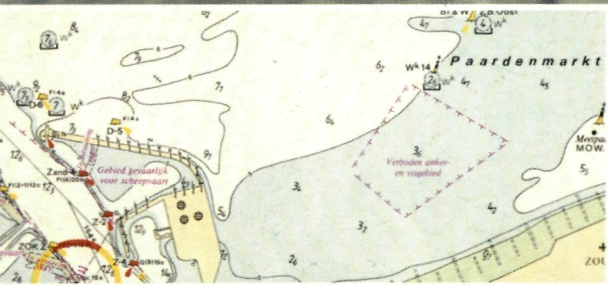


De Paardenmarkt

Een oude munitiestortplaats voor de Belgische kust



Munitiestortplaatsen in zee: een Europees probleem



Vlak na de 1ste en 2de Wereldoorlog werden grote hoeveelheden oorlogsmateriaal gedumpt in de Europese wateren, vaak in de nabijheid van dichtbevolkte kustgebieden. Gezien de chaotische omstandigheden van het moment zijn deze operaties weinig of vaak helemaal niet gedocumenteerd.

Sindsdien werden veel dumpplaatsen in kaart gebracht. Het voorlopig rapport van de SEABED werkgroep van de OSPAR commissie(*) uit 2000 meldt een 80-tal dumplocaties in de Noordzee en noord-oostelijke Atlantische Oceaan (met uitzondering van de Baltische Zee). Zeer waarschijnlijk is dit aantal een onderschatting.

Ook na WOII werden nog overtollige of verouderde voorraden (al dan niet chemische) munitie in zee gedumpt. Het OSPAR(*) verdrag van 1992 verbiedt het dumpen in zee van alle afval of andere materie, dus ook chemisch afval. Met de ratificatie van de Chemical Weapons Convention (CWC) in 1997 is het dumpen in zee van chemische wapens expliciet verboden.

(*) OSPAR (OSlo-PARis Convention) = verdrag voor de bescherming van het mariene milieu van de Noordzee en noord-oostelijke Atlantische Oceaan.

Sinds WOI werd tussen Ierland en Schotland meer dan 1 miljoen ton oorlogsmateriaal (waaronder chemische munitie) gedumpt.

Op 16 plaatsen voor de Duitse kust, van de Waddenzee tot de Noord-Friese eilanden, werd na WOII naar schatting 1,5 miljoen ton oorlogsmateriaal, voornamelijk conventionele munitie, gedumpt.

Vlak voor de Belgische kust werd na WOII minstens 35.000 ton conventionele en chemische munitie gedumpt.

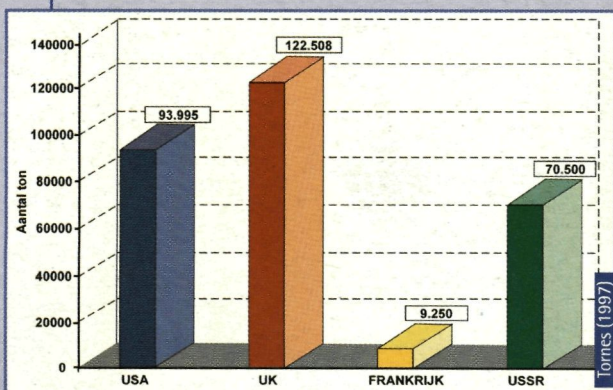


Gekende munitiestortplaatsen in de noord-oostelijk Atlantische Oceaan en Baltische Zee

Na WOII werden minstens 45 schepen met in totaal een paar honderdduizend ton conventionele en chemische munitie aan boord, gedumpt in het Skagerrak.



Minstens 50.000 ton chemische munitie werd na WOII gedumpt in de Baltische Zee, onder andere in de Lille Belt(1), het Gotland beken(2) en vlakbij Bornholm(3).



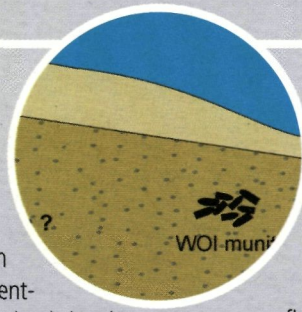
Hoeveelheid chemische munitie na WOII door de geallieerden aangetroffen op Duits grondgebied. Geschat wordt dat ongeveer 80% hiervan in zee werd gedumpt.

Schepen geladen met munitie worden tot zinken gebracht in het Skagerrak na WOII.



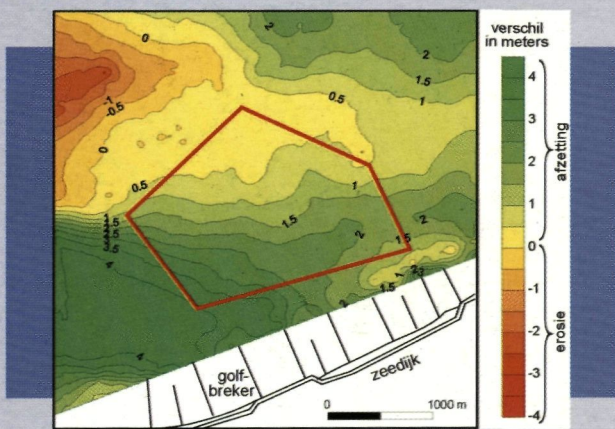
Evolutie en interne structuur van de stortplaats

Tot eind jaren '70 wisselden periodes van erosie en afzetting elkaar af. Een deel van de munitiestortplaats was onderhevig aan erosie, wat het aantreffen van munitie op de zeebodem in 1972 verklaarde. De bouw van de nieuwe strekdammen van de haven van Zeebrugge zorgde echter voor een belangrijke sedimentafzetting. De toename is het grootst in zuidwestelijke hoek (4 m) en neemt geleidelijk af naar het noorden. Een gevolg van de afzetting is dat de granaten zich een paar meter onder de bodem bevinden. Recent onderzoek heeft dit bevestigd. Het erosiegebied ten noordwesten van de stortplaats lijkt zich langzaam te verplaatsen naar het oosten. In welke mate deze verschuiving zich ook in de toekomst zal voortzetten, moet gevolgd worden.



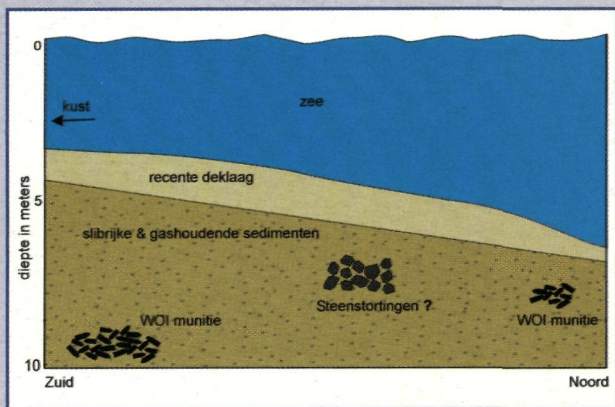
De ondiepe sedimenten op de Paardenmarkt bestaan voornamelijk uit fijn tot zeer fijn zand met een hoog slibgehalte. De aanwezigheid van natuurlijk methaangas in de zeebodem is een gevolg van de bacteriële afbraak van organisch materiaal, hoogstwaarschijnlijk afkomstig van een ondiepe veenlaag.

De gashoudende, slibrijke sedimenten worden gekenmerkt door een laag zuurstofgehalte. Een dergelijk reducerend milieu kan het corrosieproces van de granaten gevoelig vertragen. Dit zou mee de opmerkelijk goede staat van de gevonden granaten in 1972 kunnen verklaren.



Verskil tussen de dieptemetingen uitgevoerd in 1954 en 1996. Hieruit blijkt duidelijk dat het overgrote deel van de munitiestortplaats onderhevig was aan sedimentatie. De rode vijfhoek markeert de grenzen van het munitiestortgebied.

Midden jaren '90 werd een gedetailleerd onderzoek uitgevoerd waaruit bleek dat de structuur van de stortplaats zeer complex is. Dit komt niet alleen door het natuurlijk kader (voorkomen van natuurlijk methaangas, recente zand- en slibafzettingen) en de evolutie van het gebied (uitbouw van de haven van Zeebrugge), ook de aard van het gestorte materiaal (munitie maar waarschijnlijk ook stenen) speelt hierbij een rol. Op een 70-tal plaatsen werden sediment- en waterstalen genomen. De stalen werden geanalyseerd op organische bestanddelen, in het bijzonder afbraakproducten van mosterdgas. Slechts bij één staal werd een zeer lage concentratie aan mosterdgas gemeten. Bijkomende staalnames in de directe omgeving konden dit echter niet bevestigen.



Schematische noord-zuid dwarsdoorsnede van de munitiestortplaats. De recente deklaag wigt uit naar het zuidwesten. Het steenafval is mogelijk te wijten aan stortingen voor golfbrekers.

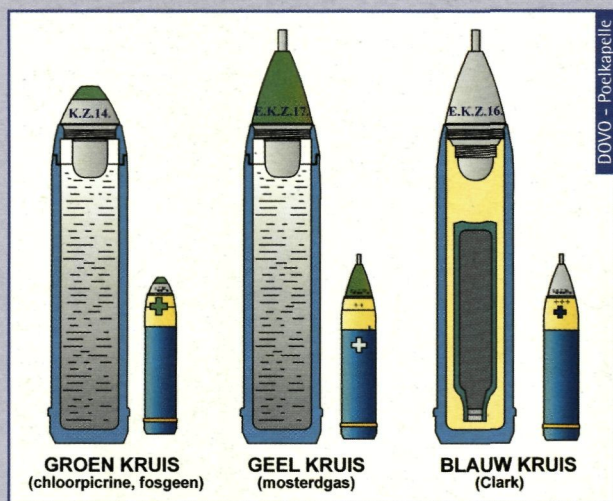


Slibrijk sediment bovengehaald met behulp van een Van Veen grijper. Een dergelijk sediment is kenmerkend voor de Paardenmarkt.

Aard van het gedumpte munitiemateriaal

Hoeveel materiaal er precies op de Paardenmarkt werd gedumpt, weet niemand. De meeste schattingen spreken van minstens 35.000 ton. Waarschijnlijk betreft het vooral Duitse munitie, in hoofdzaak 77 mm granaten, en vaak nog verpakt in kisten - zoals kon worden vastgesteld tijdens de duikoperaties in 1972.

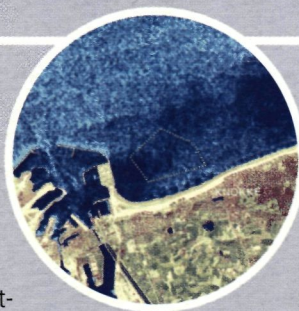
Algemeen neemt men aan dat ongeveer één derde van de gedumpte munitie bestaat uit gifgasgranaten. De meest gebruikte strijdgassen zijn chloorpicrine, fosgeen, arseenverbindingen (Clark) en mosterdgas (Yperiet). Over hun onderlinge verhouding is niets bekend, maar naar alle waarschijnlijkheid vormen mosterdgasgranaten niet meer dan 30% van de aanwezige gifgasgranaten.



Doorsnede van Duitse gifgasgranaten gebruikt tijdens WO1. De granaten kregen de benaming blauw, groen of geel kruis naargelang de chemische vulling.

De chemische verbindingen maken gemiddeld genomen ongeveer één tiende uit van het totale gewicht per gifgasgranaat. Voor de Paardenmarkt komt dit dus in totaal neer op minstens 1.200 ton aan chemische strijdgassen.

Maar ook de aanwezige springstoffen (o.a. TNT) zijn vaak giftig. Hun aandeel in gifgasgranaten is erg klein (typisch een paar honderd gram). Ze maken daarentegen ongeveer één tiende uit van het totale gewicht van conventionele granaten.



Hun totale hoeveelheid op de Paardenmarkt wordt dan ook geschat op minstens 2.500 ton. Aangezien het munitie uit voorraden betreft, zijn er voldoende redenen om aan te nemen dat het ontstekingsmechanisme niet op scherp staat.

Clark en mosterdgas lijken bij de aanwezige strijdgassen het grootste risico te vormen. Ze hebben niet alleen een hoge graad van toxiciteit, maar breken ook slechts langzaam af. Men verwacht niettemin dat de vervuiling bij het eventueel vrijkomen van deze stoffen lokaal blijft.

Clark heeft de eigenschap makkelijk te adsorberen aan sedimentdeeltjes en kan daardoor een bedreiging vormen voor



Duitse 77mm granaten uit WO1 opgeslagen in Poelkapelle. De munitie is afkomstig van de talrijke slagvelden in de omgeving. De chemische munitie valt vaak zeer moeilijk te onderscheiden van conventionele granaten.

organismen die op en in de zeebodem leven. Het grootste gevaar van mosterdgas daarentegen schuilt in direct contact.

Opmerking - Het woord "strijdgas" is hier veelal misleidend: de meeste verbindingen zijn vloeibaar of vast, en slechts bij uitzondering vluchtig. Zo komt ook mosterdgas meestal voor onder de vorm van een stroperige, visceuze massa.

De Paardenmarkt: een korte historische schets

Na de 1ste Wereldoorlog bleven in heel België grote hoeveelheden oorlogsmateriaal achter. De verzameling en voorlopige opslag in munitiedepots zorgde voor uiterst gevaarlijke situaties, met dodelijke ongelukken tot gevolg.

Omdat de toestand langzaam maar zeker onhoudbaar werd en ontmanteling nog te veel risico inhield, besliste de regering eind 1919 uiteindelijk om de munitie in zee te storten.

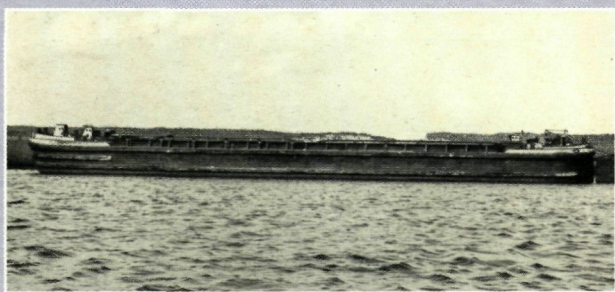
Gedurende 6 maanden werd dagelijks een scheepslading munitie gedumpt op de ondiepe zandplaat "Paardenmarkt", vlak voor de kust van Knokke-Heist. Nadien werd de stortplaats vergeten.



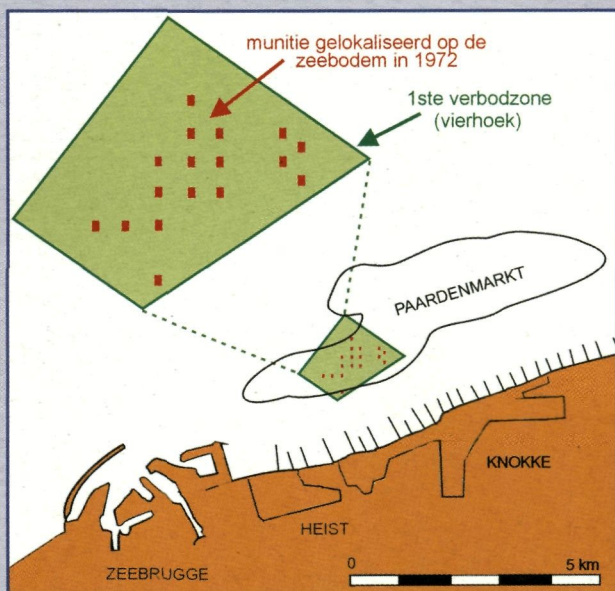
Tijdens baggerwerken in 1971 stootte men ten oosten van de haven van Zeebrugge op munitie. In 1972 voerden duikers van de Zeemacht een uitgebreid onderzoek uit.

Op 17 plaatsen werd munitie gevonden; op 3 plaatsen verscheidene gifgasgranaten. De munitie was gedeeltelijk bedekt onder een dunne laag fijnkorrelig sediment. Volgens de toenmalige rapportef was de staat van de munitie "opmerkelijk goed".

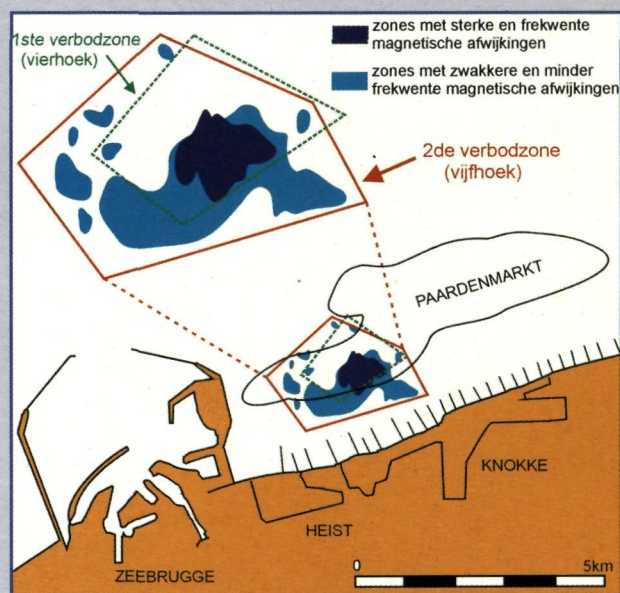
Naar aanleiding van deze duikresultaten werd het gebied op hydrografische kaarten voortaan aangeduid als een vierhoek met een oppervlakte van ongeveer 1,5 km² met een anker- en visverbod. Andere maatregelen werden op dat moment niet overwogen.



Zogenaamd "klepbakship" gebruikt voor de dumpingsoperatie van oude WO1 munitie voor de Belgische kust in 1919-1920.



Afbakening van de eerste vierhoekige verbodzone in 1972 naar aanleiding van de destijds gevonden munitie. De uitbouw van de haven van Zeebrugge dateert pas van enkele jaren later.



Afbakening van de definitieve vijfhoekige verbodzone in 1989 naar aanleiding van de resultaten van het magnetisch onderzoek. De uitbouw van de haven is inmiddels een feit.

Een eerste verkennend magnetisch onderzoek in 1988 bevestigde de aanwezigheid van metaalmassa's. Mede door een gebrek aan calibratie was een raming over de exacte hoeveelheid en de diepte van de metaalmassa's op dat moment nog niet mogelijk.

Een aantal van de magnetische zones bevond zich buiten de in 1972 gedefinieerde vierhoek. Naar aanleiding van deze nieuwe resultaten werd de vierhoek voornamelijk naar het westen uitgebreid tot een vijfhoek met een totale oppervlakte van ongeveer 3 km². Het anker- en visverbod bleef bestaan.

De huidige waterdiepte van de vijfhoek varieert tussen 1,5 en 5,5 m (t.o.v. het gemiddelde laagste laag water bij springtij).

Mogelijke risico's en perspectieven voor de toekomst

Sinds 1972 werd op de Paardenmarkt geen munitie meer bovengehaald. De huidige staat van de granaten is daardoor onbekend. Men neemt aan dat de recente deklaag en zuurstofarme condities het corrosieproces vertraagen. Dit is in tegenstelling tot de soms ver doorgeroeste munitie die werd aangetroffen op andere munitiestortplaatsen in de Noordzee.

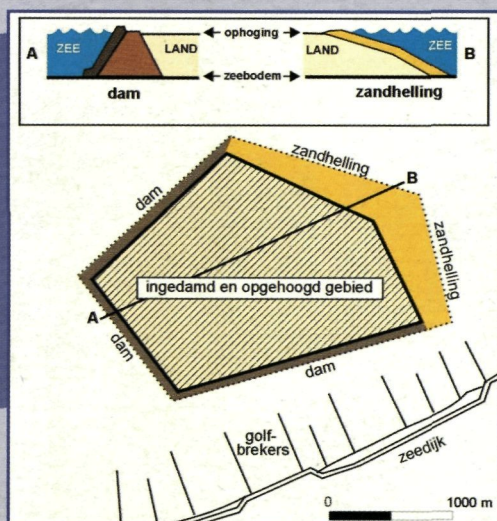
Maar zelfs een langzame corrosie kan niet beletten dat op termijn de chemische bestanddelen vrijkomen. Wanneer dit zal gebeuren, is echter niet zeker. In het geval van de Paardenmarkt kan het honderden jaren duren voordat alle munitie is doorgeroest.



een mechanische verstoring, zoals vb. door scheepsrampen, illegaal ankeren of vissen, enz. Het rampenplan Noordzee houdt rekening met het bijzonder karakter van de Paardenmarkt.

Berging van de munitie is een kostbare en riskante onderneming, en vereist een uitgebreide ontmantelingscapaciteit eenmaal de munitie geborgen is. Het is daarom niet de meest aangewezen oplossing.

Op dit moment zijn er geen aanwijzingen voor acuut gevaar en de beste optie lijkt daarom de munitiestortplaats met rust te laten. Gezien de korte afstand tot de kust is het echter van groot belang om de evolutie van erosie-en sedimentatiezones



Eén van de mogelijke bouwtechnische oplossingen voor afdekking van de stortplaats.



Liébezet (2002)

Duitse WOII granaten (van vergelijkbaar kaliber) bovengehaald in de Waddenzee. De munitie zit vaak onder een dikke korstlaag en vertoont opvallend weinig corrosie. In hoeverre dit ook geldt voor de Paardenmarkt valt echter niet met zekerheid te zeggen.

Indien er aanwijzingen zouden zijn voor vrijkomen van de munitie (bijvoorbeeld door erosie van de huidige deklaag), kunnen verschillende bouwtechnische oplossingen uitgewerkt worden om het gebied op te hogen en de munitie af te dekken.

Door de huidige deklaag is het weinig waarschijnlijk dat de granaten op het strand zullen aanspoelen. Het grootste gevaar lijkt op dit moment te schuilen in ongelukken ten gevolge van

in het gebied van de Paardenmarkt site op te volgen. Bovendien moeten de bodem-en waterkwaliteit via regelmatige staalnames gecontroleerd worden. Verbeterde akoestische en magnetische meettechnieken moeten tevens toelaten de interne structuur gedetailleerd in kaart te brengen. Intussen blijft verdere internationale samenwerking en een blijvende dialoog met de OSPAR-betrokkenen noodzakelijk.



Deze brochure kwam tot stand in het kader van de studie "Evaluatie van de Paardenmarkt site", gecoördineerd door het Renard Centre of Marine Geology (RCMG) van de Universiteit Gent. De studie kadert in het Programma "Duurzaam beheer van de Noordzee" en werd uitgevoerd in opdracht van de Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele aangelegenheden (DWTC). Voor meer informatie: Beheerseenheid Mathematisch Model Noordzee (BMM), Guledelle 100, 1200 Brussel, Tel 02-773.21.11, Fax 02-770.69.72, <http://www.mumm.ac.be/>