



De vervangende mijnenbestrijdings- capaciteit

Overzicht,
kenmerken en
huidige status



De huidige generatie mijnenjagers van de Alkmaarklasse zijn ruim veertig jaar oud. Er hebben in de tussentijd wel updates plaatsgevonden, maar de vaartuigen lopen tegen het einde van hun technische en operationele levensduur. België gebruikt identieke schepen die eveneens aan vervanging toe zijn. Bovendien voldoen ze niet meer aan de moderne eisen en is het van belang dat de huidige operationele tekortkomingen worden opgelost. Hierbij dient gedacht te worden aan het verbeteren van de transit snelheid, het versnellen van de Mine Counter Measure (MCM)-operatie, het heimelijk kunnen opereren, het verbeteren van de veiligheid voor het personeel, het vergroten van communicatiemogelijkheden, de integratie in NAVO-verband, het inbouwen van staffaciliteiten en het kunnen voorzien in capaciteiten voor het bestrijden van drijvende, verzande of slecht detecteerbare mijnen. Voorliggend schrijven gaat verder in op de kenmerken van de vervangende capaciteit en heeft tot doel de huidige status van het project te omschrijven. Het begint met het schetsen van de internationale aanpak, gevolgd door de verscheidene innovaties en sluit af met blik op de toekomst.

Internationale samenwerking

De Belgisch- Nederlandse samenwerking op het gebied van mijnenbestrijding is een cruciaal onderdeel van het maritieme partnerschap tussen beide landen. Deze samenwerking, ook wel BENESAM genoemd, vindt zijn oorsprong in mei 1948. Sindsdien hebben de marines van beide landen hun samenwerking steeds verder uitgebreid. Deze omvat vele gebieden, zoals opleiden, trainen, onderhouden, opereren, en nu dus ook de gezamenlijke aanschaf van nieuwe vaartuigen.

Nadat enkele toekomststudies bij TNO (Nederlandse organisatie voor toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek) en het EDA (Europees Defensieagentschap) waren afgerond en er diverse operationele testen, inclusief wargames, in België waren uitgevoerd, werd duidelijk dat MCM-oorlogvoering, een eerste moderne strijd ter zee kan vormen met een belangrijke rol voor onbemande, op afstand bestuurbare en autonome systemen. Binational is de toekomstige maritieme mijnenbestrijdingscapaciteit gedefinieerd als een 'stand-off' capaciteit, waarbij onbemande-, autonome systemen voor detectie, classificatie, identificatie en neutralisatie ingezet worden vanaf een *dedicated launch and recovery platform*. Dit ambitieuze besluit leidde ertoe dat de volledige bedrijfsvoering, bemanningsconcepten en operatieconcepten gewijzigd dienden te worden en dat beide landen zich, vergeleken met overige NAVO-partners, plotseling in de frontlinie bevonden van onder andere technische innovaties inzake MCM-warfare. Na een 'Letter Of Intent' in 2016 werd op 30 november 2018 de samenwerking verankerd in een Memorandum Of Understanding. Hierin is afgesproken dat België leidende partij is voor de verwerving van de MCM-capaciteit en dat Nederland de richting aangeeft wat betreft de vervanging van de onderzeebootbestrijdings (ASW)-fregatten. Afgesproken is dat elk land vrij is in de keuze van het te doorlopen verwervingstraject. Het binationale *project office* 'replacement' (r)MCM was hiermee geboren en zetelt vanaf dat moment in Evere, in het Brussels Gewest, bij het Directoraat-Generaal Material Resour-

ces. Dit directoraat is verantwoordelijk voor het beheer van materieel, uitrusting en logistieke middelen binnen de Belgische krijgsmacht.

Aanbesteding

België koos voor een Europese aanbesteding, met een onderhandelingsprocedure met bekendmaking. Onze Zuidburen verwerven in totaal twaalf vaartuigen, zes voor elk van beide landen, met daarbij een MCM-toolbox van onbemande systemen die in een gezamenlijke pool worden beheerd. Bij een operationele inzet kent elk vaartuig een uitrusting met voor de missie benodigde onbemande systemen inclusief het benodigde personeel. Verder omvat het aankoopcontract een simulatiecentrum dat deel zal uitmaken van een Belgische opleidingsfaciliteit, alsook een container van waaruit een beperkt aantal onbemande systemen vanaf de wal of vanaf een ander schip kan worden aangestuurd. De specificaties van de nieuwe mijnenbestrijdingscapaciteit zijn gezamenlijk door België en Nederland vastgesteld. Op basis van een afgewogen technische, financiële en economische beoordeling van meerdere aanbiedingen is de aanbesteding in 2019 gegund aan Belgium Naval Robotics (BNR). Dit consortium ontstond als reactie op de aanbesteding en omvat het Franse Naval

‘Samenwerking met Belgium Naval Robotics stelt de Belgische en Nederlandse marine in staat te profiteren van de nieuwste technologische ontwikkelingen’

De vervangende mijnenbestrijdingscapaciteit



Group en Exail. Laatstgenoemde is in 2022 ontstaan uit een fusie tussen de twee Franse techbedrijven ECA en IXblue. Deze samenwerking stelt de Belgische en Nederlandse marine in staat te profiteren van de nieuwste technologische ontwikkelingen. Eén van de innovatieve oplossingen die door BNR is ontwikkeld, is het Launch and Recovery System (LARS) voor het onbemande vaartuig: de Inspector 125.

De bouw van de Belgische en Nederlandse mijnenbestrijdingsvaartuigen vindt plaats onder leiding van Naval Group door de werf Kership. De constructie van een aantal van deze schepen gebeurt deels op hun Roemeense werflocatie. De casco's worden vervolgens voor afbouw naar het Franse Concarneau/Lorient gesleept.

Kenmerken van een innovatief schip

De vaartuigen van de nieuwe Vlissingenklasse zullen aanmerkelijk groter zijn dan de huidige Alkmaarklasse. Enerzijds omdat zij uiteenlopende types drones dienen mee te nemen, waarvan sommige een grote omvang hebben. Anderzijds omdat zij zullen beschikken over wapensystemen voor zelfverdediging. De basisbemanning van de nieuwe vaartuigen telt 32 koppen. Evenwel bieden zij voldoende accommodatie voor 63 opvarenden. De standaardbemanning wordt missie-gericht aangevuld met duikers en het bedienend/onderhoudend personeel van de drones. Bovendien beschikken de schepen over staffaciliteiten voor het embarkeren van een MCM-staf. In tegenstelling tot de oudere Dokkumklasse (hout) en Alkmaarklasse (glasvezel-versterkt polyester) is het nieuwe platform van staal. Het schip beschikt over afdoende schok- en signatuureisen om aan het 'stand-off' principe veilig invulling te kunnen geven. Enkele belangrijke specificaties zijn:

- Bereik: meer dan 3500 zeemijlen
- Snelheid: langdurig 15 knopen
- Lengte: 82,6 meter
- Breedte: 17 meter
- Waterverplaatsing: 2800 ton
- Twee Solas Fast Rescue Boats (FRB), die tevens dienen voor het ondersteunen van duikoperaties;
- Drie containerposities op het achterdek;
- Goed geoutilleerde kombuis en centrale mess ruimte;
- Role 1 medische faciliteiten;
- Schip voldoet aan de veiligheidseisen van de Naval Ship code (het navale equivalent voor SOLAS) en wordt opgeleverd met een klasse-certificaat conform Bureau Veritas.

Wapens en Sensoren

De nieuwe mijnenbestrijdingsvaartuigen zijn uitgerust met een breed scala aan wapens en sensoren om de veiligheid en effectiviteit van de operaties te waarborgen. De belangrijkste hiervan zijn:

- BAE Systems Bofors 40 Mk4 kanon. Deze biedt een hoge vuursnelheid en precisie voor het bestrijden van oppervlakte- en luchtdreigingen;
- Sea deFNder FN Herstal 12,7 mm. Een op afstand bediend wapen;
- 7,62 mm machinegeweren. Voor zelfverdediging en het bestrijden van asymmetrische dreigingen;
- Sea Eagle FRCO & FCEO vuurleidingssystemen voor nauwkeurige doelbepaling.
- Thales N54 Radar: een geavanceerd 4D EASA (Active

Electronically Scanned Array) radarsysteem. Deze biedt superieure lucht- en, tracking en classificatieprestaties, en levert nauwkeurige 4D-doelinformatie voor snelle acquisitie door vuurleidingssystemen. Door het gebruik van *dual axis multi beam* is het mogelijk meerdere soorten doelen tegelijkertijd te detecteren, zonder te hoeven schakelen naar andere modi. De radarbundels worden op hetzelfde moment zowel in het horizontale als het verticale vlak gericht.

Netwerken (C4I)

Diverse radiosystemen worden gebruikt om zowel *secure* als *un-secure* data en/of *voice* met elkaar te kunnen communiceren. Radionetwerken worden ook gebruikt als drager om data voor IP-netwerken te transporteren. De radiosystemen hebben verschillende bereiken, van kortafstand tot wereldwijd, hebben verschillende vermogens en werken in verschillende frequentiebanden (onder andere HF, VHF). Naast deze radiosystemen zal er ook een dubbel uitgevoerde installatie zijn om via satellieten data te kunnen zenden en ontvangen. Het programma GRIT (Grensverleggende IT) zal de bouwstenen gaan leveren voor de diverse netwerken aan boord. Dit zijn zowel laag als hoog gerubriceerde netwerken om aan de diverse informatiestromen en behoeften aan boord en naar de wal of andere eenheden te kunnen voorzien. Ook zal er een ongerubriceerd draadloos netwerk (e-welfare) beschikbaar zijn om te voorzien in contact met bijvoorbeeld het thuisfront. In het kader van cyberveiligheid staat dit netwerk los van alle andere systemen.

MCM-toolbox

Bij de drones gaat het om op afstand bestuurbare onbemande helikopters (UAVs), scheepjes (USVs) en draadgeleide onderwatervaartuigen (ROVs). Ook worden autonoom opererende onderwatervaartuigen (AUVs) aangeschaft, die een van tevoren geprogrammeerde opdracht uitvoeren. De autonome drones kunnen alleen waarnemen en maken geen mijnen onschadelijk. Het onschadelijk maken gebeurt met behulp van op afstand bestuurde drones en daarbij is altijd sprake van betekenisvolle menselijke controle (*man in the loop*).

Government furnished equipment (GFE)

Binnen het rMCM-project geldt het adagium 'binationaal waar het kan en nationaal waar het moet'. Dit betekent dat de verschillen tussen de Belgische en Nederlandse capaciteit zeer klein zijn en zich beperken tot de SATCOM-installatie en de nationale netwerken inclusief crypto. Voor de SHF Satcom wordt aangesloten bij het project 'SHF SATCOM systemen vloot'. Het eerdergenoemde project GRIT verzorgt de nationale netwerken.

Wijzigingen gedurende het programma

Nederland heeft in 2020 besloten om het Polaris Principal Warfare System (operationele software van het consortium) te installeren in plaats van het gebruikelijke Nederlandse Guardion (GFE). De mogelijkheid om in een later stadium over te stappen naar Guardion blijft bestaan. Daarnaast heeft voortschrijdend inzicht op het gebied van cybersecurity in 2021 geleid tot een volledige wijziging van de netwerk-architectuur aan boord. In oktober 2022 is de keuze gemaakt om net als België ook voor de

De vervangende mijnenbestrijdingscapaciteit

USV 	De Inspector 125M is een geavanceerd onbemand oppervlakteschip (USV) en is ontworpen om te opereren tot seastate 4. Deze USVs zijn gemaakt van glasvezel versterkt polyester en zijn o.a. uitgerust met waterjets, een 'forward looking sonar' en een anti-rol systeem. De USV kan bemand, remote en autonoom worden ingezet. Daarnaast heeft hij diverse verschijningsvormen: • Detectie / Classificatie (samen met de T18) • Identificatie / Neutralisatie (samen met de Seascan en K-ster); • FP / Bewapend bemand; • Duikwerkschip voor bijvoorbeeld het Very Shallow Water Team; • Relay tussen UAV en moederschip door middel van onderwatercommunicatie.
USVS-IMS veeg 	De Inspector 125S behorend bij het veegtuig heeft voortstuwing met schroeven zodat meer kracht beschikbaar is voor het slepen van het veegtuig. Het veegtuig bestaat uit meerdere AAG-modules voor het opwekken van magnetische en elektrische signaturen. Daarnaast een EEG-module welke een akoestisch signaal uitzendt. Voor het opwekken van de benodigde energie wordt op de USV een extra generator geplaatst.
A18 UAV 	De A18 is een nieuwe generatie autonoom onderwatervoertuig (AUV) en is uitgerust met een Synthetische Apertuur Sonar (SAS) voor detectie en classificatie. Dankzij de stabiliteit, die minder wordt beïnvloed door de golven, kunnen grote gebieden snel en efficiënt worden onderzocht.
T18 TS 	De T18 is een geavanceerde SAS-sonar die is ontworpen voor de <i>realtime</i> detectie, classificatie en mapping van zeemijnen en verankerde mijnen. De T18 is uitgerust met een vezeloptische gyroscoop (FOG) <i>inertial</i> navigatiesysteem (INS), ondersteund door een Ultra-Short Baseline (USBL) systeem op de USV, om zeer nauwkeurige positionering van gedetecteerde objecten in het mijnenveld te kunnen detecteren.
Seascan 	De Seascan is een onderwatervoertuig (ROV) speciaal ontworpen voor het identificeren van onderwaterobjecten.
K-ster 	De K-ster is een onderwatervoertuig (ROV) speciaal ontworpen voor het vernietigen van onderwaterobjecten en is uitgerust met een krachtige lading en kantelbare camera.
UAV 	De UAS SKELDAR V-200 is een middelgroot onbemand luchtvaartuig (UAV) ontwikkeld door UMS Skeldar (Saab). De V-200 is in staat om autonoom te landen en op te stijgen en is uitgerust met optische en infrarood sensoren. Daarnaast bestaat de <i>pay load</i> uit een LIDAR (light detection and ranging) waardoor detecties op en onder de wateroppervlakte worden gebruikt. De V-200 wordt tevens gebruikt voor <i>comms relay</i> om operaties <i>over the horizon</i> mogelijk te maken.



Tijdens oefening REPMUS test de Koninklijke Marine vliegende, varende en duikende drones (foto: J. Dijkstra | MCD)

Nederlandse-eenheden gebruik te maken van de FRA Data Link Processor (DLP).

In 2023 is de onderhoudsoptie uit het contract gelicht. Voor een periode van tien jaar is een Initial In-Service Support (ISS) onderhoudscontract afgesloten met BNR. Naval Group faciliteert de benoemde onderhoudsperiodes bij Flanders Ship Repair te Zeebrugge. Exail heeft een nieuwe productie- en onderhoudshal gebouwd te Oostende zodat technische assistentie en onderhoud op FML (Factory Maintenance level) -niveau voor de onbemande systemen zich in de nabijheid van de onderhoudshaven bevindt.

Operationeel Test- en Evaluatieprogramma (OT&E)

Ter voorbereiding op het nieuwe MCM-operatieconcept is de Koninklijke Marine vanaf 2020 een OT&E-traject gestart. Vanaf het ingehuurd faciliterend platform MS *Geosea* worden de op drone-gebaseerde mijnenbestrijdingstechnieken beoefend, getest en geoptimaliseerd. COMMIT leverde hiervoor de Umisoft-software suite, een *command & control* (C2)-container, de Inspector 90 USV, de A18M UAV en het Mine Identification and Disposal System (Seascan en K-ster). De belangrijkste doelstellingen van het OT&E:

1. Ontwikkelen en testen van nieuwe operationele doctrines voor onbemande systemen;
2. Behandelen en beoordelen van de prestaties van de systemen;
3. Bedienen van de 'Launch & Recovery' systemen;
4. Gebruik van planning en evaluatiesoftware;

5. Definiëren van concepten voor bemanning, onderhoud en training.

Met het test- en evaluatieprogramma werd tevens deelgenomen aan diverse (NAVO) oefeningen onder verschillende omstandigheden. Specifiek de in september 2024 doorlopen oefening 'Robotic experimentation and prototyping using unmanned systems' (REPMUS) te Portugal was een uitstekende gelegenheid om te werken aan de doelstellingen. Enkele concrete resultaten van het programma zijn vermeldenswaard. Zo heeft MARIN een model ontwikkeld om *launch* en *recovery* vanaf een USV te simuleren. Daarmee zijn we nu in staat de krachten op de systemen in verschillende omstandigheden te simuleren en daarmee de operationele limieten en mogelijke verbeteringen te identificeren. Dit model is aan te passen, zodat het ook gebruikt kan worden voor de toekomstige USVs van bijvoorbeeld de nieuwe ASW-fregatten. TNO heeft een nieuwe manier van planning en evaluatie ontwikkeld, welke volledig risico gestuurd is en bruikbaar is op zowel eenheid- als stafniveau. Deze experimentele tactiek (EXTAC) wordt in samenwerking met het NATO Naval Mine Warfare Centre of Excellence (NMW COE) binnenkort voor gebruik vrijgegeven aan de permanente NAVO MCM-eskaders. CZSK gebruikt de opgenomen sonar data om AI-modellen te ontwikkelen teneinde contacten op de bodem automatisch te kunnen detecteren en classificeren. Alle waardevolle technische feedback vanuit het programma wordt structureel via COMMIT gedeeld met Exail ter verbetering van de rMCM-producten.

De vervangende mijnenbestrijdingscapaciteit



Delegaties van de Belgische en Nederlandse marine, evenals leden van Naval Group poseren bij de *Vlissingen*, oktober 2023 (foto: BEL Ministerie van Defensie)

Huidige status rMCM-project

Het rMCM-programma was onderhevig aan enkele vertragingen als gevolg van onvoorziene omstandigheden zoals de COVID-19 pandemie en de oorlog in Oekraïne. Desondanks is de impact op het programma beperkt gebleven. De eerste Belgische en Nederlandse platformen inclusief de eerste MCM-toolbox worden respectievelijk medio en eind 2025 verwacht. Vervolgens worden jaarlijks twee platformen geleverd (elk land één) totdat in 2030 alle twaalf eenheden zijn geleverd. De eerste twee platformen ontvangen een jaar na levering nog een software-update tijdens de onderhoudsperiodes ten behoeve van het volledig integreren van de systemen. De overige platformen worden direct in de juiste configuratie geleverd.

De onbemande systemen uit de toolbox zien levering in zeven batches tussen medio 2025 en medio 2027. De eerste batch is momenteel in gebruik voor het verdere beproeven van diens integratie op het rMCM-platform. Voor de huidige opleidingen wordt de tweede batch gebruikt. De derde batch zal medio 2025 direct geïntegreerd worden in het eerste platform te Zeebrugge. De overige batches worden gefaseerd geleverd tot halverwege 2027.

De Critical Design Review (CDR) van zowel platform als toolbox is eind 2024 afgerond, waardoor het design volledig vaststaat. Momenteel vinden in Frankrijk en Roemenië parallel werkzaamheden plaats aan acht platformen. Vier stuks hiervan (*Oostende*, *Vlissingen*, *Tournai* en *Scheveningen*) liggen in Concarneau en heeft de kiellegging van het zevende platform op 15 januari 2025 in het Roemeense Giurgiu plaatsgevonden. De eerste proefvaarten van de *Oostende* zijn sinds 17 juli vorig jaar met succes uitgevoerd. De integratie van de wapen- en sensorsystemen vindt plaats van februari tot juni 2025 bij Naval Group te Lo-

rient. De *Vlissingen* zal medio maart 2025 voor het eerst richting zee vertrekken.

De productie (inclusief *harbour-* en *sea acceptance trails*) van de MCM-toolbox is volledig op gang gekomen. De nieuwe rMCM-simulator is gebouwd op het terrein van het NAC (Naval Academy) te Oostende. Na het oplossen van enkele tekortkomingen, voornamelijk lekkages, is de verwachting dat de simulator-infrastructuur halverwege 2025 volledig is overgenomen door het NAC. De softwareversies van de simulator volgen de versies van de eenheden. Momenteel is V0.1 geïnstalleerd, waarmee een 3D wandeling/handeling van het schip mogelijk is. Uiteindelijk zal de rMCM-simulator eind 2026 met V2.0 gereed zijn voor volledig gebruik. De platform- en toolboxopleidingen voor de eerste Belgische en Nederlandse bemanning alsook de MCM-modulegroep zijn reeds aangevangen. Voor alle bemanningen zijn uitgebreide fabrieks-platform-opleidingen voorzien. Conform het *train-the-trainer* concept zal het NAC deze opleiding op termijn in eigen huis voorzien.

‘Samenwerking versterkt niet alleen de banden tussen de marines, maar bevordert ook de interoperabiliteit binnen de NAVO’

Bredere internationale samenwerking

De Memorandum of Understanding tussen Frankrijk, België en Nederland over de samenwerking op het gebied van mijnenbestrijding markeert een belangrijke stap naar een 'tripartite' samenwerking zoals deze ook bestond bij de verwerving van de Alkmaarklasse mijnenbestrijders in de jaren '70 en '80. Met deze in 2022 ondertekende overeenkomst heeft Frankrijk het gebruiksrecht op het scheepontwerp rMCM. Daarnaast ontstaan aanvullende mogelijkheden voor samenwerking op het gebied van onderhoud, configuratiemanagement, opleiding, training en operaties. Parijs heeft aangekondigd dat het in 2025 dezelfde vaartuigen zal verwerven als Brussel en Den Haag. De bijbehorende MCM-toolbox zal daarentegen grotendeels afkomstig zijn van Thales in plaats van Exail. Deze samenwerking versterkt niet alleen de banden tussen de marines van de drie landen maar bevordert ook de interoperabiliteit binnen de NAVO.

Bij de toekomstige vervanging van de drones (toolbox 2.0) zijn ook Europese ontwikkelingen van belang. Voor de ontwikkeling van toekomstbestendige en technologisch geavanceerde drones werkt Nederland met andere Europese partners actief samen in het kader van de permanente gestructureerde samenwerking (PESCO). Zeven lidstaten hebben zich aan het project verbonden: België als *lead nation* in samenwerking met Nederland, Griekenland, Letland, Polen, Portugal en Roemenië. PESCO staat financieel geheel los van het project Vervanging Mijnenbestrijdingscapaciteit. De drones, die middels het PESCO-

traject ontwikkeling zien, komen naar verwachting over ongeveer zeven tot tien jaar beschikbaar. Mogelijk kunnen deze dienen als vervanging van de drones die voor de huidige MCM-toolbox zijn aangeschaft. Het PESCO-project is nauw verbonden met het European Defence Industrial Development Programme (EDIDP) en behoort tot het onderwerp *underwater control contributing to resilience at sea*.

Ten slotte

De nieuwe Belgische en Nederlandse mijnenbestrijdingscapaciteit behelst een ambitieus project dat de marines van beide landen voorziet van geavanceerde schepen met onbemande en autonome technologieën om in de toekomst (moderne) mijnen op een veilige wijze te kunnen bestrijden. 2025 is dan ook een uitdagend transitiejaar voor het personeel van de Mijndienst. Dit artikel heeft tot doel de huidige status van het project te omschrijven, waarbij is gekeken naar de diverse kenmerken van de vervangende capaciteit en diens brede aanbod van wapensystemen en MCM-toolboxen. De nieuwe Belgische en Nederlandse mijnenbestrijdingscapaciteit vertegenwoordigt een significante en innovatieve stap vooruit. Met genoemde technologieën en systemen is de Mijndienst goed op de toekomst voorbereid om in volle omvang bij te dragen aan de veiligheid op en vanuit zee.

KTZ H.J.F. (Eric) Toebast is de Nederlandse projectleider 'Vervanging Mijnenbestrijdingscapaciteit' (vMCM) bij het Commando Materieel en IT (COMMIT).

Cartoon

