



EEN LEVEN LANG (SIMU)LEREN

De Nederlandse Maritieme Strategie 2015-2025 noemt de hoge kwaliteit van het nautische onderwijs en het belang van een optimale afstemming van scholen op de behoeften van het maritieme cluster. Dat afstemmen gebeurt in een continu veranderend speelveld. In de maritieme wereld volgen technische innovaties elkaar snel op. Binnen het onderwijs is de rol van simulatoren in de afgelopen 25 jaar enorm toegenomen en veranderen bestaande leermethoden door nieuwe onderwijskundige inzichten.

Scholen willen inspelen op ontwikkelingen in de sector. Binnen die sterk innoverende sector blijven bijscholing en training noodzakelijk om professionals voor de sector te behouden. Met veranderende technologieën veranderen ook de benodigde vaardigheden.

Dit artikel heeft als doel een overzicht te geven van trends en ontwikkelingen die relevant zijn voor maritieme opleidingen en trainingen in de toekomst. Het zijn resultaten uit een onderzoek dat MARIN uitvoerde voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. In nauwe samenwerking met het Maritiem Simulatie en Training Centrum (MSTC) werkten we in twee parallelle opdrachten aan hetzelfde onderwerp: de inzet van simulatoren in maritiem onderwijs en de daaraan gekoppelde discussie rond de onderbouwing van de vaartijdreductie.

Vaartijdreductie

In de jaren negentig van de vorige eeuw was het MSTC op Tereschelling het enige en gezamenlijke (civiele) simulatorcentrum voor alle nautische mbo- en hbo-opleidingen. In die tijd is onderzoek gedaan naar de effectiviteit van simulatortraining. Het leerrendement voor het ontwikkelen van de onderzochte vaardigheden blijkt in de

simulator hoger dan aan boord. Dat gaf aanleiding tot het reduceren van het verplicht aantal vaardagen nodig voor het behalen van het vaarbewijs. De verplichte simulatortraining bij het MSTC geeft al 25 jaar een vaartijdreductie van zestig dagen.

Maritieme opleiding en training in Nederland

Een maritieme opleiding start in Nederland bij het middelbaar of hoger beroepsonderwijs. Dit onderwijs voldoet aan zowel educatieve standaarden als de (inter)nationale wetgeving voor zeevarenden en de STCW-standaard. Volgens internationale wetgeving is het opbouwen van een vaartijd van 360 dagen een verplicht onderdeel voor het behalen van het vaarbewijs. Naast theorie en praktijkvakken op school, zijn daarom twee stages van een half jaar aan boord een vast onderdeel van de opleiding. Alle zeevaartscholen hebben hun eigen simulator waarin zij theorie toepassen in een veilige omgeving. Bij de marineopleiding is simulatortraining een integraal onderdeel van het curriculum. Samen met het varen, dat een significant onderdeel van de opleiding is, vormt het de voorbereiding op een examen in de simulator. Middelbaar beroepsonderwijs voor de binnenvaart bevat een beroepsopleidende leerweg (BOL) met voltijds onderwijs waarbij stages en simulatoren praktijkervaring bie-

Foto: Het hoge leerrendement van simulatoren leidde tot een vaartijdreductie van zestig dagen.

den of een beroepsbegeleide leerweg (BBL) waarin werken en leren gecombineerd worden.

Het behalen van het vaarbewijs is het begin van een leven lang leren. Steeds meer bedrijven trainen in huis met eigen simulatoren specifieke vaardigheden zoals baggeren of ijsnavigatie. Dat zijn interne opleidingstrajecten waarbij de connectie tussen simulatie en praktijk sterk is. Bij het Nederlands Loodswezen is een simulator-training een verplicht onderdeel voor een volgende carrièrestap.

Carnival is dankzij een eigen trainingscentrum in staat een gelijke standaard te introduceren in de gehele vloot: eenzelfde cultuur met uniforme werkwijzen, veiligheidsstandaarden en een integraal promotie- en *assessment*-systeem voor de gehele organisatie.

Het behalen van het vaarbewijs is het begin van een leven lang leren

Simulatoren bieden ook de mogelijkheid de uitvoer van nieuwe operaties voor te bereiden en te oefenen voordat het echte werk begint. MARIN vormt als kennisinstituut een belangrijke schakel tussen het ontwikkelen van kennis en het delen en toepassen van die kennis met de maritieme sector. Op maat gemaakte trainingen voor maritieme professionals, al dan niet voorafgegaan door een ontwerpworkshop waarin de beste operationele strategieën onderzocht worden, zijn daarvan een voorbeeld.

Trends

Tijdens het onderzoek naar de inzet van simulatoren voor maritieme opleiding en training hebben we een overzicht gemaakt van trends in de maritieme sector en het (maritieme) onderwijs.

- 1. Maritieme ontwikkelingen:** schepen worden steeds schoner, slimmer en veiliger. Systemen aan boord zijn jarenlang geüpdatet en raken nu de grenzen van hun kunnen. Dat vraagt om vernieuwende concepten en een andere invulling van ontwerpen. Zoals schonere schepen die mede door wind voortgestuwd worden of zero-emissie-machinekamers hebben. Of slimme schepen met informatie- en communicatiesystemen aan boord en op de wal, als onderdeel van een logistieke keten, die autonoom informatie uitwisselen. Beslissings-ondersteunende systemen doen hun intrede om situationeel bewustzijn te vergroten. Technische en sociale innovaties veranderen de samenstelling van de bemanning aan boord. Bemanning aan boord reduceert, krijgt andere taken of verhuist naar de wal. Mogelijk is er straks minder mogelijkheid en begeleiding om aan boord te leren. Tegelijkertijd ontstaan nieuwe functies op de wal waarvoor nu nog geen leerplekken zijn.
- 2. Veiligheid:** veiligere schepen werken met een andere veiligheidscultuur waarbij actief risicomanagement en het leren van



Een van de trends in het maritieme domein is autonoom varen.

ongelukken meer centraal staan dan het vinden van de schuldige. Proactief risicomanagement zoals dat nu op de maritieme veiligheidsagenda staat, gaat nog een stap verder door vooraf risico's in te schatten en te beheersen. Veiligheid begint bij gedrag en bewustzijn van de impact van eigen gedrag op de veiligheid van je schip. Een sim leent zich goed om die veiligheidsprocedures te trainen. Wat kun je doen in extreme omstandigheden en hoe doe je dat veilig? Het bekende Hearts-and-Minds-programma van Shell is het eerste voorbeeld van de introductie van een bedrijfsbreed veiligheidsbewustzijnsprogramma. Later volgden ook andere bedrijven, zoals Carnival en Biglift, met eigen programma's.

- 3. Simulatorontwikkeling:** tegenwoordig kunnen we complexe operaties realistisch simuleren. Het gedrag van de schepen, het buitenbeeld en de instrumenten in de simulatoren zijn sterk verbeterd waardoor de interactie tussen mens, techniek en omgeving beter tot zijn recht komt. Het is juist die interactie die de simulatorbeleving zo realistisch maakt. Gebruikten we simulatoren eerst vooral voor het ontwikkelen van individuele (technische) vaardigheden, tegenwoordig kunnen we ook teamprestaties en niet-technische vaardigheden trainen. Bijvoorbeeld wanneer we verschillende simulatoren (in internationaal verband) in een scenario koppelen. Dan kunnen we bijvoorbeeld ook aandacht besteden aan culturele verschillen gerelateerd aan assertiviteit en leiderschap.
- 4. De menselijke factor:** sinds het toevoegen van niet-technische vaardigheden in de Manila-amendementen van STCW in 2010, krijgt de maritieme menselijke factor meer aandacht. Ook, of misschien wel juist, in autonoom varen en *shore-control*-centra. Vaardigheden die nodig zijn voor goed *bridge resource management* zoals leiderschap en management, samenwerken, situatio-



Virtual reality in een bewegende simulator.

neel bewustzijn en beslissingen nemen, zijn onderdeel van de opleiding. De kunst is om die niet-technische vaardigheden te integreren in de technische taakuitvoering en het niet als twee losse ontwikkelgebieden te zien. De simulatoromgeving leent zich daar goed voor omdat je situaties kunt creëren die in de praktijk niet kunnen. Meten aan de mens gaat steeds beter. Het wordt inzichtelijker hoe iemand informatie verzamelt, verwerkt en hoe beslissingen worden genomen. Video-opnames in com-

binatie met gedragsindicatoren maken je bewust van (on)gewenst non-verbaal gedrag. Meer objectieve data over menselijk handelen maken assessment minder gevoelig voor subjectieve beoordelingen en het volgen van individuele leerlijnen makkelijker.

5. **Didactische inzichten:** vroeger gold “kennis is macht”. Tegenwoordig is kennis voor iedereen toegankelijk. De huidige maatschappij vraagt meer om het selecteren van betrouwbare informatie en het combineren van kennis tot nieuwe toepassingen. De ontwikkeling van hogere cognitieve vaardigheden zoals begrijpen, oplossingsgericht handelen, analytisch denken, samenhang zien en reflecteren op het proces (21ste eeuwse vaardigheden) zijn nu relevanter. Aanpassingsvermogen, leiderschap en communicatie zijn niet-technische vaardigheden die het verschil gaan maken. Dat vraagt om nieuwe onderwijsmethoden die naast kennis ook vaardigheden en *attitude* ontwikkelen. De jongere generatie groeit er vanzelf mee op. Voor de oudere generatie is het mogelijk nieuw en een onderdeel om actief op te pakken tijdens het leven lang leren.

Competentiegericht onderwijs is daarop een passend antwoord. Niet alleen voor de jonge generatie. Ook voor volwassenenonderwijs is competentiegericht trainen de beste mogelijkheid om aan te sluiten op de al ontwikkelde kennis, kunde en kwaliteiten van de betreffende professional.

Nieuwe onderwijsconcepten zoals *High Impact Learning* doen hun intrede. Hierbij draait het om hybride onderwijs met een goede mix tussen on- en offline leren, tussen formeel en informeel leren. In de maritieme sector krijgt dat vorm in de combinatie van klassikale instructies, projecten, simulatortraining en



Meten aan de mens in een simulator.

stages. Onderwijs waarin niet het halen van toetsen en STCW-criteria een doel op zich zijn, maar waarin het gaat om het voorbereiden op het echte werk aan boord. Onderwijs waarbij de trainer/docent coacht op het leerproces in plaats van op de inhoud.

- 6. Inspiratie uit andere sectoren:** daarnaast hebben we ook gekeken naar de inzet van simulatoren in andere disciplines. Binnen de luchtvaart is het bijvoorbeeld verplicht om (twee)jaarlijks een *proficiency-check* te doen. Na het afleggen van een examen in een simulator blijft het vliegbrevet geldig. De interactie tussen treinmachinisten en dienstleider en de introductie van nieuwe veiligheidssystemen zoals ERTMS, wordt met de inzet van simulatoren getraind. Veiligheidsregio's trainen de samenwerking tussen verschillende eenheden bij grootschalige incidenten met

rollenspellen, *serious games* en simulaties. Op basis van de eerste rijlessen in een autosimulator is het mogelijk het rijgedrag van iemand te bepalen. Tijdens de *corona-lockdowns* bleken rij-simulatoren een onderbouwde alternatief voor rijlessen. Tot slot zijn simulatoren in de medische wereld een integraal onderdeel van de opleiding en vervangen ze het oefenen op echte patiënten.

Simulatoren in een gebalanceerd trainingsprogramma

Simulatoren hebben mede

dankzij het toegenomen realiteitsgehalte een prominente rol gekregen in onderwijs en professionele training. De simulator is en blijft een onderdeel van een leven lang leren dat op school begint met een gebalanceerd pakket van on- en offline leren inclusief stages. Toch is het vergroten van die realiteit niet het enige. De inzet van goede pedagogische tools wordt belangrijker bij competentiegericht leren en het verhogen van het rendement van simulatortraining.

Competenties zijn samengesteld uit kennis, kunde en gedrag. Je kunt de aan te leren competenties verdelen in drie categorieën:

- competenties die je alleen aan boord kunt leren,

- competenties die je zowel aan boord als in de simulator kunt leren en
 - competenties die je alleen of beter in de simulator kunt leren.
- Dan is het goed te realiseren dat zowel de simulator als de stage-ervaring aan boord hun sterke kanten hebben, afhankelijk van het leerdoel. In de simulator kun je fouten maken zonder ernstige gevolgen. Het is vooral een omgeving waarin je nieuw geleerde kennis kunt toepassen. Aan boord ervaar je heel andere kanten van het vak: lang van huis, wachtlopen, een multicultureel team en het samenvallen van alle elementen uit de opleiding in een operatie. Voor het vergroten van de leeroverdracht is het van belang om gedurende de opleiding overeenkomsten en verschillen tussen de simulator en de praktijk te benoemen. Beperkingen in de simulator hoeven geen beperking aan boord te zijn, en andersom.

Wanneer professionals tijdens opfriscursussen weer teruggaan naar de basis (de theorie) en reflecteren op de bedrijfsspecifieke uitvoering in de praktijk vergroot dat het bewustzijn van de kloof tussen werk zoals het bedacht is en werk zoals het uitgevoerd wordt. Als je in de simulator het verschil tussen *work as done* en *work as imagined* ervaart, kun je gedrag veranderen. Enerzijds kan het je bewust maken dat *short cuts* nemen best link kan zijn. Anderzijds kan het je duidelijk maken dat de procedures van het bedrijf niet (meer) toepasbaar zijn in de echte wereld. Hoe mooi zou het zijn wanneer je dit zou kunnen doen met studenten en professionals in een simulator? Zou dat bijdragen aan een nog betere aansluiting tussen maritiem onderwijs en professionele ontwikkeling?

Vragen richting de toekomst

Met zoveel innovaties in de maritieme sector, de simulatortechnologie en in het onderwijs is het wellicht terecht de volgende vragen te stellen:

- Houdt de 25 jaar oude onderbouw voor de vaartijdreductie nog wel stand? Maken nieuwe onderwijsvormen en de behoefte aan het ontwikkelen van andere competenties de effectiviteit van simulatoren nu nog groter?
- Hoe kun je in een simulator meer synergie bereiken tussen professionals die complexe vaardigheden en operaties trainen en maritieme studenten die vooral basisvaardigheden ontwikkelen?
- Welke innovaties dragen bij aan het ontwikkelen van een leven lang doorlopende leerlijn en het hoog houden van de kwaliteit van het maritieme onderwijs in Nederland?
- Kan de inzet van simulatoren in de maritieme sector profiteren van input vanuit andere sectoren zoals de luchtvaart?

Als je in de simulator het verschil tussen *work as done* en *work as imagined* ervaart, kun je gedrag veranderen

REFERENTIE

- W. Uitterhoeve, D. v. Heel, P. Werner, H. v.d. Ende, The Dutch perspective on the use of simulators and sea time reduction in Maritime Education and Training, Marsim conference 2018



Ing. Wendie Uitterhoeve

Human factor specialist bij het MARIN, w.m.uitterhoeve@marin.nl