



European
Barge
Union



TASCS

OP WEG NAAR EEN DUURZAAM BEMENSINGSSYSTEEM



in samenwerking met **INTERGO** en **Professor Peter Turnbull**

human factors • ergonomics

Met de steun van de Europese Commissie



IMPRESSUM

Uitgever

Europese sociale partners EBU, ESO, ETF

Contact

European Transport Workers' Federation

Agoragalerij

Grasmarkt 105 bus 11

B - 1000 Brussel | BELGIË

Myriam Chaffart, Politiek Secretaris voor binnenvaart, logistiek en EOR's

Tel.: + 32 2 285 46 64

m.chaffart@etf-europe.org | www.etf-europe.org

Auteur / redacteur

DST – Development Centre for Ship Technology and Transport Systems [Ed.]

INTERGO human factors & ergonomics

Prof. Dr. Peter Turnbull

Auteurs

Dr.-Ing. Rupert Henn (DST)

Dipl.-Ing. Berthold Holtmann (DST)

Kirsten Schreibers MSc. Eur.Erg. (Intergo)

Richard van der Weide MSc. Eur.Erg. (Intergo)

Prof. Dr. Peter Turnbull (University of Bristol)



Inhoudstafel

1	Motivatatie en doelstelling	3
2	Doel, onderzoeksvragen en aanpak	5
2.1	Doel en onderzoeksvragen van TASCs	5
2.2	Aanpak van het onderzoek	6
2.2.1	Overzicht	7
2.2.2	Veldonderzoek (van mei 2017 tot mei 2018)	8
2.2.3	Deskundigenworkshop “Effecten van toekomstige ontwikkelingen” (28.6.2018)	10
2.2.4	Ontwikkeling van een bemensingsinstrument (van mei 2018 tot november 2018)	11
2.2.5	Organisatie van het project en verantwoordelijkheden	11
3	Resultaat en conclusies van veldonderzoek en deskundigenworkshop	13
3.1	Veldonderzoek	13
3.1.1	Vaststellingen	13
3.1.2	Conclusies	19
3.2	Deskundigenworkshop	19
4	Bemensingsinstrument	21
4.1	Benadering en basisfilosofie van het instrument	21
4.2	Regels voor de berekening	26
4.2.1	Wiskundige beschrijving	27
4.2.2	Modelinge beschrijving	30
4.3	Toelichting en illustratie	33
4.3.1	Voorbeeld van een schip voor droog bulkgoed	33
4.3.2	Voorbeeld van een veerboot op de Rijn	34
5	Evaluatie en vooruitzichten	35
5.1	Validering van het bemensingsinstrument – Volgende stappen	35
5.2	Integratie van het bemensingsinstrument	36
5.3	Handhavingsproces	36
6	Samenvatting	39

Referenties
Bijlage: Leden van de stuurgroep

MOTIVATIE EN DOELSTELLING





Motivatatie en doelstelling

De binnenvaartsector wordt gekenmerkt door specifieke werk- en leefomstandigheden aan boord die niet kunnen worden vergeleken met die van de andere vervoerswijzen. In het weg- en spoorvervoer werken bestuurders meestal alleen. Zeeschepen hebben dan weer een veel grotere bemanning en hun transportroutes zijn langer. De kennis over de werklust bij deze vervoerswijzen kan dan ook niet direct worden toegepast; de binnenvaart onder de specifieke omstandigheden van binnenwateren vereist ook specifieke opleiding en kwalificatie.

Een adequate regelgeving inzake bemensing moet verder zowel aan de veiligheidscriteria (onderste limiet voor de bemensing) als aan de economische beperkingen (bovenste limiet) beantwoorden. Frequentie en voortdurende technische ontwikkelingen en verbeterde onderwijsmethoden die tot een hoger opleidingsniveau leiden, kunnen bovendien een effect hebben op de werklust.

Momenteel bestaan er in verschillende Europese landen en stroomgebieden heterogene normen voor onderwijs en bemensing. Er wordt al gewerkt aan de Europese harmonisatie van de opleidingsnormen. Ook voor bemensing wordt een geharmoniseerd Europees kader wenselijk geacht om zo bij te dragen tot een betere arbeidsmobiliteit en het hoofd te bieden aan de algemene demografische uitdagingen.

De belangrijkste van kracht zijnde bemensingsregelgeving in de binnenvaart is de bijna 30 jaar oude regeling voor personeel in de Rijnvaart. In de afgelopen drie decennia hebben zich echter aanzienlijke veranderingen voorgedaan die al dan niet van technologische aard zijn en een invloed hebben op de sector.

Tegen deze achtergrond hebben de sociale partners in 2014 tijdens een rondetafeldebat overeenstemming bereikt over de noodzakelijke ontwikkeling van nieuwe vereisten inzake de bemensing van schepen op het Europese binnenvaartnetwerk en hebben zij het onderzoek naar een duurzaam bemensingssysteem opgestart

Op weg naar een duurzaam bemensingssysteem - TASCS

TASCS is gericht op de uitwerking van een grondige evaluatie van de werklust die resulteert in een gedocumenteerd voorstel voor een bemensingsinstrument dat eenvoudig te gebruiken en eenvoudig te handhaven is. De bestaande regelgeving moet worden geactualiseerd en er moet een breder perspectief worden geïntegreerd om te komen tot een geharmoniseerd Europees bemensingskader (waarbij moderne technische ontwikkelingen mogelijk moeten zijn, waarbij de binnenvaart en het ondernemen aantrekkelijk moeten blijven en waarbij rekening moet worden gehouden met de operationele, culturele, institutionele en andere verschillen).

DANKWOORD

Het TASCS-project was zeker niet mogelijk geweest zonder de steun van de Europese Commissie, het harde werk en het enthousiasme van de sociale partners en hun leden. Aan het scheepspersoneel dat betrokken is geweest bij het onderzoek, zijn we veel dank verschuldigd voor hun tijd, expertise en oprechtheid.

¹ In het kader van dit onderzoek wordt als genderneutraal begrip het woord "bemensing" gebruikt in plaats van "bemanning".

DOEL, ONDERZOEKSVRAGEN EN AANPAK





2.1 Doel en onderzoeksvragen van TASCS



De Europese sociale partners streven naar de uitwerking van bemensingsvereisten voor personeelsleden van schepen op het Europese waterwegennet. Naast aspecten als werktijden, competenties en handhaving erkennen de Europese sociale partners werklust als een relevante dimensie bij de uitwerking van een nieuwe regelgeving. Dit project is in feite een evaluatie van de werklust en hierbij werd ook onderzocht of en hoe de werklust de crewleden beïnvloedt op managementniveau en op operationeel niveau. Het project heeft alle relevante kritische elementen en/of invloeden geïdentificeerd en beoordeeld die hetzij tijdens het werk hetzij tijdens de rustperiodes een impact hebben op de personeelsleden aan boord van een schip.

Uiteindelijk hebben de Europese sociale partners de ambitie om te komen tot een gedocumenteerd voorstel met verschillende opties voor een gebruiksvriendelijk (transparant, flexibel, duurzaam) en makkelijk te handhaven bemensingsinstrument voor het Europese binnenvaartnetwerk dat rekening houdt met de relevante verschillen.

Bij het onderzoek werden alle relevante parameters die een invloed op de arbeidsomstandigheden hebben, in aanmerking genomen. Dienovereenkomstig is het systeem globaal gezien bestudeerd met de elementen van het systeem die bijdragen aan de prestaties, met inbegrip van de relevante relaties en correlaties van de verschillende onderzoeksparameters. Dit omvat:

- crews en hun taken
- schepen en hun technische uitrusting
- de waterweginfrastructuur, de nautische infrastructuur en de verkeersomstandigheden
- relaties met klanten
- organisatie van het bedrijf en bedrijfsmodi alsook
- haven- en terminalinfrastructuur en procedures.

Daarnaast hield de studie rekening met relevante Europese regelgeving op het vlak van werktijden, veiligheid, gestandaardiseerde competenties, met geldende normen inzake technische, logistieke en menselijke factoren en met de huidige stand van de techniek. De studie gaat verder ook in op de wetenschappelijk bewezen modellen die rekening houden met de aspecten veiligheid, werklust, effectiviteit, vermoeidheid en recuperatie – zoals MARTHA², SAFTE³, FAST⁴, FRI⁵ – en die gebruikt worden in de verschillende takken van de transportsector.

VISIE

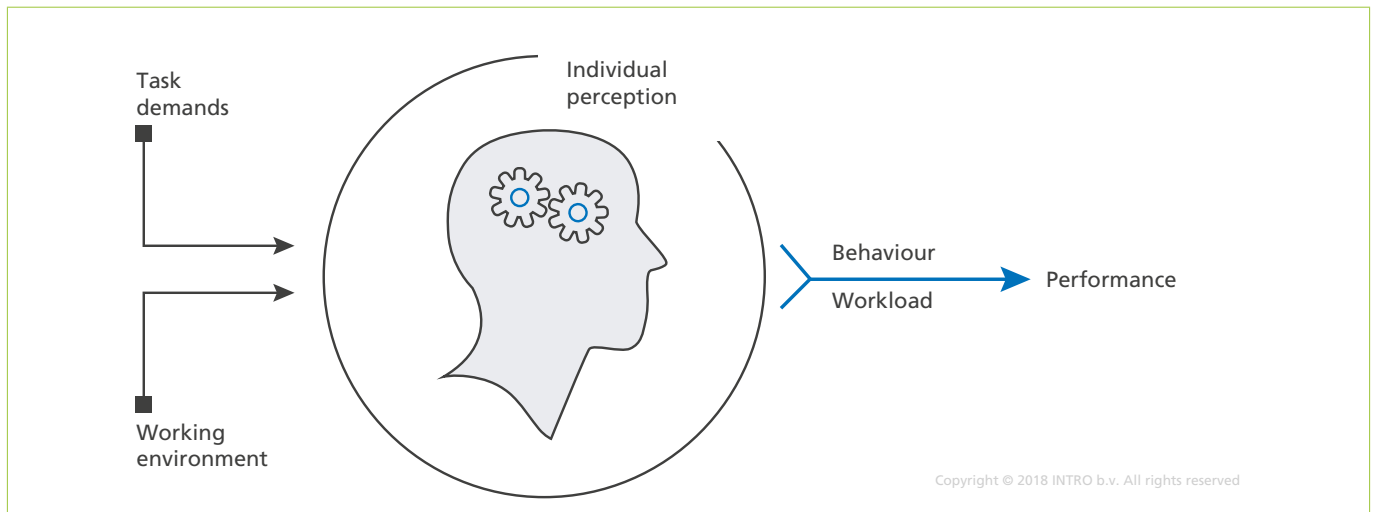
De verschillende aspecten van werklust zijn gegroepeerd in drie hoofdaspecten die de mentale en fysieke werklust bepalen: taakvereisten, (werk)omgeving en individuele factoren en perceptie. De werklust die eruit resulteert, bepaalt in combinatie met het welzijn de systeemprestaties zoals te zien is in Afbeelding 1.

² Jepsen e.a. (2017). MARTHA the final report 2017-01

³ SAFTE model: Sleep, Activity, Fatigue and Taak Effectiveness model. Hursh S.R., Raslear T.G., Scott Kaye A., Fanzone J. (2006). Validation and calibration of a fatigue assessment tool for railroad work schedules.

⁴ FAST: Fatigue Avoidance Scheduling Tool. Hursh S.R., Raslear T.G., Scott Kaye A., Fanzone J. (2006). Validation and calibration of a fatigue assessment tool for railroad work schedules.

⁵ FRI: Fatigue and Risk Index. Spencer M.B., Robertson K.A., Folkard S. (2006). The development of a fatigue/ risk index for shift workers. Health & Safety Executive research report 446/2006, London



Afbeelding 1: Werklastmodel op basis van EN-ISO 10075

Een onevenwichtige werklast (onderbelasting/overbelasting) kan aangepakt worden op verschillende manieren:

- aanpassing van het aantal crewleden (een onderdeel van dit project);
- aanpassing van de werk-rustschema's (werkroosters), los van de patronen in het vaar-lig-schema van het schip;
- aanpassing van de toewijzing van taken (mechanisatie, automatisering of outsourcing).

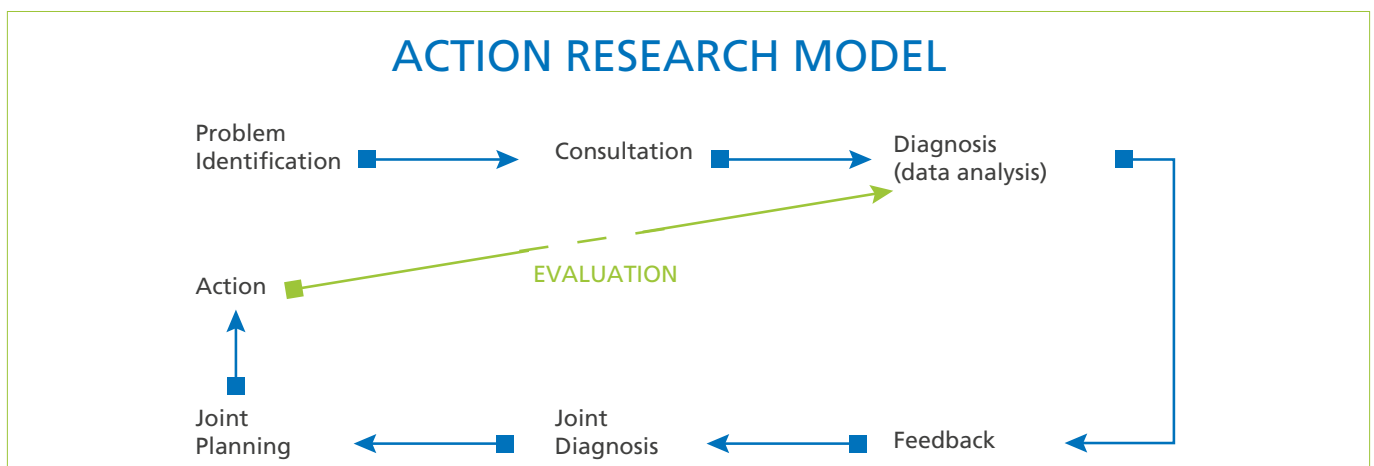
2.2 Aanpak van het onderzoek

De aanpak die is gekozen, kan worden bestempeld als een klassiek actieonderzoek zoals geïllustreerd in Afbeelding 2. De grondslagen van dit onderzoek lijken heel goed te stroken met de context van de onderzoeksvraag want:

- ze zijn democratisch (ze zorgen ervoor dat iedereen kan participeren)
- ze zijn billijk (ze erkennen de werkelijke waarde van mensen)
- ze werken bevrijdend (ze bevrijden van onderdrukkende en slopende arbeidsvoorwaarden)
- ze werken levensbevorderend (ze geven mensen de kans om hun volledige potentieel tot uitdrukking te brengen)

Er is trouwens gebruik gemaakt van een combinatie van bronnen:

- het in de praktijk observeren van het tijdsgebruik en de werklast
- het in de praktijk vergaren van objectieve feiten omtrent tijdsgebruik en werklast
- subjectieve beoordelingen van de werklast die ervaren wordt.



Afbeelding 2: Model van actieonderzoek dat diverse bronnen gebruikt om geldige en aanvaarde gegevens te verkrijgen



2.2.1 Overzicht

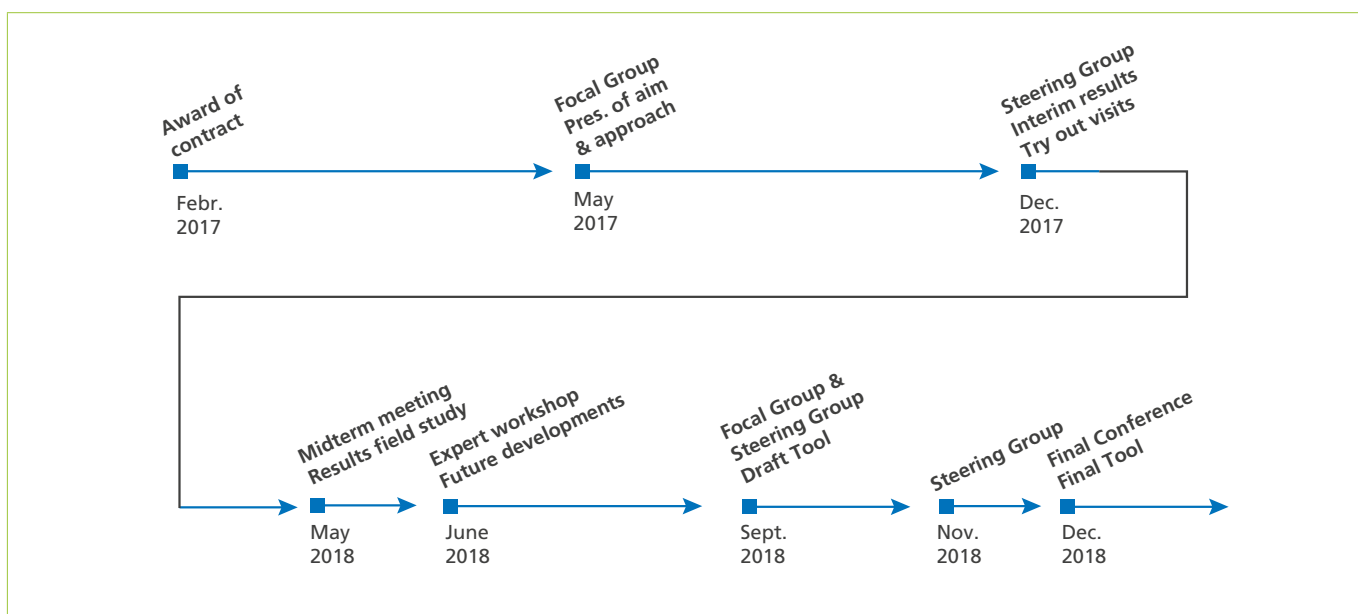
Op basis van de doelstelling en de onderzoeksvragen werd de volgende aanpak overeengekomen en toegepast voor TASCs:

- Analyse van de kenmerken van de bestaande structuren en van het binnenvaartsysteem met inbegrip van een literatuurstudie
- **Veldonderzoek:** observaties en interviews over taken en het bijbehorende tijdsgebruik en de lichamelijke werklast alsook het aandachtsniveau voor een representatieve selectie van 50 schepen op met elkaar verbonden waterwegen in Europa, waarbij alle seizoenen en zeven types schepen onderzocht werden: (i) schepen voor droog bulkgoed, (ii) schepen voor vloeibaar bulkgoed, (iii) containerschepen, (iv) duw-/koppelboot, (v) schepen voor dagtrips en veerboten, (vi) hotelschepen en (vii) sleepboten. Er werd besloten om andere types schepen uit te sluiten omwille van hun relatief geringe impact in de sector van de binnenvaart.
- **Toekomstige ontwikkelingen:** identificatie van de verwachte toekomstige (technische en niet-technische) ontwikkelingen, raadpleging van experts uit verschillende kennisgebieden.
- **Bemensingsinstrument:** uitwerking van een op taken gebaseerde aanpak; overweging van het resultaat van het veldonderzoek en de workshop omtrent toekomstige ontwikkelingen.
- Samen met de stuurgroep en de focusgroep nadenken over alle stappen met inbegrip van de tussentijdse resultaten en de benadering.

Deze stappen worden verder uitgewerkt in de volgende paragrafen (2.2.2 – 2.2.4).

Tijdslijn van de studie

Het onderzoek is begin 2017 gestart, is in 2017 en 2018 uitgevoerd en is in december 2018 afgerond. Op een tijdslijn zien de mijlpalen van het onderzoek er als volgt uit:



Afbeelding 3: Visuele weergave van het tijdspad met de mijlpalen in TASCs



2.2.2 Veldonderzoek (van mei 2017 tot mei 2018)

Bij het veldonderzoek werden er observaties en interviews doorgevoerd omtrent taken, tijdsgebruik alsook over de ingeschatte en zelf ervaren fysieke werklast en het aandachtsniveau. In het begin werd er een gestandaardiseerde tool voor onderzoek naar de analyse van taken ontwikkeld en getest. Die tool bevatte ook semigestructureerde interviewvragen en was gebaseerd op de crew van de 10 eerste schepen. Het kernonderzoek werd uitgevoerd met de crew van 40 bijkomende schepen. De deelnemende schepen werden geselecteerd in nauwe samenwerking met en met de steun van de leden van de stuurgroep.

Enerzijds op basis van de kenmerken en structuren van de waterwegen en anderzijds op basis van het doel van het onderzoek en de bijbehorende eisen werden onderstaande criteria, parameters en stappen in overweging genomen.

Op basis van de verschillende soorten lading (droog bulkgoed, vloeibaar bulkgoed, containers, enz.) en van de bijbehorende kenmerken en “eisen” van de lading komen we tot een grote verscheidenheid aan types schepen, afmetingen en uitrusting met overeenkomstige technische specificaties en overeenkomstige specificaties inzake de crewtaken. Ook bij passagierschepen werd met specifieke eisen, kenmerken en overeenkomstige taken rekening gehouden. Daarom werd ervoor gekozen om bij het veldonderzoek zeven soorten schepen van elkaar te onderscheiden. Naast basisparameters, nl. het soort schip en de kenmerken van het schip, werd ook rekening gehouden met de technische uitrusting, het gebied waar het schip actief is, en de manier waarop het schip uitbaat wordt.

Er werd gekeken naar werk, rust, reizen en pendelen en naar de overeenkomstige taken. Hierbij wordt verwezen naar de geharmoniseerde competenties die gebaseerd zijn op ES-QIN⁶ (taak 1 tot 7) met inbegrip van de bijkomende taken die in de praktijk uitgevoerd moeten worden (taak 8 tot 11) en waarvan bekend is dat ze de werklast, het aandachtsniveau en dus de behoefte aan rust als volgt beïnvloeden:

- | | |
|--|---|
| 1. Navigatie | 6. Communicatie |
| 2. Bediening van het schip | 7. Hygiëne, veiligheid en milieu / noodgevallen |
| 3. Goederenbehandeling, stouwen en passagiersvervoer | 8. Ondernemen |
| 4. Periodieke inspectie van de scheepsbouwkundige uitrusting | 9. Andere taken |
| 5. Onderhoud en herstellingen | 10. Rust / pauze |
| | 11. Reizen |

Voor elk van deze taken werden het overeenkomstige tijdsgebruik, de frequentie en de (lichamelijke en mentale) werklast onderzocht bij verschillende crewleden. Hierbij werd de algemene indeling in schipper en matroos gehanteerd.

Bovendien werd ook gekeken naar bijkomende problemen zoals het gelijktijdig uitvoeren van taken, dringendheid, de vereiste assistentie (tweede persoon), de vereiste ervaring alsook verzwarende omstandigheden zoals noodsituaties, moeilijke nautische omstandigheden (vb. mist, duisternis, grote drukte, ...).

⁶ European Standards for Qualification in Inland Navigation, ES-QIN, editie 2018; formuleringen en hoofding zoals gebruikt in TASCs. Kleine verschillen ten opzichte van ES-QIN.



Afbeelding 4: Visuele weergave van de taken

De bezochte schepen waren niet alleen schepen van verschillende types, ze waren ook verschillend in grootte: kleine sleepboten, veerboten, schepen voor dagtochten, schepen voor droog bulkgoed tot en met grote schepen met een eigen aandrijving alsook koppelvaart en duwvaart. Ook de leeftijd van de betrokken schepen varieerde, nl. van 7 tot 83 jaar. Bij meer dan de helft van de schepen was de schipper ook de eigenaar van het schip. Dit gold vooral voor schepen voor droog bulkgoed, maar ook voor een aantal containerschepen en schepen voor vloeibaar bulkgoed, enkele konvooien voor koppelvaart, schepen voor dagtochten en sleepboten. Bijna 20 % van de schepen was eigendom van een rederij. Dit gold vooral voor hotelschepen en enkele duwvaartkonvooien en een tankerschip. De andere schepen zijn eigendom van een gemeente (enkele schepen voor dagtochten), worden door een havenbedrijf beheerd, zijn eigendom van een coöperatie of worden als bedrijfsvervoer beschouwd.

Onderstaande matrix geeft een overzicht over de onderzochte schepen per type en per vaargebied (bekken).

Type	Schip droog bulkgoed	Schip vloeibaar bulkgoed	Container-schip	Duwvaart/ Koppelvaart	Schip dagtocht veerboot	Hotelschip	Sleepboot speciaal vervoer	TOTAAL
Gebied								
Rijn en zijn bijrivieren, incl. kanalen, Frankrijk, Weser, etc.	12	6	3 (+ 4 op ARA-Noord-Frankrijk)	4	6	3	3	37
Donau (incl. Rijn-Donau)		1		3		1		5
Frankrijk (excl. Rijn)			4		2	2		8
TOTAAL	12	7	7	7	8	6	3	50

Tabel 1: Overzicht over de onderzochte schepen per type en bekken



2.2.3 Deskundigenworkshop “Effecten van toekomstige ontwikkelingen” (28.6.2018)

Net zoals de huidige bemensingsverordening al tientallen jaren van kracht is, wordt verwacht dat het voorgestelde bemensingsinstrument ook tientallen jaren van kracht zal zijn. Het wordt dan ook van groot belang geacht om zo systematisch mogelijk rekening te houden met de verwachte toekomstige ontwikkelingen. Om de toekomstige ontwikkelingen van zowel technische als niet-technische aard in kaart te brengen, werden er op 28 juni 2018 in Duisburg deskundigen uit verschillende vakgebieden geraadpleegd tijdens een deskundigenworkshop.

De stuurgroep had een veertigtal deskundigen uit verschillende vakgebieden uitgenodigd wat een afspiegeling is van o.a. de binnenvaartverenigingen, diverse bedrijven en administraties. Er werd o.a. gesproken over vracht in het algemeen, droog bulkgoed, vloeibaar bulkgoed, passagiersschepen, administratie, vergroening, veiligheid en regelgeving, leveranciers en digitalisering. Aan de workshop hebben 12 deskundigen uit het verenigingsleven, exploitanten van vrachtschepen en deskundigen uit de administratie deelgenomen. Ze hebben mogelijke ontwikkelingen besproken en hierbij vooral de klemtoon gelegd op de gevolgen daarvan voor de bemanning. Er hebben geen vertegenwoordigers van passagiersschepen deelgenomen.

Hierdoor werd een belangrijk inzicht verkregen in diverse ontwikkelingen en werden verschillende trends geïdentificeerd. *De belangrijkste bevindingen zijn beschreven in punt 3.2.*

2.2.4 Ontwikkeling van een bemensingsinstrument (van mei 2018 tot november 2018)

In overeenstemming met de praktijken die gebruikelijk zijn bij andere vervoersmodi en in takken van de industrie waar veiligheid een kritiek aspect is, werd ook voor TASCs een aanpak toegepast die op taken gebaseerd is. Deze aanpak is met een verwijzing naar ES-QIN gebaseerd op 11 taken die met de overeengekomen nieuwe profielen voor competenties van de crew (schipper en matroos) rekening houden. Bij elke taak werd gekeken naar de hiervoor toegewezen tijd, het aandachtsniveau en de fysieke werklast.

Verder is het resultaat van zowel het veldonderzoek als de deskundigenworkshop geïmplementeerd. Er is trouwens ook rekening gehouden met verschillende soorten schepen, hun typische kenmerken en hun impact op de bovenstaande parameters.



2.2.5 Organisatie van het project en verantwoordelijkheden

Het onderzoek is uitgevoerd door een nauwe samenwerking tussen het projectteam, de stuurgroep (SG) met afgevaardigden van de Europese sociale partners en een focusgroep (FG) die bestond uit toegewijde vertegenwoordigers uit de binnenvaart, inclusief schippers, crewleden, vlootmanagers, ... Bij de samenstelling van de focusgroep is rekening gehouden met de verschillende subsegmenten, vb. verschillende soorten schepen uit verschillende landen en uit de relevante Europese bekkens. Het overzicht over de leden van de stuurgroep is te vinden in Bijlage I.

Het was de verantwoordelijkheid van de Stuurgroep om de Focusgroep te installeren bestaande uit eindgebruikers zoals schippers, bemanningsleden en vlootmanagers alsook het organiseren van de scheepsbezoeken op de onderzoekers voorgestelde data en uitgekozen Europese lidstaten op relatief gemakkelijk bereikbare plaatsen en dit in nauwe samenwerking met het consortium. Bovendien organiseerde de Stuurgroep workshops, bijeenkomsten en mid-term events en bezorgde terugkoppeling van handhavingsorganisaties.

De Focusgroep was verantwoordelijk voor het verstrekken van ondersteuning op het vlak van het bepalen van de kritische elementen die de werklust alsook bemanning beïnvloeden, alsook het verifiëren en aanvullen van de bevindingen tijdens de onderzoeksfase bestaande uit het valideren van het werklustonderzoek en tijdsbesteding. De Focusgroep besprak en valideerde het ontwerp crewinginstrument.



RESULTAAT EN CONCLUSIES VAN VELDONDERZOEK EN DESKUNDIGENWORKSHOP





3.1 Veldonderzoek

3.1.1 Vaststellingen

De binnenvaartsector wordt gekenmerkt door een grote verscheidenheid aan operationele omstandigheden en werkomstandigheden die voortvloeien uit verschillende parameters. Naast de verschillende categorieën vracht en de bijbehorende 'eisen' moet ook rekening gehouden worden met de specifieke taken met betrekking tot het personenvervoer (uitgaand van veerboten, schepen voor dagtochten en cruiseschepen). Verder leidt de grote verscheidenheid aan types schepen met verschillende technische en operationele omstandigheden tot een overeenkomstige differentiatie in specifieke taken en subtaken en de daarmee samenhangende tijdsbesteding, niveaus van lichamelijke belasting en cognitieve aandacht. Verschillende nautische alsook infrastructuur- en verkeersgerelateerde omstandigheden resulteren last but not least in nog meer specificaties. Deze verscheidenheid aan operationele omstandigheden en werkomstandigheden komt uiteraard tot uiting in een heel gevarieerd en ruim pakket taken en activiteiten.

Bij de verschillende soorten schepen en bij elk van de 11 taken met inbegrip van de subtaken werd het tijdsgebruik van zowel de schippers als de matrozen geregistreerd.

Voor de parameters "aandachtsniveau" en "fysieke werklast" werd gekozen voor onderstaande indeling in vier niveaus (Spencer e.a. 2006):

* = evolstrekt niet veeleisend (zeer laag)

Fysieke werklast: volstrekt niet veeleisend, veel resterende capaciteit (vb. hele dag zitten tijdens het varen of tijdens het toezicht op het lossen);

Aandachtsniveau: vereist (bijna) nooit aandacht, een beperkte bijkomende activiteit nodig om "geschikt voor de dienst" te blijven.

** = niet veeleisend (gemiddeld)

Fysieke werklast: gemiddeld niet veeleisend; beperkte resterende capaciteit (vb. hele dag langzaam wandelen)

Aandachtsniveau: vereist soms aandacht; persoon is in staat om huidige taak te combineren met andere niet-complexe activiteiten zoals praten over alle onderwerpen, ongeacht of ze al dan niet werkgerelateerd zijn, of eenvoudige boodschappen lezen.

*** = veeleisend (hoog)

Fysieke werklast: gemiddeld veeleisend, veel resterende capaciteit (vb. het ruim van een vrachtschip manueel leegscheppen of vegen; manueel bagage / levensmiddelen van of aan boord brengen).

Aandachtsniveau: vereist meestal aandacht; de persoon kan deze taak niet combineren met andere taken, maar is in staat om tegelijkertijd te praten over deze taak (update uitwisselen, instructies geven over de uitvoering).

**** = uitermate veeleisend (zeer hoog)

Fysieke werklast: uitermate veeleisend, geen resterende capaciteit (vb. het manueel reinigen van een chemische tank in beperkte ruimte, waarbij de persoon ook persoonlijke beschermingsmiddelen moet dragen).

Aandachtsniveau: volledige concentratie; vereist (bijna) voortdurend aandacht, geen resterende capaciteit; stilte vereist om zich te concentreren zonder gestoord te worden.

Op basis van die indeling in categorieën vindt u in Tabel 2 een globaal overzicht over die parameters per taak en competentie (schipper en matroos). De meeste schepen hanteren een strikte hiërarchie op vlak van toewijzing van taken en werktijden (sommige schepen werken met een intensieve samenwerking, flexibele arbeidstijden en toewijzing van taken). Op het niveau van de taken worden hieronder nog bijkomende bevindingen uiteengezet. Bovendien worden de bevindingen over lange werkdagen en de soms beperkte herstelrust uiteengezet in de toelichting onder het overzicht in Tabel 2.

Parameter Taak	Tijdsgebruik Schipper Bereik (uur) min - max	Tijdsgebruik Matroos Bereik (uur) min - max	Aandachts- niveau Schipper * laag **** hoog	Aandachts- niveau Matroos * laag **** hoog	Fysieke werklast Schipper * laag **** hoog	Fysieke werklast Matroos * laag **** hoog
1 Navigatie Reisplanning, wijzigingen in de organisatie van de crew afvaren en manoeuvres uitvoeren, afmeren en aanmeren, organisatie en controle van het werk	0 - 14	0 - 6	** - *** (mogelijke piek: ****) (hangt o.a. af van nautische element, van drukte, weer)	** (mogelijke piek: ***)	*	*** (mogelijke piek *** voor schepen met groot volume)
2 Bediening van het schip Bunkeren, ballastwater en afvalbeheer	0 - 1	0,2 - 1	**	**	*	* - **
3 Goederenbehandeling, stouwen, passagiers vb. manipulatie van de slangen, tankreiniging. Vrachtdocument en controle; Controle bezetting en stabiliteit; Passagiers	0 - 3	0,1 - 9	** (*** indien chemisch of containers)	** (mogelijke piek ***)	*	* - ** (mogelijke piek ***)
4 Inspectie Periodieke inspectie (schip / hardware / software, etc.)	0,3 - 3	0,1 - 4	**(***)	**(***)	*	*(**)
5 Onderhoud en herstellingen Onderhoud (voorbereiding en coördinatie) Planning extern onderhoud (...)	0 - 3	0,1 - 1 2 - 8 (tanker, konvooi, hotelschip)	**	**	*	* - ***
6 Communicatie Crewbeheer en overdracht tussen de verschillende ploegen Organiseren en uitvoeren van de opleiding	0 - 2,5	0 - 1,8	** (***)	** (***)	*	*
7 Hygiëne, veiligheid, milieu, drill voor noodsituaties Toezicht op werk-/rusttijden (ploegen) Uitwerking veiligheidsplannen Crew veiligheidsmaatregelen laten oefenen	0 - 0,5 (1,4)	0 - 0,1	** (piek in noodsituatie: *****)	** (piek in noodsituatie: *****)	*	*
8 Ondernemen Acquisitie (opvolging vracht) Commerciële boekhouding Personeelsadministratie Scheepsadministratie (havenrechten, etc.)	0 - 2,4	0	**	--	*	--
9 Andere taken Studeren, wachten, huishouding (koken, poetsen, huisvesting) Les geven aan stagiairs	0 - 3	0 - 7	*-***	*-***	*-***	*-***
10 Rust en vrije tijd Pauze, recreatie, slaap, standby	Individueel in te vullen.	Individueel in te vullen.	*	*	*	*
11 Reizen Pendelen van en naar schip	Individueel in te vullen.	Individueel in te vullen.	*	*	*	*

Tabel 2: Vaststellingen inzake (bereik) tijdsgebruik, aandachtsniveau en fysieke werklast per taak (bron: veldonderzoek en presentatie op de focusgroep van 12 september 2018, cf. notulen vergadering)

TAAK 1 Navigatie

- Tijd die de schipper aan het varen / uitvoeren van manoeuvres besteed, wordt over het algemeen niet onderbroken.
- Werknemers werken over het algemeen volgens een ploegenstelsel; eigenaars van een schip hebben de neiging zo lang te werken als de regelgeving toestaat.
- Het tijdsgebruik van de matroos is bepaald door de logistieke planning en de eruit resulterende reisplanning die de rust soms in de war stuurt.
- Als het aandachtsniveau tijdens het varen (volstrekt) niet veeleisend is (* of **), is het mogelijk om de volgende minder veeleisende taken gelijktijdig uit te voeren op voorwaarde dat die taken binnen het bereik van de bij het varen vereiste schermen en bedieningspanelen (in de stuurhut) uitgevoerd worden:
 - taak 4: inspectie (van op afstand)
 - taak 6: communicatie
 - taak 8: eenvoudig ondernemen.

Andere taken zoals het plannen van de vracht (opstellen / aanpassen van de containerplanning) mogen niet uitgevoerd worden ingevolge interferentie met het vereiste hoge aandachtsniveau.

- Qua werklast kunnen er zich veeleisende piekmomenten voordoen ingevolge complex verkeer, obstakels, verminderde zichtbaarheid of slecht weer. Die piekmomenten zijn vaak voorspelbaar (met uitzondering van onvoorziene ongunstige weersomstandigheden).
- De piekmomenten worden in de praktijk slechts zelden gecompenseerd door een beurtwissel of door extra rust.
- De reisvoorbereiding is afhankelijk van de (vermeende) vertrouwdeheid; meestal impliciet en ad hoc of via vrienden die hiermee (naar verluidt) vertrouwd zijn.



TAAK 2 Bediening van het schip

- Het tijdsgebruik varieert naargelang het soort schip, de afmetingen, ... maar wordt over het algemeen als eerder kort beschouwd. De fysieke werklast kan fysiek veeleisend zijn door zware slangen voor het bunkeren van grote schepen. Het cognitieve aandachtsniveau is gemiddeld (bij het bunkeren van brandstof) / volstrekt niet veeleisend (bij het bunkeren van water).



TAAK 3 Goederenbehandeling

- De hiervoor vereiste tijd tijdens het laden en lossen varieert en is afhankelijk van de vereisten van de lading, de passagiers, de afmetingen van het schip, de lokale situatie, etc.
- De hiervoor vereiste tijd tijdens de reis is laag of gemiddeld bij een gevaarlijke vracht, maar uitermate laag bij andere vracht.
- De werkverdeling tussen de schipper en de matroos en de zorg voor de vracht is uiteenlopend geregeld.
- De volgende taken kunnen parallel uitgevoerd worden tijdens het toezicht op het laden/lossen: taak 4 inspectie (van op afstand), taak 6 communicatie en taak 8 ondernemen.
- De mentale werklast voor de schipper en matroos worden als niet veeleisend beschouwd tenzij de vracht gevaarlijk is. De schipper is ook verantwoordelijk voor de stabiliteit en de structurele belasting.
- De fysieke werklast is in sommige gevallen veeleisend, bv. het koppelen van schepen, het verplaatsen van ruimluiken of van slangen voor vloeibaar bulkgoed of reiniging van de tank.
- De administratie van de goederenbehandeling in verschillende subsectoren zoals vloeibaar bulkgoed en containervervoer vergt bijkomende tijd. Dit is te wijten aan verschillende systemen voor kwaliteitszorg die verschillende betrokken partijen eisen en die niet aangemaakt zijn. Hierbij moeten bijna identieke gegevens digitaal ingevoerd worden op verschillende manieren. Dit is een tijdrovende administratieve belasting, die door de crew over het algemeen als negatief gepercipieerd wordt.

TAAK 4 Periodieke inspectie

- De hiervoor vereiste tijd varieert sterk en is in zekere mate afhankelijk van de nauwkeurigheid waarmee de schipper werkt; de taak wordt grotendeels uitgevoerd door de matroos.
 - De fysieke werklast is over het algemeen niet zo veeleisend. Het aandachtsniveau is veeleisend.
- In principe wordt die taak soms volledig uitbesteed naar servicepartners (ook met inbegrip van het preventieve onderhoud); dit geldt vooral bij de rederijen, maar ook bij de schepen van particulieren.

TAAK 5 Onderhoud en herstellingen

- Ook die taak is ten dele afhankelijk van de vereisten en standaarden van de schipper; vaak wordt er geschilderd omdat er matrozen beschikbaar zijn.
- Deze taak kan over het algemeen ook uitbesteed worden aan een (interne of externe) service-partner; in sommige gevallen gebeurt dit nu ook al onafhankelijk van de vraag of het om een schip van een rederij of om een schip van een particulier gaat.
- De hiervoor vereiste tijd correleert over het algemeen met de ouderdom van de onderdelen en hangt af van het soort vracht (gevoelig voor vuil). De lichamelijke werklast is over het algemeen niet erg veeleisend, maar op piekmomenten kan deze veeleisend (vb. schuren) tot zeer veeleisend zijn. Hierbij is sprake van seizoensinvloeden: werk aan dek in de lente en werk binnen in de winter.



TAAK 6 Communicatie

- Dit omvat zowel de interne communicatie met de crew als de externe communicatie als deel van het varen en in beperkte mate de communicatie op vlak van ondernemen (eigenaars).
- De hiervoor vereiste tijd is beperkt, de communicatie wordt vaak gecombineerd met het varen.
- De mentale werklast is over het algemeen niet zo veeleisend, maar dit hangt ook af van de ervaring van de crew. Bij buitenlandse crews die andere talen spreken, is de communicatie soms uitermate veeleisend (vb. hotelschepen in Frankrijk met buitenlandse schippers).

TAAK 7 Hygiëne, veiligheid en milieu / noodsituaties

- Gewoonlijk worden regelmatige opleidingen voor hygiëne, veiligheid, milieu en noodsituaties gepland, meestal voor werknemers en rederijen.
- Bij een (zelden optredende) noodsituatie moet alle tijd daarvoor gebruikt worden en ontstaat een zeer veeleisende situatie.
- Het soort crew en het aantal crewleden dat noodzakelijk is voor de omgang met noodsituaties, wordt bepaald in de veiligheidsplannen die bij het scheepsontworp / de vergunning van het schip horen. Deze vereisten overstijgen het toepassingsgebied van TASC5.

TAAK 8 Ondernemen

- Die taak is bestemd voor zelfstandige schippers (particulieren) en ze is niet relevant voor de (aan boord aanwezige) werknemers. Deze taak kan over het algemeen ook uitbesteed worden aan een (interne of externe servicepartner; in enkele gevallen gebeurt dit al en wel los van de vraag of het om een schip van een rederij of om een schip van een particulier gaat).
- Die taak wordt over het algemeen tijdens het varen uitgevoerd. Dit gebeurt op uiteenlopende wijze, bv. bevrachtingscontracten op lange termijn, het gebruik van servicepartners, gebruikt van marktplaatsen voor vrachten, lidmaatschap van een coöperatie of "outsourcing" aan lid van het gezin (die niet meegerekend wordt als lid van de bemanning) of een agentschap.

TAAK 9 Andere taken

- De taken die uitgevoerd worden, en de ervoor vereiste tijd kunnen sterk variëren en hangen o.a. af van de individuele structuren, de organisatie en omvang van de aan boord aanwezige crew.
- De overeenkomstige taken zijn bv. studeren (betreft vooral voor jonge onervaren crewleden), huishoudelijke taken zoals koken en het poetsen van de accommodatie, het opleiden en het coachen van stagiairs, maar ook wachten bij terminals.
- Wachten is dagelijkse kost en wordt meestal vervangen door onderhoud of bijkomende pauzes.





TAAK 10

Rust / pauze

- Binnen de verschillende bedrijven en schepen worden er verschillende normen en benaderingen gehanteerd voor de tijd aan boord / van boord alsook voor het ploegenstelsel. Voor de tijd aan en van boord zijn er zowel lange modellen (vb. 14/14 dagen of 28/28 dagen) als korte modellen (7/7 dagen).
 - Het ploegenstelsel hangt onder andere ook af van de gebruikte werkmodus. Bij modus B (vol continu) wordt bijvoorbeeld vaak een ploegstelsel van 2 x 6 uur gehanteerd, terwijl in modus A1 en A2 vaak met shiften van 1,5 x 8 uur wordt gewerkt binnen een rooster van 14 dagen aan boord en 14 dagen van boord. Buitenlandse crews hebben omwille van de grote reistijd meestal een rooster van 28 dagen aan boord en 28 dagen van boord.
 - De verschillende benaderingen worden door iedere persoon anders gepercipieerd als gevolg van zijn persoonlijke voorkeuren, leeftijd en de persoonlijke gesteldheid. Sommige crewleden waarderen het stelsel van 14 dagen aan boord en 14 dagen van boord resp. 28 dagen aan boord en 28 dagen van boord, andere betreuren die regelingen dan weer o.a. om familiale redenen.
- Het ploegenstelsel van 2 x 6 uur resulteert in korte ononderbroken slaaphases van gemiddeld 4 uur (minimum 3 en maximum 5 uur op verschillende tijdstippen van de dag. Stelsels van 1,5 x 8 uur worden vaak geapprecieerd, maar soms ook van de hand gewezen door de afwisseling van dagwerk en nachtwerk. Vanuit wetenschappelijk oogpunt is bewezen dat werkuren beschouwd moeten worden als een dominant element in de verhouding werklust – herstel en dat zij dus een negatief effect hebben op de veiligheid en de gezondheid. Deze ruim variërende gewoontes met de bijbehorende risico's vragen om een optimalisatie door het gebruik van systemen voor het beheer van vermoeidheid.
- Als de crew aan boord groter is, gelden er strikte begin- en einduren voor de ploegendiensten. In kleinere crews beginnen en eindigen de ploegendiensten op veel natuurlijkere wijze wat – naar gelang van de filosofie van de schipper – zal resulteren in meer of minder flexibiliteit en in meer of minder toezicht op de frequentie en de duur van de onderbroken slaap.

- Ook de kwaliteit van de rust werd trouwens bekeken. Naast de duur van de ononderbroken rust / slaap is in sommige gevallen ook de kwaliteit van de rust van belang. De kwaliteit van de rust wordt bijvoorbeeld beïnvloed door de plaats van de accommodatie (afstand tot motor, toegang tot de accommodatie en het dek / installatie om het stuurhuis op te tillen, plaats in verhouding tot de dansvloer op een hotelschip) en het gepercipieerde geluidsniveau en de gepercipieerde trillingen. Hoewel de schepen voor ze in de vaart gingen, allemaal gekeurd zijn op alle relevante regelgeving, zijn er door de leeftijd en de staat van de installaties, door het feit of het schip stroomopwaarts of stroomafwaarts vaart, ... nog steeds grote verschillen in het vastgestelde geluidsniveau en in de vastgestelde trillingen.
- Voor de eigenaars van een schip (particulieren) werd vastgesteld dat zij in vergelijking met een crewlid in loondienst vaak minder vakantie nemen en dat zij, met name als ze nog jonger zijn, zoveel willen werken als toegestaan wordt, terwijl oudere particulieren de voorkeur eerder geven aan meer vrije tijd, vb. in de vorm van vrije weekends.

TAAK 11

Reizen

- Onder reizen wordt de reis verstaan tussen de ligplaats van het schip en thuis. Soms is dit een regionale of nationale verplaatsing, maar vaak gaat het om een internationale verplaatsing, vb. tussen Polen of de Tsjechische Republiek en Duitsland of tussen de Donau en de Rijn. In extreme gevallen werd ook melding gemaakt van een verplaatsing van Letland naar Duitsland.
- Met deze reizen wordt vrij divers omgegaan, er zijn geen algemene regels vastgesteld. In enkele gevallen maakt de reistijd deel uit van de arbeidstijd, in de meeste gevallen maken ze deel uit van de privé-tijd en soms is een deel arbeidstijd en een deel privé-tijd. Enkele bedrijven eisen dat betrokkene na lange verplaatsingen in een hotel overnacht vooraleer hij aan boord gaat.

Algemene vaststellingen

Bovendien werden er ondanks de grote verscheidenheid aan taken en operationele omstandigheden toch bepaalde algemene bevindingen vastgesteld.

Terwijl het varen en, voor zover van toepassing, het ondernemen over het algemeen taken voor de schipper alleen zijn, worden de meeste andere taken uitgevoerd door de schipper en de matroos. Dit gebeurt echter wel in uiteenlopende mate en met een uiteenlopende intensiteit.

Globaal gezien kan worden vastgesteld dat het **aandachtsniveau** voor de schipper en de matroos vaak niet veeleisend of totaal niet veeleisend is, in enkele gevallen veeleisend en tijdens (zeldzame) piekmomenten uiterst veeleisend. Dergelijke piekmomenten verwijzen hoofdzakelijk naar extreme nautische omstandigheden zoals varen in lastige situaties zoals slechts weer, dichte mist, druk verkeer, smalle bruggen, enz. of in (zelden) optredende noodsituaties. Terwijl druk verkeer, smalle bruggen en noodsituaties over het algemeen van korte duur zijn, duren andere situaties zoals varen op de radar bij mist of 's nachts over het algemeen langer. Met uitzondering van noodsituaties zijn de meeste van die elementen op basis van de trajectplanning en de weersvoorspellingen ook op korte of lange termijn te voorspellen.

De **fysieke werklast** voor de schipper wordt over het algemeen beschouwd als totaal niet veeleisend. Voor de matroos wordt de fysieke werklast in de meeste gevallen beschouwd als niet veeleisend of totaal niet veeleisend. Sommige taken worden echter wel beschouwd als (uitermate) veeleisend, bv. de manipulatie van de trossen tijdens het aan- en afmeren van grote schepen, de omgang met zware slangen of de manipulatie van gevaarlijke goederen, bv. tussentijds reinigen van de tanks, vervangen van zware onderdelen in de machinekamer, etc. In verhouding tot de gehele arbeidsduur worden deze taken beschouwd als korte piekmomenten. Sommige van deze taken zijn makkelijker uit te voeren met meer handjes. Dat bijkomende personeel moet echter niet noodzakelijkerwijs aan boord zijn, behalve als het om de omgang met gevaarlijke goederen gaat. Verder is voor de meeste taken technische ondersteuning beschikbaar.

Geen enkele geïnterviewde zei dat de aan boord aanwezige crew groter moet zijn dan het aantal crewleden dat de regelgeving (momenteel) vereist. Het huidige personeelsbestand wordt dus beschouwd als de "bovenste limiet" voor de uitwerking van het geplande bemensingsinstrument.

De geregistreerde leeftijd van het schip is niet beschouwd als indicator voor (technische) uitrusting.

3.1.2 Conclusies

De vastgestelde bevindingen omtrent de verschillende taken die verricht worden, geven een globaal beeld van het tijdsgebruik en van de mentale en fysieke werklast voor crews in de binnenvaart. Die bevindingen bieden een waardevol inzicht in de arbeidsvoorwaarden.

Die bevindingen vormen tegelijkertijd een belangrijk fundament en uitgangspunt voor de uitwerking van het geplande bemensingsinstrument. Uitgaand van deze vaststellingen zijn er verbanden gelegd en werden er adequate indicatoren vastgelegd om voor verschillende parameters redelijke waarden te bepalen en de voorwaarden te bepalen waaronder taken gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden. De hoofdconclusies zijn dat de bemensing gebaseerd moet zijn op het tijdsgebruik in combinatie met de werklast en de aspecten vermoeidheid / rust en dat de vermoeidheid de vaartijd beperkt.

Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4.





3.2 Deskundigenworkshop

In de deskundigenworkshop werd samen met deskundigen uit verschillende vakgebieden nagedacht over de toekomstige technische en niet-technische ontwikkelingen. Hierbij werd specifiek gekeken naar de eruit resulterende gevolgen voor de bemensing. Er werd onder andere intensief nagedacht over de vraag naar transport en de logistieke vereisten, waarbij ingegaan werd op transportvolumes in de verschillende marktsegmenten, de trends naar kleinere verzendingseenheden en de nog steeds toenemende containerisering alsook de sterke concurrentie tussen de transportmodi en de prijsdruk die hieruit resulteert. Verder werd ingegaan op de arbeidsmarkt, het toenemende tekort aan gekwalificeerde crewleden en de overeenkomstige noodzaak om te pendelen vanuit het buitenland, wat voor lange reizen zorgt.

Er is geen duidelijk antwoord op de vraag of de lang aanhoudende trend naar steeds grotere schepen (schaaleconomieën) zich nog verder zal doorzetten dan wel of hij “zijn energie zal verliezen”, o.a. door de verwachte limieten op klimaatverandering en op infrastructuur. Er zijn ook signalen die erop wijzen dat er steeds meer behoefte is aan kleinere schepen.

De belangrijkste bevindingen die een impact hebben op de benadering van de tool, worden hierna toegelicht.

- Binnen een bepaald tijdsbestek is voor het varen op zich over het algemeen een gekwalificeerde persoon nodig overwegende dat alle instrumenten die nodig zijn om het schip te bedienen, in de stuurhut aanwezig zijn. Dit tijdsbestek wordt ingeperkt door de maximale arbeidsduur en door de vermoeidheid, bij langer varen is er bijkomend personeel nodig voor de aflossing.
- Bij het varen worden de lengte en de breedte van het schip over het algemeen niet als relevant beschouwd. De verhouding tussen de afmetingen van het schip en die van de infrastructuur, vb. het bedienen van (grote) schepen op smalle en kleine waterwegen, wordt daarentegen wel als relevanter beschouwd.
- Naast het varen zijn er een of meerdere bijkomende crewleden voor de eventuele andere taken, vb. afmeren, laden en lossen, schoonmaken, onderhoud, etc.
- Over het algemeen gaat men ervan uit dat (sommige van) die bijkomende taken uitbesteed kunnen worden aan (externe) servicepartners, vb. schoonmaken, schilderen, onderhoud van de motoren, toezicht bij het laden en lossen of informaticamateriaal, ... naargelang de specifieke omstandigheden (organisatorische oplossingen). Verder kunnen organisatorische benaderingen bij taken zoals koppelen en loskoppelen, af- en aanmeren in sluisen, ... in bepaalde gevallen haalbaar zijn door gebruik te maken van een soort personeelspool (als men nadenkt over een globalere benadering op een hoger niveau dan het bedrijfsniveau).
- Verder worden ook technische oplossingen gezien als mogelijkheden om het tijdsgebruik en fysieke werklast van dergelijke bijkomende taken te verminderen. Over het algemeen zijn er automatiseringsprocessen beschikbaar voor het koppelen en het loskoppelen alsook voor het afmeren. Dit kan in bepaalde gevallen een oplossing bieden, maar hierbij moet ook rekening gehouden worden met de veiligheidsaspecten, de kosten en het onderhoud. Dit geldt ook voor zware fysieke taken zoals het optillen van zware trossen of slangen van zeer grote schepen. Die opties moeten geval per geval bekeken worden.
- Door het tekort aan gekwalificeerd personeel in alle (transport)sectoren worden in de toekomst verdere automatiseringsprocessen verwacht.

Tot slot moeten alle soorten innovaties, of het nu gaat om technische of organisatorische innovaties, naar behoren worden beoordeeld op hun gevolgen voor de gezondheid en veiligheid van de crew, de veiligheid van de scheepvaart en andere elementen zoals het milieu. Die risicobeoordelingen moeten aantonen dat de innovatie geen extra risico's met zich meebrengt en dat de aanpassing van de crewsetting gerechtvaardigd is.

BEMENSINGSINSTRUMENT

4





4.1 Benadering en basisfilosofie van het instrument



De huidige regelgeving inzake bemensing is gebaseerd op het soort schip, de lengte van het schip, zijn technische uitrusting en de bedrijfsmodus. Er wordt echter niet (rechstreeks) rekening gehouden met de relevante taken en met hun kenmerken. Die benadering bepaalt welke crew er globaal gezien vereist is voor een schip (d.w.z. niet voor een bepaalde reis).

Inhoudelijk wordt het echter redelijk geacht om de aandacht – net als in andere vervoerssectoren en in industrietakken waar veiligheid een kritiek element is – te richten op de bemanning en de uit te voeren taken, aangezien de taken doorslaggevend zijn voor zowel de bezettingsgraad als de mentale en fysieke werklast en dus voor de behoefte aan rust en aflossing, hetzij door het vervangen van collega's hetzij door een onderbreking van de uitvoering van de taken (pauze).

Dienovereenkomstig vormen **taakgerichte benaderingen**, d.w.z. benaderingen die rekening houden met de aard van de activiteiten en de tijdsbesteding, met inbegrip van de werklast, doorgaans de kern van projecten voor het herwerken van de werklast en de organisatie. Voorbeelden hiervan zijn veilig varen in de maritieme sector en bij de marine, maar ook allerlei soorten verkeersmanagement of maakindustrie. Op basis van deze overwegingen is ook voor TASCs gekozen voor een taakgerichte benadering.

Bijkomende informatie die relevant is voor de uitwerking van het geplande bemensingsinstrument, is vergaard dankzij het veldonderzoek en de deskundigenworkshop. Op basis van deze bevindingen en overwegingen wordt de TASCs-benadering die we suggereren, opgebouwd uit volgende stappen:

- De nieuwe benadering begint met een leeg blad en kijkt niet naar bestaande conceptuele kaders en tabellen.
- De kerngedachte bij de uitbouw van dit instrument (en tevens de conditio sine qua non voor het gebruik ervan) is het behoud van het bestaande veiligheidsniveau.
- De mate van automatisering werd meegenomen om zo een instrument uit te bouwen dat meer toekomstbestendig is in overeenstemming met het goedgekeurde automatiseringsniveau (CCNR CC/CP (18) 21)⁷ (zie tabel 3 hieronder).
- Het instrument concentreert zich op de competenties op managementniveau (schipper) en op operationeel niveau (matroos) als fundament dat afgeleid is uit ES-QIN.
- Voor elke competentie wordt de minimaal vereiste tijd berekend voor een schip en voor een specifieke enkele reis, bv. Rotterdam - Mannheim (d.w.z. niet voor het schip globaal gezien). Een reis wordt niet gedefinieerd als de periode van 2 of 4 weken aan boord, maar het traject van een enkele verplaatsing.
- Het totale minimale tijdsgebruik is de som van het tijdsgebruik voor 11 taken inclusief rusttijd. Naast het varen op zich en de andere taken die gerelateerd zijn aan het varen, wordt rekening gehouden met bepaalde andere taken voor en na het varen, vb. laden en lossen, voorbereiding van een reis, Hierbij wordt ook rekening gehouden met het soort vracht en de hoeveelheid vracht.
- Ook met de fysieke werklast en het cognitieve aandachtsniveau wordt rekening gehouden omdat zij het werkelijke minimale tijdsgebruik en de gelijktijdige uitvoering van taken beïnvloeden. De duur van het werk en het soort werk (fysiek en cognitief) beïnvloedt immers wel de vraag of de persoon geschikt is voor de dienst. De duur van het werk en het soort werk worden geregeld via een verlenging of inkorting van het berekende tijdsgebruik.
- Het hieruit resulterende minimale tijdsbestek per competentie en per reis moet nog vertaald worden in het vereiste minimumaantal personen per competentie, wat onder andere afhangt van de aanvaardbare dagelijkse arbeidsduur of van het gekozen businessmodel (vb. inzet van een vast team voor een bepaald schip of van een crew binnen een flexibele pool).

⁷ Centrale Commissie voor de Rijnvaart, CCR: 'Eerste internationale definities van de automatiseringsniveaus in de binnenvaart' (CCNR CC/CP (18) 21), Straatsburg, 2018.

	Niveau	Omschrijving	Besturing (maneuvers, voortstuwing, stuurhuis, ...)	Monitoring en reactie op de vaaromgeving	Terugval- maatregelen voor de dynamische vaartaken	Afstands- bediening
De schipper verricht alle dynamische vaartaken of een deel van deze taken	0	Niet geautomatiseerd alle aspecten van de dynamische vaartaken worden te allen tijde verricht door de schipper zelf, ook al worden deze ondersteund door waarschuwings- of interventiesystemen <i>Bv. vaart met behulp van radar</i>				Nee
	1	Ondersteuning bij de besturing de toepassing van een stuurautomaat binnen een specifieke context met gebruik van bepaalde informatie over de vaaromgeving waarbij ervan uitgegaan wordt dat de schipper zelf alle overige aspecten van de dynamische vaartaken verricht <i>Bv. autopiloot</i> <i>Bv. trackpilot (koerssysteem voor binnenschepen langs vooraf vastgelegde geleidelijnen)</i>	 			
	2	Gedeeltelijk geautomatiseerd de toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor zowel de besturing als de voortstuwing binnen een specifieke context met gebruik van bepaalde informatie over de vaaromgeving waarbij ervan uitgegaan wordt dat de schipper zelf alle overige aspecten van de dynamische vaartaken verricht	 	 		
Het systeem verricht alle dynamische vaartaken (indien ingeschakeld)	3	Geautomatiseerd onder voorwaarden de ononderbroken toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor alle dynamische vaartaken binnen een specifieke context, met inbegrip van het vermijden van aanvaringen, waarbij ervan uitgegaan wordt dat de schipper zelf ontvankelijk is voor verzoeken om in te grijpen en voor systeemstoringen en adequaat hierop reageert				Al naar gelang de toepassing binnen een specifieke context is afstandsbediening mogelijk (besturing van het schip, monitoring van en reactie op de vaaromgeving of terugval-maatregelen). Dit kan gevolgen hebben voor de bemanningsvereisten (aantal of kwalificatie).
	4	Hoog geautomatiseerd de ononderbroken toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor alle dynamische vaartaken binnen een specifieke context, met inbegrip van terugvalmaatregelen zonder ervan uit te gaan dat een schipper zelf zal reageren op een verzoek om in te grijpen ⁸ <i>Bv. een schip dat tussen twee sluisen een kanaal bevaart (omgeving is goed gekend), maar het geautomatiseerd besturingssysteem is niet zodanig dat daarmee de sluisen gepasseerd kunnen worden (daarvoor is de interventie van een persoon vereist)</i>				
	5	Autonoom = volledig geautomatiseerd de ononderbroken en onvoorwaardelijke toepassing van een geautomatiseerd besturingssysteem voor alle dynamische vaartaken, met inbegrip van terugvalmaatregelen, zonder ervan uit te gaan dat de schipper zelf zal reageren op een verzoek om in te grijpen				

Table 3: First international definition of levels of automation in Inland Navigation (CCNR: CC/CP (18) 21)

⁸ Dit automatiseringsniveau introduceert twee verschillende functionaliteiten: de mogelijkheid van een "normale" besturing waarbij menselijk ingrijpen niet wordt verondersteld en volledige terugvalmaatregelen. Hier zouden ook twee sub-niveaus voorzien kunnen worden.

Specificaties

Ongeacht het berekende minimale tijdsgebruik, zoals hierboven uiteengezet, kan de vereiste tijd ook hoger of lager uitvallen, bijvoorbeeld afhankelijk van de specifieke situatie of de technische uitrusting van het schip, ... Extra tijdsgebruik kan bijvoorbeeld ontstaan bij jonge, onervaren bemanningen, bij extra taken die buiten dit bereik vallen, of bij hogere (bedrijfsinterne) onderhoudsnormen, maar ook de roosters (systeem voor het beheer van vermoeidheid) en de aanwezigheid van stagiairs moeten in overweging worden genomen.

Ook het aspect van de **gelijktijdige uitvoering van taken** moet meegenomen worden. Taken die een hoog of extreem aandachtsniveau vereisen, kunnen niet gelijktijdig uitgevoerd worden. Het gaat om taken met een niveau *** of **** zoals het uitvoeren van een inspectieronde, het voorbereiden van een plan voor het stouwen van containers, varen in een moeilijk gebied of varen onder moeilijke omstandigheden, binnenvaren in een sluis, enz. Taken die een laag of gemiddeld aandachtsniveau vereisen zoals * of **, kan gecombineerd worden met een andere taak met dezelfde of lagere werklast en eenzelfde of lager aandachtsniveau.

Technische uitrusting, modernisering, automatisering en het uitbesteden van bepaalde taken kunnen een invloed hebben op het tijdsgebruik en de werklast van het nautische personeel. Bij de workshop over toekomstige technische en niet-technische ontwikkelingen is ervan uitgegaan dat het mogelijk is om rekening houdend met de specifieke omstandigheden bepaalde (delen van de) niet-vaartaken **uit te besteden** aan (externe) servicepartners, vb. schoonmaken, schilderen, onderhoud van motoren, toezicht op het laden en lossen of op informaticamateriaal, ... Uitbesteding van taken zoals koppelen, loskoppelen, afmeren, aanmeren, ... in sluisen kan in bepaalde gevallen haalbaar zijn waarbij men gebruik kan maken van een soort personeelspool (uitgaand van een allesomvattende benadering op een hoger niveau dan het bedrijfsniveau).

Ook **technische oplossingen** worden beschouwd als mogelijke projecten om het tijdsgebruik en de fysieke werklast van dergelijke bijkomende taken te verminderen. Automatiseringsprojecten zoals de automatisering van de systemen voor het koppelen, ontkoppelen of afmeren zijn globaal gezien ook beschikbaar en kunnen in sommige gevallen een oplossing zijn, waarbij ook rekening gehouden wordt met veiligheidsvraagstukken, kosten en onderhoud. Dit verwijst ook naar fysiek veeleisende taken zoals het optillen van zware trossen of slangen van zeer grote schepen. Die opties moeten geval per geval bekeken worden.

De verschillende niveaus van de vaaromstandigheden (makkelijk, normaal en veeleisend) en de staat van de uitrusting (splinternieuw, gemengd, intensief gebruikt) zijn vrij ruw gedefinieerd. Dit zou veel nauwkeuriger gedefinieerd kunnen worden en het wiskundige model in de achtergrond kan rekening houden met ieder niveau van details, maar dit zou resulteren in een groter aantal parameters dat ingevoerd moet worden en het instrument zou er minder mooi uitzien. Hierbij werd gezocht naar het best mogelijke compromis.

Structuur en context

De structuur van het bemensingsinstrument wordt schematisch beschreven in het bovenste deel van Afbeelding 5. Deze toont tevens de context waarin men het instrument zou moeten interpreteren.

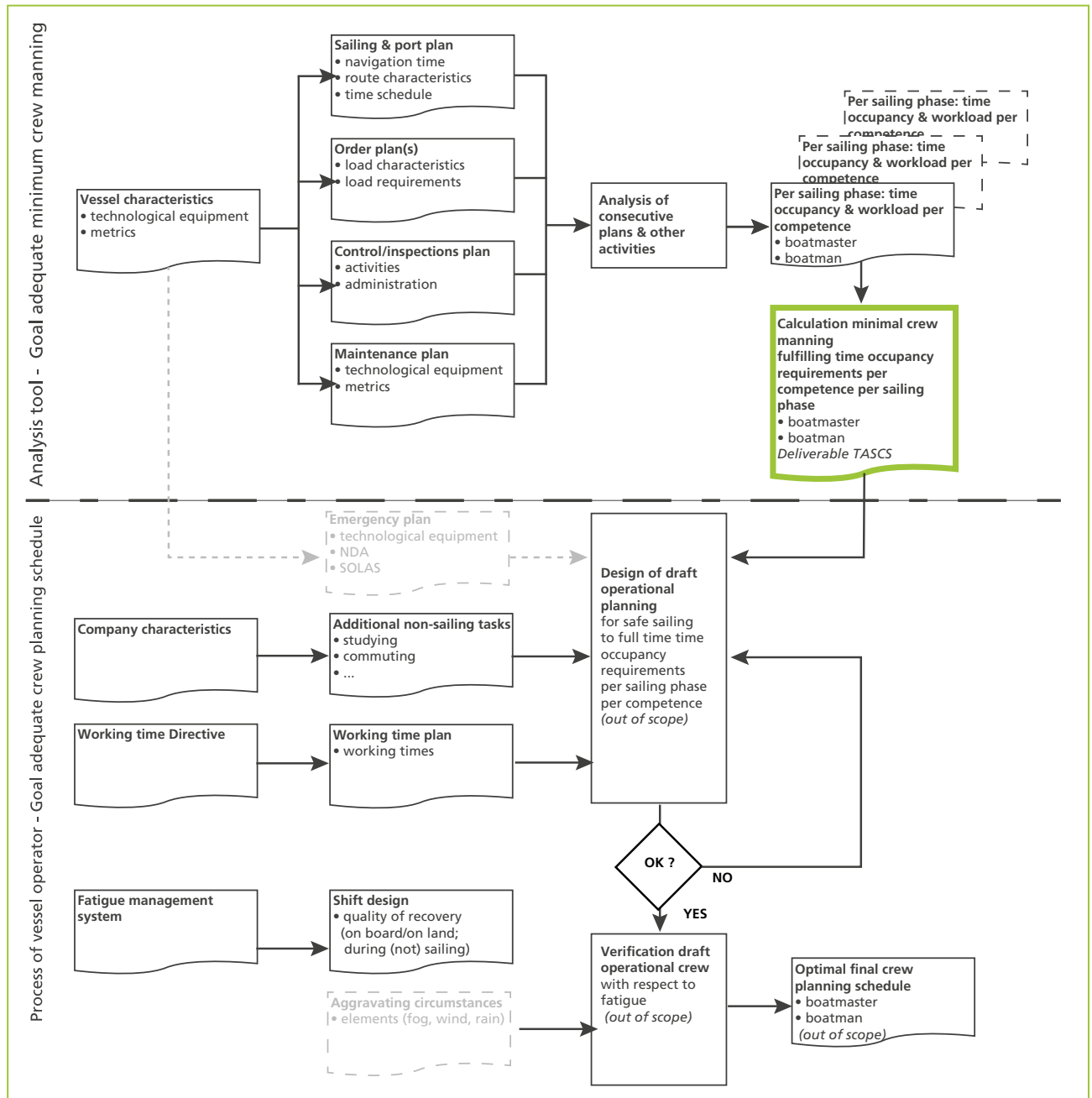
Het moet eerst en vooral duidelijk zijn dat het naleven van het bemensingsinstrument geen garantie (in de zin van aansprakelijkheid) is dat er veilig gevaren wordt. Het bemensingsinstrument vormt een stevige basis voor de operationele planning, maar het kan principieel geen rekening houden met niet te voorspellen extreme omstandigheden. Bijgevolg heeft "goed zeemanschap"⁹ altijd voorrang.

1. Na het berekenen van het minimale tijdsgebruik per competentie en per trip, moet ook rekening worden gehouden met de vereisten uit de veiligheidsplannen, bv. voor evacuatie of bestrijding van een brand. Die noodplannen moeten na het berekenen van de minimale bezetting als eerste element toegevoegd worden om zo het optimale aantal vereiste crewleden te bepalen.
2. Na het berekenen van de minimale crew moet bij het berekenen van de optimale crew rekening worden gehouden met dilemma's in het businessmodel, bv. de vraag hoe er omgegaan wordt met minder ervaren crewleden of de vraag hoe het personeel georganiseerd moet worden, bv. werken met vast personeel voor elk schip of het personeel organiseren in een flexibele pool. De tool heeft geen gevolgen voor de al bestaande sociale dilemma's zoals de vraag welke taken men moet aanbieden aan de crew als er niet gevaren wordt en als er goederen verplaatst worden.
3. Het instrument is bovendien ook niet in strijd met de bestaande regelingen uit de **Europese arbeidstijdenrichtlijn**. Afbeelding 5 toont hoe de wettelijke regelingen en de kenmerken van het bedrijf gecombineerd zouden moeten worden met het instrument om dagelijks de operationele planning voor veilig varen op te stellen. Er wordt voorgesteld om ten minste de combinatie van de maximaal toegestane arbeidsduur en het aantal vereiste competenties (het resultaat van het bemensingsinstrument) te implementeren in een systeem of toestel dat gebruikt kan worden bij de handhaving.
4. Bovendien wordt gesuggereerd om in de binnenvaart een **systeem voor de omgang met het risico op vermoeidheid (Fatigue Risk Management System of FRMS)** toe te passen. Regelgeving verwijst altijd naar de minimumeisen die vastgelegd worden na onderhandelingen. Innovatieve of progressieve organisaties leggen de lat van de normen vaak een stuk hoger voor zichzelf en houden rekening met de huidige stand van de wetenschap, zoals ISO-normen voor kwaliteit, milieu of gezondheid en veiligheid.

⁹ In Nederland wordt 'goed zeemanschap' gedefinieerd in het 'Binnenvaart politiereglement art. 1.04 en 1.05'. Er bestaat nog geen overeenkomstige, gelijkwaardige EU-verordening.

In de luchtvaart en op het spoor zijn dergelijke systemen al ingevoerd. De internationale vereniging voor luchttransport IATA die inzake veiligheid van vliegtuigmaatschappijen, veiligheid, efficiëntie en duurzaamheid voor wereldwijde normen pleit, schrijft op haar website dan ook het volgende: “Een FRMS stelt de exploitant in staat zijn beleid, procedures en praktijken aan te passen aan de specifieke omstandigheden die vermoeidheid in een bepaalde luchtvaartsetting veroorzaken.

5. Exploitanten kunnen hun FRMS aanpassen aan de unieke operationele eisen en zich concentreren op strategieën die vermoeidheid verminderen en die binnen hun specifieke operationele omgeving passen.”¹⁰. Op overeenkomstige wijze kan men een FRMS gebruiken om eigenaars van een vloot en schippers meer bewust te maken van risico's van vermoeidheid en om hen verzachtende maatregelen aan te bieden. Daarom zou men een FRMS-netwerk moeten uitbouwen dat ook makkelijk toegepast kan worden door eigenaars van schepen.



Afbeelding 5: Positionering van het TASCS-bemansingsinstrument in de algemene crewplanning

Op overeenkomstige wijze suggereert het onderste gedeelte van Afbeelding 5 de volgende stappen die gezet moeten worden wanneer het bemansingsinstrument aanvaard en geïmplementeerd is:

- Integratie van de Europese arbeidstijdenrichtlijn en het bemansingsinstrument in een systeem of toestel waarvan de naleving afdgedwongen kan worden.
- Uitwerking van een gebruiksvriendelijk kader voor het Fatigue Risk Management System.

¹⁰ <https://www.iata.org>

4.2 Regels voor de berekening

Binnen het bemensingsinstrument worden er verschillende formules en algoritmes gebruikt. Over het algemeen zijn de toegepaste cijfers (standaardwaarden of gesuggereerde opties) gebaseerd op de observaties uit het veldonderzoek, d.w.z. op reële gevallen. Verder werden eerder gemiddelden dan extreme waarden gebruikt teneinde een zo representatief mogelijk resultaat te verkrijgen.

In dit hoofdstuk wordt voor elke taak en elke competenties uitgelegd welke regels bij de berekening zijn gehanteerd. Daarbij worden er zowel wiskundige als uitgewerkte beschrijvingen verstrekt.

Het instrument berekent in principe de daadwerkelijke tijdsbesteding voor elke taak. Binnen één taak worden fases met een hogere werklust gecompenseerd door fases met een lagere werklust waarbij regeneratie (herstel) mogelijk is. Deze effecten worden impliciet meegenomen in de waargenomen tijdsbesteding per taak. Globaal gezien moet er geen extra regeneratie of hersteltijd voorzien worden voor hogere werklusten.

Voor het varen geldt er een uitzondering: hier kan de gebruiker zelf invoeren of de omstandigheden waarin gevaren wordt, makkelijk, normaal of veeleisend zijn. Bij makkelijke/normale omstandigheden is het tijdsgebruik identiek aan de vaartijd. Bij veeleisende omstandigheden is het daadwerkelijke tijdsgebruik 10 % hoger dan de vaartijd. Dit houdt in dat er voor elk uur vaartijd 1,1 persoonsuren vereist zijn.

Sommige taken kan men gelijktijdig uitvoeren (bv. varen en interne communicatie). Die mogelijkheid kan negatief beïnvloed worden door de werklust. We kunnen het alleen maar herhalen: bij varen onder makkelijke omstandigheden kan men meer taken gelijktijdig uitvoeren dan bij varen onder normale omstandigheden. Bij varen onder veeleisende omstandigheden kan er geen enkele andere taak gelijktijdig uitgevoerd worden.

In het instrument is een minimale standaardwaarde vereist voor rust. In principe wordt hierbij geen onderscheid gemaakt tussen crewleden in loondienst en zelfstandige crewleden aangezien er vanuit biologisch oogpunt geen verschillen zijn. Als referentiepunt wordt ervan uitgegaan dat een werkdag van 8 uur aanvaardbaar is bij een gemiddelde fysieke werklust van ** en bij een aandachtsniveau van **. Onderzoekers vinden het logisch dat iedereen na afloop van een werkdag gemiddeld minstens 8 uur ononderbroken slaap van een goede kwaliteit moet hebben om uit te rusten van het werk. Op die manier voorkomt men problemen die gerelateerd zijn aan vermoeidheid en waarborgt men een goede prestatie en dus een veilige vaart. Het gemiddelde van 8 uur ligt tussen het minimum van 7 uur en het feit dat sommige mensen ook 9 uur slaap nodig hebben; de hoeveelheid slaap die iemand nodig heeft, is afhankelijk van de persoon zelf. We gaan dus ervan uit dat de crew, indien er voorzien wordt dat de rust onderbroken zal worden (vb. een matroos die assisteert bij de sluisen of bij laden en lossen), dit tekort op voorhand kan compenseren (zoals in de praktijk ook vastgesteld wordt). Er is dan misschien nog sprake van een klein slaapttekort, maar dit zal tijdens de periode thuis worden gecompenseerd na een periode van maximaal twee weken werken (die ook gevolgd wordt door twee weken thuis) op voorwaarde dat het werkrooster gezond is (overeenkomstig een programma voor de omgang met vermoeidheid. Op onvoorziene wijze onderbroken rustperiodes zouden in de ploegen gecompenseerd moeten worden.

Als er stagiairs aanwezig zijn, wordt aan de schipper en de matrozen bijkomende tijd toegekend voor het opleiden van die stagiairs (taak 9) en wordt het tijdsgebruik van de matrozen lichtjes verminderd voor bepaalde taken.

4.2.1 Wiskundige beschrijving

De onderstaande tabellen geven een overzicht over de gebruikte symbolen, over de regels die bij de berekening gehanteerd worden, en over de algoritmes per taak en per competentie. Punt 4.2.2 bevat een uitgewerkte beschrijving.

t_{vaar}	Totale vaartijd (motor aan, roer onder controle).
t_{dag}	Dagelijkse vaartijd (motor aan, roer onder controle).
t_{ext}	Tijdsbuffer voor activiteiten die uitgevoerd kunnen worden voor of na het traject
n_{dagen}	$= \frac{t_{\text{vaar}} + t_{\text{laden}} + t_{\text{lossen}}}{t_{\text{dag}}}$
$n_{\text{schippers}}$	Aantal schippers
n_{matrozen}	Aantal matrozen
n_{sluizen}	Aantal sluisen *
M	Matrix voor gelijktijdige uitvoering van taken, standaardwaarde $\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$

Tabel 4: Symbolen

* Er wordt alleen rekening gehouden met sluisen omwille van de mentale inspanning van de schipper (hoger dan bij het varen) en op het tijdsgebruik en de fysieke werklust van de matrozen. Het passeren van een smalle brug heeft tijdens het varen maar korte tijd een impact op de mentale inspanning van de schipper.

Schipper	1 Motorschip vrachtschip	2 Motorschip tanker	3 Container- schip	4 Duwkonvooi	5a Schip voor dagtochten	5b Veerboot	6 Hotelschip	7 Sleepboot
1 Varen	Automatiseringsniveau: 0 $t_n = t_{\text{vaar}}$ 1 $t_n = 0,9 \cdot t_{\text{vaar}} + 0,1 \cdot n_{\text{sluizen}} \cdot 1 \text{ uur}$ 2 $t_n = 0,8 \cdot t_{\text{vaar}} + 0,2 \cdot n_{\text{sluizen}} \cdot 1 \text{ uur}$ 3 $t_n = 0,4 \cdot t_{\text{vaar}} + 0,6 \cdot n_{\text{sluizen}} \cdot 1 \text{ uur}$ 4 $t_n = n_{\text{sluizen}} \cdot 1 \text{ uur}$ 5 $t_n = 0$ $t_{\text{afmeren}} = 0,2 \text{ uur}$ $t_{\text{ontmeren}} = 0,15 \text{ uur}$ $t_{\text{afmeren}} = 0,05 \text{ uur}$ $t_{\text{ontmeren}} = 0,05 \text{ uur}$ $t_{\text{afmeren}} = 0,2 \text{ uur}$ $t_{\text{ontmeren}} = 0,15 \text{ uur}$							
Bij varen in makkelijke en normale omstandigheden $f_1 = 1,0$ en bij varen in voorspelbare omstandigheden $f_1 = 1,1$. $t_1 = f_1 (t_{\text{vaar}} + t_{\text{afmeren}} + t_{\text{ontmeren}})$ Bij varen in makkelijke omstandigheden $\mathbf{M}_{1,4} = \mathbf{M}_{1,5} = \mathbf{M}_{1,6} = \mathbf{M}_{1,8} = -1,0$ en bij varen in normale omstandigheden $\mathbf{M}_{1,4} = \mathbf{M}_{1,5} = \mathbf{M}_{1,6} = \mathbf{M}_{1,8} = -0,8$.								
2 Bediening schip	—	—	—	—	—	—	—	—
3 Manipulatie van vracht, stouwen en vervoer van passagiers	$t_{\text{laden}} = \frac{m_{\text{vracht}}}{\dot{m}_{\text{laden}}}$ $t_{\text{lossen}} = \frac{m_{\text{vracht}}}{\dot{m}_{\text{lossen}}}$			$t_{\text{koppelen}} = t_{\text{ontkoppelen}} = 0,5 \text{ uur} \cdot n_{\text{schip}}$	$t_{\text{laden}} = \frac{n_{\text{pax}}}{720 \frac{1}{\text{h}}}$ $t_{\text{lossen}} = 0$	$t_{\text{laden}} = t_{\text{lossen}} = 0$	$t_{\text{laden}} = \frac{n_{\text{pax}}}{600 \frac{1}{\text{h}}}$	—
			$t_{\text{planning}} = 1\text{h}$					
	Standaard-waarden: $\dot{m}_{\text{laden}} = \dot{m}_{\text{lossen}} = 400 \frac{\text{t}}{\text{h}}$	Standaard-waarden: $\dot{m}_{\text{laden}} = \dot{m}_{\text{lossen}} = 90 \frac{\text{t}}{\text{h}}$	Standaard-waarden: $\dot{m}_{\text{laden}} = \dot{m}_{\text{lossen}} = 20 \frac{1}{\text{h}}$					
	Voor ADR-goederen $h_{\text{adr}} = 2 \text{ uur}$ voor de bijkomende administratie, anders $h_{\text{adr}} = 0$							
$t_3 = t_{\text{laden}} + t_{\text{lossen}} + t_{\text{adn}} + t_{\text{planning}}$								
4 Inspectie	$t_4 = 0,25\text{h } n_{\text{dagen}}$							
5 Onderhoud / herstellingen	$t_5 = 0,25\text{h } n_{\text{dagen}}$							
6 Communicatie	$t_6 = 0,25\text{h } n_{\text{dagen}}$							
7 Hygiëne, veiligheid, milieu, drills noodsituatie	$t_7 = 0,05\text{h}$	Bij ADR: $t_7 = 0,25 \text{ uur}$ anders: $t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$
8 Ondernemen	$t_8 = 1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$							
9 Andere taken	$t_{\text{studeren}} = \frac{10}{60} \text{ uur}$ $t_{\text{hygiëne}} = 0,5 \text{ uur } n_{\text{dagen}} n_{\text{schippers}}$ $t_{\text{stagiairs}} = 0,75 \text{ uur } n_{\text{dagen}} n_{\text{stagiairs}}$ $t_9 = t_{\text{studeren}} + t_{\text{hygiëne}} + t_{\text{stagiairs}}$							
10 Herstel / pauze	$t_{10} = t_{\text{rust}} n_{\text{dagen}} n_{\text{schippers}}$							
11 Reizen	$t_{11} = \text{input van de gebruiker}$							

Tabel 5: Formule die toegepast wordt voor een schipper

Algemene opmerking: De gepresenteerde cijfers zijn gebaseerd op het veldonderzoek en de input van de deskundigen. De verdere specificatie wordt beschouwd als een onderdeel van het valideringsproces

Over 1: We gaan ervan uit dat het passeren van een sluis voor een schip gemiddeld 1 uur duurt. Het af- en aanmeren duurt bij een schip voor dagtochten of een veerboot minder lang dan bij andere schepen door het gebruik van vooraf gemaakte trossen die geschikt zijn voor herhaaldelijk gebruik. Voor het af- en aanmeren van duwkonvoeien en sleepboten wordt geen tijd aangerekend gelet op het koppelen en loskoppelen van de units. Varen onder veeleisende omstandigheden, vb. gebruik van officiële meteorologische waarschuwingscodes of mist met een zichtbaarheid van minder dan drie keer de lengte van het schip, ...

Over 3: De schipper moet geen tijd besteden aan het aan en van boord laten gaan van passagiers van een veerboot. Sleepboten met zeer individuele vereisten. Maakt deel uit van het valideringsproces.

Over 5: 0,25 uur per dag voor toezicht. "Toestand van uitrusting (oud, nieuw, enz.) zou toegevoegd kunnen worden (maakt deel uit van het evaluatieproces).

Over 9: Studeren betekent on-the-job-opleiding vb. het zich eigen maken van nieuwe reglementering enz.

Matroos	1 Motorschip vrachtschip	2 Motorschip tanker	3 Container- schip	4 Duwkonvooi	5a Schip voor dagtochten	5b Veerboot	6 Hotelschip	7 Sleepboot
1 Varen	$t_{\text{afmeren}} = 0,2 \text{ uur}$ $t_{\text{ontmeren}} = 0,15 \text{ uur}$				$t_{\text{afmeren}} = 0,05 \text{ uur}$ $t_{\text{ontmeren}} = 0,05 \text{ uur}$		$t_{\text{afmeren}} = 0,2 \text{ uur}$ $t_{\text{ontmeren}} = 0,15 \text{ uur}$	
$t_1 = t_{\text{afmeren}} + t_{\text{ontmeren}}$								
2 Bedienen van het schip	$t_2 = 0,1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$	$t_2 = 0,1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$	$t_2 = 0,1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$	$t_2 = 0,1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$	$t_2 = 0,1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$ 0.5h	$t_2 = 0,1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$	$t_2 = 0,1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$ $\frac{n_{\text{pax}}}{50}$	$t_2 = 0,1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$
3 Manipulatie van vracht, stouwen en vervoer van passagiers	$t_{\text{poetsen}} = 1,2 \text{ uur } \frac{m_{\text{vracht}}}{1000t}$	$t_{\text{laden}} = \frac{m_{\text{vracht}}}{m_{\text{laden}}}$ $t_{\text{lossen}} = \frac{m_{\text{vracht}}}{m_{\text{lossen}}}$ $t_{\text{poetsen}} = 6 \text{ uur} + \frac{m_{\text{vracht}}}{500t}$		$t_{\text{koppelen}} = t_{\text{ontkoppelen}} = 0,5 \text{ uur} \cdot n_{\text{schepen}}$	$t_{\text{laden}} = \frac{n_{\text{pax}}}{720 \frac{1}{\text{h}}}$ $t_{\text{lossen}} = \frac{n_{\text{pax}}}{720 \frac{1}{\text{h}}}$	$t_{\text{laden}} = \frac{t_{\text{lossen}}}{\frac{n_{\text{wagens}}}{240 \frac{1}{\text{h}}}} + \frac{\frac{n_{\text{passagiers}}}{6000 \frac{1}{\text{h}}}}{\frac{n_{\text{fietsen}}}{1800 \frac{1}{\text{h}}}}$	$t_{\text{laden}} = \frac{n_{\text{pax}}}{600} \text{ h}$ $t_{\text{lossen}} = \frac{n_{\text{pax}}}{600} \text{ h}$	
	Bij ADR-goederen $t_{\text{adr}} = 1,5 \text{ h } n_{\text{dagen}}$, anders $t_{\text{adr}} = 0 \text{ h}$							
$t_3 = t_{\text{laden}} + t_{\text{lossen}} + t_{\text{adr}} + t_{\text{poetsen}}$, als er stagiairs aan boord zijn, wordt t_3 verminderd met 12,5 %								
4 Inspectie	Sensoren: geen: $t_4 = 1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$ gedeeltelijk: $t_4 = 0,5 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$ volledig: $t_4 = 0$							
	Als er stagiairs aan boord zijn, wordt t_4 verminderd met 12,5 %							
5 Onderhoud en herstellingen	Uitrusting: splinternieuw: $t_{\text{onderhoud/herstelling}} = 0,25 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$ gemengd: $t_{\text{onderhoud/herstelling}} = 0,5 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$ intensief gebruikt: $t_{\text{onderhoud/herstelling}} = 1 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$ $t_{\text{huishouden}} = 1,5 \text{ h } n_{\text{dagen}}$							
	$t_5 = t_{\text{onderhoud/herst}} t_{\text{huishouden}}$	$t_5 = 1,5 \cdot t_{\text{onderhoud/herst}} t_{\text{huishouden}}$	$t_5 = t_{\text{onderhoud/herst}} t_{\text{huishouden}}$	$t_5 = t_{\text{onderhoud/herst}} t_{\text{huishouden}}$	$t_5 = t_{\text{onderhoud/herst}} t_{\text{huishouden}}$	$t_5 = t_{\text{onderhoud/herst}} t_{\text{huishouden}}$	$t_5 = t_{\text{onderhoud/herst}} t_{\text{huishouden}}$	$t_5 = t_{\text{onderhoud/herst}} t_{\text{huishouden}}$
Als er stagiairs aan boord zijn, wordt t_5 verminderd met 12,5 %								
6 Communicatie	$t_6 = 0,25 \text{ uur } n_{\text{dagen}}$							
7 Hygiëne, veiligheid, milieu, drills noodsituatie	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	bij ADR: $t_7 = 0,25 \text{ uur}$ anders: $t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$	$t_7 = 0,05 \text{ uur}$
8 Ondernemen	$t_8 = 0 \text{ h}$							
9 Andere taken	$t_{\text{hygiëne}} = 0,5 \text{ uur } n_{\text{dagen}} n_{\text{matrozen}}$ $t_{\text{stagiairs}} = 0,5 \text{ uur } n_{\text{dagen}} n_{\text{stagiairs}}$							
10 Herstel / pauze	$t_{10} = t_{\text{rust}} n_{\text{dagen}} n_{\text{matrozen}}$							
11 Reizen	$t_{11} = \text{input van de gebruiker}$							

Tabel 6: Formule die toegepast wordt voor een matroos

Algemene opmerking: De gepresenteerde cijfers zijn gebaseerd op het veldonderzoek en de input van de deskundigen. De verdere specificatie wordt beschouwd als een onderdeel van het valideringsproces.

Over 1: Het af- en aanmeren duurt bij een schip voor dagtochten of een veerboot minder lang dan bij andere schepen door het gebruik van vooraf gemaakte trossen die geschikt zijn voor herhaaldelijk gebruik. Voor het af- en aantmeren van duwkonvoien en sleepboten wordt geen tijd aangerekend gelet op het koppelen en loskoppelen van de units. Varen onder veeleisende omstandigheden, vb. gebruik van officiële meteorologische waarschuwingscodes of mist met een zichtbaarheid van minder dan drie keer de lengte van het schip, ...

Gelijktijdig uitvoeren van taken

Zoals hierboven al werd vermeld, kan de schipper tijdens een normale vaart, d.w.z. wanneer het vereiste aandachtsniveau volstrekt niet veeleisend is (tenzij hij net door een sluis vaart, aanmeert of afmeert), de volgende even veeleisende of minder veeleisende taken tegelijkertijd uitvoeren: toezicht op inspectie (taak 4), toezicht op het onderhoud (taak 5), communicatie (taak 6) en eenvoudige soorten ondernemen (taak 8), op voorwaarde dat ze uitgevoerd worden binnen de reikwijdte van de bij het varen vereiste schermen en bedieningselementen (in het stuurhuis). Andere taken zoals vrachtplanning (voorbereiding of goedkeuring van de containerplanning) mogen niet gelijktijdig uitgevoerd worden omdat beide taken een hoog aandachtsniveau vereisen.

Het totale tijdsgebruik wordt zowel voor de schipper als voor de matroos berekend uit de vector van de tijden voor de specifieke taken, $\mathbf{t}$ en de matrix voor de gelijktijdige uitvoering van taken, $\mathbf{M}$:

$$\mathbf{t} = [t_1, \dots, t_{11}]^T$$

$$t_{\text{totaal}} = \|\mathbf{M}\mathbf{t}\|_1$$

Minimaal aantal personen

Voor de (aanvankelijke) berekening van het minimale aantal crewleden wordt voor korte reizen gewerkt met een tijdsbuffer t_{ext} voor werkzaamheden die voor of na het varen uitgevoerd kunnen worden:

$$t_{\text{ext}} = \begin{cases} t_3 + t_4 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 & , t_{\text{vaar}} < t_{\text{dag}} \\ 0 & , t_{\text{vaar}} \geq t_{\text{dag}} \end{cases}$$

$$n_{\text{schippers}} = \frac{t_{\text{totaal, schipper}}}{n_{\text{dagen}} \cdot 24\text{h} + t_{\text{laden}} + t_{\text{lossen}} + t_{\text{ext}}}$$

$$n_{\text{matrozen}} = \frac{t_{\text{totaal, matroos}}}{n_{\text{dagen}} \cdot 24\text{h} + t_{\text{laden}} + t_{\text{lossen}} + t_{\text{ext}}}$$

Omdat het minimale totale tijdsgebruik per kwalificatieniveau afhankelijk is van het aantal personen dat over dit kwalificatieniveau beschikt $t_9 = f(n_{\text{matrozen/schippers}})$, wordt het minimale aantal personen meermaals berekend in de tool: de berekening wordt herhaald tot $n_{\text{schippers}}$ en n_{matrozen} overeenkomen.

Het minimale aantal personen dat hieruit resulteert, wordt beschouwd als het onderste uiteinde. Er moet ook rekening gehouden worden met andere factoren die de berekening beïnvloeden, maar die buiten het toepassingsgebied van TASCs vallen (onderste gedeelte van Afbeelding 5). Dat heeft dan bijvoorbeeld te maken met de arbeidsduur, de omgang met vermoeidheid, de toewijzing van jonge, onervaren crewleden of met bedrijfsinterne regelingen die kunnen resulteren in bijkomende crewleden (zie Punt 4.1 van het verslag.)





4.2.2 Ultgewerkte beschrijving

Bovendien worden de regels die bij de berekening zijn toegepast, per taak en per competentie toegelicht aan de hand van een ultgewerkte beschrijving.

TAAK 1 **Varen** **(schipper)**

- Varen: de netto vaartijd van het schip wordt vertaald in dezelfde tijd voor de schipper (inclusief 1 uur per sluis).
- Omwille van het relatief geringe aandachtsniveau dat over het algemeen vereist is, is het toegestaan om een van volgende taken gelijktijdig uit te voeren: 4. Inspectie (van op afstand), 6. Communicatie, 8. Ondernemen. Er wordt van uitgegaan dat de toestellen die voor deze parallelle taken nodig zijn, binnen handbereik zijn vanop de vaarpositie en dat dit geen negatief effect heeft op het zicht en op de communicatielijnen, enz.
- Het aandachtsniveau kan tijdelijk de hoogte in schieten door een complexe situatie bij het kruisen van een ander schip, door obstakels of door mist of slecht weer die plots opduiken. Die acute pieken die niet te voorspellen zijn, zouden geen negatieve gevolgen mogen hebben voor de toegewezen tijd of de vereiste minimale crew. Het compenseren van acute pieken tijdens de tijd aan boord wordt als een verantwoordelijkheid van de crew gezien die moet voorzien in bijkomende rust of die de taken moet verwisselen, indien nodig met gebruikmaking van FRMS.
- Langer aanhoudende pieken in het cognitieve aandachtsniveau die voorspelbaar zijn op bepaalde trajecten met veel resp. complex verkeer en obstakels of die zich voordoen wanneer er slecht weer (storm, dichte mist) voorspeld wordt, resulteren echter in een compensatie ("malus") in de vereiste tijd. Dergelijke verzwarende omstandigheden resulteren in een "malus" die gecompenseerd kan worden door bijkomend personeel (dat het proces voortzet door vervanging) of door bijkomende rust (onderbreking van het proces).

- Ook verzachtende omstandigheden (bv. bijkomende automatisering of een ander businessmodel, o.a. uitbesteding) kunnen gecompenseerd worden ("bonus") door minder personeel (verandering van de competenties nodig) of door minder behoefte aan rust.

TAAK 1 **Varen** **(matroos)**

- Passage in een sluis: Voor elke passage in een sluis wordt uitgegaan van 1 uur tijd voor de matroos (met uitzondering van 0,5 uur voor schepen voor dagtochten door de voorrang bij het schutten).
- De fysieke werklast is meestal niet veeleisend en het werk vereist slechts op bepaalde ogenblikken aandacht. Bij het passeren van smalle bruggen of sluizen stijgt het aandachtsniveau naar bijna altijd vereist voor die passage. Voor die korte pieken wordt er echter geen maluscorrectie uitgevoerd bij de berekening van de crew.
- In de toekomst kan die taak geheel of gedeeltelijk uitbesteed worden aan technische alternatieven, als er sterke vormen van automatisering beschikbaar zijn die resulteren in geautomatiseerd varen (uitbesteding van menselijke werk aan een "technische collega"). Dit resulteert in een "bonusfactor" op het vlak van tijdsgebruik van de crewleden. Toch wordt er in deze manier van werken nog wat tijd voorzien voor de schipper en de matroos omdat er toezicht nodig zal zijn op die automatisering (ook met hogere aandachtsniveaus).

TAAK 2

Bedienen van het schip (schipper en matroos)

- De tijd die netto nodig is voor de bediening van het schip, is de netto input in de berekeningstool.
- Die taak wordt soms uitbesteed, buiten de binnenvaartcrew. Bij veerboten wordt die dienst bv. door andere departementen verleend.

TAAK 3

Goederenbehandeling, stouwen en passagiersvervoer (schipper en matroos)

- De werklast voor de manipulatie van vracht varieert sterk en is o.a. afhankelijk van het soort vracht (droog bulkgoed, vloeibaar bulkgoed, containers) en/of het soort passagiers (met of zonder bagage [cruise tegenover schip voor dagtochten], met of zonder wagens of fietsen [veerboten]) maar ook van de snelheid van de laad-/losinstallaties in de verschillende havens en terminals. Daarom wordt er gebruik gemaakt van vrachtspecifieke benaderingen voor het laden en lossen.
- Andere taken hebben betrekking op het stouwplan (schipper) of de aansluitingen van koelcontainers (matroos) bij containervervoer, het beheer van het ballastwater (schipper), ADR-documentatie bij gevaarlijke vracht (schipper), inspectie van de vracht en systemen voor de manipulatie van vracht tijdens het varen (matroos), het poetsen van het vrachtruim (matroos), het koppelen/ontkoppelen van schepen en sleepboten aan het begin en het einde van de reis (schipper en matroos) alsook de controle of de touwen strak aangespannen zijn tijdens de reis (matroos). Voor alle taken wordt er gebruik gemaakt van specifieke benaderingswijzen.
- Bij gevaarlijke vracht (ADR) wordt er altijd bijkomende tijd aangerekend, nl. 2 uur voor een schipper en 1,5 uur voor een matroos.
- Als er stagiairs aan boord zijn, wordt de tijd t3 (alleen voor de matroos) met 12,5% of verminderd.
- De inspectie van de vracht en de systemen voor de goederenbehandeling kan tijdens de reis samen met de algemene inspectie van het schip uitgevoerd worden (matroos).
- Globaal gezien kan de manipulatie van de vracht of het koppelen of ontkoppelen van schepen aan (interne of externe) servicepartners uitbesteed worden.

TAAK 4

Periodieke inspectie (schipper en matroos)

- Bij de schipper wordt voor deze taak uitgegaan van 0,25 uur per dag.
- Bij de matroos is de berekende tijd afhankelijk van de status van de aangebrachte sensors. Indien er geen sensors aangebracht zijn, wordt er 1 uur per dag berekend; voor gedeeltelijk aangebrachte sensors wordt 0,5 uur per dag berekend en bij volledig uitgeruste schepen wordt niets berekend. Als er stagiairs aan boord zijn, wordt er uitgegaan van een tijdsvermindering van 12,5 %.

TAAK 5

Onderhoud en herstellingen (schipper en matroos)

- Bij de schipper wordt voor deze taak 0,25 uur per dag berekend.
- Bij de matroos is de berekende tijd afhankelijk van de toestand van de uitrusting: bij splinternieuwe uitrusting wordt 0,25 uur per dag berekend; bij een combinatie van nieuwe en gebruikte uitrusting wordt 0,5 uur per dag berekend en bij intensief gebruikte uitrusting wordt 1 uur per dag berekend. Voor het huishouden wordt 1,5 uur per dag berekend. Als er stagiairs aan boord zijn, wordt ook hier uitgegaan van een tijdsvermindering van 12,5 %.

TAAK 6

Communicatie (schipper en matroos)

- Bij de schipper wordt voor deze taak 0,25 uur per dag berekend.
- Bij de matroos wordt voor deze taak eveneens 0,25 uur per dag berekend.



TAAK 7

Hygiëne, veiligheid en milieu, noodgevallen, calamiteiten (schipper en matroos)

- Bij de schipper en de matroos wordt voor deze taak 0,05 uur per dag berekend, bij een ADR-vracht 0,25 uur per dag.

TAAK 8 **Ondernemen** **(schipper)**

- Bij de schipper wordt voor deze taak 1 uur per dag berekend (indien van toepassing), terwijl die taak normaal gezien niet van toepassing is op een matroos.

TAAK 9 **Andere taken** **(schipper en matroos)**

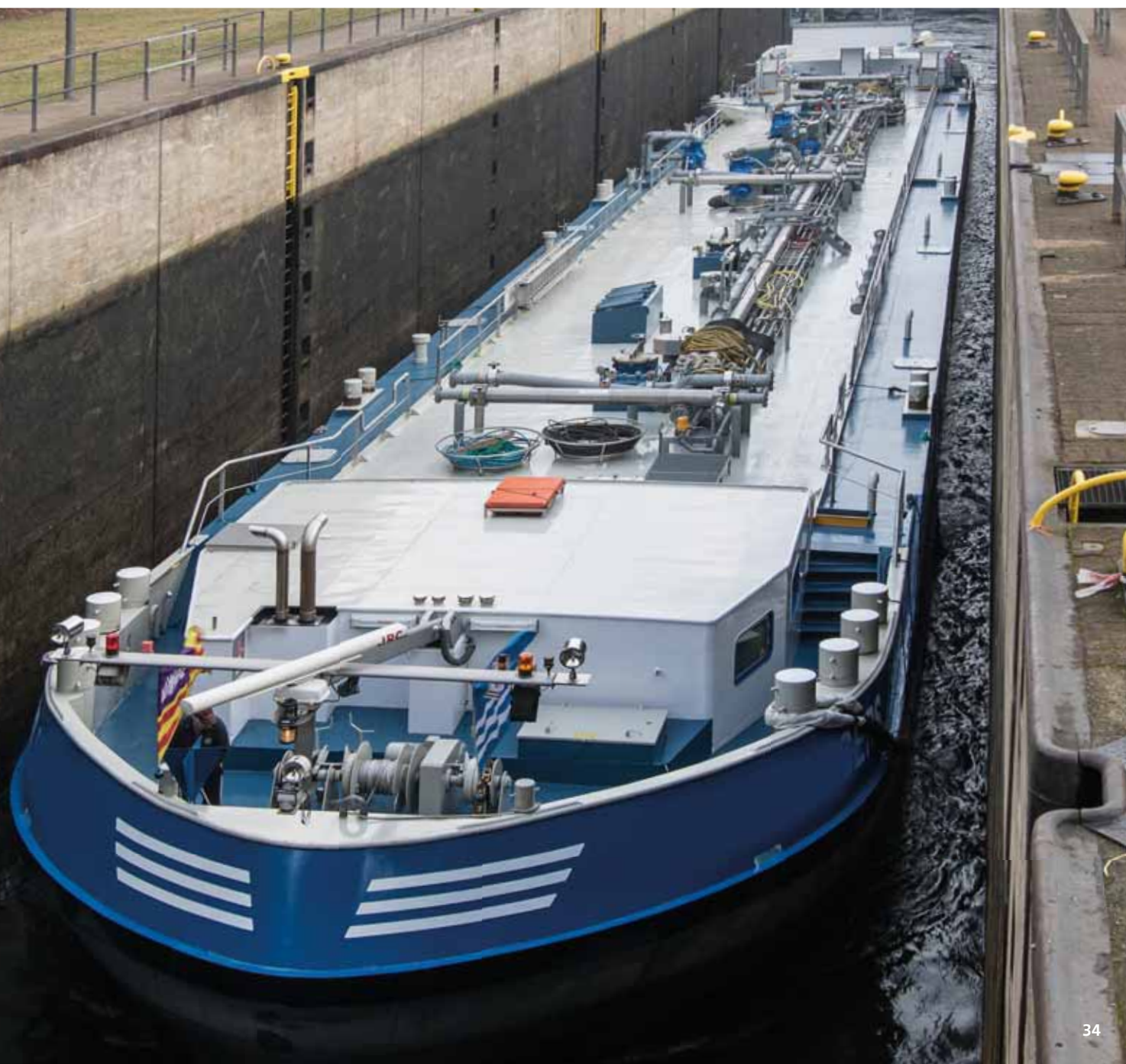
- Bij schippers en matrozen wordt voor hygiëne 0,5 uur berekend per dag en per persoon en dit wordt vermeerderd met 0,75 uur per dag en per stagiair (schipper) of 0,5 uur per dag en per stagiair (matroos). Er wordt nog bijkomend 10 minuten berekend voor studeren (schippers).

TAAK 10 **Rust / pauze** **(schipper en matroos)**

- Voor deze taak wordt de specifieke duur van de rust per dag en per persoon berekend (handmatig in te voeren, standaardwaarde 8 uur per dag). Een nadere specificatie kan redelijk zijn, bv. omtrent de kwaliteit van de rust. Hierbij kan rekening worden gehouden met bv. geluid of onderbroken rust bij passage in sluisen. Dergelijke mogelijke bijwerkingen worden behandeld in punt 5.1.

TAAK 11 **Reizen** **(schipper en matroos)**

- Voor deze taak is een specifieke (handmatige) input door de gebruiker voorzien.



4.3 Toelichting en illustratie

De tool is ontwikkeld in de vorm van een online tool en is beschikbaar op

<https://www.dst-org.de/TASCS>

Ter illustratie zijn bepaalde voorbeelden uitgerekend met het nieuwe instrument. De resultaten werden vergeleken met de bestaande regelgeving.

4.3.1 Voorbeeld droge bulk

Het eerste voorbeeld is een schip voor droog bulkgoed met een lengte van 110 meter, een breedte van 11,45 m, dat gebruikt wordt in bedrijfsmodus A1, dat 1500 t vervoert (geen ADR-vracht) en 66 uur reist. De berekening met de tool levert het volgende resultaat op:

	Taak	Schipper	Matroos
☒	Varen Automatiseringsniveau: 1 – Ondersteuning bij de besturing Vaaromstandigheden (verkeersdrukte, zicht, besloten wateren): normaal	59.4	0.3
☒	Operation of the craft	0.0	0.5
☒	Manipulatie van de vracht, stouwen en passagiersvervoer ☐ Gevaarlijke goederen (ADR)	7.5	1.8
☒	Inspectie Machines en systemen zijn uitgerust met sensors en brugschermen: gedeeltelijk	1.3	2.5
☒	Onderhoud/herstelling Toestand van de uitrusting: gemengd ☒ Huishouden (koken, poetsen leefruimtes) door de reguliere crew	1.3	2.5
☒	Communicatie	1.3	1.3
☒	Hygiëne, veiligheid en milieu, drills noodsituaties	0.1	0.1
☒	Ondernemen	5.0	0.0
☒	Andere taken	3.4	10.1
☒	Rust / pauze	8 uur / dag 40.2	8 uur / dag 40.2
☐	Reizen		
	Laden/lossen [uur]:	7.5	
	Totale duur van de reis [uur]:	120.6	
	Totaal aantal werkuren (rekening houdend met gelijktijdige uitvoering van taken):	116.1	59.3
	Aantal crewleden (zonder rekening te houden met bijkomende factoren):	1	1

Tabel 7: Voorbeeld schip voor droog bulkgoed

In vergelijking met het berekende resultaat vereist de huidige regelgeving voor een schip met een lengte van meer dan 86 meter en een standaarduitrusting S2 een grotere crew, nl. 1 schipper, 1 stuurman en 1 stagiair.

De nood aan een derde persoon kan niet afgeleid worden uit het tijdsgebruik. Een reden voor een extra persoon kan het vereenvoudigen van het proces van het afmeren zijn.



4.3.2 Voorbeeld veerboot op de Rijn

Het tweede voorbeeld is dat van een veerboot op de Rijn. Hier wordt de tool gebruikt om het tijdsgebruik voor één oversteek van de Rijn te berekenen (15 minuten):

	Taak	Boatmaster	Boatman
☒	Varen Automatiseringsniveau: 0 – Geen automatisering Vaaromstandigheden (verkeersdrukke, zicht, besloten wateren): normaal	0.2	0.1
☒	Operation of the craft	0.0	0.0
☒	Manipulatie van de vracht, stouwen en passagiersvervoer ☐ Gevaarlijke goederen (ADR)	0.0	0.1
☒	Inspectie Machines en systemen zijn uitgerust met sensors en brugschermen: gedeeltelijk	0.0	0.0
☒	Onderhoud/herstelling Toestand van de uitrusting: gemengd ☒ Huishouden (koken, poetsen leefruimtes) door de reguliere crew	0.0	0.0
☒	Communicatie	0.0	0.0
☒	Hygiëne, veiligheid en milieu, drills noodsituaties	0.1	0.1
☒	Ondernemen	0.0	0.0
☒	Andere taken	0.0	0.0
☒	Rust / pauze	8 uur / dag 0.0	8 uur / dag 0.0
☐	Reizen		
	Laden/lossen [uur]:	0.1	
	Totale duur van de reis [uur]:	0.4	
	Totaal aantal werkuren (rekening houdend met gelijktijdige uitvoering van taken):	0.3	0.2
	Aantal crewleden (zonder rekening te houden met bijkomende factoren):	1	1

Tabel 8: Voorbeeld van veerboot op de Rijn

Het resultaat, 1 schipper en 1 matroos, komt overeen met de huidige regelgeving, maar dit voorbeeld toont ook een beperking van de tool: een reeks individuele overtochten kan niet gewoon aan elkaar gekoppeld of gelinkt worden. Terwijl het aantal crewleden correct is voor een enkele overtocht, kunnen dezelfde mensen niet continu werken op een aantal opeenvolgende dagen. Bijgevolg moet ook rekening worden gehouden met de arbeidsduur.

EVALUATIE EN VOORUITZICHTEN





5.1 Validering van het bemensingsinstrument – Volgende stappen

Het bemensingsinstrument dat is uitgewerkt, verstrekt een nieuwe, op taken gebaseerde benadering voor het berekenen van de minimale crew. Terwijl de bestaande systemen hoofdzakelijk gebaseerd zijn op de kenmerken en de bedrijfsmodus van het schip, bepaalt dit instrument de nodige minimale crew (en hun competenties) voor de specifieke taken en omstandigheden op een bepaalde reis. Dit wordt als redelijk beschouwd omdat de taken doorslaggevend zijn voor het tijdsgebruik en de mentale en fysieke werklast en dus voor de behoefte aan rust en afwisseling. Bijgevolg wordt deze benadering beschouwd als een complete **verandering van het systeem**.

Een andere basisgedachte achter dit instrument (ook een *conditio sine qua non* voor de toepassing ervan) is het behoud van het bestaande veiligheidsniveau. Ook met het automatiseringsniveau werd rekening gehouden zodat we toekomstige ontwikkelingen al kunnen meenemen en een instrument kunnen leveren dat ook in de toekomst nog bruikbaar zal zijn. Die op taken gebaseerde aanpak biedt ons de kans om de tijd die voor de verschillende taken vereist is, aan te geven op individuele wijze. Naar gelang de taak en de specifieke omstandigheden, vb. het aandachtsniveau, worden de duur van het werk en het soort werk bepaald door middel van het uitbreiden of inkorten van het berekende tijdsgebruik en de berekende werklast.

Bovendien biedt die benadering aan de eigenaar van een schip in principe ook de mogelijkheid om het nut van innovatie, technische modernisering (vb. automatisering) of organisatorische wijzigingen te beoordelen en te evalueren. Indien er een dergelijke modernisering of organisatorische wijziging plaatsvindt, kan men bepalen hoe lang het zou duren om die investering af te schrijven via bespaarde personeelskosten.

Conclusie: dit instrument wordt beschouwd als een goed gedocumenteerde en haalbare benadering voor een toekomstgerichte berekening van de crew die nodig is op binnenschepen, en een adequate basis voor het bijbehorende implementatieproces. Alle betrokken actoren en partijen zouden echter wel intensief moeten nadenken over deze tool. Los van het feit dat de tool tijdens het proces van de ontwikkeling van TASCs al werd getest door een aantal geselecteerde gebruikers en dat de tool aan hun bevindingen is aangepast, moet een dergelijke bijkomende validering systematisch aangepakt worden.

De tool moet nog uitgebreid worden naar andere soorten schepen dat die uit dit project.

Het noodzakelijke **evaluatieproces** moet enerzijds onderzoeken hoeveel details en specificatie er nodig is om de vereiste hoge veiligheidsnormen te behouden. Anderzijds kan de tool slechts door de gebruikers toegepast en aanvaard worden als zij de tool transparant, gebruiksvriendelijk en makkelijk te begrijpen vinden. De tool moet dus voldoende handig en pragmatisch blijven. Over het algemeen biedt hij de kans om de technische kenmerken en de werklast gedetailleerd te beschrijven en om een uitgebreid gamma aan details in overweging te nemen. Dit moet echter met een kritisch oog bekeken worden op vlak van toepasbaarheid en praktisch nut en dit zal ook later bekeken en onderhandeld moeten worden met de betrokken organen en instellingen.



Dergelijke vraagstukken verwijzen trouwens ook naar andere problemen die uit enkele voorbeelden blijken (niet-exhaustieve lijst):

- Het soort vracht en de hoeveelheid vracht wordt meegenomen in de tool. De omstandigheden van de lading (vol, halfvol of leeg), de afmetingen van het schip, ... kunnen de wendbaarheid van het schip echter wel beïnvloeden. Overeenkomstige aanpassingen zijn waarschijnlijk redelijk.
- De rust wordt meegenomen in de tool. De kwaliteit van de rust is echter niet alleen afhankelijk van de tijd, maar ook van talloze andere aspecten, bv. locatie van de accommodatie en aspecten als geluid, trillingen, enz. die al dan niet geïmplementeerd kunnen worden. Een verstoorde rust, bv. bij een passage van sluisen, kan gecompenseerd worden door compensatie op voorhand of door compensatie thuis na bv. twee weken aan boord.
- Er is ook een uitgebreide reeks van ploegenstelsels en uurroosters. In de huidige bedrijfsmodus B bijvoorbeeld wordt vaak een ploegenstelsel van 2 x 6 uur gehanteerd, terwijl in bedrijfsmodus A1 en A2 vaak 1,5 x 8 uur gewerkt wordt binnen een rooster van 14 dagen aan boord, gevolgd door 14 dagen van boord. Buitenlandse crews werken omwille van de lange reistijden vaak in een rooster van 28 dagen aan boord en 28 dagen van boord. Die vraagstukken moeten binnen de tool besproken worden in de context van de systemen voor de omgang met het risico van de vermoeidheid (zie ook punt 5.2).
- De tool houdt ook rekening met het pendelen van en naar de schepen. Omdat dit voor de verschillende crewleden kan verschillen, is het misschien mogelijk de tool in die zin aan te passen.

5.2 Integratie van het bemensingsinstrument

Bij de integratie van het TASCs-bemensingsinstrument in een afdwingbaar systeem of toestel moet rekening worden gehouden met de bestaande regelingen uit de [Europese arbeidstijdenrichtlijn](#). Overeenkomstig Afbeelding 5 zou men de wettelijke regelingen en de kenmerken van het bedrijf moeten combineren met het instrument om zo een dagelijkse operationele planning voor een veilige vaart op te stellen. Er wordt voorgesteld om tenminste de combinatie van de maximaal toegestane arbeidstijden en de hoeveelheid vereiste competenties (resultaat van het bemensingsinstrument) te integreren in een systeem of toestel dat bij de handhaving gebruikt kan worden.

Bovendien wordt sterk aanbevolen om te werken met een systeem voor de omgang met het risico op vermoeidheid (**Fatigue Risk Management System (FRMS)**) zoals dat al is ingevoerd in andere takken van de transportsector, bv. in de luchtvaart, op het spoor en op de weg. Een dergelijk systeem zou gebruikt moeten worden om de eigenaars van de schepen en de schippers beter bewust te maken van de risico's bij vermoeidheid en om hen verzachtende maatregelen aan te rekenen. Er zou dan ook een FRMS-kader gecreëerd moeten worden dat ook makkelijk toegepast kan worden door de eigenaars van schepen.

5.3 Handhavingsproces

Het nieuwe bemensingsinstrument dat voorgesteld wordt, is – zoals al vermeld – gebaseerd op een benadering om de vereiste crew (aantal crewleden en hun competenties) te bepalen per schip en per individuele reis. Dit vereist ook een verandering van het systeem op het vlak van nodige procedures voor de handhaving. Terwijl de huidige regeling impliceert dat het aantal crewleden en hun competenties permanent ongewijzigd blijven, biedt het instrument dat nu voorgesteld wordt, de mogelijkheid om de crew aan te passen op basis van de specifieke situatie (reis). Die benadering gaat ervan uit dat de planning van de crew voorafgaand aan de reis ingevoerd moet worden in een overeenkomstig (digitaal) systeem. De partij die voor de handhaving bevoegd is, kan dan aan boord komen en het plan met de daadwerkelijke situatie vergelijken.

Tegelijkertijd zouden de aspecten van de arbeidstijd die bekeken worden, ook behandeld kunnen worden in de overeenkomstige systemen. De Europese Commissie was het eens met de aanpak van nieuwe technologieën voor de handhaving, zoals digitale tachografen en bemanningsportefeuilles.

Indien er een uitbesteding van taken gepland wordt, moet het bemensingsplan vergezeld gaan van adequate risicobeoordelingen van de effecten op de veiligheid van de scheepvaart (en de gezondheid en de veiligheid van de bemanning) en van kopieën van overeenkomsten met goede gecertificeerde partners of goedgekeurde technische innovaties.

SAMENVATTING



6



Samenvatting



De sector van de binnenvaart wordt gekenmerkt door de specifieke omstandigheden waarin aan boord gewerkt en gewoond wordt. Momenteel bestaat er in de verschillende Europese landen en rivierbekkens uiteenlopende normen op vlak van opleiding en van bemensing. De Europese eenmaking van de normen op vlak van opleiding is al aan de gang. Naar analogie hiermee wordt een eengemaakt Europees bemensingskader wenselijk geacht om zo bij te dragen tot het verbeteren van de mobiliteit op de arbeidsmarkt en om zo het hoofd te bieden aan de algemene demografische uitdagingen. De belangrijkste geldende regeling inzake het personeel in de binnenvaart is het Reglement voor personeel in de Rijnvaart dat bijna 30 jaar oud is. In de afgelopen 30 jaar heeft de sector echter aanzienlijke veranderingen van technologische en niet-technologische aard ondergaan.

Tegen deze achtergrond zijn de sociale partners het in 2014 eens geworden over de noodzaak van de uitwerking van nieuwe bemensingsvereisten voor de crews in de Europese binnenvaart en hebben zij met steun van de Europese Commissie het onderzoek 'Naar een duurzaam bemensingsstelsel - TASCs' gestart. TASCs was gericht op de uitwerking van een grondige evaluatie van de werklust, die moet leiden tot een gedocumenteerd voorstel voor een eenvoudig te gebruiken en afdwingbaar bemensingsinstrument. Het onderzoek werd toegewezen aan een consortium bestaande uit DST - Development Centre for Ship Technology and Transport Systems (coördinator), Intergo Human Factors & Ergonomics en Prof. Peter Turnbull. Het onderzoek vond plaats in nauwe samenwerking tussen het projectteam, de stuurgroep (SG) met afgevaardigden van de Europese sociale partners en een Focusgroep (FG) met toegewijde vertegenwoordigers van de binnenvaart, waaronder schippers, bemanningsleden, vlootbeheerders, enz.

Bij het onderzoek zijn alle relevante parameters die van invloed zijn op de arbeidsomstandigheden, in aanmerking genomen. Daarom werd het hele systeem bestudeerd met de elementen



die bijdragen aan de prestaties, en met inbegrip van de relevante relaties en correlaties van de verschillende onderzoeksparameters. Verder is gekeken naar de relevante Europese regelgeving op het gebied van werktijden, veiligheid, gestandaardiseerde competenties en de huidige technische, logistieke en menselijke factoren, normen en de stand van de techniek. Wetenschappelijk onderbouwde modellen waarin veiligheid, werklast, effectiviteit van de taken, vermoeidheid en recuperatie die in de diverse takken van de transportindustrie worden gebruikt, komen aan bod.

De **eerste mijlpaal** van het onderzoek was een uitgebreid veldonderzoek dat gebaseerd was op waarnemingen en interviews van de crews tijdens hun operationele taken op 50 representatieve schepen die actief zijn op de onderling verbonden binnenwateren in Europa en die alle seizoenen bestrijken. Door de verschillende soorten vracht (droog bulkgoed, vloeibaar bulkgoed, containers) en de bijbehorende eisen bestaat er een grote verscheidenheid aan scheepstypes, afmetingen en uitrustingen met bijbehorende specifieke technische kenmerken en een daaruit voortvloeiende specificatie van de taken van de bemanning. Ook voor passagiersschepen zijn er specifieke eisen, kenmerken en bijbehorende taken in aanmerking genomen. Daarom is gekozen voor een differentiatie van het veldonderzoek naar 7 soorten schepen. Er is aandacht besteed aan werk, herstel en woon-werkverkeer. In totaal zijn 11 taken onderscheiden; daarbij is verwezen naar de clustering volgens ES-QIN en naar aanvullende taken die in de praktijk voorkomen, waarvan bekend is dat ze van invloed zijn op de werklast, het aandachtsniveau en dus de noodzaak van herstel. Voor alle schepen zijn de taken en de bijbehorende tijdsbesteding alsmede de fysieke belasting en het aandachtsniveau beoordeeld.



Tegelijkertijd dienen deze bevindingen als belangrijke basis en uitgangspunt voor de ontwikkeling van het beoogde bemensingsinstrument. Op basis van deze waarnemingen zijn algemene correlaties en goede indicatoren voor een redelijk bereik van verschillende parameters en voorwaarden voor de gelijktijdige uitvoering van taken afgeleid. Als kernconclusies kan worden afgeleid dat de bemensing gebaseerd moet zijn op tijdsbesteding in combinatie met werklast en vermoeidheid/herstelaspecten.

Als **tweede mijlpaal** werden de verwachte **toekomstige (technische / niet-technische) ontwikkelingen** besproken en weerspiegeld in een workshop met deskundigen uit verschillende vakgebieden met een specifieke visie op de gevolgen voor de bemanning.

Binnen een bepaald tijdsbestek voor het puur besturen op zich wordt één gekwalificeerde persoon over het algemeen noodzakelijk geacht, ervan uitgaande dat alle benodigde gereedschappen zich in het stuurhuis bevinden om alle functies aan boord te controleren en rekening houdend met de maximale werktijd en de vermoeidheid. Voor het besturen worden de lengte en de breedte van het schip in het algemeen als irrelevant beschouwd. De relatie tussen de scheepsgrootte en de afmetingen van de infrastructuur, bijvoorbeeld het besturen van (grote) schepen op smalle en afgesloten waterwegen, wordt daarentegen relevanter geacht.

Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat (bepaalde delen van de) niet-vaargebonden taken aan (externe) servicepartners uitbesteed kunnen worden, bv. poetsen, schilderen, onderhoud van motoren, toezicht op laden en lossen of op IT-infrastructuur, enz. naar gelang van de specifieke omstandigheden (organisatorische oplossingen). Ook een organisatorische benadering voor taken zoals het koppelen of ontkoppelen, het afmeren of aanmeren bv. in sluizen, ... kan haalbaar zijn in bepaalde gevallen, als men daarbij een beroep doet op een soort personeelspool (als men uitgaat van een allesomvattende benadering op een hoger niveau dan het bedrijfsniveau).

Ook worden technische oplossingen overwogen om de tijdsbesteding en de fysieke belasting van dergelijke extra taken te verminderen. Pogingen tot automatisering zoals het automatisch koppelen, ontkoppelen of afmeren en aanmeren zijn over het algemeen beschikbaar en kunnen een oplossing zijn voor bepaalde gevallen, waarbij ook rekening wordt gehouden met veiligheidsvraagstukken, kosten en onderhoud. Dit geldt ook voor fysiek veeleisende taken zoals het hijsen van zware trossen of slangen van zeer grote schepen. Dergelijke opties moeten geval per geval worden gecontroleerd.

Vanwege het tekort aan gekwalificeerd personeel in alle (transport)sectoren worden in de toekomst verdere automatiseringsprocessen verwacht.

De **derde belangrijke mijlpaal** was de uitwerking van het voorstel voor een nieuw bemensingsinstrument. Terwijl de huidige regelgeving over de crew hoofdzakelijk gebaseerd is op het scheepstype, de lengte van het schip, de technische uitrusting en de wijze van werken, is het beoogde nieuwe instrument gebaseerd op een taakgerichte benadering; het bepaalt de minimale bezetting per taak (schipper/matros) die nodig is voor de specifieke taken en omstandigheden van een bepaalde reis. Met deze basisberekening moeten extra stappen worden uitgevoerd. Daarnaast moeten de voorschriften voor de maximaal toegestane werktijden en bedrijfskenmerken worden gecombineerd met het instrument voor het opstellen van de dagelijkse operationele planning voor veilig varen. Daarnaast wordt voorgesteld om een Fatigue Risk Management System (FRMS) toe te passen voor de validatie van het bemensingsplan, zoals dat bijvoorbeeld al bestaat in de luchtvaart en het spoorvervoer. Een dergelijk systeem kan worden gebruikt om de scheepseigenaren en schippers bewuster te maken van vermoeidheidsrisico's en verzachtende maatregelen aan te reiken. Daarom moet een FRMS-kader worden ontwikkeld dat ook door de scheepseigenaren gemakkelijk kan worden toegepast.



Deze nieuwe aanpak begint dan ook bij nul en laat de bestaande conceptuele kaders en tabellen intact. De leidraad voor de ontwikkeling van dit instrument (en de voorwaarde voor de toepassing ervan) is het handhaven van hetzelfde veiligheidsniveau als voorheen. Ook is het automatiseringsniveau geïmplementeerd om rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen en om een meer toekomstbestendig instrument te bieden.

Deze taakgerichte aanpak biedt de mogelijkheid om de benodigde tijden voor de verschillende taken individueel te specificeren. Afhankelijk van de taak en de specifieke omstandigheden, bijvoorbeeld het aandachtsniveau, de duur en het soort werk, worden de berekende tijdsbesteding en werklast uitgebreid of ingeperkt. Daarnaast stelt deze benadering scheepseigenaren in principe ook in staat om het nut van innovatie, technische modernisering (bijv. automatisering) of organisatorische veranderingen te beoordelen en te evalueren. Deze aanpak wordt dan ook beschouwd als een volledige **stelselverandering**.

Conclusie: het instrument dat aangeboden wordt, wordt beschouwd als een goed gedocumenteerde en haalbare benadering voor een toekomstgerichte bepaling van de noodzakelijke bemensing van binnenvaartschepen en een goede basis voor het bijbehorende implementatieproces. Een aanvullende gestructureerde validatie moet de volgende stap zijn voor de betrokken actoren en partijen. Bij dit evaluatieproces moeten de details en specificaties worden gevalideerd aan de hand van de criteria die zijn vastgesteld met het oog op gebruiksgemak en begrijpelijkheid.

Aangezien het voorgestelde nieuwe bemensingsinstrument gebaseerd is op een benadering waarbij de benodigde crew (omvang en competenties) bepaald wordt per schip en per individuele reis vereist dit een systeemwijziging, ook wat betreft de noodzakelijke procedures voor de handhaving. Terwijl de huidige verordening een constante omvang en deskundigheid van de bemanning impliceert, biedt het voorgestelde instrument de mogelijkheid om het aantal crewleden aan te passen. Bij deze benadering wordt ervan uitgegaan dat de planning van de crew voorafgaand aan de reis in een overeenkomstig (digitaal) systeem moet worden opgenomen dat vervolgens door de handhavende partij aan boord kan worden gecontroleerd (vergelijking van het plan met de werkelijke situatie). Gelijktijdig kunnen de besproken aspecten van de werktijd ook in het bijbehorende (digitale) systeem worden afgehandeld.



REFERENTIES

Clarke G. (Ed) (2012). Fatigue management toolkit – Dissemination, development and exploitation.

Central Commission for the Navigation of the Rhine, CCNR (2018). First international definition of levels of automation in Inland Navigation; (CCNR CC/CP (18) 21).

CESNI (2018). European Standards for Qualification in Inland Navigation, ES-QIN, Edition 2018; (CESNI (18) 54 add. 2 final)

COUNCIL DIRECTIVE 2014/112/EU (2014). Directive implementing the European Agreement concerning certain aspects of the organisation of working time in inland waterway transport, concluded by the European Barge Union (EBU), the European Skippers Organisation (ESO) and the European Transport Workers' Federation (ETF).

Dawson D., Noy Y.I., Härmä M., Åkerstedt T., Belenky G. (2011). Modelling fatigue and the use of fatigue models in work schettings. Accident analysis and prevention, 43, 549-554.

Diggelen van J., Janssen J.B., Van den Tol W.A. (2016). Crew design tool. In: Proceedings INECpaperCDT.

EN 16710-2 (2016). Ergonomics methods – Part 2 A methodology for work analysis to support design.

EN-ISO 6385 (2016). Ergonomics principles in the design of work systems.

EN-ISO 10075 (1991). Ergonomic principles related to mental workload.

EN-ISO 26800 (2011). Ergonomics – General approach, principles and concepts.

EN 614 (2009). Safety of machinery – Ergonomic design principles.

ETF (2018). Minutes of the Midterm Meeting (29.5.2018), Expert Workshop (28.6.2018) and Focal Group Meeting (12.9.2018) of TASCs.

Holtmann B., Bross, H., Gründer, D. (2009). DST-Bericht 1923: Technische und organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung des sicherheitsrelevanten Personalbedarfs in der Binnenschifffahrt. (in German)

Hursh S.R., Raslear T.G., Scott Kaye A., Fanzone J. (2006). Validation and calibration of a fatigue assessment tool for railroad work schedules.

ICAO, IATA and IFALPA (2015). Fatigue management guide for airline operators.

Jepsen e.a. (2017). MARTHA the final report 2017-01.

Kester T.G.A van (2014). Exploitatiewijzen en bemanningseisen in de binnenvaart. Masterthesis Erasmus University Rotterdam. (In Dutch)

Lee J.D., Rothblum A. (2000). Simplified crew size evaluation method. US Coast guard research and development center. Report no. CG-D-13-00

Philips R.O. (2016). Countermeasures for use in fatigue risk management. TØI Institute of transport economics, Norwegian center for transport research. TØI report 1448/2016.

Reidd K.J., Turek F.W., Zee P.C. (2013). Enhancing sleep efficiency on vessels in the tug/ towboat/ barge industry. National cooperative freight research program. NCFRP report 36.



Rothblum A., Lee J.D. (1995). Modeling Crew Size for commercial ships. In: Proceedings Human factors and ergonomics society annual meeting.

Somvang V., Hayward B, Cabon P. (2016). Preparing guidance on biomathematical fatigue models. Rail safety and standards board, London

Spencer M.B., Robertson K.A., Folkard S. (2006). The development of a fatigue/ risk index for shift workers. Health & Safety Executive research report 446/2006, London.

Thomas, H. and Turnbull, P. (2013). Mapping the Situation of the Ferry Trades in the Western Mediterranean Sea: Final Report. European Transport Workers' Federation.

Turnbull, P. (2010). From Social Conflict to Social Dialogue: Counter-Mobilisation on the European Waterfront. European Journal of Industrial Relations, Vol.16, No.4, pp.333-49.

Turnbull, P. (2009). Training and Qualification Systems in the EU Ports Sector. European Transport Workers' Federation.

Velez E.J. (2014). Manning analysis in naval ship concept design. Master thesis Virginia polytechnic institute and state university.

Zeilstra M., Bruijn de D., Weide van der R. (2009). Development and implementation of a predictive tool for optimizing workload of train dispatchers. Proceedings: 3rd international conference on Rail Human factors, Lille.



BIJLAGE

Leden van de stuurgroep

De stuurgroep van TASCS was als volgt:

Andrea Beckschäfer (ESO)

Nick Bramley (ETF)

Jacques Kerkhof (ETF)

Gerard Kester (ESO)

Michiel Koning (EBU)

Andreas Stommel (EBU)

