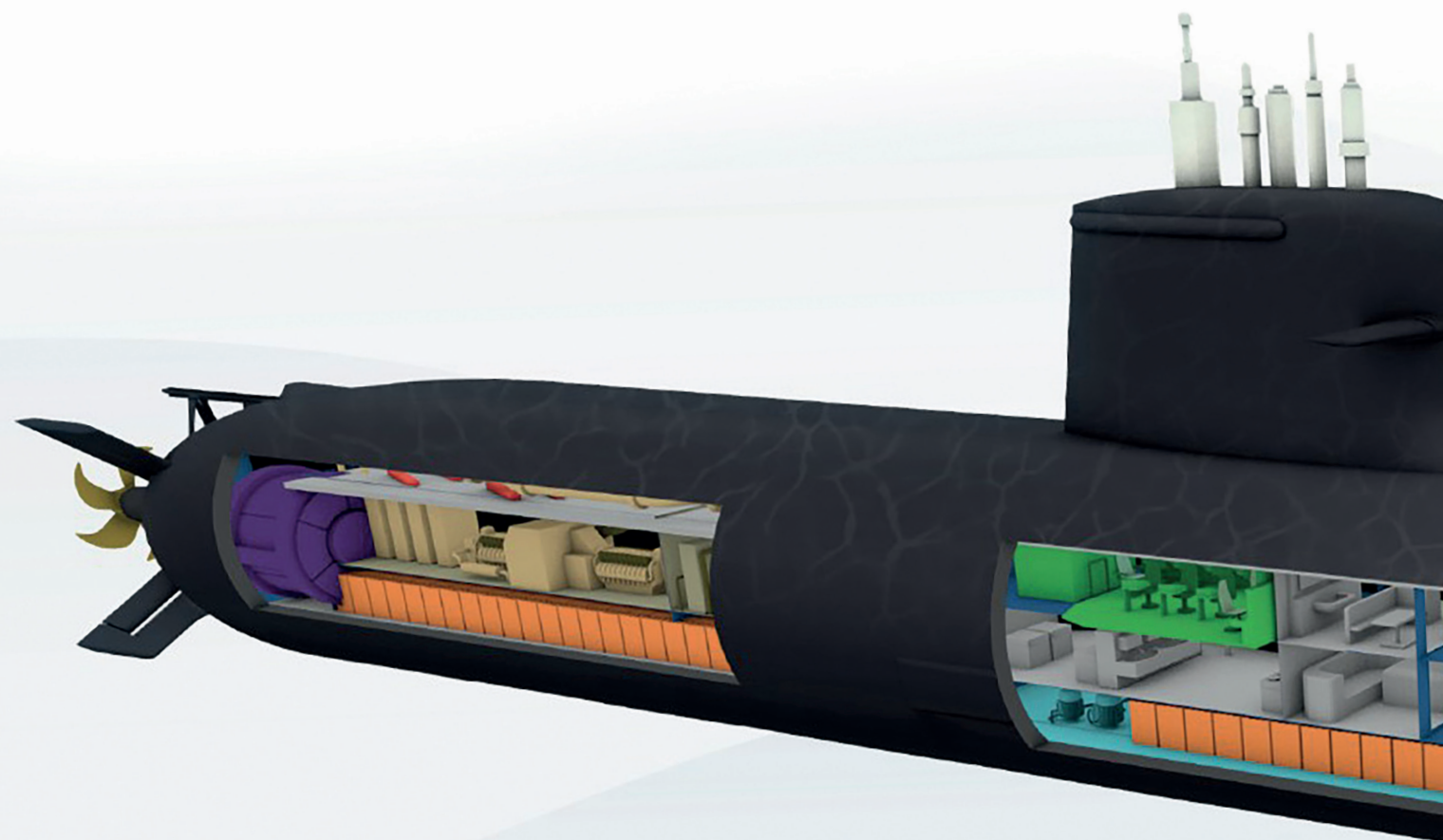


Programma Vervanging Onderzeebootcapaciteit Op weg naar de

De huidige Nederlandse onderzeeboten van de Walrusklasse zijn in dienst sinds begin jaren 1990. Vanaf 2012 hebben deze vaartuigen een instandhoudingsprogramma (IP-W) ondergaan om hun technische en operationele levensduur te verlengen. Hoewel Zr.Ms. *Bruinvis* nog relatief recent dit programma heeft afgerond, is vervanging van de boten noodzakelijk. Wereldwijd hebben nieuwe wapensystemen en technieken inzake onderzeeboten en Anti-Submarine Warfare (ASW) hun intrede gedaan, waardoor de Walrusklasse minder geschikt raakt voor hedendaagse onderzeebootoperaties. Ook technisch wordt het steeds ingewikkelder deze maritieme platforms op een hoog niveau inzetbaar te houden.



(Afbeelding: Naval Group)



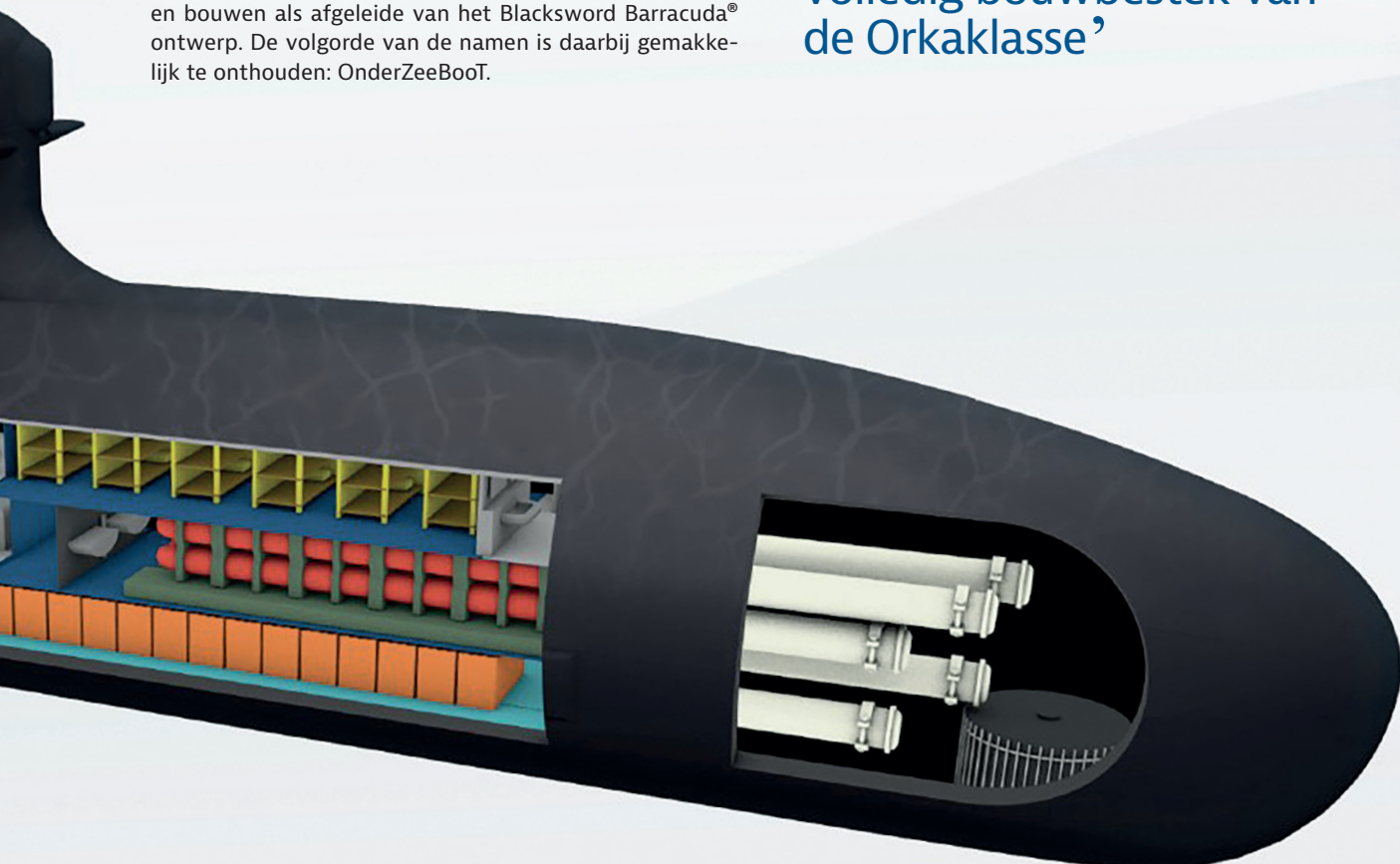
Orkaklasse

Vervanging onderzeebootcapaciteit

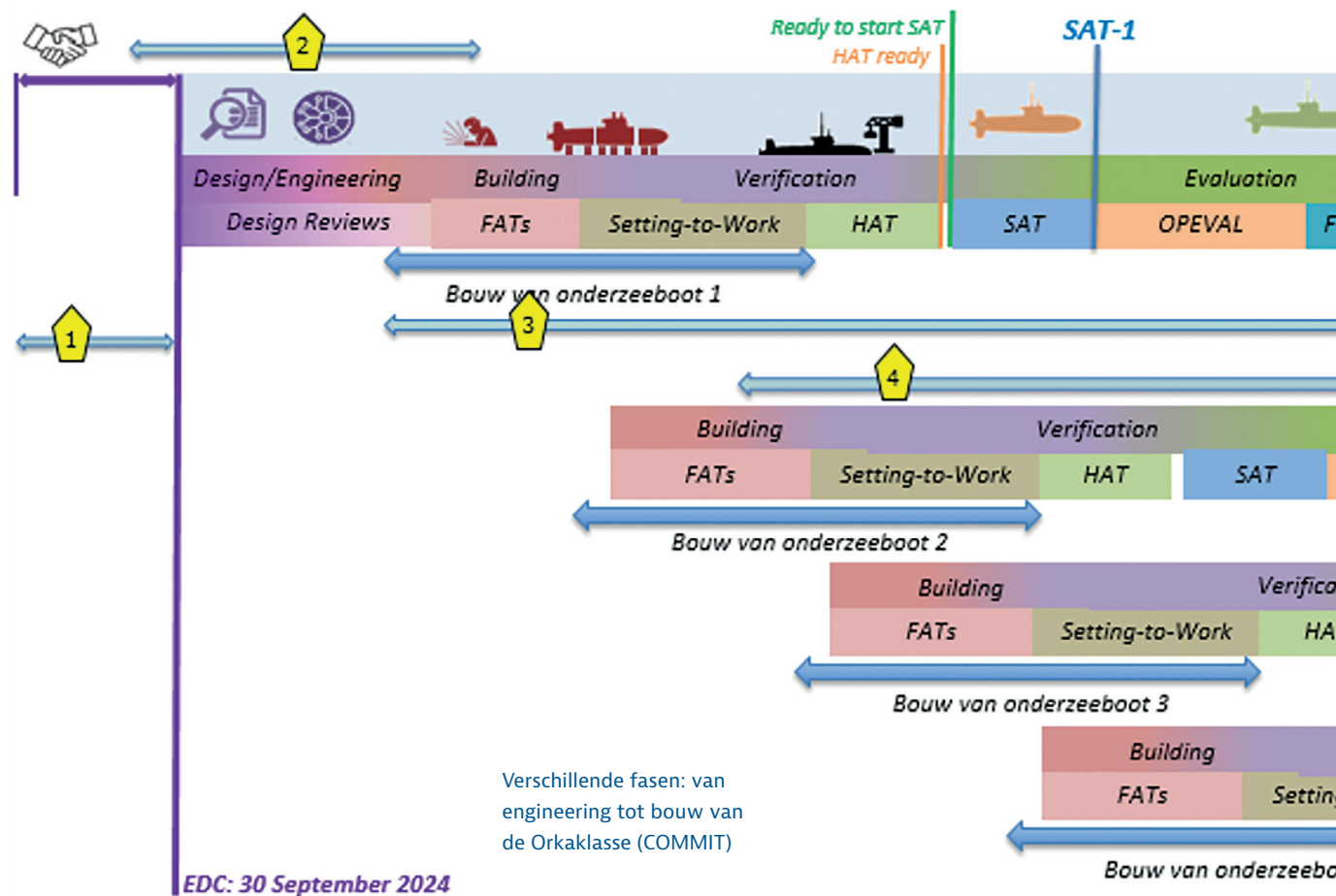
Op 30 september 2024 is het contract met Naval Group getekend voor het Programma Vervanging onderzeebootcapaciteit, inmiddels beter bekend als Orkaklasse. Het Ministerie van Defensie realiseert hiermee een nichecapaciteit waarmee de Nederlandse Onderzeedienst wederom de verschillende soorten operaties kan uitvoeren waarvoor zij wereldwijd hoog staat aangeschreven. De nieuwe naam-klasse is logischerwijs ontstaan na bekendmaking van de namen van de onderzeeboten: Orka, Zwaardvis, Barracuda en Tijgerhaai. Deze namen komen niet alleen voort uit een oude wens de naam Orka te gebruiken (deze stond in de 1980s op de rol maar uiteindelijk werd de naam Bruinvis gekozen), maar betreffen ook een traditioneel gebruik van 'klassieke' Nederlandse onderzeebootnamen (Zwaardvis en Tijgerhaai) alsmede een verwijzing naar een veelvoorkomende vis in de Caribische wateren (Barracuda) en hiermee een link met de overzeese Koninkrijksdelen. Deze laatste naam bleek later goed gekozen: Naval Group gaat de Orkaklasse *engineeren* en bouwen als afgeleide van het Blacksword Barracuda® ontwerp. De volgorde van de namen is daarbij gemakkelijk te onthouden: OnderZeeBooT.

Dit artikel beschrijft allereerst het te volgen engineeringstraject voordat de daadwerkelijke bouw van de Orkaklasse van start kan gaan. Vervolgens passeren enkele technische systemen de revue, die kenmerkend zijn voor de technologische stap voorwaarts die noodzakelijk is om de operationele relevantie van de Onderzeedienst verder te verbeteren. Hierna volgt een beschrijving van de onderzeeboot op de werf van Naval Group in Cherbourg. Tot slot komen de verificatie en validatie van zowel de technische systemen afzonderlijk als die van de onderzeeboot als geheel aan bod en volgt er een analyserende conclusie.

‘Ruim 450 engineers bij Naval Group zijn fulltime aan het werk om tot een volledig bouwbestek van de Orkaklasse’



Op weg naar de Orkaklasse



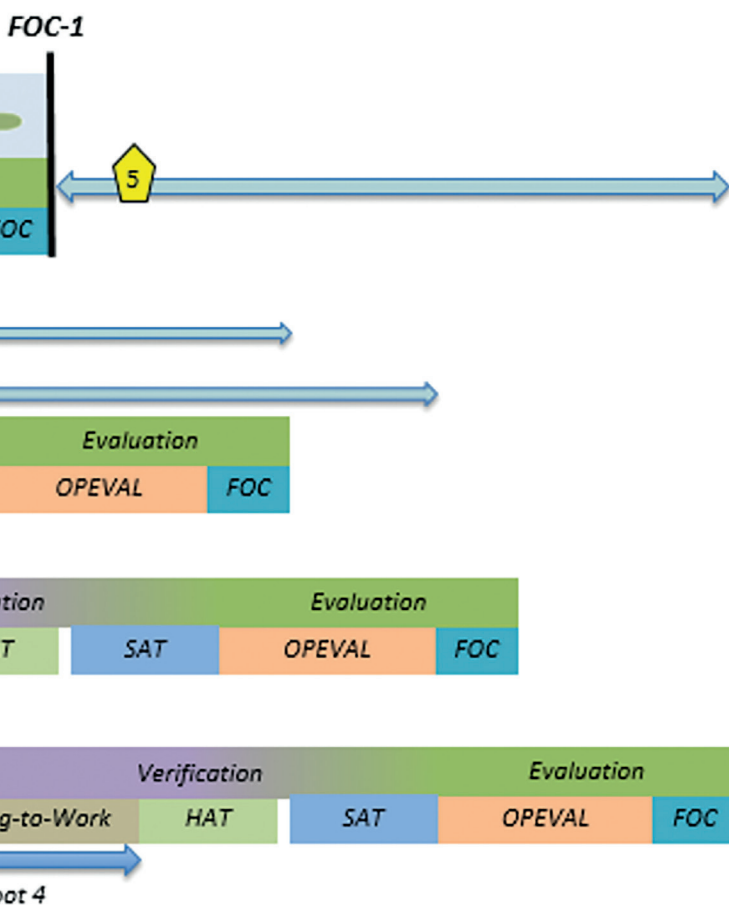
Naast de nodige engineering gebeurt er natuurlijk veel meer om de Orkaklasse te realiseren. De nieuwe capaciteit moet in de decennia na levering ook operationeel relevant blijven. Daarom vinden gesprekken plaats met Naval Group en de Directie Materiële Instandhouding (DMI), over de instandhoudingsvoorbereiding, de invulling van de trainingsfaciliteiten, de opzet en organisatie van data-management, de samenstelling en levering van het reserveonderdelen-pakket, de noodzakelijke aanpassing van infrastructuur op de Nieuwe Haven vanwege de grotere afmetingen van de Orkaklasse en het gebruik van andere boordsystemen.

Na ondertekening van het contract is de teller gaan lopen om de onderzeeboten geleverd te krijgen. Contractueel is vastgelegd dat de eerste twee boten uiterlijk tien jaar na voornoemde datum worden geleverd. De derde en vierde onderzeeboot dienen met een interval van minimaal twaalf maanden en maximaal achttien maanden daarna in Nederlandse handen te zijn. Het idee hierachter, is dat de resterende Walrusklasse vaartuigen gefaseerd uit dienst gesteld kunnen worden, zodra de eerste twee onderzeeboten van de Orkaklasse zijn geleverd en een continue operationele output van de Onderzeedienst is te waarborgen.

Verskillende fasen: van engineering tot bouw

In de mobilisatiefase (fase 1) werden noodzakelijke aanpassingen gedaan. Denk aan de aansturing van het programma (*governance*), de inrichting van het programma in Utrecht (COMMIT) én in Cherbourg en de opschaling van engineeringcapaciteit bij Naval Group. Dit liep overlap-pend met de start van de Engineeringsfase (fase 2). Inmid-dels zijn er ruim 450 engineers bij Naval Group fulltime aan het werk om in verschillende stappen te komen tot een volledig bouwbestek van de Orkaklasse.

‘Hoewel details van de Orka-platforms **zo lang mogelijk geheim dienen te blijven** kunnen we hier enkele significante verbeteringen benoemen’



Allereerst kwam het tot een System Requirement Review (SRR), waarbij de gestelde eisen tot in detail besproken zijn door het Programma VOZBT en Naval Group. Dit om zeker te stellen dat de functioneel gestelde eisen goed begrepen zijn door de betrokken engineers. Momenteel loopt een System Design Review (SDR) waarbij nog gedetailleerder wordt gesproken over eerdergenoemde systemen. In verschillende werkgroepen komt, telkens met de gestelde eis als uitgangspunt, de technische invulling aan bod. Bij twijfel volgen extra vragen en wordt de gevraagde bewijslast tot in de kleinste details gecontroleerd. Hierbij grijpt het Ministerie van Defensie ook terug op de expertise van TNO en MARIN. Nadat de SDR begin 2026 is afgerond, volgt de Preliminary Design Review (PDR), een fase waarin het voorlopige ontwerp wordt getoetst op 'volwassenheid' alsook (en wederom) het gegeven of dit voldoet aan de gestelde eisen. Na het afronden van de Critical Design Review (CDR), komt het tot de productie, assemblage en integratie van de onderzeeboot zelf.

Deze 'komt het tot' - zoals afsluitend gesteld in voorgaande alinea - lijkt op het eerste gezicht een discrepantie in dit artikel, maar dat is incorrect. Na de PDR, waarbij tevens de CDR 'Hull and Structures' moet zijn afgerond, begint reeds een deel van de productie, namelijk de start van de formele bouw van de drukhuid (fase 3). De fundamenten van de onderzeeboot zijn definitief vastgesteld, zoals de lengte ervan, de diameter van de ringen van de

drukhuizen, de dikte van de drukhuizen alsook waar exact de spanten moeten worden geplaatst. De start van deze constructie start in 2027 en markeert een belangrijke mijlpaal in het programma.

Uiteindelijk sluit de engineeringfase af met een Detailed Design Review (DDR), ook wel bekend als de oplevering van het bouwbestek. Hierin zijn alle onderdelen van de onderzeeboot, zelfs de kortste kabels en leidingen, exact vastgelegd in de documentatie. Deze fase wordt in 2030 afgerond.

Verbeterde systemen

Veel van de aan boord van de Orkaklasse te plaatsen systemen zijn niet veel anders dan die aan boord van de Walrusklasse. Alleen betreft het veel modernere versies waardoor de nieuwe boten zuiniger, stiller en betrouwbaarder kunnen opereren. De operationele relevantie van de vaartuigen wordt het meest verhoogd door een aantal systemen dat wel wezenlijk verschilt in uitvoering, gebruikte techniek, of zelfs geheel nieuw is voor de nieuwe generatie onderzeeboten. Hoewel details van de Orka-platforms zo lang mogelijk geheim dienen te blijven, tot het einde van de levensduur, kunnen we hier (op hoofdlijnen) enkele significante verbeteringen benoemen.

Special Forces

Als eerste betreft dit een sterk verbeterde methode om Special Forces in te kunnen zetten. De Orkaklasse krijgt hiervoor een speciaal daarvoor ingerichte 'lock-in-lock-out' faciliteit waarmee volledig uitgeruste teams Special Forces kunnen de- en embarkeren terwijl de onderzeeboot onder water blijft. Het externe gedeelte van deze faciliteit is modulair en kan in de toekomst ook worden gebruikt door Unmanned Underwater Vehicles (UUVs).

Detectie

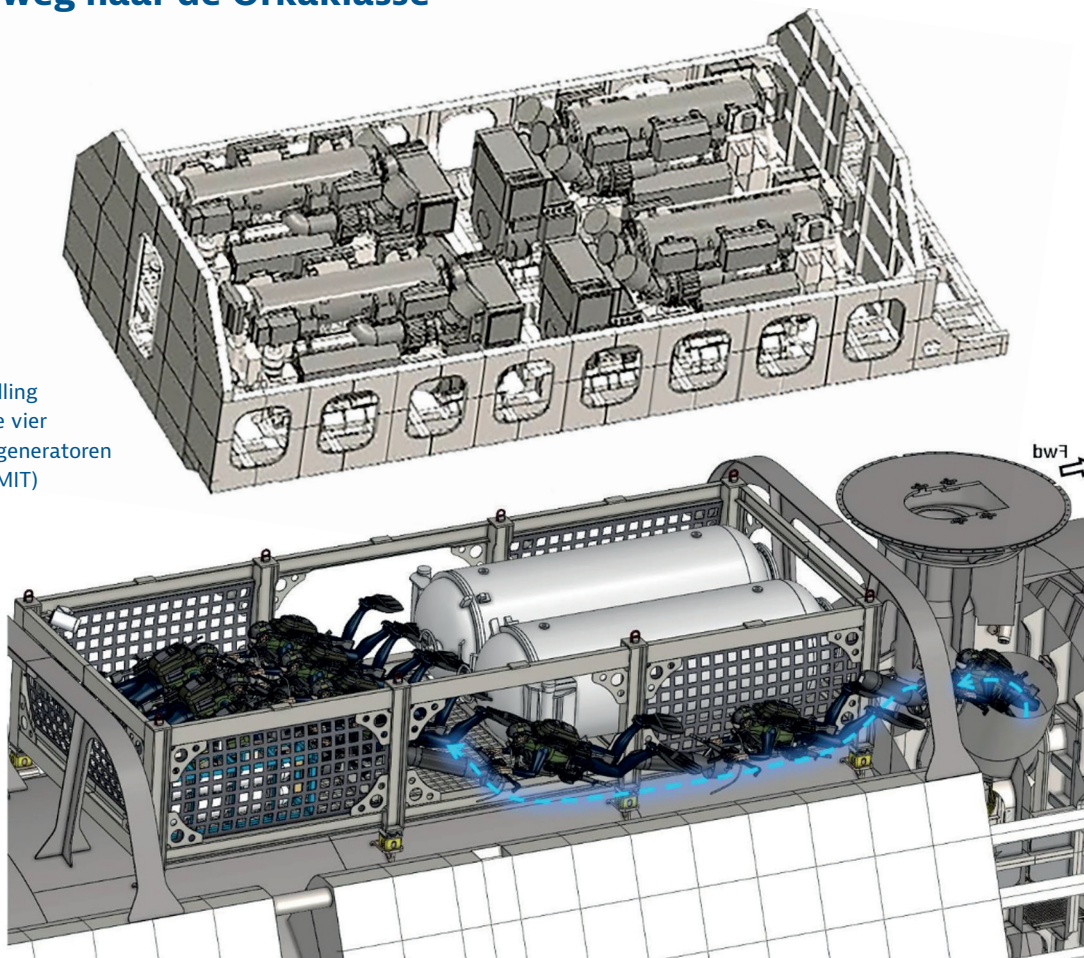
Voor onderzeeboten is het enorm belangrijk ongedetecteerd te blijven. Dit vergroot de overlevingskansen in een ernstscenario significant en draagt bij aan het succesvol kunnen vergaren van inlichtingen zonder daarbij te worden gecompromitteerd. Een van de technologieën waarbij hiervoor wordt teruggegrepen is het bekleden van de buitenkant van de Orkaklasse met akoestisch materiaal (*cladding*). Dit materiaal, in combinatie met een slim gekozen rompontwerp, zorgt ervoor dat geluidsgolven worden geabsorbeerd en verspreid, zodat de onderzeeboot (nog) minder detecteerbaar is voor sonarsystemen.

Batterijen

Batterijtechnologie heeft in de afgelopen jaren een enorme vlucht genomen. De opkomst van de lithium-ion batterijtechnologie heeft de elektrische mobiliteit in ons dagelijks leven sterk vergroot. Deze ontwikkeling zien we terug in de nieuwe generatie onderzeeboten. Ten opzichte van de klassieke lood-zwavelzuur batterijcellen waarmee de huidige Walrusklasse opereert, biedt lithium-ion onder andere een vele malen hogere energiedichtheid, hogere laadstromen, is er afnemende degradatie naar gelang de batterijen ouder worden en vraagt dit minder onderhoud. Aan boord geplaatste lithium-ion batterijen vergroten de actieradius en inzetduur van elektrisch varen op de batterij, wat resulteert in het minder vaak opstarten van die-

Op weg naar de Orkaklasse

Opstelling van de vier dieselgeneratoren (COMMIT)



Lock-in-lock-out systeem op de nieuwe Orkaklasse (COMMIT)

selmotoren om de batterijen te laden; het zogenoemde onder water 'snuiveren'. Ook dit reduceert de detecteerbaarheid van de onderzeeboot significant.

Strike Capability

Tenslotte benoemen we nog de *strike capability* die de Orkaklasse zal kennen. Deze wordt geschikt gemaakt voor *submarine launched cruise missiles*, waarmee doelen op grote afstand, zowel op land als op zee, kunnen worden aangegrepen. De Joint Strike Missile (JSM) van Kongsberg zal worden aangepast naar een versie die door een onderzeeboot is te lanceren. De Koninklijke Marine beschikt binnenkort over een *surface launched* versie voor fregatten uit dezelfde *missile-familie*, de Naval Strike Missile (NSM).

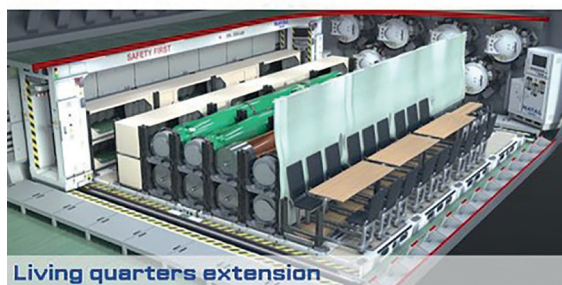
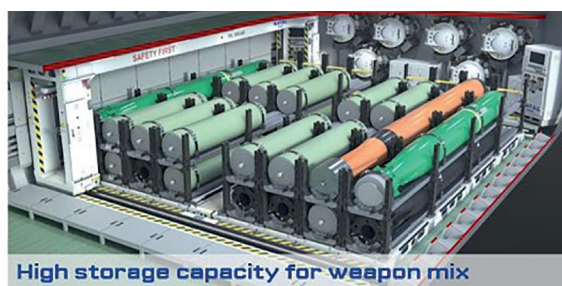
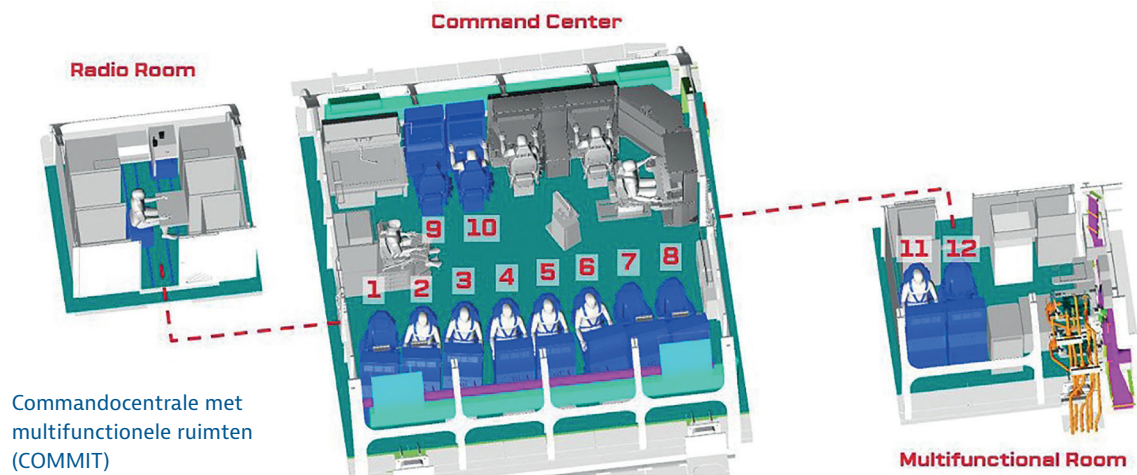
Bouwfase en testen

Naval Group heeft ongeveer tien verschillende afdelingen in heel Frankrijk. Zo worden bijvoorbeeld de voortstuwingsinstallaties, het Combat Management Systeem (CMS) en de torpedo's op verschillende locaties gefabriceerd. De afbouw van de Franse oppervlakteschepen, vindt in Lorient plaats, terwijl alle Franse onderzeeboten in Cherbourg worden afgebouwd. Naval Group levert ook aan andere landen onderzeeboten, zoals Brazilië, Indonesië, Maleisië en Chili. Deze worden niet allemaal, of niet volledig in Cherbourg geconstrueerd, maar in sommige gevallen in het land dat de onderzeeboten heeft besteld. In de afgelopen jaren zijn er in Frankrijk geen boten meer ge-

bouwd voor export. De afbouw van de Orkaklasse vindt geheel in Cherbourg plaats.

De Orka's worden dus in het bestaande productieproces van Naval Group opgenomen. Hiervoor maakt de werfmaatschappij ruimte op de locatie in Cherbourg vrij. Met deze logistieke uitdaging hield het Franse concern al in de tenderfase rekening. In de planning van de te bouwen eigen Franse onderzeeboten is dit ingepast. De afronding van de constructie van de laatste onderzeeboot van de Suffrenklasse staat gepland voor 2029 en er is reeds gestart met het snijden van het eerste staal voor de vervanging van de volgende generatie Franse nucleaire onderzeeboot met nucleaire ballistische raketten (SSBN).

‘De onderzeeboot zal in grofweg twee helften worden gebouwd, vanaf de boegbuiskamer naar achteren, en vanaf de schroefaskoker naar voren’



De boegbuiskamer kan voor verschillende doeleinden worden gebruikt (COMMIT)



Commandcentrale (COMMIT)

Het snijden van het staal, de bewerking dat gaat leiden tot de ringen van de onderzeeboot worden in dezelfde productiehallen gedaan. De assemblage, die in de regel het meeste tijd vergt, vindt voor de Orkaklasse op een andere locatie op de werf in Cherbourg plaats. Daartoe zal er een nieuw gebouw verrijzen naast het dok waar de Nederlandse onderzeeboten uiteindelijk te water worden gelaten.

De bouwfase neemt vanaf ongeveer 2029 pas echt een vlucht, wanneer de levering van grote systemen en vooraf samengestelde modules plaatsvindt en in de ringen worden geschoven. De onderzeeboot zal in grofweg twee helften worden gebouwd, vanaf de boegbuiskamer naar achteren, en vanaf de schroefaskoker naar voren. De montage van alle fundaties, leidingen en kabels (een immense arbeidsintensieve klus!) neemt dan nog een paar jaar in beslag. Pas in de afrondingsfase hiervan, volgt het aan elkaar lassen van beide helften en komt de voltooiing van de onderzeeboot in zicht.

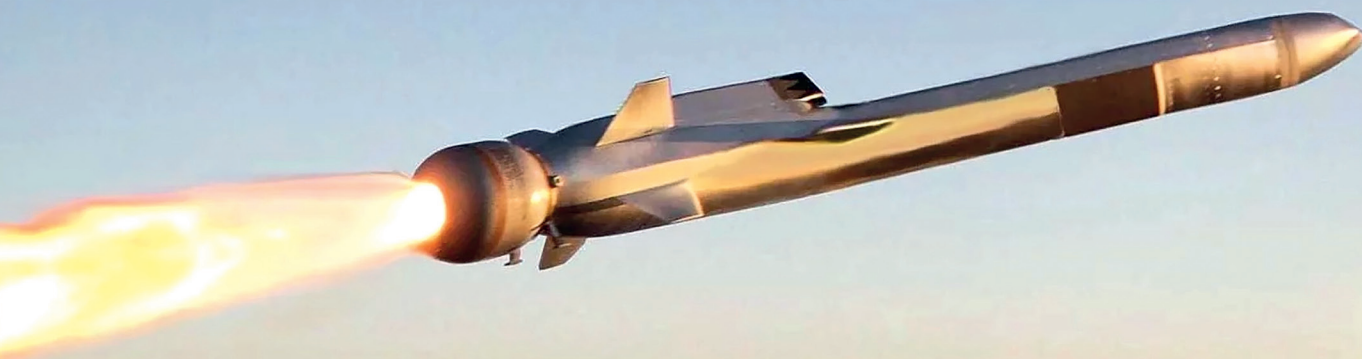
Medio 2031 trappen de Harbour Acceptance Tests (HAT) af. Alle systemen worden dan in bedrijf gesteld en de boot zal tot leven gaan komen. Elektriciteit, ventilatie, koelwater en andere essentiële systemen moeten dan op 'eigen bedrijf' worden gestart om zodoende als onderzeeboot op eigen benen te kunnen staan. Daarna volgt in het dok

de te waterlating om verdere testen mogelijk te maken. Sommige systemen zijn namelijk niet droogliggend te testen. Pas na afwerking van het volledige HAT-protocol vertrekt de Orka naar zee voor de Sea Acceptance Tests (SAT). De start hiervan voor de eerste vaartuigen is voorzien in 2032 en moet in 2033 afgerond zijn, zodat de overdracht van de boot aan CZSK tijdig kan plaatsvinden.

Tot slot

Met de Orkaklasse zal de Onderzeedienst straks weer een grote stap voorwaarts zetten in het leveren van gevechtskracht op en vanuit zee.. Aan de nieuwe stillere onderzeeboten, uitgerust met de nieuwste systemen, wordt keihard gewerkt conform de beschreven stappen. Daarnaast vinden er nog veel meer activiteiten plaats, zoals het inrichten van de opleidingscapaciteit, aanpassingen aan de infrastructuur in Den Helder, inrichten van datasystemen om de instandhouding te kunnen uitvoeren en gesprekken over de nog af te sluiten onderhoudscontracten.

KTZ (TD) D. (Danny) van den Bosch, MSc, MA, is Plaatsvervangend Programmadirecteur. Dhr. P.A. (Bram) Kersseboom, LTZ2OC (TD) b.d., is Manager Systeem Integratie en voer als Hoofd Technische Dienst op de Walrusklasse. Beiden onderdeel van de Directie Projecten van het Commando Materieel en IT (COMMIT) en tijdelijk tewerkgesteld bij Naval Group in Cherbourg.



Naval Strike Missile (bron: Kongsberg Group)