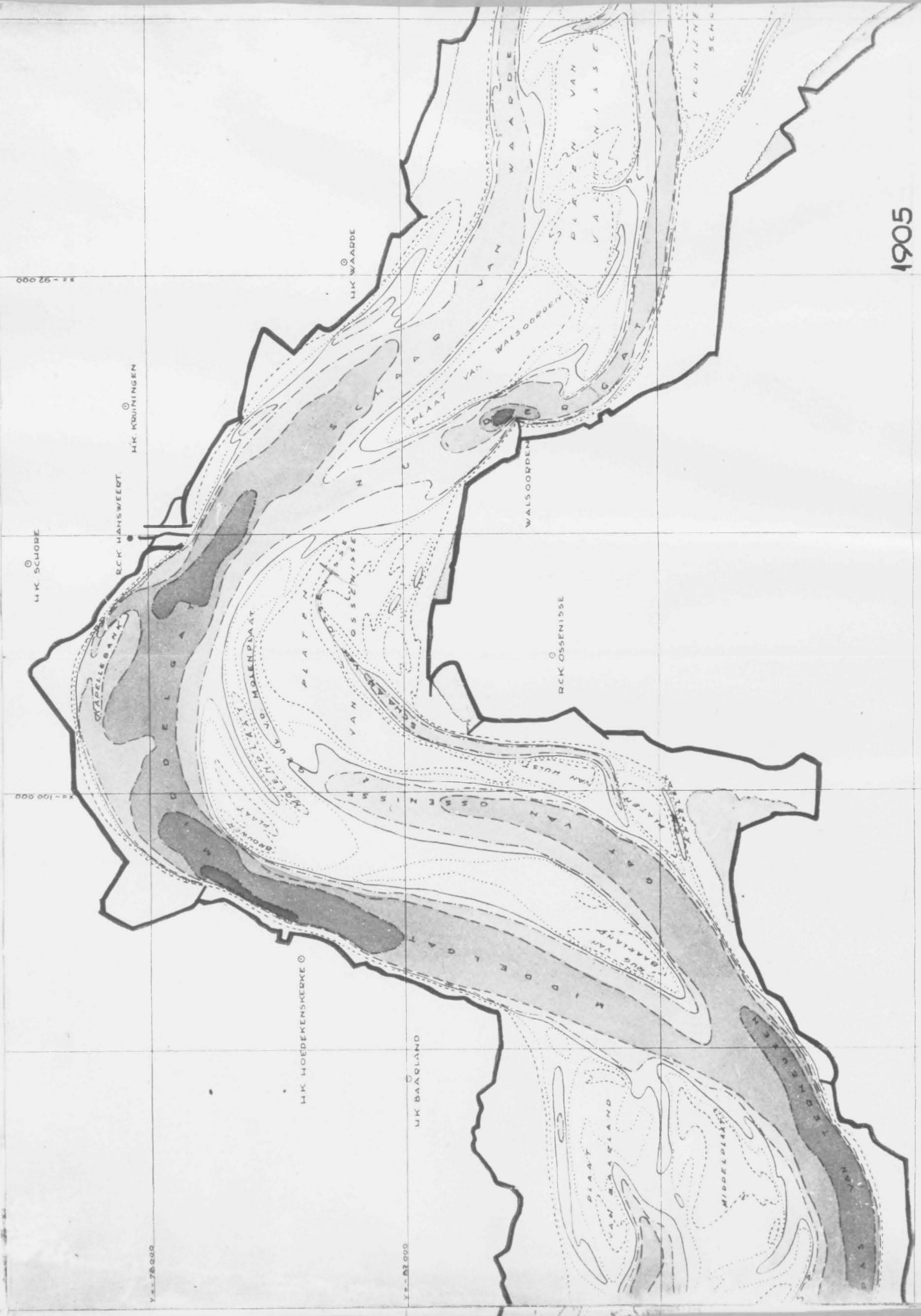
BIJLAGE: 2

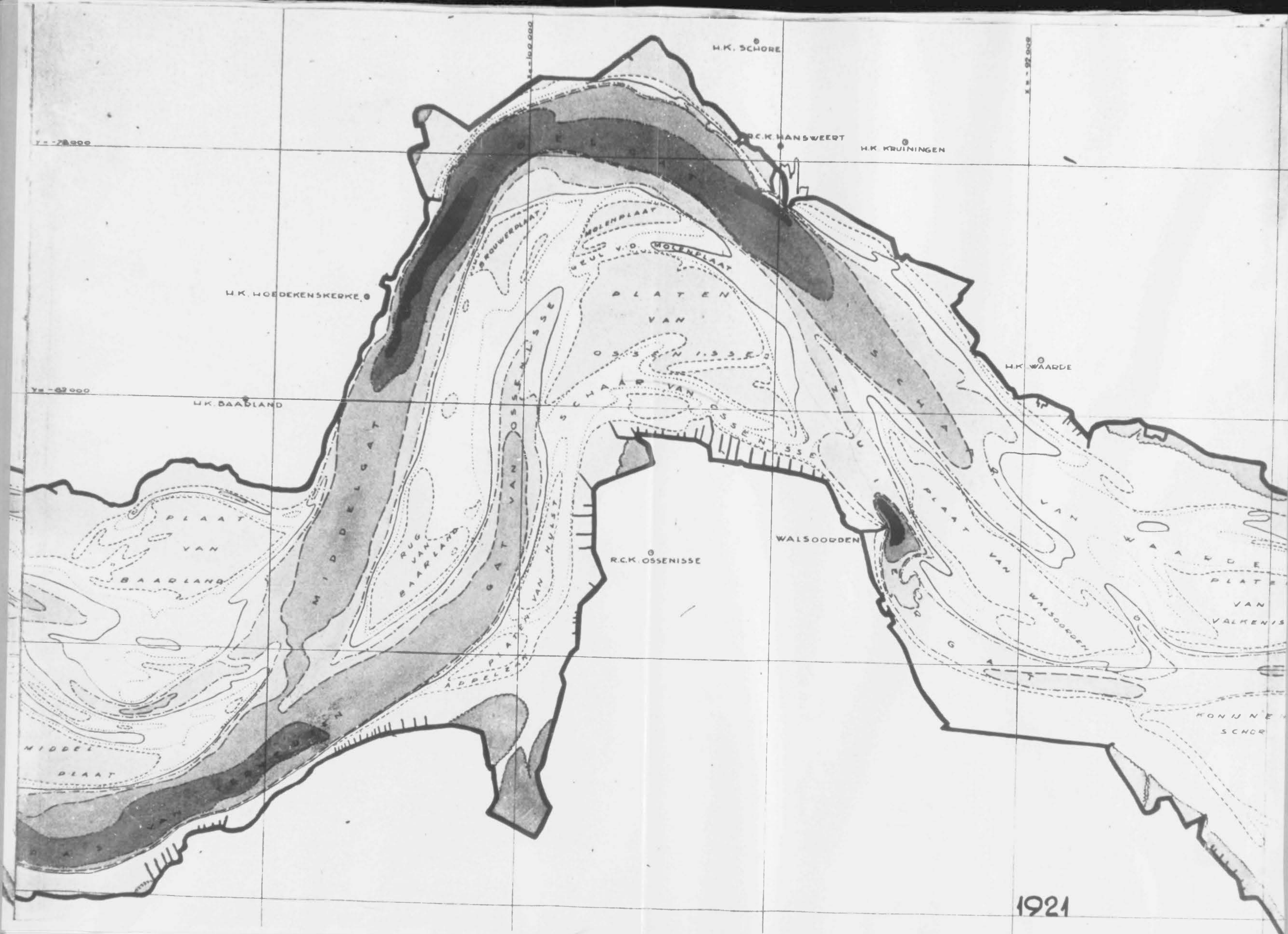


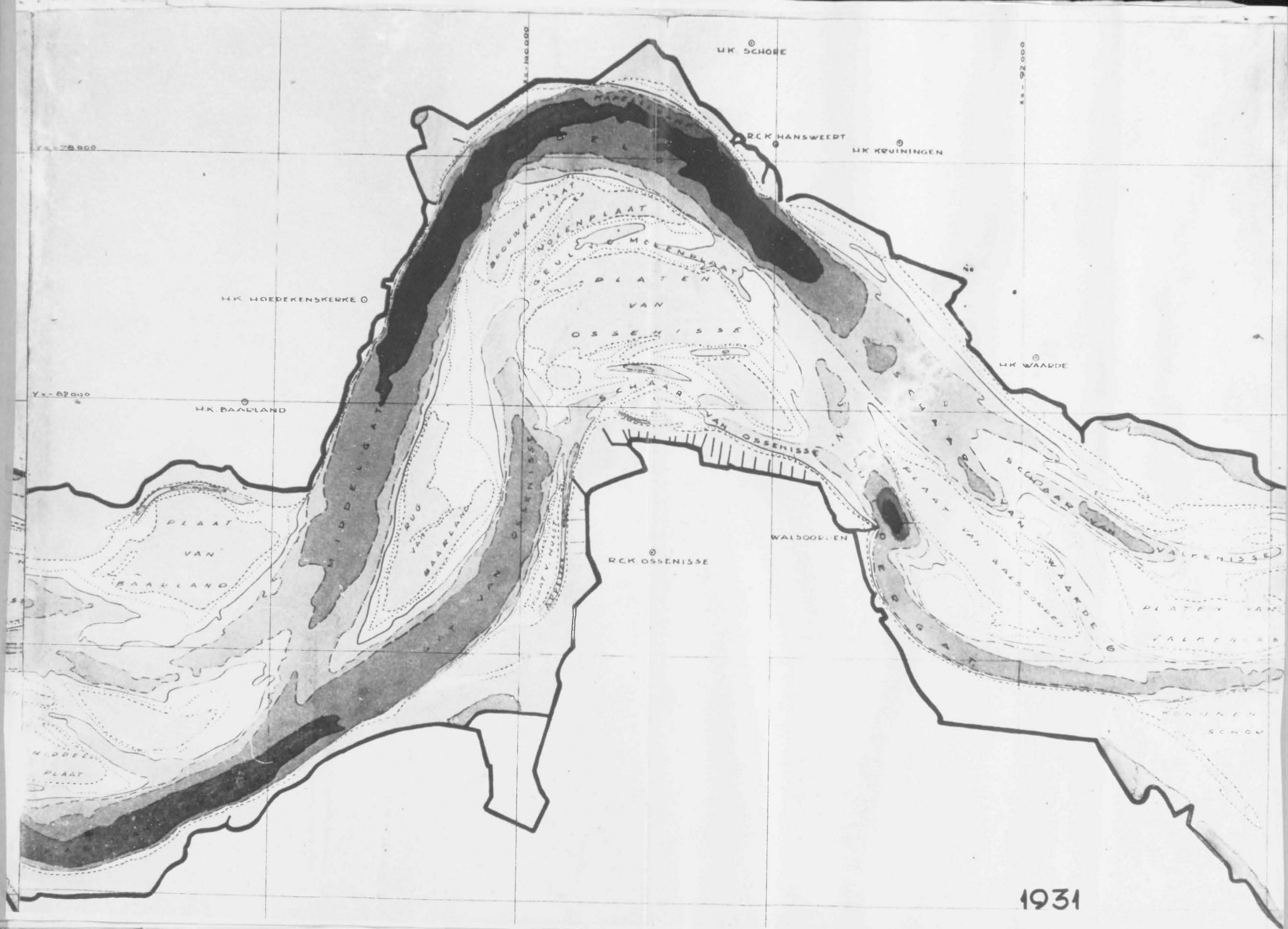


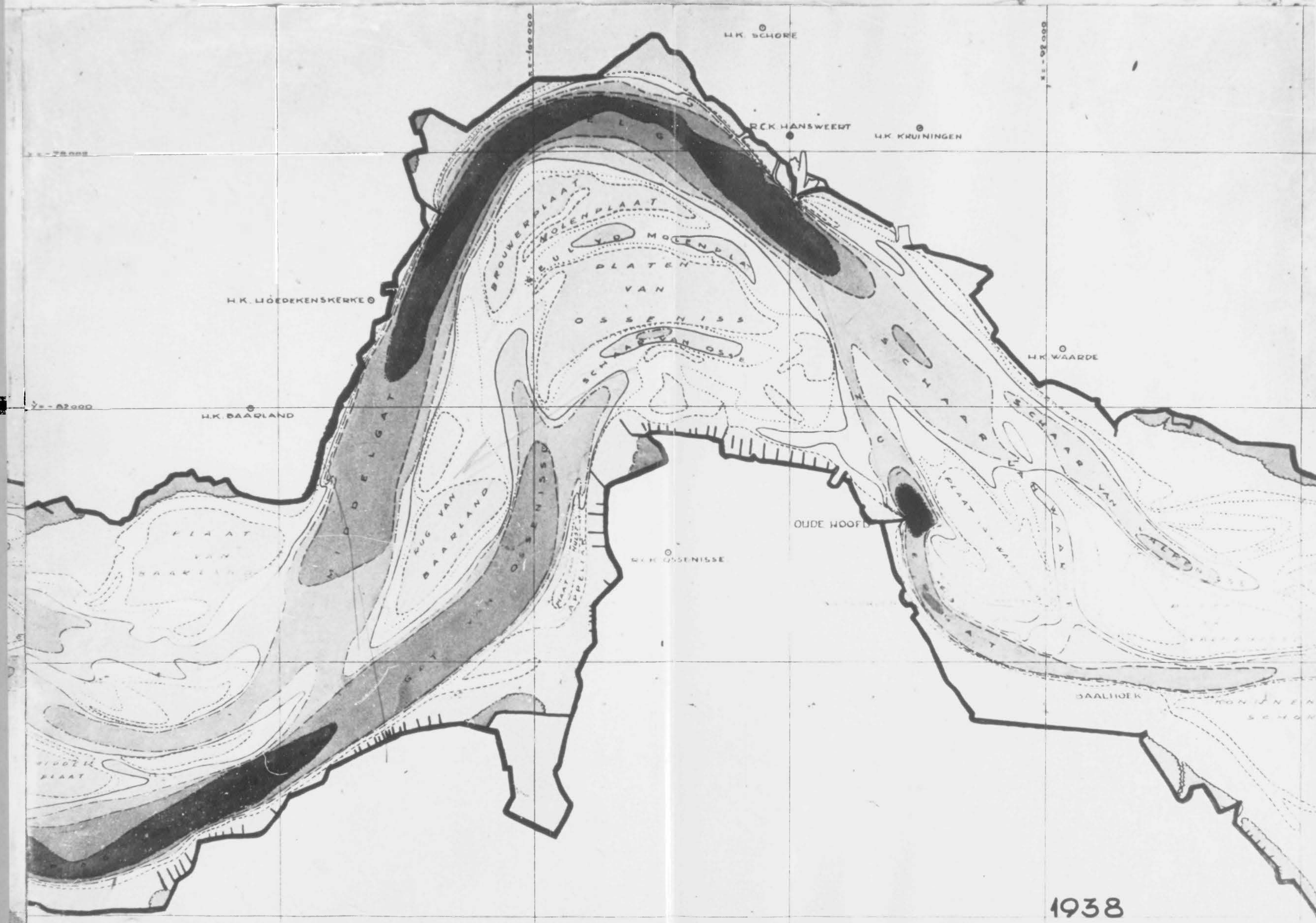












• MEETPUNT

TOELICHTING.

DIJKLIN	DEPTELIN	VAN	N.A.P.
—	—	—	25 J.W. - N.A.P.
—	—	—	50 — — —
—	—	—	60 — — —
—	—	—	80 — — —
—	—	—	100 — — —

COORDINATEN TOEGEVOEGD IN METERS
HANSWEEDD. NOORMAAL H.W. = 21.4 m - N.A.P.
L.W. = 22. — — —

RIJSWATERSTAAT - DIRECTIE BENEDENRIVIEREN

OMGEVING OSSENISSE

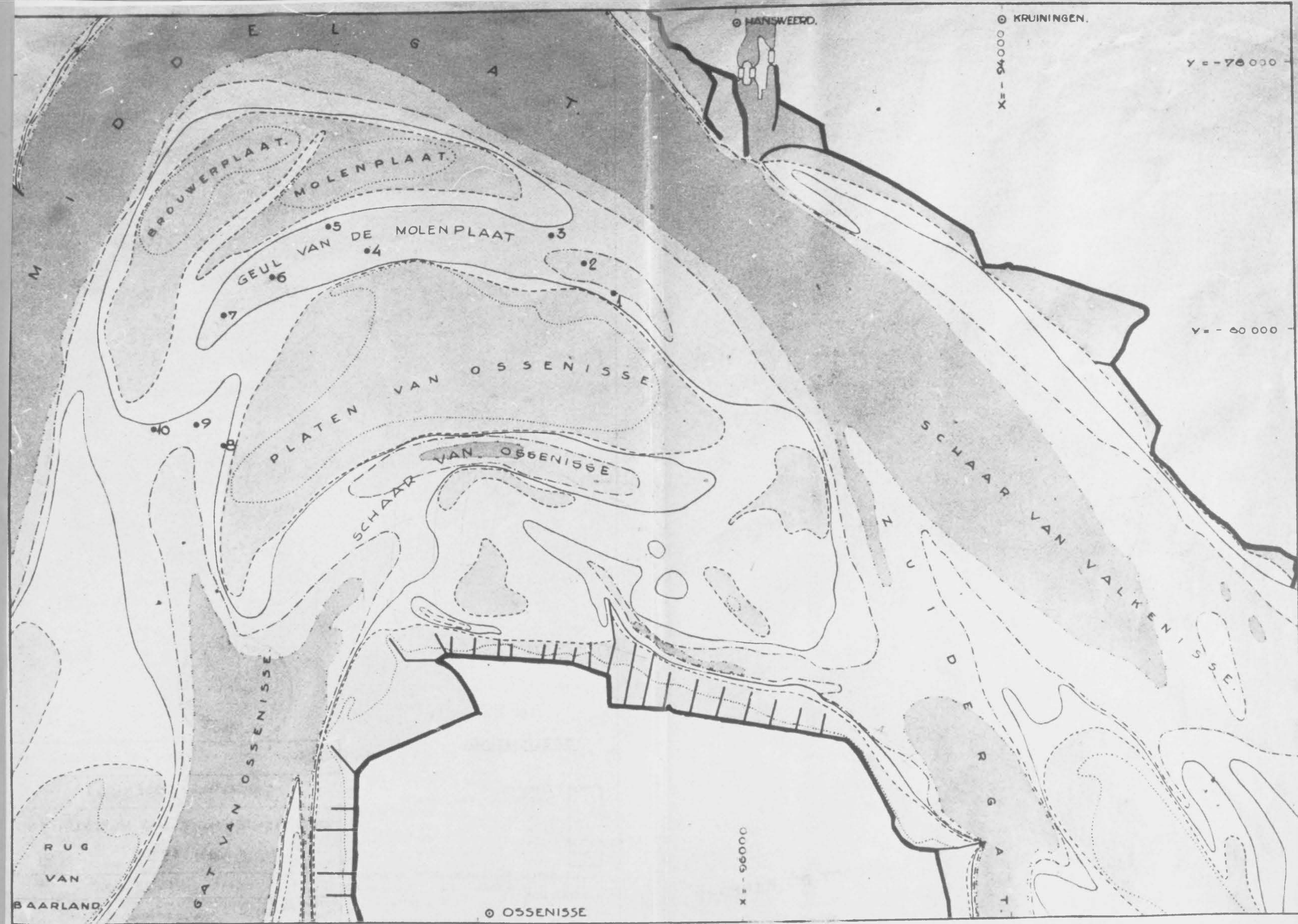
OVERZICHTSKAART MET MEETPUNTEN VAN 1939

SCHAAL 1:25000

FORM A2 RAPPORT VAN NAAPT 1940

BILAGE 1

BEHOORT BIJ RAPPORT
D 278





50 → VLOEDSTROOMSNELHEID GEMIDDELD OVER DE GEHEELE DIEPTE
 ← 50 EBSTROOMSNELHEID
 1 CM = 50 $\frac{\text{cm}}{\text{sec}}$

	DROOGVALLING		
	DIJKLIJN		
	DIEPTELIJN	VAN	N A. D.
	"	"	25 dm - N A. D.
	"	"	50 " - "
	"	"	80 " - "
	"	"	120 " - "

COORDINATEN TOV AMERSFOORT IN METERS
 HANSWEERD { NORMAAL H.W. = 21 dm + N A. D.
 " " L.W. = 22 " - "

RIKSWATERSTAAT - DIRECTIE BENEDENRIVIEREN

OMGEVING OSSENISSE.

STROOMKAARTEN

BIJ NORMAALTJ OP 0 $\frac{1}{12}$ UREN NA H.W. HANSWEERT
 NAAR METINGEN VAN 1939

SCHAAL 1:25.000

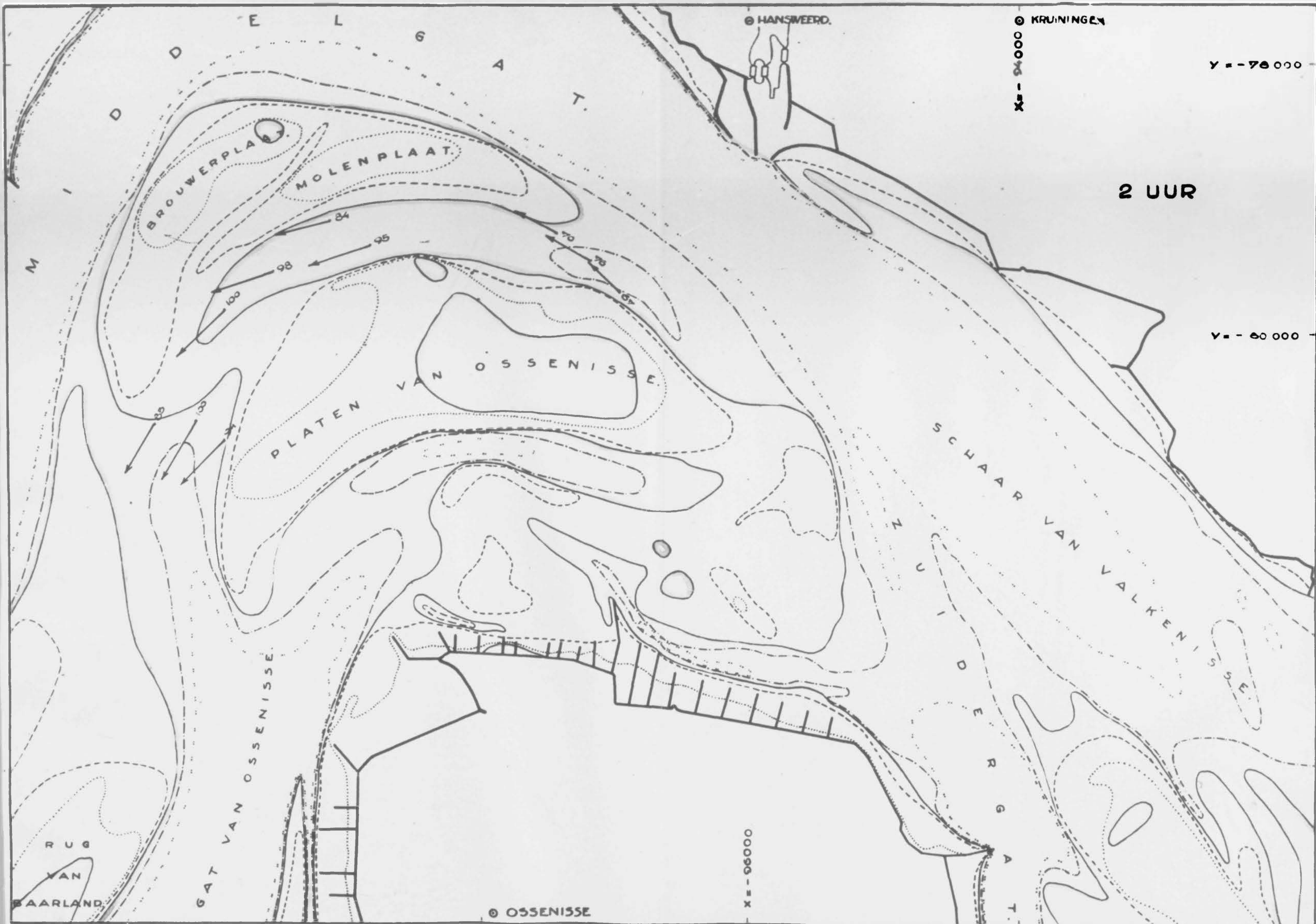
FORM. **A2**
 REG N° 2766

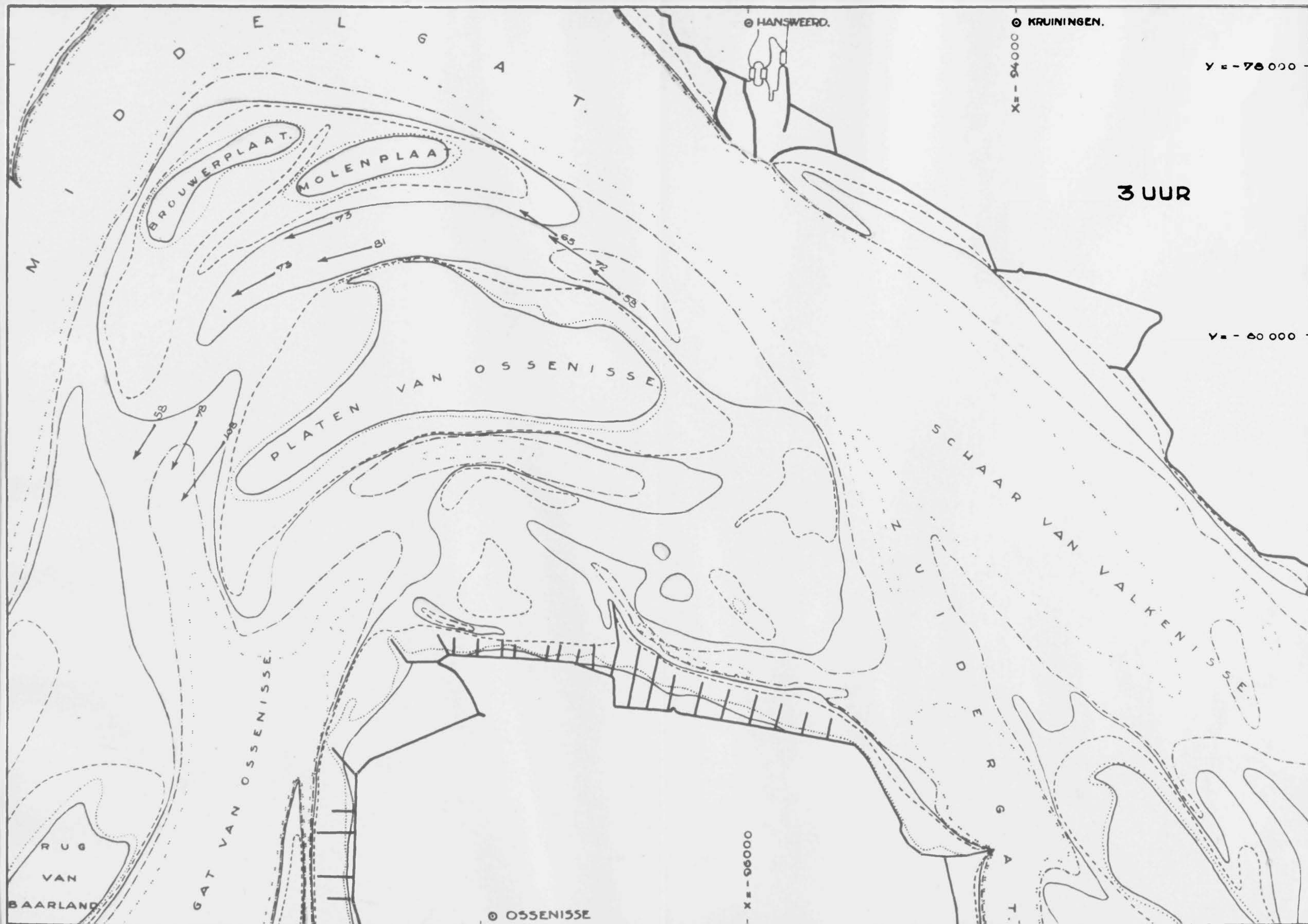
RAPPORT VAN
 MAART 1940

BULAGE. 3







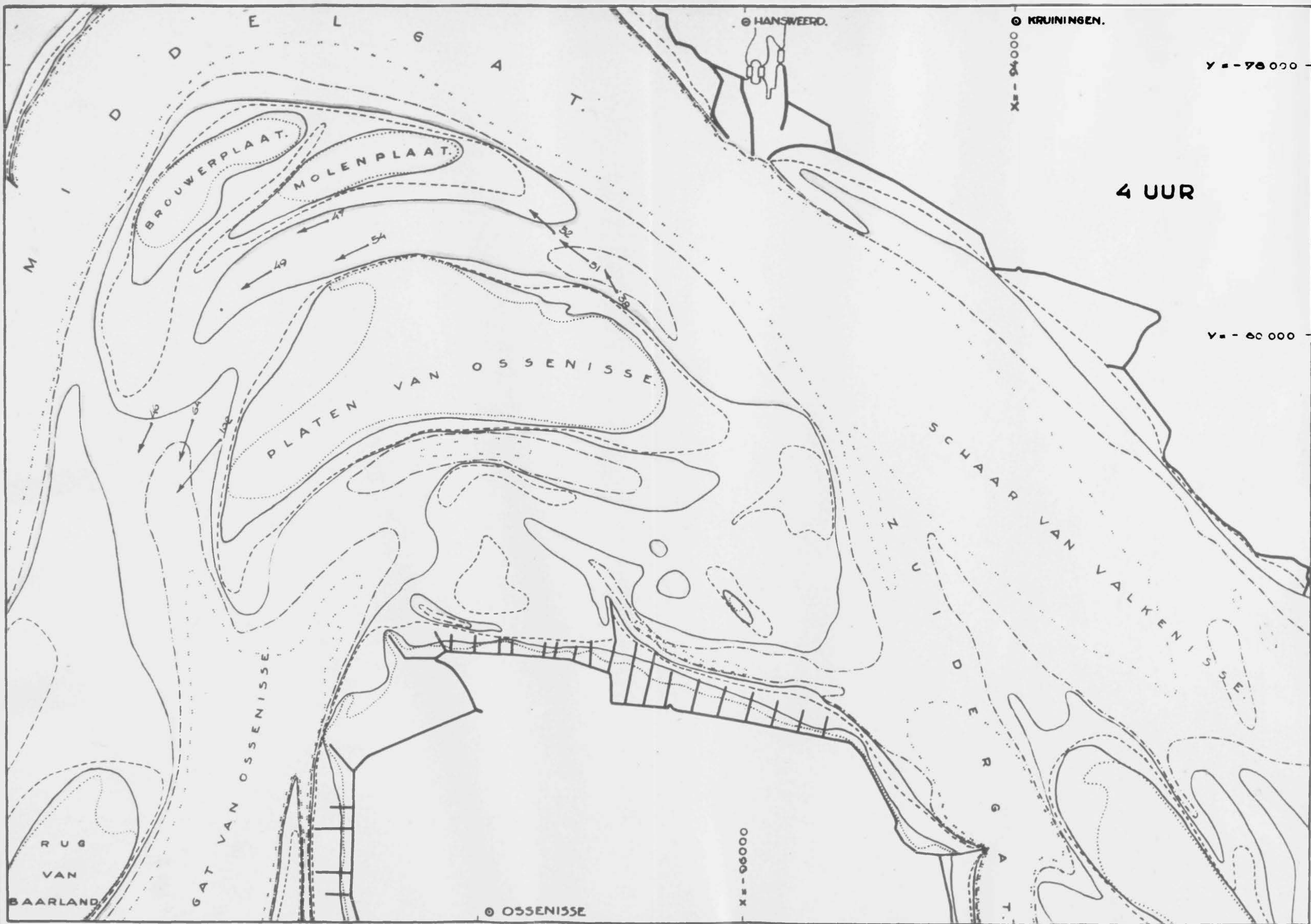


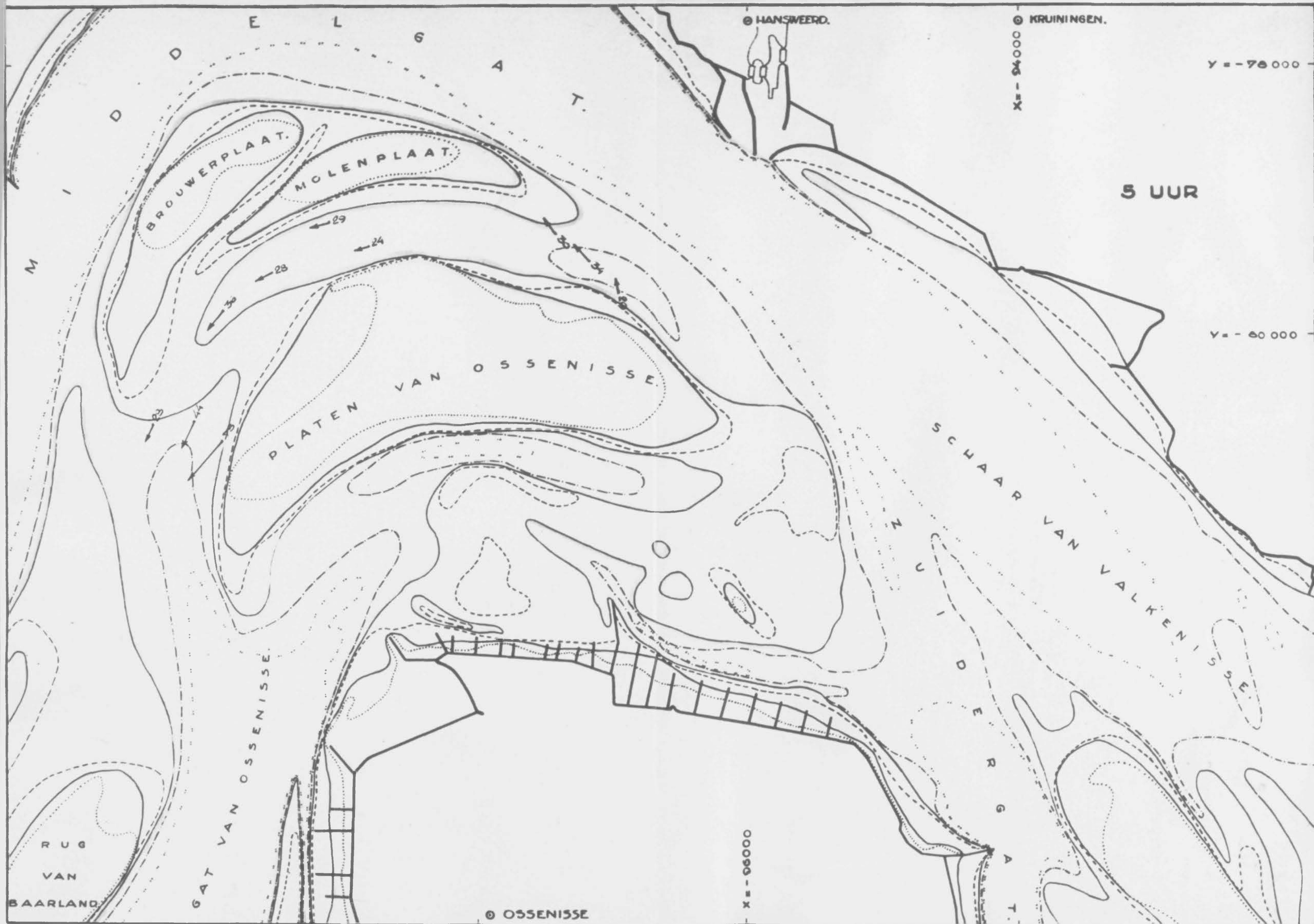
3 UUR

Y = - 60 000

© OSSENISSE

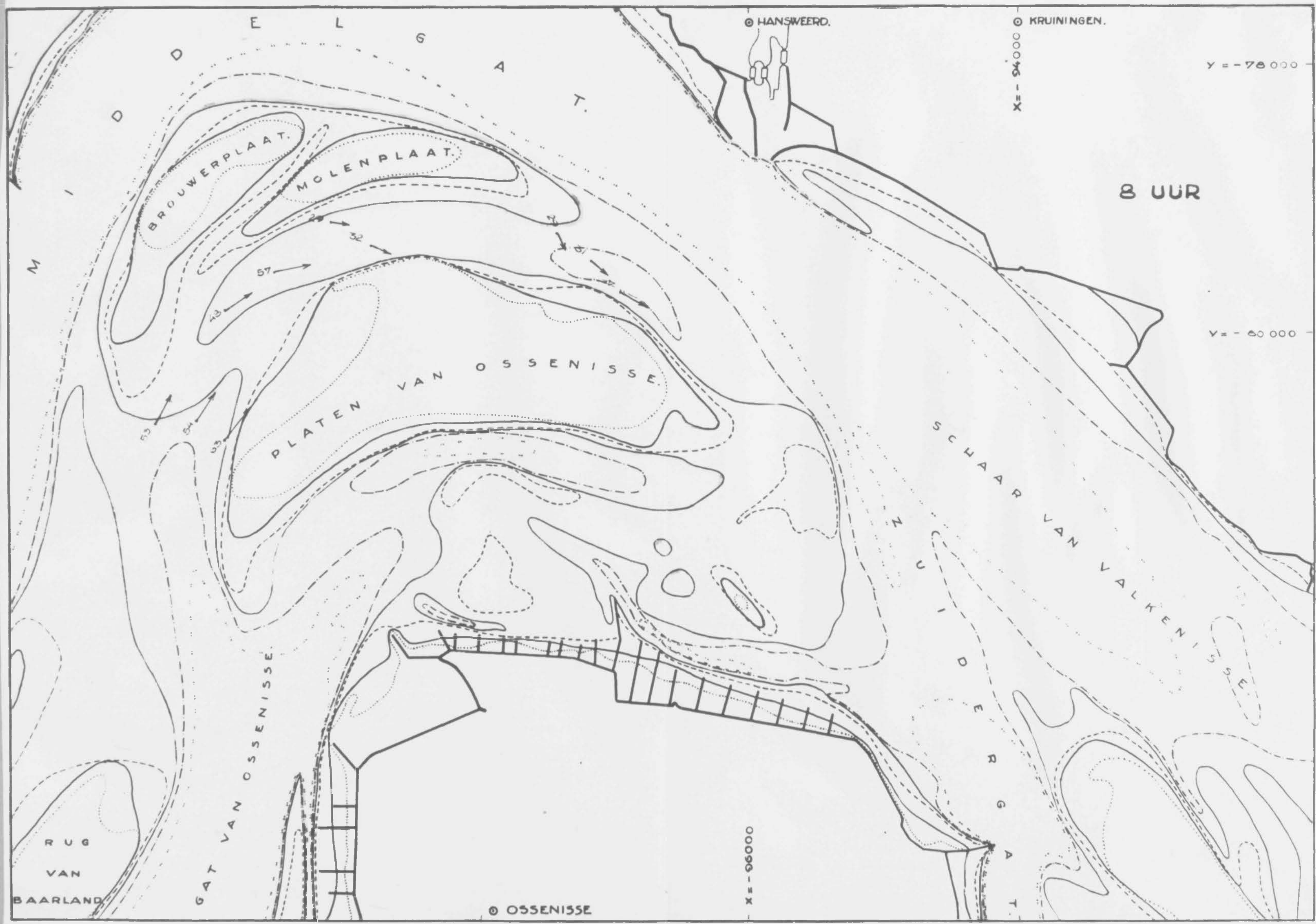
00000 - X











8 UUR

Y = - 78 000

Y = - 60 000

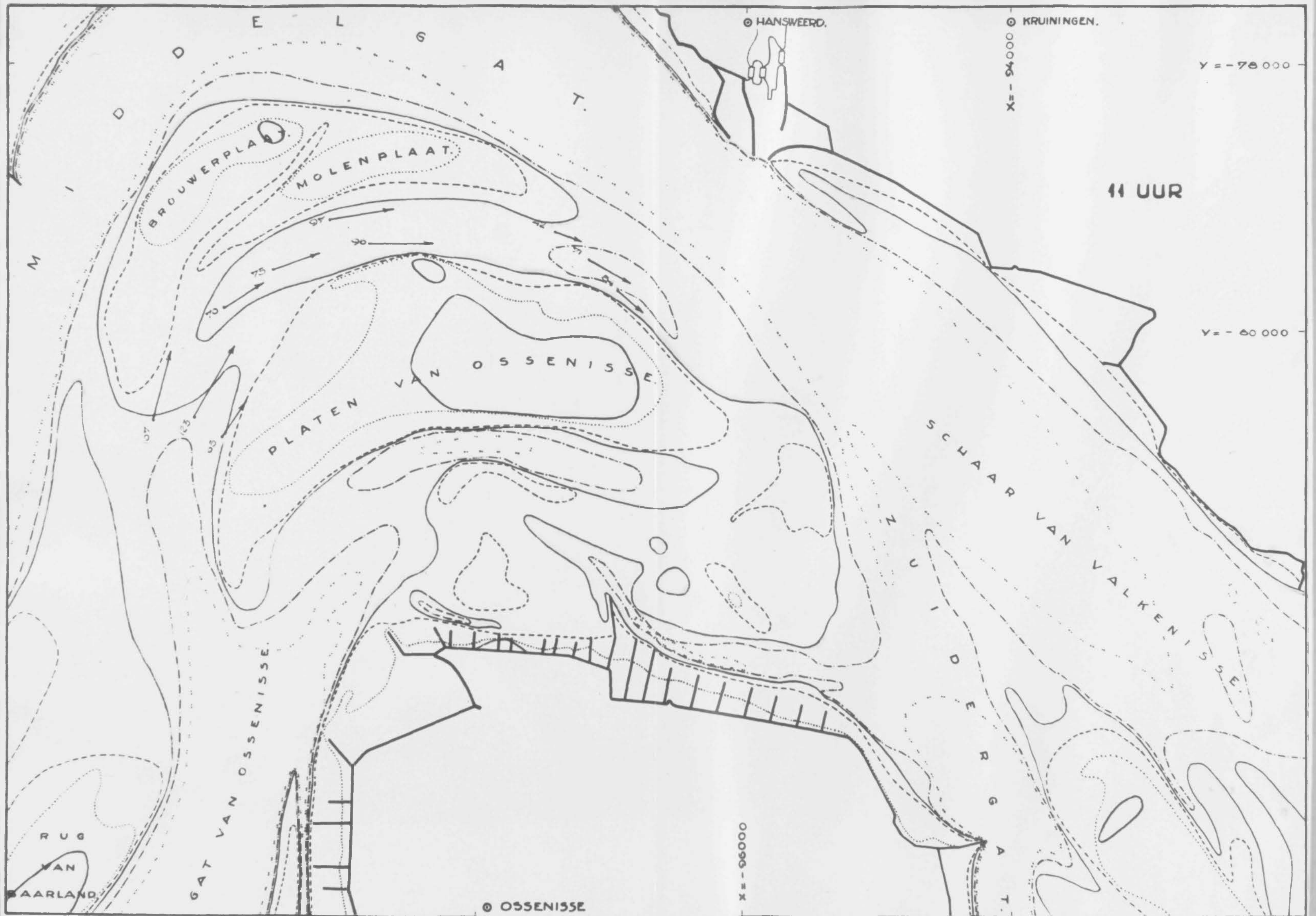
© OSSENISSE

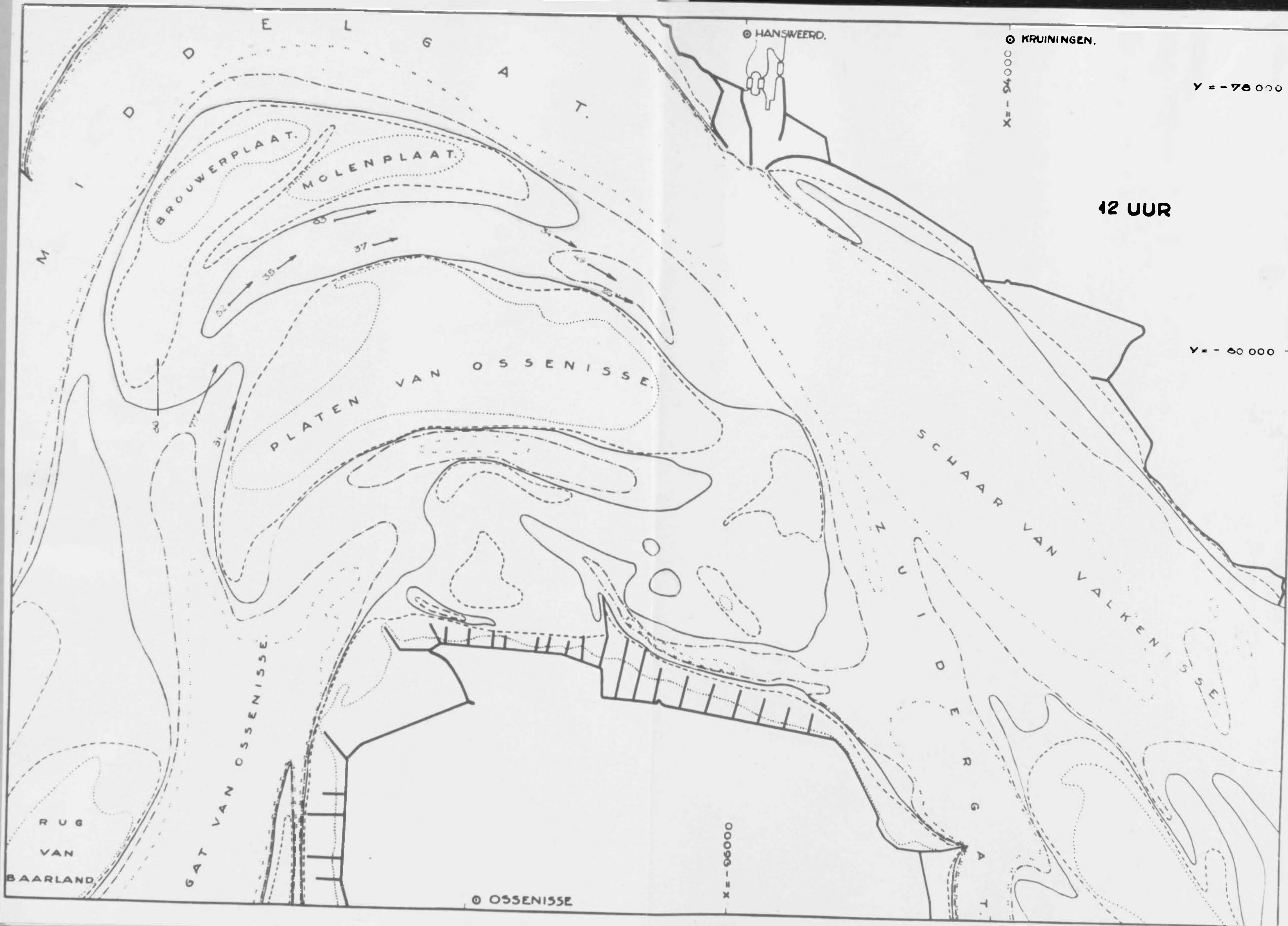
000000 - X

RUG
VAN
BAARLAND









42 UUR

© OSSENISSE

$\overrightarrow{50}$ VLOEDSTROOMSNELHEID
 $\overleftarrow{50}$ EBSTROOMSNELHEID
 ICM = 50 $\frac{\text{cm}}{\text{sec}}$



DIJKLUN
 DIEPTELIJN VAN N A P
 " " 25 dm - N A P
 " " 50 " - "
 " " 80 " - "
 " " 120 " - "

COÖRDINATEN TOV AMERSFOORT IN METERS
 HANSWEERD { NORMAAL HW = 21 dm + N A P
 " " LW = 22 " - "

RIJKSWATERSTAAT - DIRECTIE BENEDENRIVIEREN.

OMGEVING OSSENISSE

GEMIDDELTE EN MAXIMUM STROOMSNELHEDEN

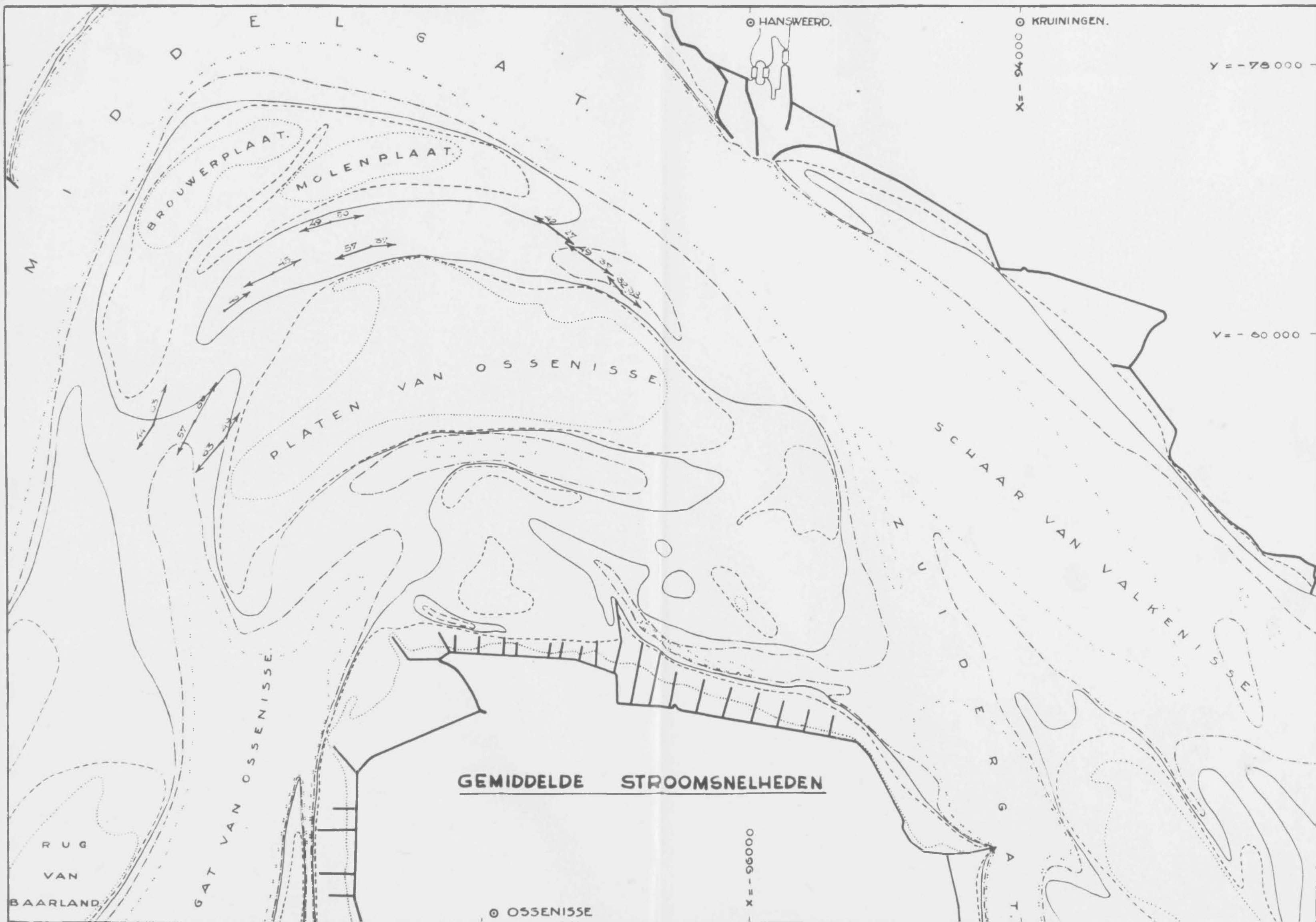
BIJ NORMAALTIJ NAAR METINGEN VAN 1939

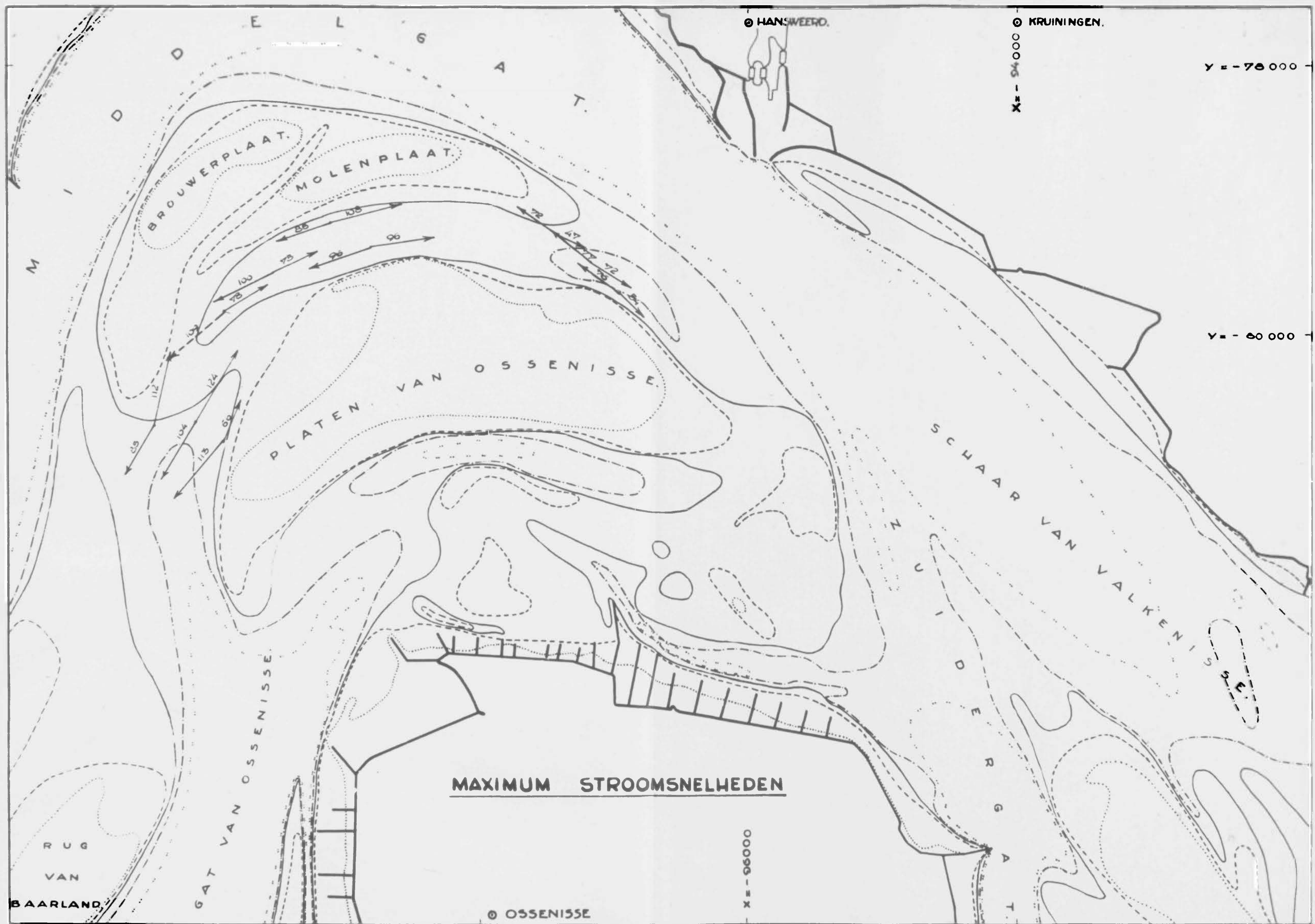
SCHAAL 1:25.000

FORM. 42
REG^{NR} 27

RAPPORT VAN
MAART 1939

BIJLAGE: 4

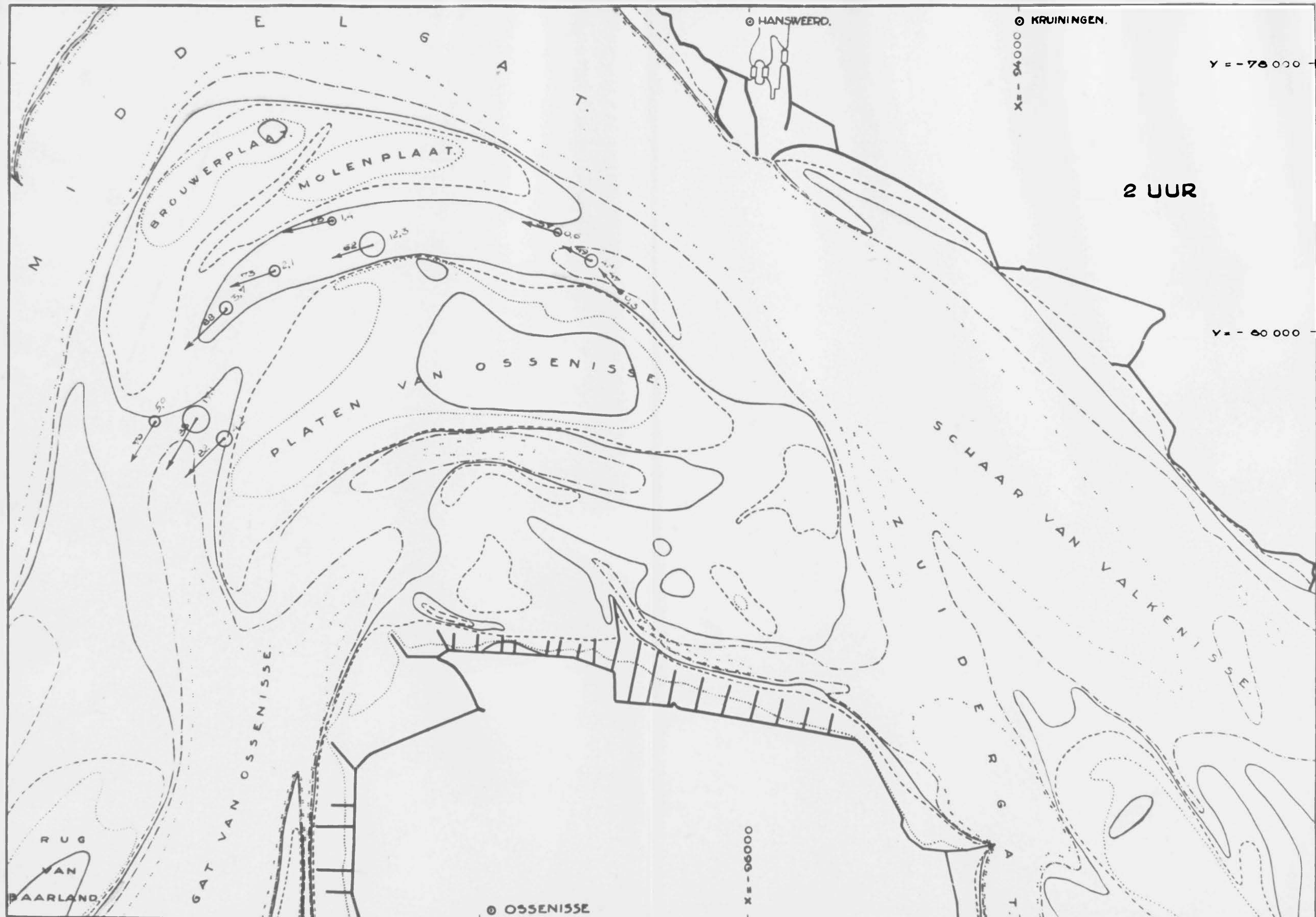




BWLAGE: 5

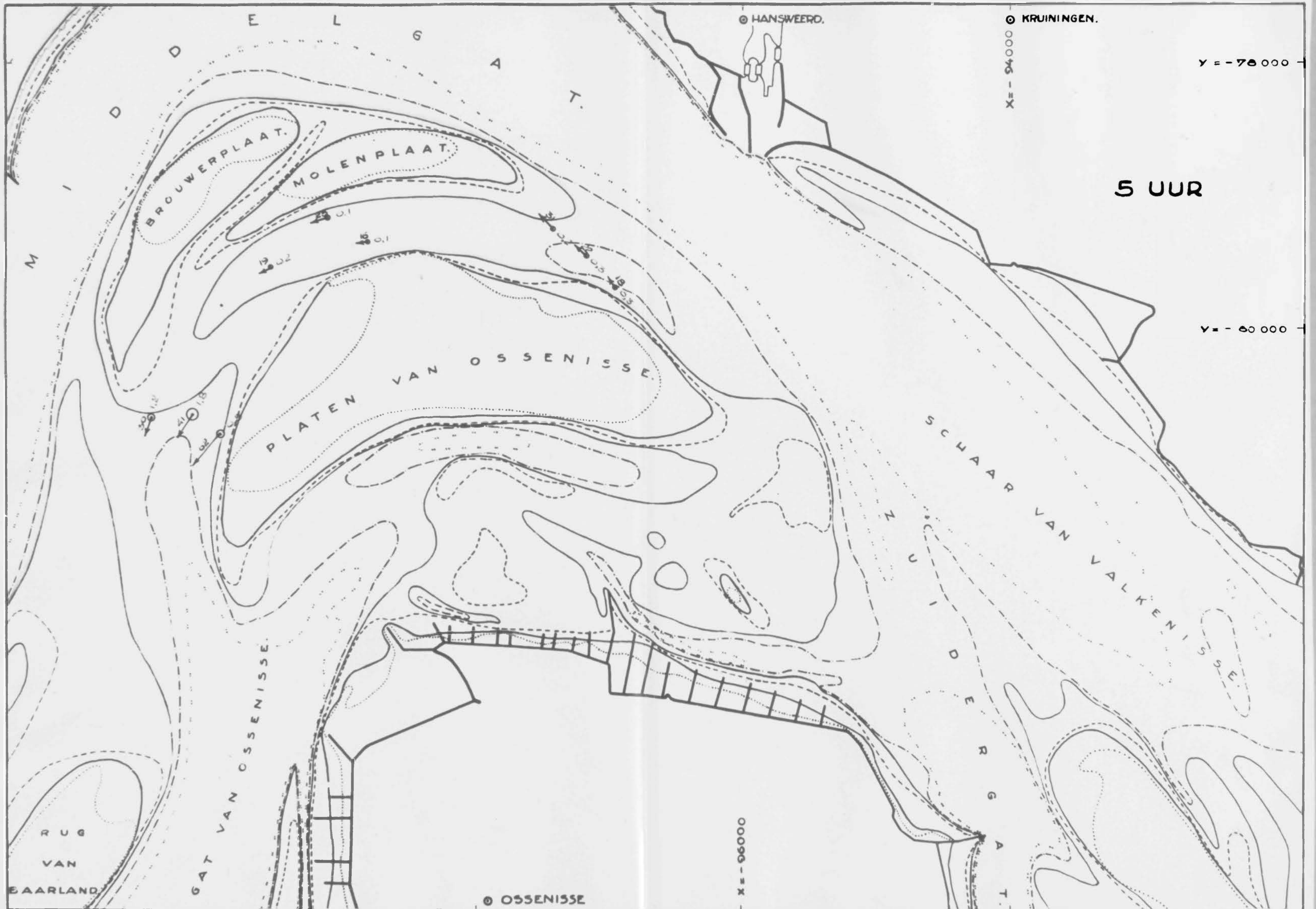




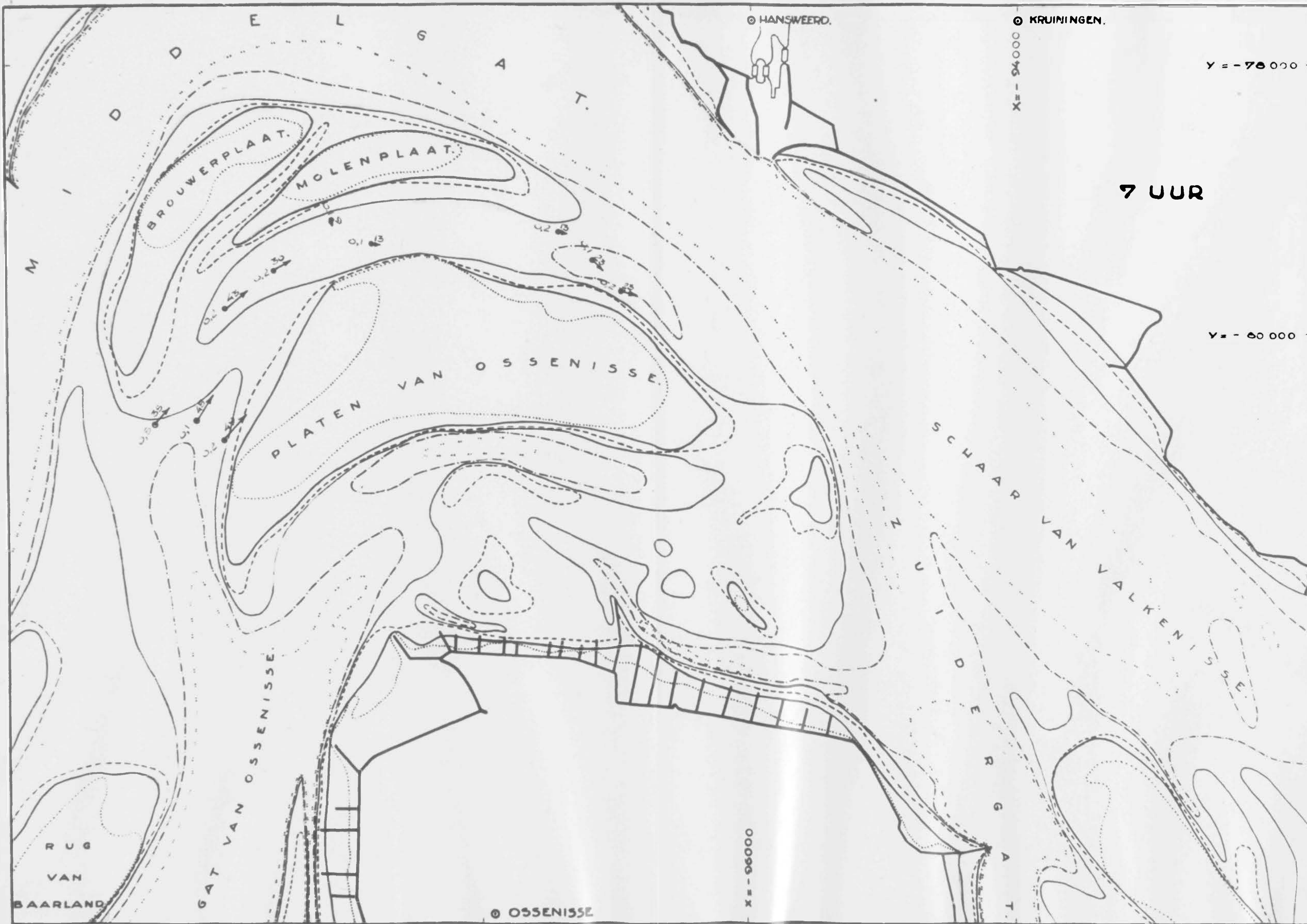






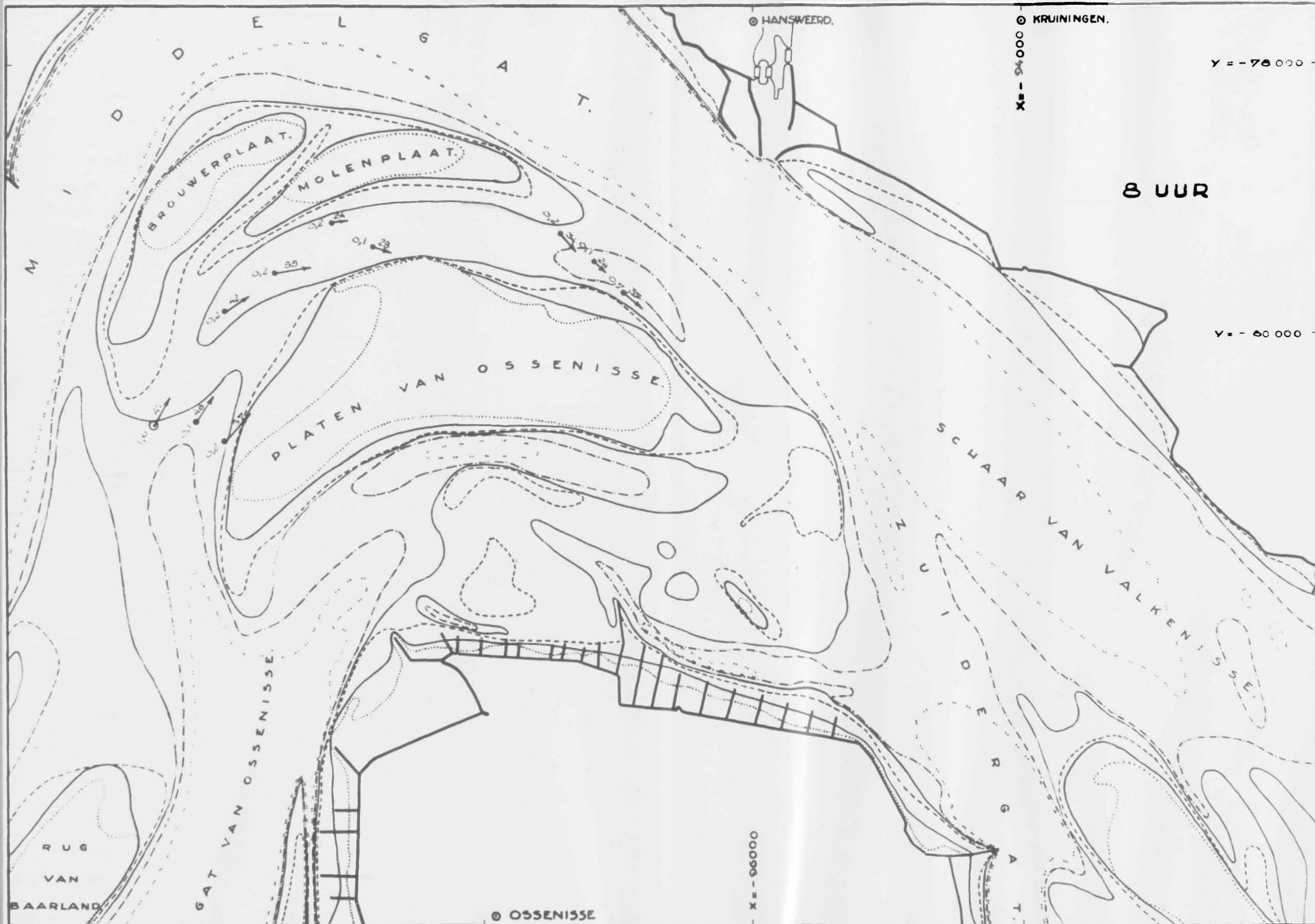






7 UUR

© OSSENISSE





9 UUR

Y = - 70 000

Y = - 60 000

OSSENISSE

00000 - X







● HANSWEERD.

● KRUIJNINGEN.

Y = -76 000

12 UUR

Y = -60 000

© OSSENISSE

00000 - X

BAARLAND.



VLOEDOVERSCHOT ZANDTRANSPORT.

EROOVERSCHOT
UITGEDRUKT IN CM³ PER CM² DOORSTROOMINGS-
OPPERVLAK PER GETU. OP Q.5 + BODEM.



TOELICHTING

DIJKLUN DIEPTELUN	VAN	N.A.R.
		25 dm - N.A.R.
		50 " "
		80 " "
		120 " "

COORDINATEN VAN AMERSFOORT IN METERS.
HANSWEERD { NORMAAL HW = 21 dm + N.A.P.
L.W. = 22 " "

RIKSWATERSTAAT - DIRECTIE BENEDENRIVEREN

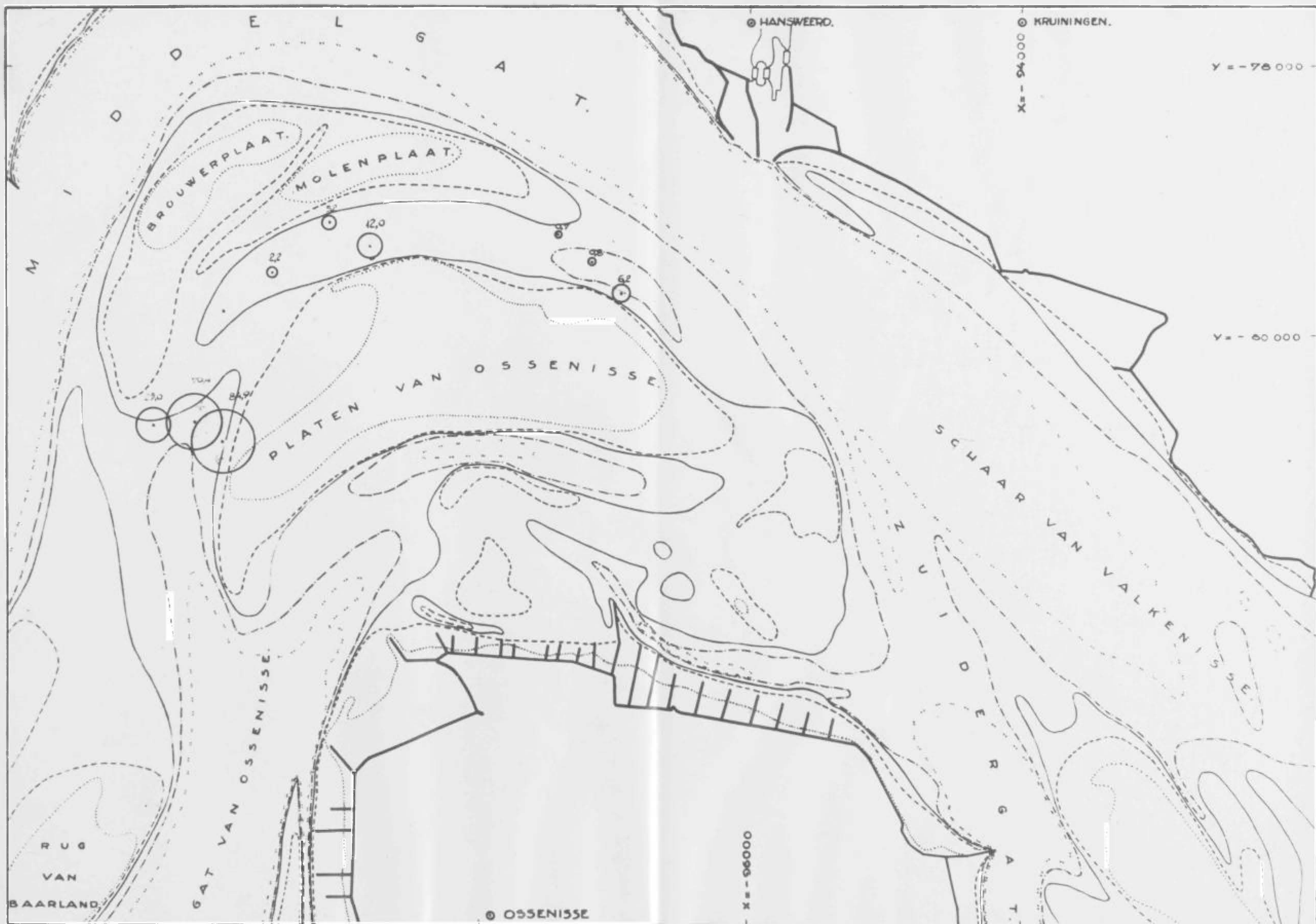
OMGEVING OSSENISSE

OVERSCHOTTEN ZANDTRANSPORT

BU NORMAALTU NAAR METINGEN VAN 1939

SCHAAL 1 : 25 000

FORM.  RAPPORT VAN
REG. NR. 2766 MAART 1939 BIJLAGE: 6



TOELICHTING



DIJKLIJN	DEPTELIJN VAN	N.A.P.
—	25	dike - N.A.P.
—	50	—
—	80	—
—	120	—

COÖRDINATEN TOEAMERSFOORT IN METERS
 HANSWEERD { NORMAAL H.W. = 21 dms + N.A.P.
 " L.W. = 22 " "

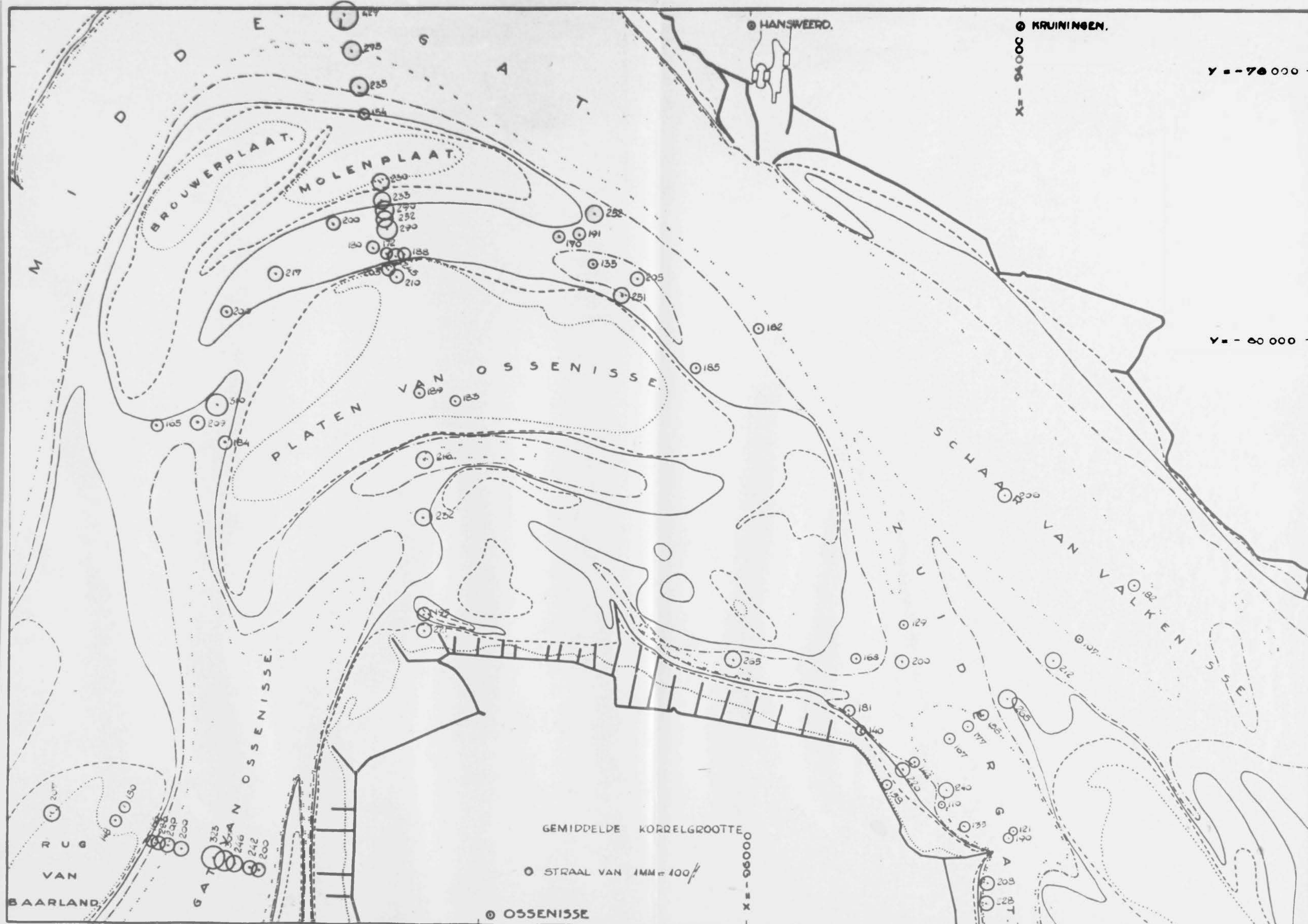
RIKSWATERSTAAT - DIRECTIE BENEDENRIVIEREN

OMGEVING OSSENISSE

KORRELSGROOTTEN
 VAN HET BODENMATERIAAL

SCHAAL 1:25.000

FORM A2 RAPPORT VAN
 REG NR 2766 MAART 1939 BIJLAGE 7



TOELICHTING.

DUKLUN DIEPTELIJN VAN	N.A.P.
25 dm	- N.A.P.
50	"
80	"
120	"

COORDINATEN TOX AMERSFOORT IN METERS
 HANSWEERD { NORMAAL H.W. = 21 dm + N.A.P.
 L.W. = 22 " "

RIJSWATERSTAAT - DIRECTIE BENEDENRIVIEREN.

OMGEVING OSSENISSE

OVERZICHT BODEMGESTELDHEID.

SCHAAL 1:25.000

FORM. A2 REG. NR. RAPPORT VAN MAART 1940 BIJLAGE 8

