

Seismisch onderzoek op de Noordzee en op het Friesche Wad

Overgenomen uit Nammogram personeelsblad van de N.A.M. dd 7 Juni 1963

De ontdekking van het aardgas voorkomen in de provincie Groningen is reeds zo vaak frontpaginanieuws in de kranten geweest dat de redactie van Grondboor en Hamer zich gelukkig acht thans in de gelegenheid te worden gesteld een en ander te kunnen publiceren omtrent de opsporings methoden die hierbij worden toegepast.

Het betreft het z.g. seismisch onderzoek. In ons land komen oude ingeplooiden gesteenten slechts langs de oostgrens en in Zuid-Limburg aan de oppervlakte. Ze zijn elders door een dik pakket jongere lagen bedekt.

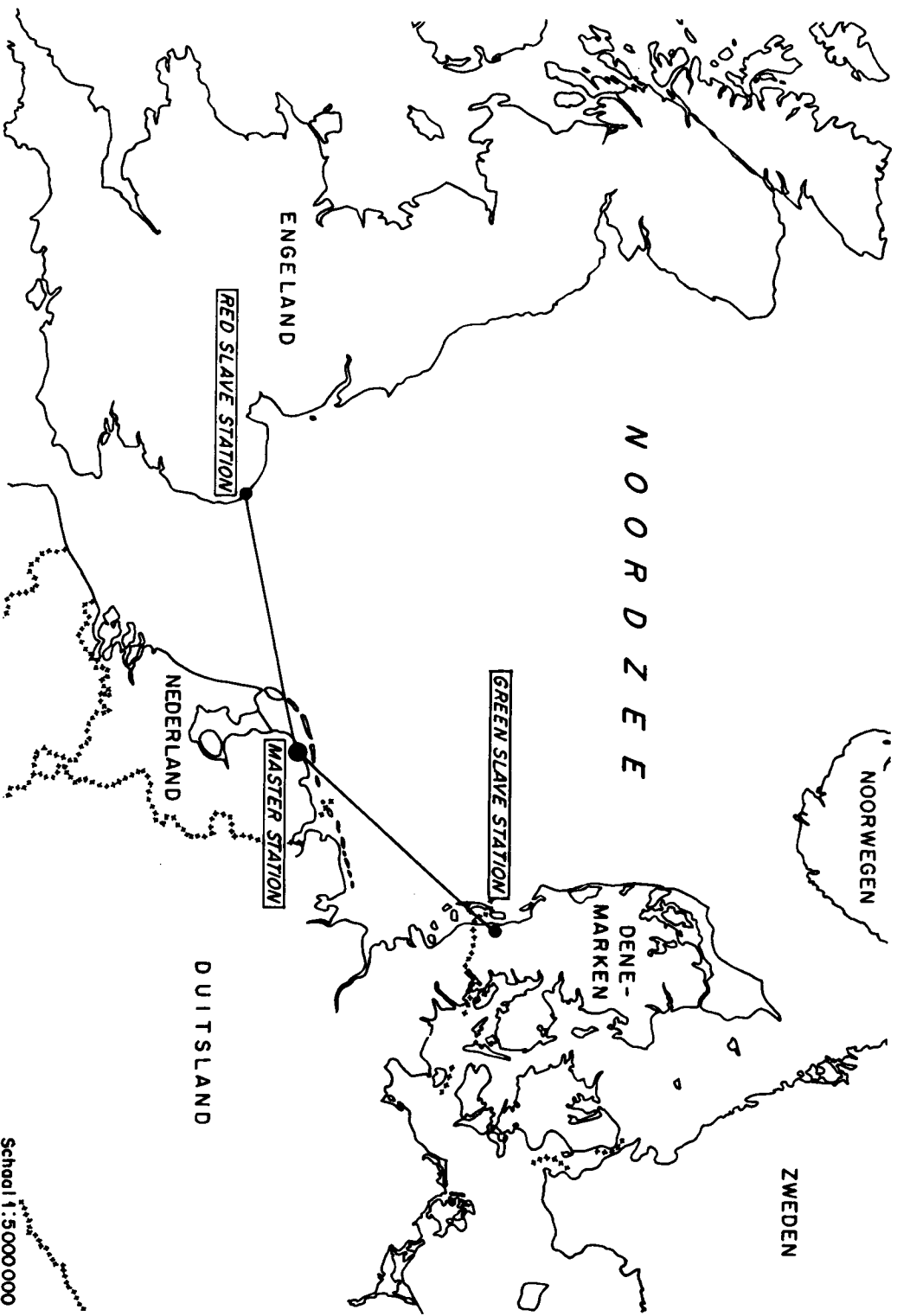
Daarom kon men de klassieke wijze van gesteentebestudering, namelijk direkte waarneming in het veld, niet in praktijk brengen. Een door de N.A.M. met groot succes toegepaste manier van opsporen van in de ondergrond liggende plooiruggen is de seismische methode. Het principe hiervan is, dat men in een ondiep gat, dat geboord of gespoten wordt, een lading explosieve stof laat ontploffen.

Dit veroorzaakt trillingen, die zich in de aarde voortplanten. Deze trillingen worden weerkaatst op de scheidingsvlakken van de verschillende gesteentelagen en keren naar het aardoppervlak terug. (in de praktijk wordt veelal in verscheidene gaten een lading tot ontploffing gebracht teneinde de kwaliteit van de reflecties te verbeteren) Aan de oppervlakte zijn in een rechte lijn van 600-800 meter lang op bepaalde onderlinge afstanden uiterst gevoelige instrumenten, seismometers, opgesteld. De seismometers vangen de trillingen op en geven die door naar een meetwagen, waar ze op een seismogram worden vastgelegd.

De seismoloog vergelijkt de tijdstippen waarop de terugkaatsingen binnenkomen, en kan de looptijd van de trillingen van het schotpunt naar het scheidingsvlak en terug tot aan de seismometers aflezen. Als nu de voortplantingssnelheid van de trillingen door de gesteentelagen bekend is, kan hij de diepte van het scheidingsvlak berekenen.

Daarna wordt eenzelfde meting uitgevoerd in een nieuwe seismometer opstelling, die in het verlengde van de eerste ligt. Op deze manier worden "seismische profielen", vaak ter lengte van tientallen kilometers, dwars door ons land opgemeten.

Zodoende kan de seismoloog zich een beeld vormen van het verloop van de gesteentelagen, soms wel tot op een diepte van ongeveer 4000 meter. De navolgende artikelen zijn eerder verschenen in Nammogram personeelsblad van de N.V. Nederlandse Aardolie Mij. te Oldenzaal op 1 juni 1962 en 7 juni 1963.



Schaal 1:5000 000

In de jaren 1959 en 1960 heeft de N.V. Ned. Aardolie Mij. langs de kust van ons land een seismisch onderzoek op zee uitgevoerd. Het vorige jaar heeft men dit onderzoek voortgezet, waarbij de werkzaamheden zich over een groter gedeelte van de Noordzee gingen uitstrekken. De seismische onderzoekingen op zee worden ook dit jaar weer hervat. Bij deze opsporingsmethode is het vereist nauwkeurig de positie op zee te kunnen bepalen. Immers, door de seismische waarnemingen op zee wordt naderhand het reliëf van de ondergrond in kaart gebracht en dan is het van groot belang nauwkeurig de plaats van de geologische structuren te kennen, vooral wanneer eventueel in de toekomst op een gunstige structuur met een drijvende boorinstallatie een boring op zee zal worden uitgevoerd.

Op het vasteland is dit veelal geen probleem, omdat men dan over voldoende vaste punten beschikt om het werk van de seismische groepen in kaart te kunnen brengen. Op zee is dit echter veel moeilijker, omdat op het uitgestrekte wateroppervlak ten enenmale vaste oriëntatiepunten ontbreken. Tijdens het onderzoek in 1959 en 1960 heeft men gebruik gemaakt van de bestaande commerciële radio-navigatiesystemen, maar in 1962 heeft men behoefte gekregen aan een nauwkeuriger plaatsbepaling. Door de Bataafse Internationale Petroleum Maatschappij is aan de Engelse maatschappij "Decca Navigator" opdracht gegeven een drietal zendstations op te stellen waarmee langs radiografische weg een nauwkeurige plaatsbepaling op een groot deel van de Noordzee kan worden verkregen. Hiertoe heeft Decca Navigator in 1962 drie zendstations opgericht, te weten een hoofdstation (het masterstation) bij Norfolk en een volgstation (slave) in Yorkshire. Twee stations dus op Engelse bodem. Het derde station, eveneens een volgstation, kwam in Friesland te staan en wel in Oude Biltzijl, op minder dan tien kilometer verwijderd van onze boring Blija/Ferwerderadeel I. De stations in Engeland lagen op een afstand van circa 200 kilometer van elkaar, de afstand tussen het Friese station en dat in het zuiden van Engeland bedroeg ongeveer 275 km. De aldus opgestelde apparatuur heeft in 1962 nauwkeurige plaatsbepalingen van de seismische schepen op zee mogelijk gemaakt. Dit jaar heeft men bij de voortzetting van dit zeewerk een nieuwe opstelling van de Stations gekozen. Het station in Oude Biltzijl is thans hoofdstation, Norfolk is "slaaf" geworden en de mast met toebehoren die in Yorkshire stond, is overgebracht naar Tønder, een oud stadje in Denemarken, dicht bij de Deens-Duitse grens gelegen. De stations staan thans op ongeveer 275 km. van elkaar; de schepen die het seismisch werk verrichten, kunnen zelfs op 400 km. afstand van de stations hun positie bepalen.

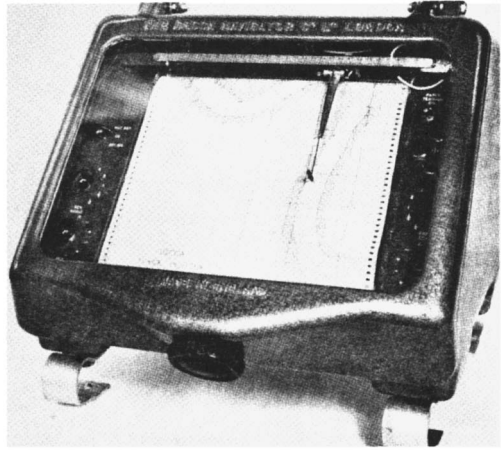
SEISMISCHE VERKENNING OP DECCA-KOMPAS.

De radio-plaatsbepaling is overigens geen vinding van de laatste jaren. In de oorlog is dit systeem reeds met succes toegepast, onder meer in juni 1944, toen de geallieerde invasievloot van Engeland naar het Normandische strand voer. Tegenwoordig maken in alle drukbevangen wereldzeeën meer dan 7500 grote schepen gebruik van dit Decca-systeem, zij het dat de plaatsbepalingen voor de normale scheepvaart niet die nauwkeurigheid hebben als bij het seismisch werk op zee.

De heer R. Boot, chef topografische dienst van de N.A.M. te Oldenzaal, heeft ons een en ander verteld over de werkwijze van de Decca-radio-plaatsbepaling.



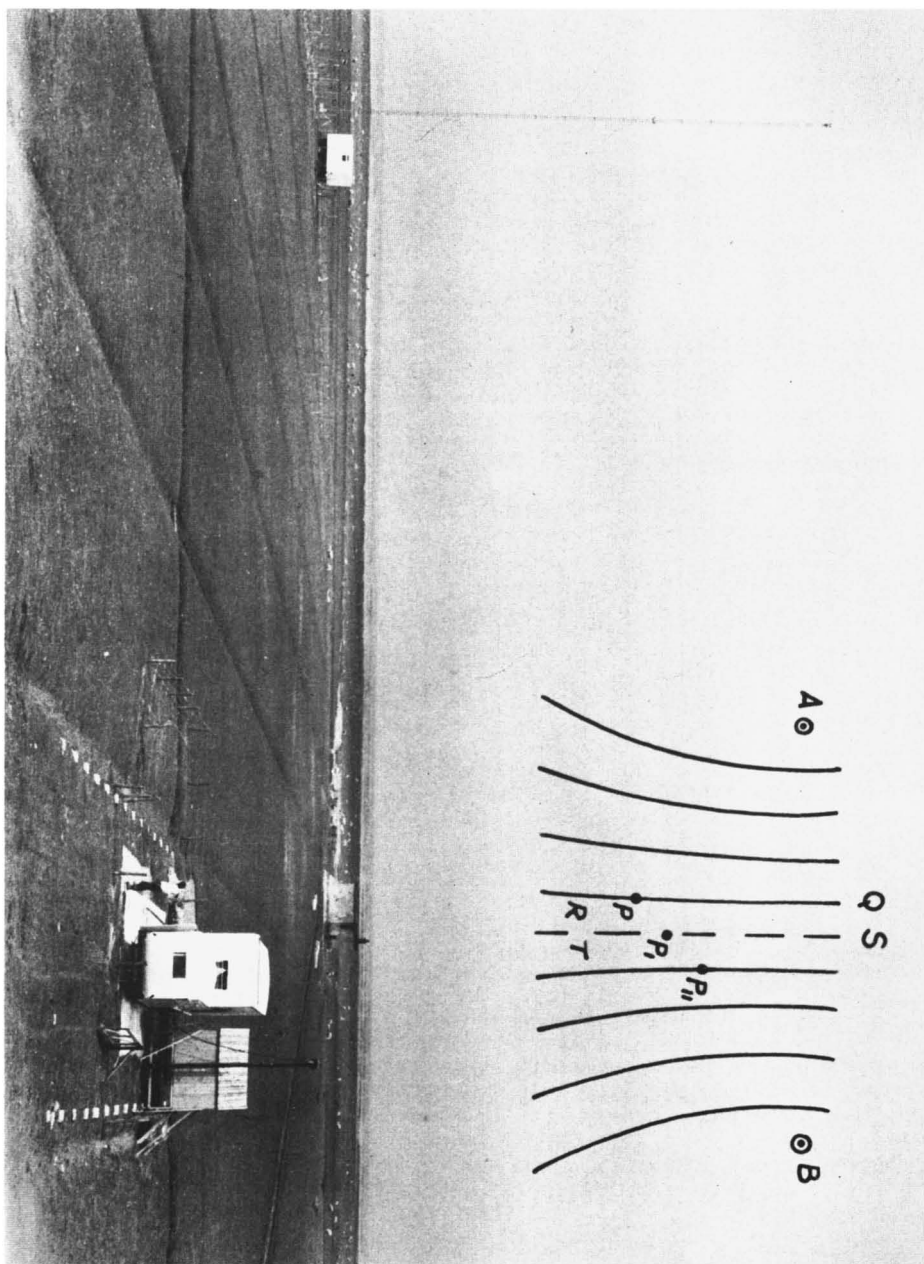
Voordat de schepen de haven verlaten, heeft de geografische afdeling een programma samengesteld van de werkzaamheden die op zee moeten worden verricht. Daartoe zijn op zeekaarten de programmalijnen getekend waarlangs moet worden geschoten. Van deze lijnen worden de geografische coördinaten uitgepast op de kaart. De volgende stap is nu deze coördinaten met behulp van een rekenautomaat om te rekenen in Decca-coördinaten. Wanneer dit is gebeurd, worden deze gegevens overgebracht op een "track-plot", een rol ruitjespapier waarop de programmalijn is ingetekend en welke wordt geplaatst in de zogenaamde "track-plotter", een apparaat waarin zich een rol papier met een bepaalde snelheid voortbeweegt, terwijl op het papier een tekenpen beweegt van rechts naar links of omgekeerd. De "track-plotter" is aan boord van een schip geïnstalleerd en tekent de koers van het schip op de papierrol. De beweging van papier en tekenpen zijn gekoppeld aan de zogenaamde Decometers. Dit zijn klokken met een tweetal wijzers, die door een Decca-ontvangtoestel in beweging worden gebracht en waarvan de kleine wijzer de grove aanduiding van de scheepspositie aangeeft en de grote wijzer de nauwkeurige positie. Ter onderscheiding worden de zenders met de kleuren rood en groen aangeduid en de bijbehorende Deco-meters zijn door hun uitvoering in rood en groen gemakkelijk te onderscheiden.



De "track-plotter", het instrument waarmee een nauwkeurige plaatsbepaling van de werkpunten op zee mogelijk is.

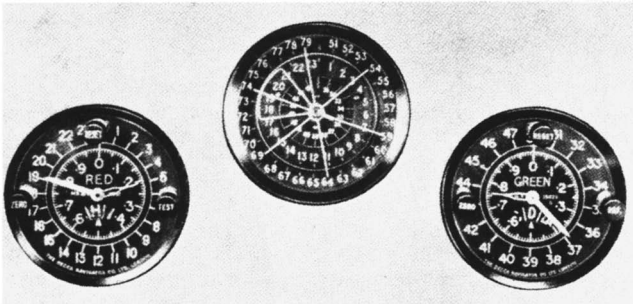
De stations op de wal zenden via de 53 meter hoge zendmasten radiogolven uit. Wat gebeurt er dan? Laten we ter mogelijke verduidelijking een voorbeeld nemen, zoals aangegeven op de tekening die op pagina 7 in de foto is uitgespaard.

Hoofdstation A en volgstation B zenden radiogolven uit die van gelijke frequentie zijn en met gelijke fase in A en B, dat wil zeggen: de radiogolven vertrekken op hetzelfde ogenblik zowel van A als van B. Het schip, dat zijn koers zoekt naar het punt waar geschoten moet worden, zullen we P noemen. Tussen de stations A en B trekken we halverwege de afstand een lijn QR. De signalen die het schip bereiken, zullen gelijk zijn in fase, omdat ze vanaf de stations A en B een even grote afstand hebben moeten afleggen, als we er vanuit gaan dat de snelheid van de geluidsgolven gelijk is. Een instrument dat de fasen (per definitie de toestand in een terugkerende opvolging van bewegingen of veranderingen) registreert en verbonden is met de ontvanger, zal voor de situatie P en ook langs de gehele QR-lijn een fase-verschil nul aangeven. Laten we het schip verder varen in de richting van station B, dan wordt de afstand van A naar het schip groter, de afstand tussen B en het schip wordt kleiner. De fase-meter zal dan ook verschillende waarden aangeven. Zodra nu het verschil in afstand van het schip tot de stations een waarde bereikt die gelijk is aan een halve golflengte van de gebruikte frequentie, zullen de signalen precies uit fase zijn. In het voorbeeld wordt dit aangeduid met de positie van het schip P. Op deze hoogte kunnen we de lijn



ST trekken, en dan zal op ieder punt van deze lijn het afstandsverschil tussen A en B een halve golflengte zijn. ST is een hyperbool, een ongesloten kromme lijn die aan beide uiteinden in het oneindige voortloopt. Op de fase-meter, die overal een schaal van 0 tot 360° heeft, zal bij de positie van het schip P of waar ook op de lijn ST 180° zijn af te lezen. Begeeft het schip zich nog meer in de richting van B, dan zal het afstandsverschil op een zeker moment gelijk zijn aan één golflengte. Dit gebeurt bij de positie P". Bij de verplaatsing van P' naar P" zeggen we, dat het schip één Decca-lane (lane = laan) heeft afgelegd. Eén Deccalaan is dan de afstand begrensd door twee naast elkaar gelegen hyperbolen met fase-verschil nul. Het patroon dat door een tweetal stations wordt gevormd, kan wel 200 of meer "lanen" bevatten, die, wanneer we deze meten langs de basislijn AB, ongeveer 400 meter breed zijn. De breedte van de "lanen" varieert echter, omdat de hyperbolen zich als een waaijer vanaf de basislijn van de zendstations voortzetten. De fase-meter, die zich aan boord van de schepen bevindt, wordt Deco-meter genoemd. Op deze meter zitten twee wijzers, die de positie van het schip door de steeds weer terugkerende "lanen" aangeeft in gehelen en honderdsten, die overeenkomen met de genummerde "lanen" op de kaarten.

Op deze wijze is het mogelijk nauwkeurig de positie van een schip op een kaart te bepalen. Door de keuze van de frequenties



De Deco-meters zijn belangrijke hulpmiddelen bij de radio-plaatsbepalingen van schepen op zee.

kan onderscheid worden gemaakt tussen het faseverschil van het hoofdstation (Friesland) en het rode navolgstation (Norfolk) alsook het faseverschil van het hoofdstation en het groene volgstation (Denemarken). Aan boord van het schip noteren we de aflezingen op de rode en de groene Deco-meter. Deze aflezingen corresponderen met de rode en groene patronen op de kaarten. De lijnen met gelijk faseverschil (hyperbolen) zijn van te voren op de kaarten geconstrueerd. Door aflezing van de Deco-meters kan het schip aan het begin van een programmalijn worden gebracht. Door nu de "track-plotter" in werking te stellen en de koerslijn te doen samenvallen met de programmalijn wordt de programmalijn door het schip nauwkeurig gevolgd. Op ieder aangegeven schotpunt wordt een lading springstof door middel van een kabel achter het schip tot ontploffing gebracht. Door middel van een drukknop worden de schotpunten op de "track-plot" gemarkeerd.

Een camera, gemonteerd voor de apparaten op het schip, maakt bovendien opnamen van het instrumentenpaneel op het moment van het schot. Op deze wijze ontstaat er een drievoudige controle. Op de eerste plaats staat de plaats waar geschoten wordt op de "track-plot", ten tweede worden de aflezingen genoteerd en ten derde zorgt de camera nog weer voor een momentopname van de stand van de meters.

Ook dit jaar worden al weer sedert enkele maanden met behulp van deze ingenieuze vinding delen van de Noordzee seismisch onderzocht, waarbij wordt gevaren op het "kompas" van Decca, dat het mogelijk maakt al de verzamelde gegevens over de ondergrond van de Noordzee in kaart te brengen.



op het Friesche Wad

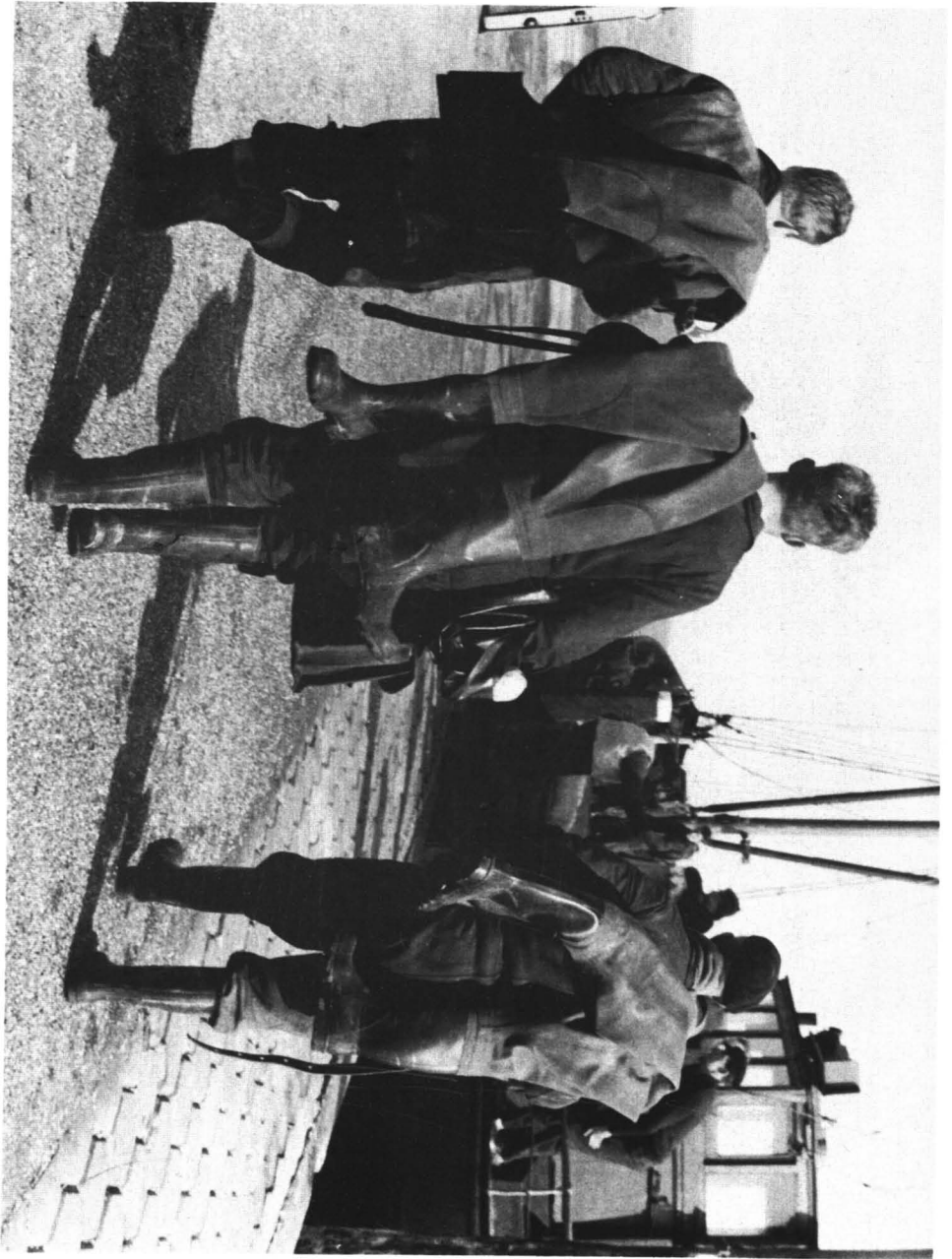
Het is woensdag 16 mei 17.00 uur. We staan op de aanlegsteiger van Holwerd, het Friese kustplaatsje vanwaar jaarlijks duizenden vakantiegangers de oversteek naar Nes op het eiland Ameland maken. Een dicht regengordijn belet ons echter ook maar de contouren van het eiland te onderscheiden. Wanneer een half uurtje later de zon voor het eerst op deze dag tevoorschijn komt, zien we een aantal vissersboten, die met breed uitgezette netten door het onrustige water ploegen.

Kennelijk garnalenvissers! Eén boot komt echter zonder netten en met flinke snelheid op de pier van Holwerd aangestevend. Dit moet hem zijn, de Harlingen 90, met aan boord de seismische veldgroep I. Met een handige manoeuvre legt de schipper zijn schuit langs de aanlegsteiger en een twintigtal S.O.N.-ers, de gele zwemvesten en lieslaarzen onder hun armen geslagen, stappen van boord. "Het was me het dagje wel", horen we nog iemand zeggen. Daarna verdwijnt de groep in een busje naar Holwerd, waar in de nieuwe, pas geplaatste barak campboss W. de Graaf zijn voorbereidingen heeft getroffen voor een goed en warm onthaal.

PUNT VAN UITGANG: HOLWERD.

Sedert medio mei is de seismische veldgroep I bezig met de bodemverkenning van het omvangrijke Friese Wad, gelegen tussen het vaste land van Friesland en het eiland Ameland. Na de metingen van de topografische dienst zijn de ploegen naar Holwerd getrokken, waar ze in een keurige en ruime barak - slaapvertrekken, een eet- en recreatiezaal etc. - zijn ondergebracht. De heer W. de Graaf, beheerder van het gebouw - onze S.O.N.-ers noemen hem hun campboss - zwaait hier de scepter. Hij zorgt er voor, dat het zijn "gasten" tijdens hun verblijf in de barak aan niets ontbreekt. Voor het eerst in de geschiedenis van de S.O.N. (Seismisch Onderzoek Nederland) hebben onze eigen mensen het vasteland de rug toegekeerd en zijn te water gegaan om de bodem van het Friese Wad te verkennen (het seismisch onderzoek van de Noordzee werd door de Duitse firma Prakla verricht). Er is een omvangrijke organisatie aan voorafgegaan voordat men de eerste keer aan boord stapte en met de uitvoering van dit project begon. Ondanks alle studies en voorbereidingen kan de praktijk wel eens tegenvallen. Dit begrepen we uit een gesprek met de heer G.H.F. Snijders, groepsleider van de S.O.N. I.

"Op papier lijkt het allemaal wel aardig. Van achter je bureau schrijf je memo's en notities, je zorgt voor een goede planning, kortom, alles wordt naar beste weten en kunnen georganiseerd. Dan stap je op een dag als vandaag (16 mei jl.) aan boord van een vissersboot en je gaat met de ploeg mee naar het wad. Al gauw merk je dan dat papier erg geduldig is. Neem nu het weer van vandaag: windkracht 8 en een zwiepende regen, die praktisch horizontaal staat. Diep in hun oliepakken gedoken, de zwemvesten aange-gord, tornen de mannen met hun materialen door het water en tegen de wind op. Het werk gaat er wel om door, want het zijn kerels die van wanten weten. Maar toch zal het noodweer zoals we dat vandaag meemaakten, er toe leiden dat je nooit die vorderingen kunt maken die je graag zou willen. Ook onze ducks, de vier landingsvaartuigen of amfibievoertuigen, kunnen bij zulk slecht weer niet op ieder willekeurig punt in combinatie met de boten opereren. Die ducks zijn trouwens uitstekend geschikt voor dit werk. Toen we eind vorig jaar op het eiland Texel werkten, zagen we





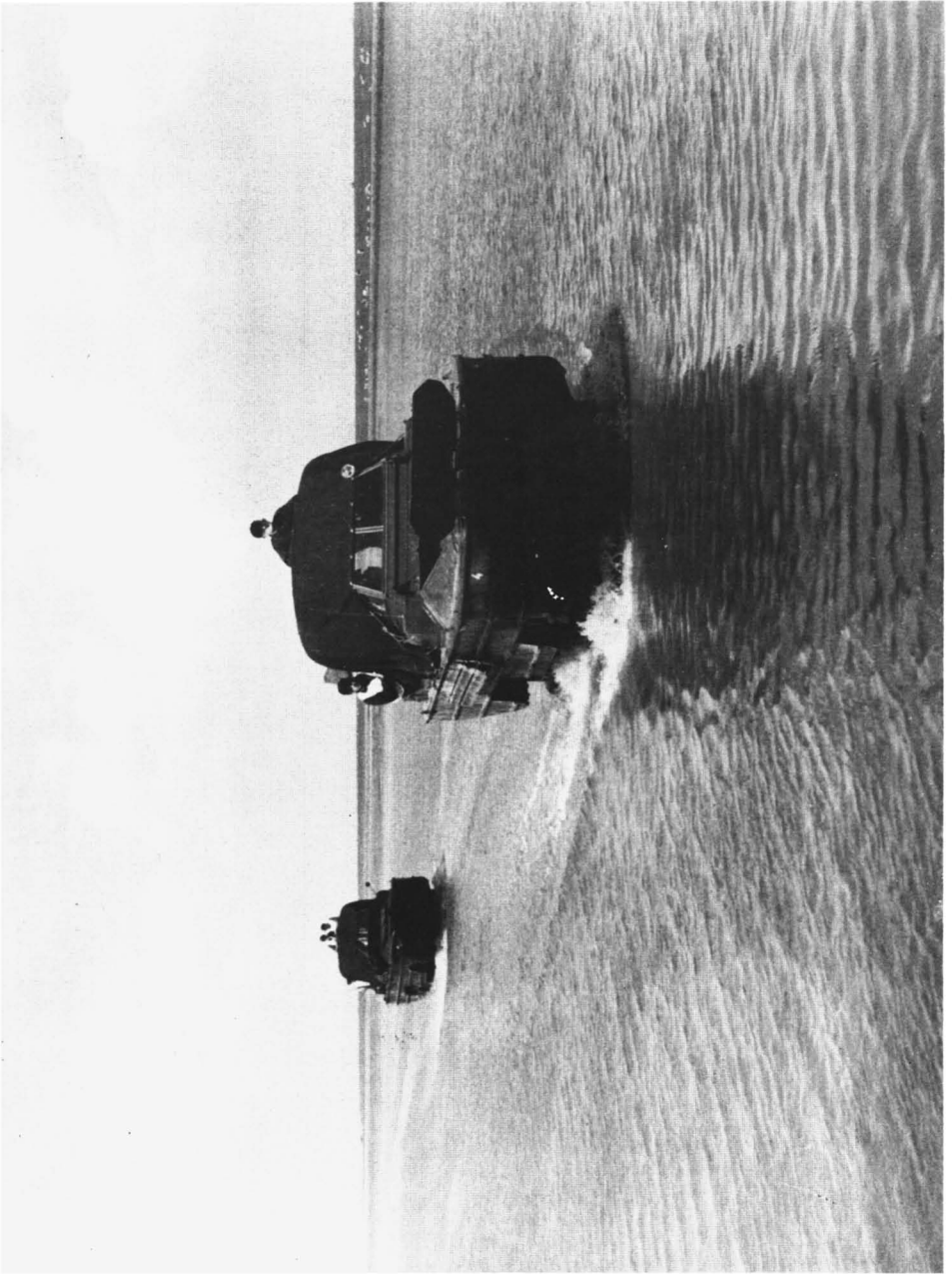
daar hoe deze vreemdsoortige voertuigen, beladen met basaltblokken, het strand afreden en hun lading een eind zee-inwaarts deponeerden ter versterking van de strekdammen. We hebben ons toen in verbinding gesteld met de firma Kuiper en Leeuwenkamp uit Petten. Het resultaat van de bespreking was dat we nu de beschikking hebben over vier van deze voor- en vaartuigen."

AMFIBIEPARTY MET VIER DUCKS.

Het sein voor vertrek naar de aanlegsteiger in Holwerd werd donderdag 17 mei j.l. - in verband met het getij - om even na achten gegeven. Bepakt en gezakt zocht ieder zich een plaats in de gereedstaande auto's. Met de pessimistische weersverwachtingen voor ogen hadden we ons met medewerking van de heer De Graaf in een uitstekende regenkleding kunnen steken. "Jongens, er gaat vandaag een fotograaf mee, dan kun je er op rekenen, dat we goed weer hebben", merkte iemand van het gezelschap op. De man scheen gelijkelijk te krijgen, het weer klaarde op. Schipper Zegel met de Harlingen 90 lag al gereed aan de steiger. In een oogwenk was eenieder aan boord, de meesten verdwenen in het vooronder om rustig een sigaretje te roken. De gele zwemvesten, flonkerend in het licht, waren al omgejord, want veiligheidsvoorschriften zijn er om nageleefd te worden. Een laatste groet aan de heer Snijders, die weer naar het westen vertrok, en schipper Zegel koerste zijn boot met west-noordwestelijke wind naar de vaargeul, die als een slingerende landweg over een afstand van 13 kilometer naar Nes op het eiland Ameland voerde. Na aankomst in de haven van Nes, bijna gelijktijdig met de veerpont, die al een honderdtal vakantiegangers naar het eiland bracht, werden eerst in de kajuit van de Harlingen 4, de boot van schipper Schikker, de plannen voor de dag nog eens terdege bekeken. Daarna vertrokken we per auto via het rustieke dorpje Nes naar het strand van Hollum, waar de vier ducks op het strand gereed stonden voor vertrek. De heer Schnelle, landmeter van de groep, vertrok als eerste met zijn mensen in duck III. Hij ging een aantal nieuwe lijnen op het wad uitzetten. Kort daarna vertrokken de ducks II en IV met de mensen en materialen voor het uitrollen van de lijnen naar de seismometers, het spoelen van boorgaten etc. De instrumentenwagen van de heer Kruger - duck I - zou later vertrekken. Dit gaf ons even de gelegenheid met de heer Kruger, senior waarnemer van de groep, van gedachten te wisselen over het werk op de wadden.

"Vorig jaar waren we hier op Ameland nog echt een seismische landparty, maar nu kunnen we ons beter als een amfibieparty beschouwen, omdat we nu in of rond het water werken. Dit waddenwerk heeft veel voorbereiding gevraagd. De mobilfoonverbinding tussen de veelal op grote afstand van elkaar opererende ploegen dient hier meer dan waar ook te land goed te zijn, omdat we elkaar wel eens nodig hebben. (Even later zou blijken, dat deze opmerking van de heer Kruger juist was, want toen "onze duck" wilde vertrekken, moest eerst duck III per mobilfoon ontboden worden om bij het vertrek assistentie te verlenen).

Wij vroegen hoe de ducks op de werkpunten terecht kwamen. De heer Kruger vertelde daarover het volgende. "Vandaag werken we op een wad dat dicht bij het strand van Hollum is gelegen. De ducks kunnen nu van het strand naar het wad rijden. Wanneer we echter verderop trekken, dan moeten de gehuurde vissersboten van schipper Zegel en schipper Schikker hun diensten bewijzen. Zij nemen dan de ducks op sleeptouw tot een punt waar de boten door het steeds ondieper wordende water niet meer kunnen varen. De sleepkabel wordt dan losgegooid en de ducks gaan op eigen kracht - varend of rijdend - naar het wad waar we moeten zijn. Voor deze werkzaamheden is de duck bij uitstek geschikt. Bij de eerste besprekingen





over de uitvoering van het seismisch onderzoek op de wadden hebben we ook nog gedacht aan de mogelijkheid om per schip zo dicht mogelijk naar een wad te varen. Daar zouden we dan wachten tot het wad droog viel en daarna te voet al het werk verrichten. Waarschijnlijk zouden we dan een veel geringere dagproductie hebben bereikt; daarom hebben dat plan "laten varen".

MET EEN REUZENRUBS HET FRIESE WAD OP.

Voor de seismische verkenning van de wadden zijn een drietal vissersboten gehuurd: de Harlingen 4, die voor de versleping van de ducks zorg draagt, de Harlingen 7, het kruitschip dat als opslag dient van de explosieven die op de wadden tot ontploffing moeten worden gebracht en de Harlingen 90, die de aanvoer en afvoer van het personeel naar de barak in Holwerd verzorgt. Uiteraard zijn ook de schepen met een mobilfooninstallatie uitgerust, zodat ze ieder moment van de dag kunnen worden opgeroepen. Voorts is er nog radiografisch contact mogelijk met het basiskamp in Holwerd.

In wezen is er bijna geen onderscheid tussen het onderzoek op het vasteland of dat op de wadden. De opstelling van de seismografen en de manier van schieten is vrijwel gelijk. Alleen moet wel rekening worden gehouden met de waterstand. Wanneer er bijvoorbeeld 80 cm water op het wad staat, dan is deze waterstand voor de boorploeg geen probleem om schotgaten te spoelen. De seismografen, die via lijnen in verbinding staan met de registratie-apparaatuur naar de duck van de heer Kruger, kunnen dan echter nog niet worden geplant. Pas wanneer het water nog verder is gezakt, kunnen deze apparaten worden uitgezet. Het tijdstip van vertrek naar en van een wad is dus afhankelijk van het tij. Een nauwkeurig tijdschema is derhalve een vereiste.

Toen duck III "onze duck" een eindje had voortgeduwd, sloeg de motor aan en gingen we op zoek naar het werkpunt van die dag. Al gauw verlieten we het strand en reden het ondiepe water in. Het water was al zo ver gezakt, dat de duck alleen zijn wiel aandrijving behoeft te gebruiken om de kilometers lange tocht te maken. De weerprofeet van de groep had nog steeds gelijk; de zon scheen bij een matige tot straffe wind. Na een rit van bijna een half uur doemde een tweetal ducks op, die door eigen chauffeurs van de S.O.N., de heren Krabbe en Bongartsz, werden gereden. Beiden hebben een tweetal weken een opleiding gehad, onder meer om de in- en uitschakeling van de wielen en de schroef te leren. De firma Kuiper en Leeuwenkamp verzorgt de bediening van de twee overige ducks. Op het vasteland bereiken deze "reuzenrupsen" snelheden van 60 à 70 kilometer, de vaarsnelheid met behulp van de schroef varieert van 10 tot 15 kilometer per uur. Tegen één uur 's middags gaf de reserve-schietmeester het sein dat alles in gereedheid was om het eerste schot van die dag te lossen. We dachten een enorme hoeveelheid water en zand in de lucht te zien vliegen na de explosie, maar dat viel tegen. Een blubberige massa pruttelde slechts even enkele decimeters hoog op, daarna was er bijna niets meer te zien. Het schotgat was direkt na de ontploffing dichtgespoeld met zand. Na de eerste explosie begon de wind in sterkte toe te nemen. Kort daarna konden de paaltjes, waarover de verbindingsleidingen waren gelegd om aantasting van het zoute water te verhinderen, op de duck worden geladen. De heer C.W. Gordijn ging daarop met de duck langs de leidingen, die in korte tijd waren opgerold.

In de verte zagen we de duck van de boorploeg staan. Ook daar wilden we een kijkje nemen, maar dat was niet eenvoudig, omdat de heer Oldenburger en zijn mensen midden in een mosselbank bezig waren. Gelukkig reikten onze laarzen nog steeds iets hoger dan het water en de modder, waarin je soms wel eens wegzakte. De heren







Russchen, Bilous, Koornneef, Gerrits en Sefat waren juist bezig hun zoveelste schotgat te spoelen. Aan water hadden de heren uiteraard geen gebrek, zodat het spoelen van het gat vlot verliep.

Daarna werden de materialen weer verder gesleept, een karwei dat alle aandacht en energie vroeg. De heren Lubout en van Es, als schietmeesters aan de groep verbonden, maakten zich op om de explosieven in het juist geboorde gat aan te brengen. Het werk ging normaal door, ondanks de steeds toenemende wind. Tegen vijf uur waren vier lijnen geschoten, waarmee een bijna normale "dagproductie" van het onderzoek te land was bereikt. De heer Kruger gaf toen het sein tot vertrek. De materialen werden in de ducks geladen en de terugtocht naar het strand van Hollum

kon beginnen. Het getij was inmiddels gekeerd, het water steeg langzaam. Geheel volgens plan werd zonder moeilijkheden het vasteland bereikt, waar de auto's voor transport naar de boot gereed stonden. De ducks reden door naar een grote opslagloods op het eiland. Ook op deze dag hadden ze bewezen volledig te beantwoorden aan de gestelde eisen. Schipper Zegel had zijn schuit al gereed liggen. Met de stevige wind in de rug stevende hij door de vaargeul naar Holwerd. Met tevreden gezichten zat het merendeel van de S.O.N.-ers in het vooronder. "Jullie moeten vaker met ons neegaan", merkte de weerprofeet op, die 's morgens al goed weer had voorspeld toen hij de fotograaf zag. Na deze wijze woorden stapte hij van boord, want de auto's stonden gereed voor het vertrek naar de barakken.

