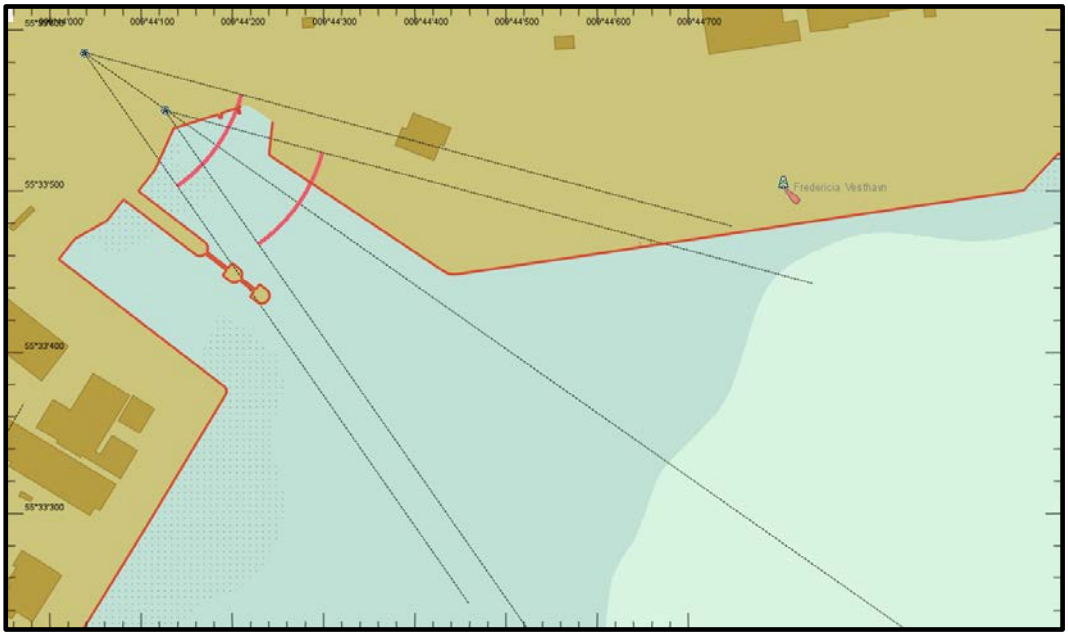
MILJØKONSEKVENSRAPPORT

FREDERICIA HAVN

BILAG 9 BESEJLINGSSIMULERING

ETABLERING AF NY RO/RO KAJ 23 OG FORLÆNGELSE AF KAJ 19 I FREDERICIA HAVN

PROJEKTNUMMER 23.1000.56



Ny Ro-Ro Terminal og forlænget Containerkaj i Fredericia Havn

SWECO

Fredericia Havn

FORCE 121-22145/ Rev. B0

Project No. and Title of Report:

FORCE 121-22145

Ny Ro-Ro terminal og forlænget Containerkaj i Fredericia havn

Client: Frederica Havn	*Client's Ref.:* Søren Møller Petersen
Author(s): Senior Projektleder Niels Arndal Kaptajn Thue Rabjerg	*Date:* 29. april 2021 *Approved by:* Jan Michelsen

Rev.	Description	By	Checked	Approved	Date
B	Inklusive kundens kommentarer	NIA/CTR	JMIC	JMIC	22.06.2021
A	For kundens kommentering	NIA/CTR	JMIC	JMIC	22.04.2021

Keywords:

Evaluering af sejlads på ny foreslået Ro-Ro terminal og forlænget Containerkaj i Fredericia havn.
Evaluering af plads for sejlads på nordlige og sydlige kajer når der ligger Ro-Ro skibe ved Ro-Ro terminalen.
Sejlads med Ro-Ro skibe, Tankere, Containerskib og Bulker.
Vektorslæbebåde.
Vejrmæssige begrænsninger.

Classification:

☐ **Open**

☐ **Internal**

■ **Confidential**

GTS ADVANCED TECHNOLOGY GROUP

FORCE Technology, Kgs. Lyngby
Hjortekærsvej 99
2800 Kgs. Lyngby, Denmark
Tel. +45 72 15 77 00
Fax +45 72 15 77 01

FORCE Technology Norway AS
Claude Monets allé 5
1338 Sandvika, Norway
Tel. +47 64 00 35 00
Fax +47 64 00 35 01
info@forcetechnology.no

FORCE Technology, Sweden AB
Tallmätargatan 7
721 34 Västerås, Sweden
Tel. +46 (0)21 490 3000
Fax +46 (0)21 490 3001
info@forcetechnology.se

FORCE Technology, Headquarters
Park Allé 345
2605 Brøndby, Denmark
Tel. +45 43 26 70 00
Fax +45 43 26 70 11
info@forcetechnology.com
www.forcetechnology.com

Indholdsfortegnelse

Side:

1. INTRODUKTION 1
1.1. Formål 2
2. RESUMÉ OG OBSERVATIONER 3
2.1. Resumé 3
2.2. Observationer 4
2.2.1. Generelt 4
2.2.1. Sammenfatning af løb 4
2.2.2. Dag 1 6
2.2.3. Dag 2 7
2.2.4. Dag 3 7
2.2.5. Dag 4 8
3. KONKLUSIONER OG ANBEFALINGER 10
3.1. Konklusioner 10
3.1.1. Generelt 10
3.1.2. Ny Ro-Ro terminal 10
3.1.3. Ro-Ro skib, 181.6 m, (3589) 10
3.1.4. Bulk Carrier, 198.0 m (3650), ballast 10
3.1.5. Bulk Carrier, 227.0 m (3265), lastet 11
3.1.6. LPG Carrier, 110.0 m (3206) 11
3.1.7. Containerskib, 230.9 m, (3679) 11
3.1.8. Tanker, 170.0 m (3041) 11
3.2. Anbefalinger 12
3.2.1. Generelt 12
4. METODE 13
4.1. Set-up, simulering og debriefing 15
4.2. Rapportering af resultat 15
4.3. Definitioner 15
4.3.1. Definition af sikkerhed 15
4.3.2. Definition af under keel clearance (UKC) 16
4.3.3. Definition af operationelle grænser 16
5. BESKRIVELSE AF SKIBENE 17
5.1. Bulk Carrier, 198.0 m (3650) 17
5.2. Bulk Carrier, 227.0 m (3265) 18
5.3. Tanker, 170.0 m (3041) 19
5.4. LPG Carrier, 110.0 m (3206) 20
5.5. Ro-Ro skib, 181.6 m, (3589) 21
5.6. Containerskib, 230.9 m, (3679) 22
6. MATEMATISK MODEL AF FREDERICIA HAVN 23
6.1. Overblik 23
6.2. Vanddybder 23
6.3. Land, mærker og ledelinjer 25
6.4. Vind 25
6.5. Strøm 26
6.6. Bølger 26

7. SIMULATOR 27
7.1. Simuleringsprocedure, Bro "D" 27
8. DOKUMENTATION AF SIMULERINGERNE 28
8.1. Geografiske figurer af løbene 28

Appendiks A: Sejladsplot og Tidsserier
Appendiks B: Områdebeskrivelse
Appendiks C: Vindbeskrivelse
Appendiks D: Fotos

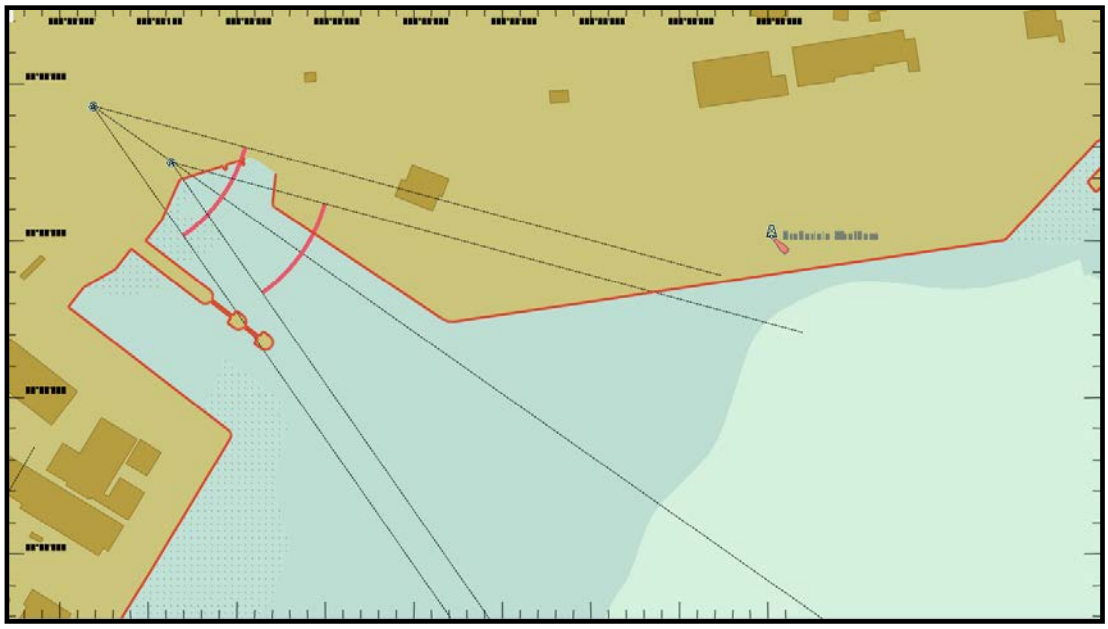
1. Introduktion

"FORCE Technology er blevet kontaktet af SWECO på vegne af Fredericia Havn med henblik på at udføre et simuleringsstudie for at vurdere en foreslået ny Ro-Ro terminal i Fredericia Centerhavn, samt en forlængelse af Containerkaj 19.

Baggrunden for studiet er et ønske om at tage Ro-Ro skibe ind til Fredericia samtidig med at den nordlige og sydlige kaj benyttes til hhv. Bulk Carriers og andre skibe. Desuden skal den forlængede kaj 19 evalueres når der ligger et Containerskib fortøjeret i forvejen.
Denne rapport beskriver de simuleringer, der blev udført hos FORCE Technology fra den 6. april til og med den 9. april 2021 for Fredericia Havn. To lodser fra DanPilot med erfaring i sejlads på Fredericia Havn førte skibene under sejladssimuleringerne.

Den nye Ro-Ro terminal er placeret i det gamle Fredericia Centerhavn og Containerkajen er efter forlængelse er 660 m lang. Se Figur 1.1.

Det skal bemærkes at dybden i bassinet ved den nye Ro-Ro terminal er designet til at være 10.0 m og for den nye containerkaj 15 m.



Figur1-1 Plan over den foreslåede nye Ro-Ro terminal og forlænget Containerkaj

Til studiet har SWECO leveret tegninger af den nye Ro-Ro terminal, samt information om strøm.

Ud fra disse informationer blev der foreslået en liste over simulatorsejladser, en løbsliste, som efterfølgende blev justeret i forbindelse med simuleringerne. Se liste over udførte løb i afsnit 8.1.

Simuleringerne blev udført i FORCE Technologys full-mission simulator, Bro C.

Skibene, der blev benyttet til simuleringerne, var et Ro-Ro skib, to Bulk Carriers, en Tanker, en LPG Carrier og et Containerskib med følgende hoveddata:

Ship No.	Name	Ship Type	Description	Load Con.	LOA m	Lpp m	Bmld m	Tf m	Ta m	Displacem cbm	Prop.	Rudd.	Bow thrst.	Stern thrst.
3650	"C.W. Prohaska"	Bulker	42.000 DWT	B	198.0	188.0	32.2	6.5	6.5	29500	1F	1	0	0
3265	"Signe Marie"	Bulker	80.000 DWT	L	227.0	217.0	36.0	13.5	13.5	86300	1F	1	0	0
3041	Baffin	Tanker	R-Class 27.000 DWT	L	170.0	164.0	23.1	9.1	9.1	26560	1F	1	1	1
3206	Tessa Kosan	LPG Carrier	5.895 cbm	L	110.0	105.0	16.0	5.9	5.9	7166	1C	1F	1	0
3589	"Mesina"	RoRo	182 m	L	181.6	171.31	26.6	6.35	6.35	17186	2C	2	2	0
3679	"Cap Manuel"	Container Ship	3.534 TEU	½L	230.9	214.2	32.2	9.5	10.5	46446	1F	1	1	0

Tabel 1-1 Skibe brugt under simuleringerne

Bemærk at trusterne ikke blev brugt under simuleringerne selvom de var til rådighed.

Til studiet blev der lavet en ny database af Fredericia Havn kaldet "Fredericia_udv_2021" med den nye Ro-Ro terminal og den forlængede containerkaj.

Der blev gennemført 52 full-mission sejladser i løbet af de 4 simuleringsdage. Plot af alle løbene samt tidsserier af maskinkraft, skibets langskibshastighed, tværskibshastighed og kraft fra slæbebåd(e) plus kommentarer til de enkelte løb findes i Appendiks A.

Løbene blev udført med kombinationer af strøm og vind. Op til 5.5 knob strøm ved Skanseodde fyr/grønne bøje (grundet skalering af strømkort) og vindhastigheder på op til 18 m/s blev brugt.

1.1. Formål

Formålet med simuleringerne er:

- Teste tilgængeligheden for den nye Ro-Ro terminal (kaj 23 nordligt og sydligt leje).
- Teste vejrmæssige begrænsninger for ankomst og afgang til/fra den nye terminal.
- Teste ankomst/afgang fra den nordlige kaj (kaj 22) og den sydlige kaj (kaj 24/25) når der ligger Ro-Ro skibe ved terminalen (kaj 23).
- Teste den nye forlængede Containerkaj (19).

2. Resumé og observationer

2.1. Resumé

Simuleringerne blev udført over fire dage hos FORCE Technology i Lyngby, den 6. april til 9. april 2021.

Følgende deltog i simuleringerne:

Knud E. Petersen	Lods	DanPilot
Jesper Worm	Lods	DanPilot
Lotte Meldgaard Pedersen	Senior Projektleder	SWECO
Søren Møller Petersen	Anlægschef	Fredericia havn
Thue Rabjerg	Instruktør, Kaptajn	FORCE Technology
Niels Arndal	Senior Project Manager, M. Sc.	FORCE Technology

Tabel 2-1 deltagere

FORCE Technologys eksisterende Fredericia Havn database blev opgraderet med den nye Ro-Ro terminal (ny kaj 23) og den forlængede Containerkaj (kaj 19) iflg. tegninger leveret af SWECO. Den resterende del af databasen er udviklet på grundlag af oplysninger fra eksisterende søkort udgivet af Geodatastyrelsen. Der blev desuden brugt en dybdeopmåling for Fredericia Havn.

Der blev gennemført 19 sejladser med Ro-Ro skibet, 10 sejladser Bulk Carrieren, 15 sejladser med Tankeren, 5 sejladser med LPG Carrieren og 3 sejladser med Containerskibet.

Der blev simuleret med vind fra sydvest, nordøst, nordvest, sydøst og nord op til 18 m/s (35 knob), strøm gående enten mod nordøst eller sydvest op til 5.5 knob (2.6 m/s) ved Skanseodde fyr/grønne bøje. Se løbsliste i sektion 8.1.

Vindretningerne, som blev anvendt under simuleringerne, valgtes ud fra kriteriet om, at de skulle repræsentere de værst tænkelige for sejladserne kombineret med strømmen dvs. vinde på tværs af skibenes sejlretning under manøvre. Dette blev afstemt med deltagerne.

Strømmen blev leveret som en repræsentativ middelstrøm beregnet af SWECO for de to hovedretninger hhv. nordøst og sydvest. Strømkort er baseret på beregninger fra Mike21 og er derved øjebliksbilleder af to strømhændelser.

Referencestrøm er bestemt ved den grønne bøje ØSØ for Skansehoved. I simuleringerne er strømmen skaleret op for at få strømmen tættere ved kaj 23/19 til at svare til lodsernes egne registreringer og ønsker.

Bølger i Fredericia havn betragtes som ubetydelige inde i det simulerede område, dvs. ved Ro-Ro terminalen og den forlængede Containerkaj.

Dybder er baseret på data leveret af SWECO (de ønskede dybder i det nye område) samt fra søkort fra Geodatastyrelsen foruden en opmåling leveret af SWECO.

Under simuleringerne var der mulighed for, at alle kunne fremlægge deres input og holdninger til de valgte scenarier.

Efter hvert løb udfyldte lodserne et skema med deres kommentarer til den netop gennemførte sejlads. Dette, sammen med FORCE Technology instruktørens vurdering af sejladsen og plot af løbene, udgjorde grundlaget for at kunne konkludere på sejladsen.

Efter dagens sejladser blev resultater og vurderinger opsummeret, og en fælles konklusion af sejladserne blev udfærdiget. Sejladsplot af løbene findes i Appendiks A sammen med lodsernes og FORCE Technologys instruktørs kommentarer.

2.2. Observationer

2.2.1. Generelt

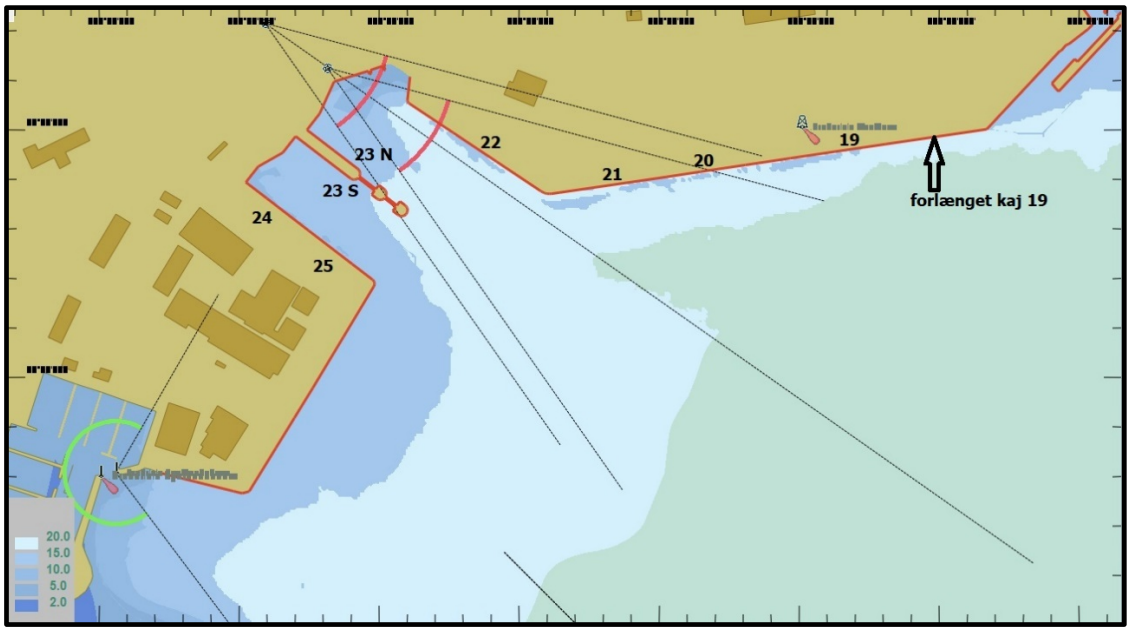
Alle ankomster startede på en position lige uden for den nye kaj 23 og kaj 19 med en fart på mellem 6 til 8 knob for at være i stand til at håndtere strømmen og vinden.

Vindretningerne blev angivet således at de var på tværs af kajerne dvs. fortrinsvist fra SV og NØ. Strømretningerne var enten nordøstgående eller sydvestgående.

Lodserne vurderede at de leverede strømkort ikke afspejler de forhold som lodserne har kendskab til i Fredericia. Derfor blev der ifm. simuleringerne anvendt en skalering af strømkortet, med basis i en referencestrøm ved den grønne bøje ØSØ for Skanseodde. Det skal bemærkes at strømmen i bassinet formentlig vil ændre sig pga. den nye kaj 23, hvilket ikke er simuleret.

Bemærk at der ikke blev brugt thrustere for den lille tanker under simuleringerne selvom de var til rådighed.

Afsnit 2.2.1 beskriver en sammenfatning af alle løbsinput og -konklusioner mens afsnit 2.2.2-2.2.5 giver en beskrivelse af specifikke simuleringerne de fire dage.



Figur 2-1 Det nye layout med kajnumre

2.2.1. Sammenfatning af løb

Baseret på kommentarer fra lodserne til samtlige løb er alle resultater sammenfattet i Tabel 2-2. Tabellen sammenskriver input parametrene for skibstype, anløbskaj, vind, strøm, andre skibe ved kajer, slæbebåde og hvilken side skibene lægger til med samt en vurdering af om det er *sikkert* eller *usikkert* at anløbe den specifikke kaj under de givne forudsætninger. De fleste løb er markeret som sikre, og der knyttes derfor ikke kommentarer til dem her.

Der hæftes dog følgende kommentarer til løb markeret med 'Usikkert':

- **Løb 102:** Usikker fordi vinden var for kraftig og risikoen for at drive op mod skibet på kaj 22 for stor.
- **Løb 106:** Usikker fordi vinden var for kraftig. Kunne udføres sikkert med brug af 1 slæbebåd som vist i løb 107.
- **Løb 110:** Usikkert fordi vinden var for kraftig.
- **Løb 111:** Usikker fordi vinden var for kraftig. Slæbebåden kunne holde agterenden, men bow thrusteren var ikke stærk nok til at holde forskibet.
- **Løb 202:** Usikker fordi vinden var for kraftig. På grund af skibe på kaj 24 og 25 er der ikke plads til at slæbebåden kan placeres agter.
- **Løb 205, 207, 208:** Der må ikke være skibe på kaj 23N, når der er ankomst med lastede bulkcarriers.
- **Løb 210, 211, 212, 213:** Usikkert at anløbe med ballastede bulkcarriers, hvis der er strøm og samtidig skibe på kaj 23N.
- **Løb 305:** Usikkert, fordi der er for lidt plads på grund af skib ved 23S, til at slæbebådene kan arbejde.

Lodserne indstilling var at det ikke er nødvendigt at forandre antal af slæbebåde ift. forholdene i dag ved eksisterende kajer. Derudover var placering af den nye kaj 23 i bassinet fin i forhold til de skibe der i dag anløber de øvrige kajer (22 og 24/25).

Run no.	Ship no.	Type	Kaj Nr	Ankom Afgang	Vind m/s	Retning	Strøm Faktor/kn	Retning	Andre skibe ved kaj	Antal Slæbebåde	Side langs	Skikkert / Usikkert
101	3589	RoRo	23 N	Ankomst	12	SW	0,5 (1.4)	E	22.	Ingen	Styrbord	Sikkert
102	3589	RoRo	23 N	Ankomst	14	SW	0.5 (1.4)	E	22.	Ingen	Styrbord	Usikkert
103	3589	RoRo	23 N	Ankomst	12	SW	1.5 (4.1)	E	22.	Ingen	Styrbord	Sikkert
104	3589	RoRo	23 N	Ankomst	16	SE	1,5 (4.1)	E	22.	Ingen	Styrbord	Sikkert
105	3589	RoRo	23 N	Ankomst	12	NE	1,5 (4.1)	E	22.	Ingen	Styrbord	Sikkert
106	3589	RoRo	23 N	Ankomst	16	NE	1,5 (4.1)	E	22.	Ingen	Styrbord	Usikkert
107	3589	RoRo	23 N	Ankomst	16	NE	1.5(4.1)	E	22.	1 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
108	3589	RoRo	23 N	Ankomst	16	NE	1,5 (4.1)	E	22.	1 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
109	3589	RoRo	23 S	Ankomst	12	SW	1,5 (4.1)	E	24/25	Ingen	Bagbord	Sikkert
110	3589	RoRo	23 S	Ankomst	14	NE	1,5 (4.1)	E	24/25	Ingen	Bagbord	Usikkert
111	3589	RoRo	23 S	Ankomst	18	SW	1,5 (4.1)	E	24/25	1 ASD 63 Ts	Bagbord	Usikkert
112	3589	RoRo	23 N	Ankomst	16	SW	1,4 (4,1)	W	22.	1 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
113	3589	RoRo	23 N	Ankomst	18	NE	1.4 (4.1)	W	22.	1 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
201	3589	RoRo	23 S	Ankomst	18	SW	1.5 (4.1)	E	Ingen	1 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
202	3589	RoRo	23 S	Afgang	20	SW	1.5 (4.1)	E	24/25	1 ASD 63 Ts	Bagbord	Usikkert
203	3589	RoRo	23 N	Afgang	20	NE	1.5 (4.1)	E	Ingen	1 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
204	3265	Bulker L	22.	Ankomst	8	SW	2 (5.5)	E	Ingen	3 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
205	3265	Bulker L	22.	Ankomst	8	SW	2 (5.5)	E	23 N	3 ASD 63 Ts	Bagbord	Usikkert
206	3265	Bulker L	22.	Ankomst	8	SW	1 (3)	W	Ingen	3 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
207	3265	Bulker L	22.	Ankomst	8	SW	1 (3)	W	23 N	3 ASD 63 Ts	Styrbord	Usikkert
208	3265	Bulker L	22.	Ankomst	8	SW	2 (5.5)	E	23 N	3 ASD 63 Ts	Styrbord	Usikkert
209	3265	Bulker L	22.	Afgang	8	SW	2 (5.5)	E	23 N	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Usikkert
210	3650	Bulker B	22.	Ankomst	14	SW	2 (5.5)	E	23 N	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Usikkert
211	3650	Bulker B	22.	Ankomst	14	SW	2 (5.5)	E	23 N	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Usikkert
212	3650	Bulker B	22.	Ankomst	14	SE	2 (5.5)	E	23 N	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Usikkert
213	3650	Bulker B	22.	Ankomst	14	SE	2 (5.5)	E	23 N	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Usikkert
301	3041	Tanker	24/25	Ankomst	14	SW	2 (5.5)	E	Ingen	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
302	3041	Tanker	24/25	Ankomst	14	SW	2 (5.5)	E	Ingen	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
303	3041	Tanker	24/25	Ankomst	10	SW	2 (5.5)	E	Ingen	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
304	3041	Tanker	24/25	Ankomst	10	SW	2 (5.5)	E	Ingen	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
305	3041	Tanker	24/25	Ankomst	10	SW	2 (5.5)	E	23 S	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Usikkert
306	3041	Tanker	24/25	Ankomst	16	NE	0,7 (2)	E	Ingen	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
307	3041	Tanker	24/25	Ankomst	16	NE	0,7 (2)	E	Ingen	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
308	3041	Tanker	24/25	Ankomst	8	NE	0,7 (2)	E	23 S	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
309	3041	Tanker	24/25	Ankomst	8	NE	0,7 (2)	E	23 S	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
310	3041	Tanker	23 S	Ankomst	14	SW	2 (5.5)	E	24/25	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
311	3041	Tanker	23 S	Ankomst	14	SW	2 (5.5)	E	24.	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
312	3041	Tanker	24/25	Afgang	16	SW	2 (5.5)	E	23 S	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
313	3041	Tanker	24/25	Afgang	16	NE	1,7 (5.0)	W	23 S	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
401	3041	Tanker	23 N	Ankomst	14	NE	0,7 (2)	E	22.	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
402	3041	Tanker	23 N	Ankomst	18	NE	0,7 (2)	E	22.	2 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert
403	3206	LPG Tank	23 S	Ankomst	8	NE	2 (5.5)	E	24/25	Ingen	Styrbord	Sikkert
404	3206	LPG Tank	23 S	Ankomst	12	NE	2 (5.5)	E	24/25	Ingen	Bagbord	Sikkert
405	3206	LPG Tank	25.	Ankomst	8	SW	2 (5.5)	E	23 S + 25	Ingen	Bagbord	Sikkert
406	3206	LPG Tank	25.	Ankomst	8	SW	2 (5.5)	E	23 S + 25	Ingen	Styrbord	Sikkert
407	3206	LPG Tank	25.	Afgang	14	NE	2 (5.5)	E	23 S + 25	Ingen	Bagbord	Sikkert
408	3679	Container	19.	Ankomst	6	N	1,1 (3)	E	19.	1 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
409	3679	Container	19.	Ankomst	14	N	1.1 (3)	E	19.	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
410	3679	Container	19.	Afgang	16	SW	2 (5.5)	E	19.	2 ASD 63 Ts	Bagbord	Sikkert
411	3589	RoRo	24/25	Ankomst	12	SW	2 (5.5)	E	23 S	Ingen	Styrbord	Usikkert
412	3589	RoRo	24/25	Ankomst	12	SW	2 (5.5)	E	23 S	Ingen	Styrbord	Sikkert
413	3589	RoRo	24/25	Ankomst	12	SW	2 (5.5)	E	23 S	1 ASD 63 Ts	Styrbord	Sikkert

Tabel 2-2 Løbsliste der sammenfatter antagelser og vurdering for alle udførte løb.

2.2.2. **Dag 1**

Der blev gennemført 13 sejladser med Ro-Ro skibet på dag 1:

- 9 ankomster til kaj 23 N
- 4 ankomster til kaj 23 S

Ved ankomst til 23 N ved 16 m/s og 18 m/s vind fra NØ blev det observeret at det kunne lade sig gøre når der var en slæbebåd på 60 t til rådighed selvom der lå en Bulk Carrier ved kaj 22.

Det blev observeret at ankomst til kaj 23 N i vind op til 12 m/s fra SV og NØ kunne lade sig gøre uden brug af slæbebåde.

Ved ankomst til 23 S ved 18 m/s vind fra SV blev det observeret at det ikke kunne lade sig gøre med en slæbebåd på 60 t til rådighed og når der lå en skibe ved kaj 24/25, idet der ikke var plads til at slæbebåden kunne være der.

Ved ankomst til 23 N ved 16 m/s vind fra NØ blev det observeret at det kunne lade sig gøre når der var en slæbebåd på 60 t til rådighed selvom der lå en Bulk Carrier ved kaj 22.

Ved ankomst til 23 N og 23 S ved 12 m/s vind fra NØ blev det observeret at det kunne lade sig gøre uden brug af en slæbebåd selvom der lå skibe ved hhv. kaj 22 og kaj 24/25.

Lodserne talte om at kaj 23 N ikke kan besejles med brug af slæbebåde, hvis der ligger en Bulk Carrier ved kaj 22 når vinden kommer fra SV, da der så ikke vil være plads til slæbebådene, men dette blev ikke testet under simuleringerne.

Lodser udtrykte at vinklen på den nye kaj 23 parallelt med de andre kajer er ok.

2.2.3. **Dag 2**

Der blev gennemført 13 sejladser på dag 2.

Ro-Ro skib (3 sejladser):
- 1 ankomst til kaj 23 N
- 1 afgang fra kaj 23 S
- 1 afgang fra kaj 23 N

Bulk Carrier, Lastet (6 sejladser) til kaj 22:
- 2 ankomster med bagbord side langs
- 3 ankomster med styrbord side langs
- 1 afgang styrbord side langs

Bulk Carrier, Ballastet (4 sejladser) til kaj 22:
- 2 ankomster med styrbord side langs
- 2 ankomster med bagbord side langs

Det blev observeret at strømmen er mere betydende end vinden.

Ankomst med den lastede Bulk Carrier kunne ankomme uden problemer i vind op til 8 m/s.

Ankomst med den ballastede Bulk Carrier kan lade sig gøre i 14 m/s fra SV og SØ med 2 slæbebåde på 60 t.

Ankomst til kaj 22 med skib er sikkert hvis der ikke ligger et Ro-Ro skib på kaj 23 N.

Sikkerhedsmargen er ikke stor nok når der ligger et skib ved kaj 23 N.

Det blev observeret at der skulle bruges 3 slæbebåde på 60 t ved ankomst og 2 slæbebåde på 60 t ved afgang.

Afgang fra kaj 22 giver ikke problemer med assistance af 2 slæbebåde på 60 t.

Lodsernes indtryk er at der ikke må ligge et Ro-Ro skib ved kaj 23 N når kaj 22 besejles.

2.2.4. **Dag 3**

Der blev gennemført 13 sejladser med et tankskib på dag 3.

Kaj 24/25:

4 ankomster med bagbord side langs
5 ankomster med styrbord side langs
2 afgange med bagbord side langs

Kaj 23 S:
1 ankomst med bagbord side langs
1 ankomst med styrbord side langs

Det blev observeret at der kunne ankommes til kaj 24/25 i vind op til 16 m/s fra SV og NØ med assistance af 2 slæbebåde på 60 t og fuld strøm dvs. 5 5 kn ved den grønne bøje.

Afgang fra kaj 24/25 kan lade sig gøre selv med et Ro-Ro skib liggende ved kaj 23 S. Blæser det mere end 14 m/s kunne der ikke ligge et skib ved kaj 23 S.

Ankomst til kaj 23 S var muligt med 14 m/s fra SV og en mindre coaster (max bredde 14 m) liggende ved kaj 24/25.

2.2.5. **Dag 4**

Der blev gennemført 13 sejladser på dag 4.
Tanker:
1 ankomst til kaj 23 N med bagbord side langs
1 ankomst til kaj 23 N med styrbord side langs

LPG tanker:
1 ankomst til kaj 23 N med styrbordside langs
1 ankomst til kaj 23 N med bagbord side langs
1 ankomst til kaj 24 med bagbord side langs
1 ankomst til kaj 24 med styrbord side langs
1 afgang fra kaj 24 med bagbord side langs

Containerskib:
2 ankomster til kaj 18 med bagbord side langs
1 afgang fra kaj 19 med bagbord side langs

Ro-Ro skib:
3 ankomster til kaj 24/25 med styrbord side langs

Ankomst med Tankeren til kaj 23 N med en Bulker liggende på kaj 22 var uden problemer i vind op til 14 m/s.

I forhold til nuværende strategi hvor man kan vende de små skibe inde i bassinet ved ankomst må man med den nye kaj 23 vende skibene uden for bassinet, hvilket medfører at man er påvirket af strømmen og ikke som før er fri af strømmen.

LPG Carrieren (gasbåd) kunne ankomme i vind op til 8 m/s til kaj 23 S uden brug af slæbebåde.

Der blev foretaget tre løb med Containerskibet til den nye forlængede kaj 19 og der var ingen ændring at forholdene ift. i dag.

Ro-Ro skib til kaj 24 kan ikke lade sig gøre hvis der ligger arbejdsfartøjer ved kaj 23 S, da der ikke er plads til at slæbebådene kan arbejde sikkert, uden arbejdsfartøjer ved kaj 23 S er det ikke noget problem. Hvis Ro-Ro skibet kan ankomme til kaj 24 uden brug af slæbebåde, kan det lade sig gøre selv med arbejdsfartøjer ved kaj 23 S.

Lodserne indstilling var at det ikke er nødvendigt at forandre antal af slæbebåde ift. i dag.

3. Konklusioner og anbefalinger

3.1. Konklusioner

3.1.1. Generelt

Konklusionerne er kun relateret til de simulerede skibe under de simulerede vejrforhold. Konklusioner og anbefalinger bygger på et begrænset antal simuleringer.

Konklusioner og anbefalinger er opnået i fællesskab med de deltagende lodser og reflekterer konsensus mellem alle deltagende parter.

3.1.2. Ny Ro-Ro terminal

Den nye Ro-Ro terminal er placeret så den er vinklet således at den er parallel med de eksisterende kajer hvilket er optimalt. Den giver tilstrækkelig plads til de Ro-Ro skibe der skal anløbe den, selvom der skulle ligge skibe ved kaj 22 og kaj 24/25.

Den giver dog problemer for andre skibe der skal ankomme til kaj 22 og 24/25, hvis der samtidig ligger Ro-Ro skibe på hhv. kaj 23 N og kaj 23 S, når der skal bruges slæbebåde.

3.1.3. Ro-Ro skib, 181.6 m, (3589)

- Kaj 23 N og kaj 23 S kan besejles med vind optil 12 m/s fra SV og NØ samt 4.1 knobs østgående strøm og 4.1 knobs vestgående strøm uden brug af slæbebåde, når der ligger skibe på henholdsvis kaj 22 og kaj 24/25.
- Kaj 23 N kan besejles med op til 18 m/s vind fra NØ og 4.1 knobs vestgående strøm ved brug af en slæbebåd på 63 t med en Bulk Carrier på kaj 22.
- Kaj 24 kan besejles i 12 m/s fra SV 5.5 knobs østgående strøm.
- Kaj 24 kan ikke besejles med brug af slæbebåd, hvis der ligger arbejdsfartøjer ved kaj 23 S. Kaj 24 kan besejles med brug af slæbebåde hvis der ikke ligger arbejdsfartøjer ved kaj 23 S.
- Det vurderes som sandsynligt at en erfaren Ro-Ro skibsfører vil kunne besejle kaj 23 N og kaj 23 S i større vindstyrker end 12 m/s.

3.1.4. Bulk Carrier, 198.0 m (3650), ballast

- Kaj 22 kan besejles med en ballastet Bulk Carrier med vind op til 14 m/s fra SV og SØ samt 5.5 knobs østgående strøm, med assistance fra 2 slæbebåde på 60 t.
- Ved besejling af kaj 22 med Bulk Carrier skal der benyttes 3 slæbebåde på 60 t ved ankomst og 2 slæbebåde på 60 t ved afgang.
- Afgang fra kaj 22 assistance af 2 slæbebåde på 60 t er mulig.
- Der bør ikke ligge et Ro-Ro skib ved kaj 23 N når kaj 22 besejles med en Bulk Carrier.

3.1.5. Bulk Carrier, 227.0 m (3265), lastet

- Den lastede Bulk Carrier kunne ankomme til kaj 22 i vind op til 8 m/s fra SV i 5.5 knobs østgående strøm, samt 3 knobs strøm vestgående. Bemærk at det er strømmen der er den afgørende, da en strøm på 1 knob vil påvirke denne lastede Bulk Carrier med ca. en faktor 10 ift. en vind på 8 m/s på en vanddybde på 19 m.

- Ankomst til kaj 22 med skib er sikkert, hvis der ikke ligger et Ro-Ro skib på kaj 23 N.

- Ved besejling af kaj 22 med Bulk Carrier skal der benyttes 3 slæbebåde på 60 t ved ankomst og 2 slæbebåde på 60 t ved afgang. Det samme som benyttes i dag.

3.1.6. LPG Carrier, 110.0 m (3206)

- LPG Carrieren kan ankomme i vind op til 8 m/s fra NØ samt 5.5 knobs østgående strøm til kaj 23 S uden brug af slæbebåde.

- LPG Carrier kan ankomme til kaj 24 i 8 m/s fra SV samt 5.5 knobs østgående strøm, når der ligger skibe på kaj 23 S og kaj 25.

- LPG Carrier kan afgå fra kaj 24, i 14 m/s fra NØ i 5.5 knobs østgående strøm, når der skibe på kaj 23 S og kaj 25.

- Ved sejlads på kaj 24 er der begrænset manøvreplads når der ligger skibe på kaj 23 S og kaj 25.

3.1.7. Containerskib, 230.9 m, (3679)

- Der blev foretaget tre løb med Containerskibet til den nye forlængede kaj 19 og der var ingen ændring af forholdene ift. i dag.

3.1.8. Tanker, 170.0 m (3041)

- Kaj 24/25 kan besejles i vind op til 16 m/s fra SV og NØ med assistance af 2 slæbebåde på 60 t med 5.5 knobs strøm.

- Afgang fra kaj 24/25 kan lade sig gøre med et Ro-Ro skib liggende ved kaj 23 S. Blæser det mere end 14 m/s, bør der ikke ligge et skib ved kaj 23 S.

3.2. Anbefalinger

På baggrund af simuleringerne og de afsluttende diskussioner blev følgende anbefalinger givet:

3.2.1. Generelt

- Det anbefales at Kaj 23 N holdes fri når der ankommer Bulk Carriers til kaj 22.
- Det anbefales at Kaj 23 S holdes fri når der ankommer skibe til kaj 24/25 når der skal bruges slæbebåde.
- Det anbefales at der er 3 x 60 t slæbebåde til rådighed ved ankomst til kaj 22 med lastet Bulk Carriers.
- Det anbefales at der er 2 x 60 t slæbebåde til rådighed ved afgang fra kaj 22 med ballastet Bulk Carriers.

4. Metode

For at finde de begrænsende faktorer for sejlads til/fra den foreslåede nye Ro-Ro terminal i Fredericia Havn, samt se på den nye Ro-Ro terminals indflydelse på sejlads til de eksisterende kajer 22 og 24/25 blev der udført et antal realtids-simuleringer med forskellige skibe. Den nye forlængede kaj 19 (containerkaj) blev testet med nogle få simuleringer. Scenarierne, som blev sat op, var lavet ud fra de beregnede forhold i for den nye Ro-Ro terminal, dvs. vind fra vestlige og nordøstlige retninger, samt strøm der er nordøstgående eller sydvestgående.

Det er vigtigt, at løbsmatricen udvikles således, at den dækker så mange scenarier som muligt for at kunne opfylde formålet i den tid, der er til rådighed, dvs. at den i de fleste tilfælde vil være et kompromis mellem alle de ønskede scenarier og de scenarier, der kan nås på den tid, der er til rådighed, dvs. at løbsmatricen ofte dækker de værst tænkelige forhold for sejladsen.

Til projektet blev der lavet en version af den nye Fredericia Havn (Fredericia_udv_2021), som indeholdt den nye Ro-Ro terminal (kaj 23) samt den forlængede Containerkaj (kaj 19) samt nye dybder for området omkring Ro-Ro terminalen.

De nye dybder blev lavet af SWECO ud fra et ønske om at kunne tilbyde en garanteret dybde på 10.0 m ved Ro-Ro terminal og 15 m ved den forlængede kaj 19. Under simuleringerne kan dybderne ændres, for simulering af tidevand, ved at enten lægge vand til eller trække vand ud.

Desuden blev der brugt to strømscenarier, et sydvestgående og et nordøstgående leveret af SWECO. Strømscenarierne er øjebliksbilleder af strømmen i Lillebælt. Under simuleringerne kan strømhastigheden ændres ved at gange med en faktor på hele strømscenariet, hvorved strømhastigheden ændres, mens de oprindelige retninger beholdes. Faktorerne for strøm dvs. den faktor der ganges med for at få den aktuelle strøm er angivet i løbslisten og baseret på strømmen ved den grønne bøje ved Skanseodde.

Det skal bemærkes at der er vindlæ fra de skibe der ligger ved de øvrige kajer i simulatoren.

Seks skibe blev valgt ud fra FORCE Technologys skibsdatabase:

Ship No.	Name	Ship Type	Description	Load Con.	LOA m	Lpp m	Bmld m	Tf m	Ta m	Displacem cbm	Prop.	Rudd.	Bow thrst.	Stern thrst.
3650	"C.W. Prohaska"	Bulker	42.000 DWT	B	198.0	188.0	32.2	6.5	6.5	29500	1F	1	0	0
3265	"Signe Marie"	Bulker	80.000 DWT	L	227.0	217.0	36.0	13.5	13.5	86300	1F	1	0	0
3041	Baffin	Tanker	R-Class 27.000 DWT	L	170.0	164.0	23.1	9.1	9.1	26560	1F	1	1	1
3206	Tessa Kosan	LPG Carrier	5.895 cbm	L	110.0	105.0	16.0	5.9	5.9	7166	1C	1F	1	0
3589	"Mesina"	RoRo	182 m	L	181.6	171.31	26.6	6.35	6.35	17186	2C	2	2	0
3679	"Cap Manuel"	Container Ship	3.534 TEU	½L	230.9	214.2	32.2	9.5	10.5	46446	1F	1	1	0

Tabel 4-1 Liste af skibe brugt i simuleringerne

Bemærk at der ikke blev brugt thrustere for den lille tanker under simuleringerne selvom de var til rådighed.

Der var desuden følgende vektorslæbebåde til rådighed:

- Tre ASD slæbebåde på 63 t pæletræk.

To DanPilot lodser der har stor erfaring med anløb af Fredericia Havn, førte skibene under sejladssimuleringerne. Lodserne udfyldte efter hvert løb et evalueringsskema med deres kommentarer til løbet.

Resultaterne fra simuleringerne blev brugt til at vurdere, om det er muligt, og under hvilke forhold det er sikkert at besejle den nye Ro-Ro terminal (kaj 23) og de eksisterende kajer 22 og 24/25 og den forlængede containerkaj.

4.1. Set-up, simulering og debriefing

For at udføre simuleringerne blev der lavet en løbsmatrice (se sektion 8) med kombinationer af:

- vind
- strøm
- skibe

Disse scenarier blev sat op i simulatoren, og to lokalkendte lodser fra DanPilot udførte derefter sejladserne på en af FORCE Technologys simulatorer, som er beskrevet i sektion 7.

For hver sejlads blev et stort antal variabler logget for senere at kunne blive genspillet i FORCE Technologys replay-program. Eksempler på variabler er:

- fart over grund
- sideværts fart
- maskinkraft
- osv.

Efter hver sejlads udfyldte lodsen et evalueringsskema, hvor han bedømte løbet og beskrev, hvordan han havde udført løbet og vurderede sikkerheden.

Efter dagens simuleringer blev der holdt et møde, hvor dagens sejladser blev gennemgået, og konklusioner og anbefalinger blev noteret.

På sidste dag blev der afholdt et større debriefingmøde hvor konklusioner og anbefalinger blev lavet i enighed med alle deltagende parter.

4.2. Rapportering af resultat

Resultatet af simuleringerne er en rapport der indeholder konklusioner og anbefalinger sat i forhold til formålet med simuleringerne. I dette tilfælde er formålet at afprøve sejlads i værste forhold i den nye Ro-Ro terminal med de nævnte skibe evt. ved brug af slæbebåde.

Rapporten indeholder følgende:

- Formål
- Opsummering
- Beskrivelse af område og skibe
- Løbsliste
- Dokumentation af sejladserne: sejladsplot og tidsserier
- Konklusioner og anbefalinger

4.3. Definitioner

4.3.1. Definition af sikkerhed

En tilfredsstillende sikkerhedsmargen defineres som situationen, hvor det testede layout og vejrforhold giver tilstrækkelig vand under kølen til at undgå bundberøring, tilstrækkelig afstand til områder med lavt vand og konstruktioner eller fortøjede skibe og en mulighed for at rette op på mindre manøvreringsfejl uden at gå på kompromis med sikkerheden.

4.3.2. Definition af under keel clearance (UKC)

Afstanden fra køl til havbund kaldes Under Keel Clearance (UKC). Den afhænger af skibets sætning, heave, pitch and roll, som alle vil mindske afstanden under kølen.

4.3.3. Definition af operationelle grænser

Operationelle grænser defineres som de vejrmæssige grænser, som et fartøj alene eller assisteret af slæbebåde kan manøvreres på en sådan måde, at alle tilgængelige redskaber (maskine, ror, thruster og evt. slæbebådskraft) ikke er på noget tidspunkt bruges fuldt i længere tid. Med andre ord bør der til enhver tid være tilstrækkelige kontrolmuligheder tilbage til at håndtere uforudsete situationer.

2.3.4. Definition af vind i simulatoren

I simulatoren er vindhastigheden angivet som "meteorologisk vindhastighed", der svarer til en 10 min. gennemsnitlig vind i 10 m højde. Se appendiks C.

5. Beskrivelse af skibene

Skibene til simuleringerne var udvalgt på baggrund af eksisterende og forventede skibsstørrelser, der vil anløbe den nye Ro-Ro terminal og den nye forlængede Containerkaj i Fredericia.

5.1. Bulk Carrier, 198.0 m (3650)

Type of ship Condition Ship No.		Wood Chip Carrier Half Loaded 3650
Length between Perpendiculars	m	188.0
Length overall	m	195.0
Breadth moulded	m	32.2
Depth moulded	m	21.85
Draught fore/aft	m	6.5/6.5
Displacement	m^3	29500
Wetted Surface	m^2	6781
Frontal wind Area	m^2	785
Lateral wind Area	m^2	3214
Block Coefficient based on L_{pp}	-	0.750
Trim by the Stern	%	0
Metacentric Height	m	6.05
LCB, % of L_{pp} forw. of $L_{pp}/2$	%	7.06
Radius of Inertia, % of L_{pp}	%	25.0
Type of Engine		Diesel
Number of Propellers		1
Type of Propellers		FP
Direction of Rotation		Clockwise
Number of Blades		4
Propeller Diameter	m	5.8
Pitch Ratio at 0.7·R		0.73
Area Ratio		0.535
Shaft Power (ahead) total	kW	6300
Number of Rudders		1
Type of Rudders		Semi-Spade
Position from CL	m	0
Area of Rudder (movable part)	m^2	35.15
Total rudder Area/(L_{pp} x T)	%	2.88
Turning Velocity of Rudder (two Pumps)	deg/s	4.6
Max. rudder Angle	deg	35
Anchor Weight	kg	2 x 12867
Chain Weight	kg/m	209.9
Number of bow Thrusters		0
Nominal bow thruster Power	kW	-
Number of stern Thrusters		0

Figur 5-1 Bulk Carrier Halvt lastet (3650)

5.2. Bulk Carrier, 227.0 m (3265)

Type of ship Condition Ship No.		Bulker Loaded 3265
Length between Perpendiculars	m	217.0
Length overall	m	227.0
Breadth moulded	m	36.0
Depth moulded	m	23.0
Draught fore/aft	m	13.5/13.5
Displacement	m^3	86300
Wetted Surface	m^2	11700
Frontal wind Area	m^2	792
Lateral wind Area	m^2	2800
Block Coefficient based on L_{pp}	-	0.818
Trim by the Stern	%	0
Metacentric Height	m	2.15
LCB, % of L_{pp} forw. of $L_{pp}/2$	%	1.99
Radius of Inertia, % of L_{pp}	%	25.0
Type of Engine		Diesel
Number of Propellers		1
Type of Propellers		FP
Direction of Rotation		Right Hand
Number of Blades		4
Propeller Diameter	m	6.6
Pitch Ratio at 0.7·R		0.85
Area Ratio		0.50
Shaft Power (ahead) total	kW	9500
Number of Rudders		1
Type of Rudders		Semi-Spade
Position off CL	m	in CL
Area of Rudder (movable part)	m^2	47.7
Total rudder Area/(L_{pp} x T)	%	1.63
Turning Velocity of Rudder (two Pumps)	deg/s	2.3
Max. rudder Angle	deg	35
Anchor Weight	kg	2 x 11780
Chain Weight	kg/m	175
Number of bow Thrusters		0
Nominal bow thruster Power	kW	-
Number of stern Thrusters		0
Nominal stern thruster Power	kW	-

Figur 5-2 Bulk Carrier Lastet (3265)

5.3. Tanker, 170.0 m (3041)

Type of ship Condition Ship No.		Tanker Normal Load 3041
Length between Perpendiculars	m	164.00
Length overall	m	170.00
Breadth moulded	m	23.10
Depth moulded	m	15.35
Draught fore/aft	m	9.13 / 9.13
Displacement	m^3	26586
Wetted Surface	m^2	5580
Frontal wind Area	m^2	566
Lateral wind Area	m^2	2705
Block Coefficient based on L_{pp}	-	0.768
Trim by the Stern	%	0.0
Metacentric Height	m	2.21
LCB, % of L_{pp} forw. of $L_{pp}/2$	%	1.87
Radius of Inertia, % of L_{pp}	%	25
Type of Engine		Diesel
Number of Propellers		1
Type of Propellers		FP
Direction of Rotation		Clockwise
Number of Blades		4
Propeller Diameter	m	5.665
Pitch Ratio at 0.7·R		0.764
Area Ratio		0.487
Shaft Power (ahead) total	kW	5300
Number of Rudders		1
Type of Rudders		Semi Spade
Position		In CL
Area of Rudder (movable part)	m^2	36.8
Total rudder Area/(L_{pp} x T)	%	2.45
Turning Velocity of Rudder (two Pumps)	deg/s	4.5
Max. rudder Angle	deg	35
Anchor Weight	kg	2 x 8340
Chain Weight	kg/m	235.5
Number of bow Thrusters		1
Nominal bow thruster Power	kW	624 ~ 8.6 t
Number of stern Thrusters		1
Nominal stern thruster Power	kW	624 ~ 8.6 t

Figur 5-3 Tanker Normalt Lastet (3041)

5.4. LPG Carrier, 110.0 m (3206)

Type of ship Condition Ship No.		LPG Carrier Loaded 3206
Length between Perpendiculars	m	105.0
Length overall	m	110.0
Breadth moulded	m	16.0
Depth moulded	m	8.5
Draught fore/aft	m	5.9/5.9
Displacement	m^3	7166
Wetted Surface	m^2	2324
Frontal wind Area	m^2	230
Lateral wind Area	m^2	1036
Block Coefficient based on L_{pp}	-	0.723
Trim by the Stern	%	0
Metacentric Height	m	0.66
LCB, % of L_{pp} forw. of $L_{pp}/2$	%	0.45
Radius of Inertia, % of L_{pp}	%	25.0
Type of Engine		Diesel
Number of Propellers		1
Type of Propellers		CP
Direction of Rotation		Counter Clockwise
Number of Blades		4
Propeller Diameter	m	4.1
Pitch Ratio at 0.7·R		0.70
Area Ratio		0.647
Shaft Power (ahead) total	kW	4498
Number of Rudders		1
Type of Rudders		Flap Rudder
Position from CL	m	0
Area of Rudder (movable part)	m^2	10.88
Total rudder Area/(L_{pp} x T)	%	1.76
Turning Velocity of Rudder (two Pumps)	deg/s	7.0
Max. rudder Angle	deg	50
Anchor Weight	kg	2 x 2137
Chain Weight	kg/m	48.0
Number of bow Thrusters		1
Nominal bow thruster Power	kW	350 ~ 4.75 t
Number of stern Thrusters		0

Figur 5-4 LPG Carrier Normal Lastet (3206)

5.5. Ro-Ro skib, 181.6 m, (3589)

Type of ship Condition Ship No.		Ro-Ro Ship Loaded 3589
Length between Perpendiculars	m	171.3
Length overall	m	181.6
Breadth moulded	m	26.6
Depth moulded	m	15.65
Draught fore/aft	m	6.35 / 6.35
Displacement	m^3	17186
Wetted Surface	m^2	5035
Frontal wind Area	m^2	770
Lateral wind Area	m^2	3340
Block Coefficient based on L_{pp}	-	0.594
Trim by the Stern	%	0.0
Metacentric Height	m	2.5
LCB, % of L_{pp} forw. of $L_{pp}/2$	%	-3.34
Radius of Inertia, % of L_{pp}	%	25
Type of Engine		Gas fuelled
Number of Propellers		2
Type of Propellers		CP
Direction of Rotation		Inward
Number of Blades		4
Propeller Diameter	m	5.00
Pitch Ratio at 0.7·R		1.20
Area Ratio		0.510
Shaft Power (ahead) total	kW	2 x 7000
Number of Rudders		2
Type of Rudders		Semi-balanced
Position		5 m off center line
Area of Rudder (movable part)	m^2	2 x 16.4
Total rudder Area/(L_{pp} x T)	%	3.02
Turning Velocity of Rudder (two Pumps)	deg/s	4.6
Max. rudder Angle	deg	45
Anchor Weight	kg	2 x 5200
Chain Weight	kg/m	145.0
Number of bow Thrusters		2
Nominal bow thruster Power	kW	2 x 1000
Number of stern Thrusters		0
Nominal stern thruster Power	kW	-

Figur 5-5 Ro-Ro skib Lastet (3589)

5.6. Containerskib, 230.9 m, (3679)

Type of ship Condition Ship No.		Container Vessel Half Loaded 3679
Length between Perpendiculars	m	214.2
Length overall	m	230.9
Breadth moulded	m	32.20
Depth moulded	m	18.8
Draught fore/aft	m	9.5/10.5
Displacement	m^3	46446
Wetted Surface	m^2	8339
Frontal wind Area	m^2	801
Lateral wind Area	m^2	4235
Block Coefficient based on Lpp	-	0.6734
Trim by the Stern	%	0.47
Metacentric Height	m	2.59
LCB, % of LPP forw. of LPP/2	%	-2.28
Radius of Inertia, % of LPP	%	25.0
Type of Engine		Diesel
Number of Propellers		1
Type of Propellers		FP
Direction of Rotation		Right Handed
Number of Blades		5
Propeller Diameter	m	7.00
Pitch Ratio at 0.7R		0.963
Area Ratio		0.60
Shaft Power (ahead) total	kW	31990
Number of Rudders		1
Type of Rudders		Semi Spade
Position off CL	m	0
Area of Rudder	m^2	45.9
100 x total rudder Area/LBP x T		2.14
Turning Velocity of Rudder (two Pumps)	deg/s	4.6
Max. rudder Angle	deg	35
Anchor Weight	kg	10980
Chain Weight	kg/m	168
Number of bow Thrusters		1
Nominal bow thruster Power	kW	1200
Number of stern Thrusters		0

Figur 5-6 Containerskib Halvt Lastet (3679)

6. Matematisk model af Fredericia Havn

Dette afsnit giver en generel beskrivelse af den matematiske model af Fredericia Havn.
Der blev til simuleringerne brugt en database af Fredericia Havn kaldet "Fredericia_udv_2021".
En fuld beskrivelse findes i Appendiks B.

6.1. Overblik

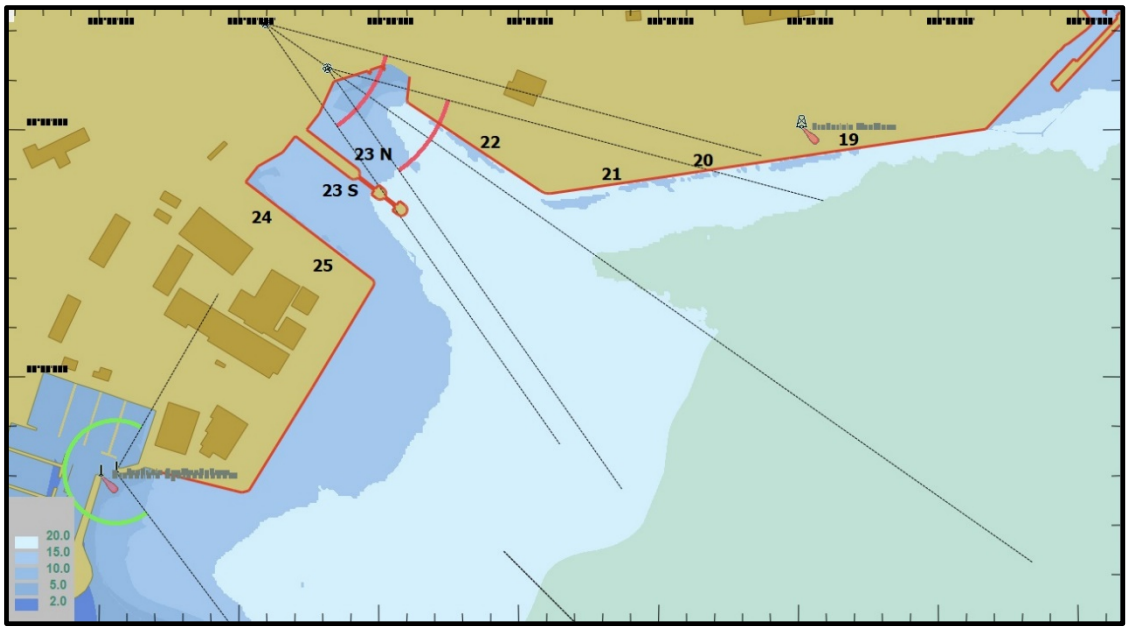
Den database som blev brugt til studiet, blev udviklet på baggrund af en tidligere version lavet til en undersøgelse af en nye Ro-Ro terminal. Den tidligere version blev opgraderet med den nye Ro-Ro terminal og den forlængede Containerkaj leveret som tegning fra SWECO. Se Figur 6-2.

Information om dybder og strøm blev leveret af SWECO, beregnet baseret på den nye udformning.

Beskrivelsen af databasen indeholder følgende:

- Landkonturer, moler, kajer
- Vanddybder
- Strøm
- Bølger
- 3D grafisk definition

Visuel (3D) beskrivelsen er baseret på søkort, tegninger og fotos. Billeder af databasen er vist i Appendiks B.

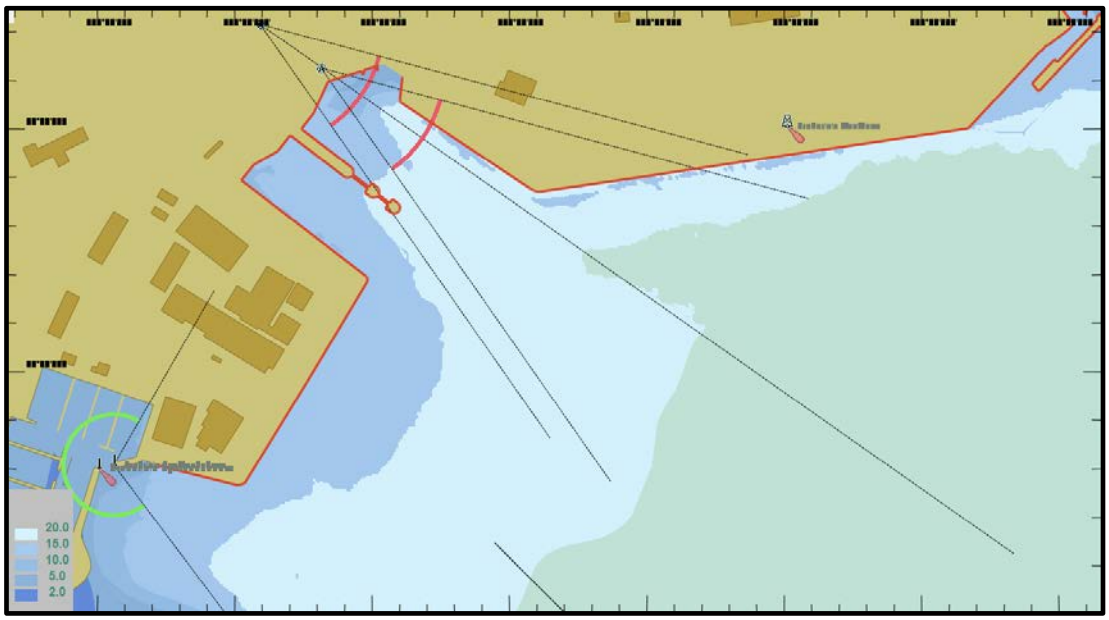


Figur6-1 Ny Ro-Ro terminal og forlænget Containerkaj i Fredericia havn

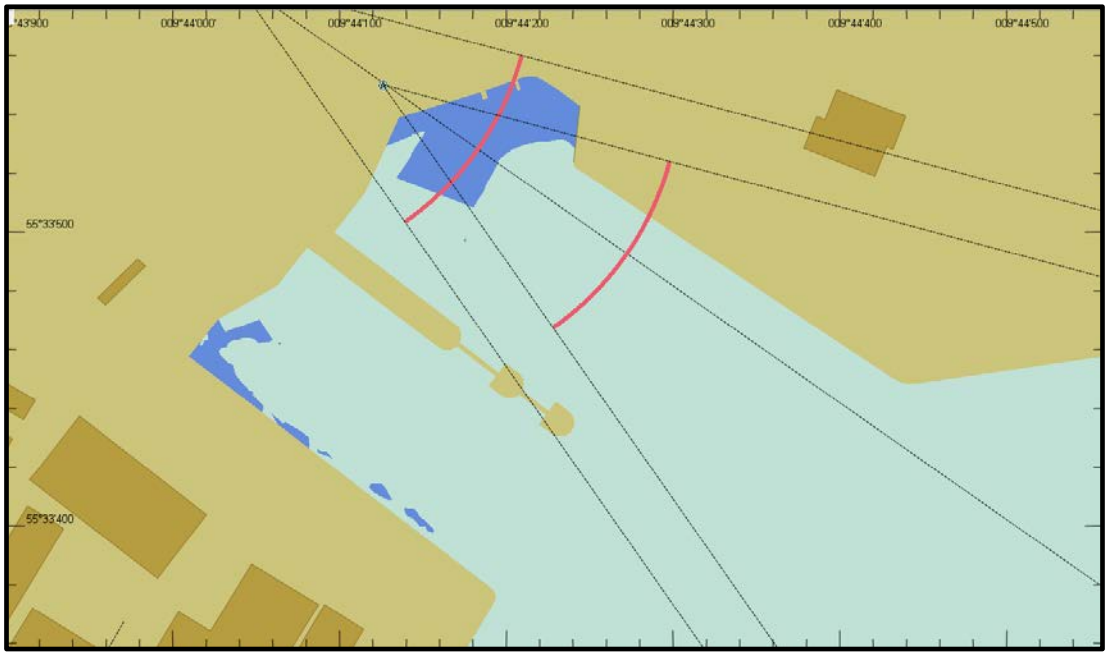
6.2. Vanddybder

Vanddybder er i den matematiske model angivet som dybdepunkter, og simulatoren interpolerer mellem disse for at finde dybden på skibets position. Dybderne er leveret af SWECO for Ro-Ro

terminalens bassin. Dybder kommer fra søkort, opmåling af området og de ønskede dybder ved de nye kajer. Dybdekurver er vist i Figur 6.2 og 10,0 m kurven i det nye område i Figur 6.3.



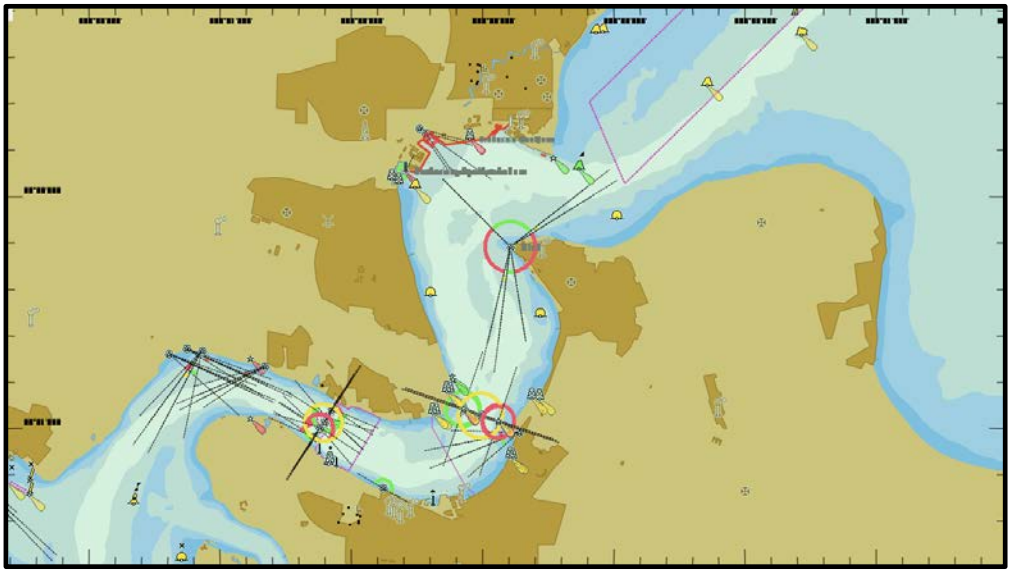
Figur 6-2 Dybdekurver 2 m, 5 m, 10 m, 12 m, 20 m



Figur6-3 Dybdekurve 10,0 m i det nye område

6.3. Land, mærker og ledelinjer

Land, mærker og ledelinjer er taget fra søkort for den nye havn. Se Figur6-4.

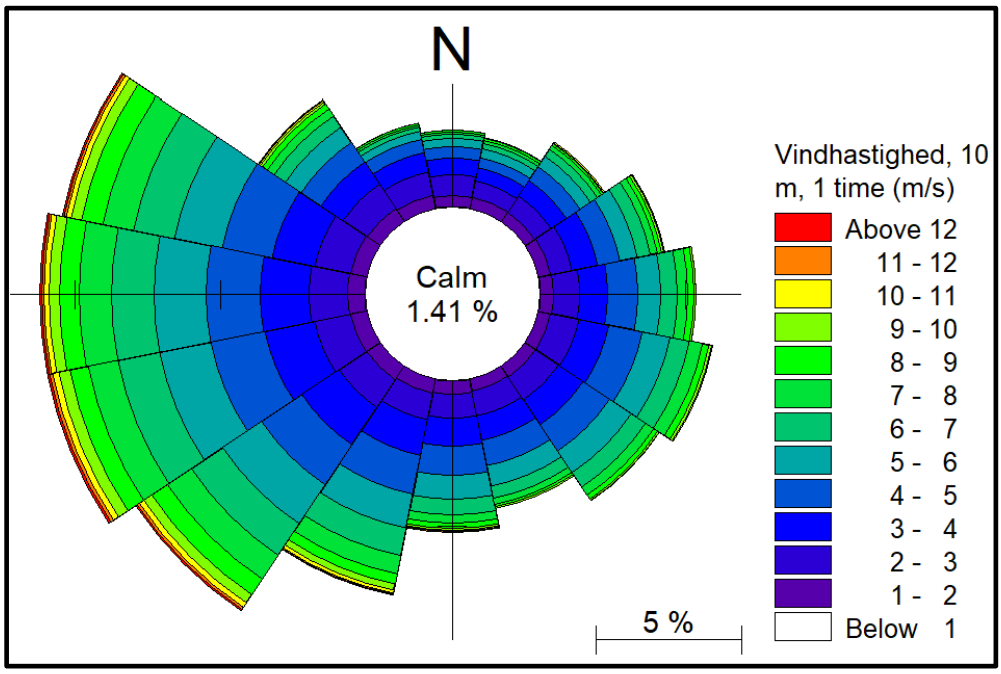


Figur6-4 Sømærker og ledelinjer

Sømærkerne har forskelligt udseende som følge af type af mærke, farve og form.

6.4. Vind

Definitionen af vinden, som bliver brugt i simulatoren, er baseret på vindtunneltests for skibene og er konverteret til en konstant vind, der virker på hele skibets vindareal. En detaljeret beskrivelse af vinddefinitionen findes i Appendiks C.



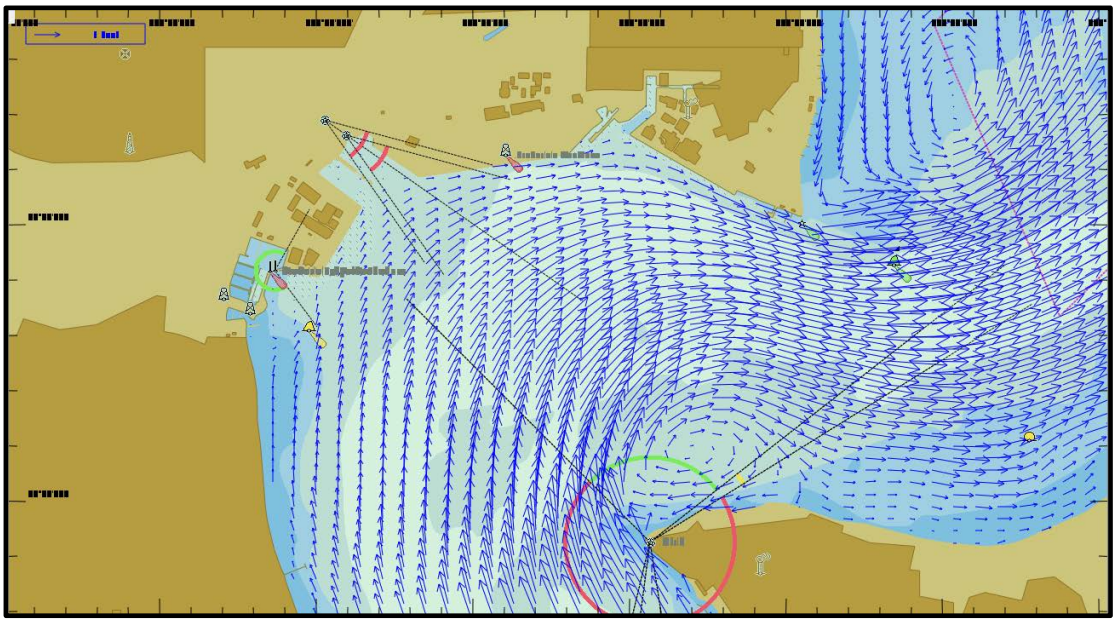
Figur6-5 Vindrose for Fredericia Havn

6.5. Strøm

Strømmen i Fredericia Havn er skabt af vind og tidevand. Strømmen i simulatoren til dette projekt er leveret af SWECO som de repræsentative gennemsnitlige og maksimale strømme der er beregnet på baggrund af den nye udformning. Det er muligt at skalere op og ned i forhold til disse kort mht. til hastighed, mens flowet forbliver det samme.

Strømfelterne er angivet som et net af punkter med hastighed og retning.

Til simuleringerne var udarbejdet strømkort med sydvestgående strøm og med nordøstgående strøm. Se eksempel i Figur6-6.



Figur 6-6 Eksempel på strøm, nordøstgående

6.6. Bølger

Bølgerne ved Fredericia Havn er skabt af vind. Bølgerne i simulatoren bliver sat direkte i simulatoren angivet ved bølgehøjde (Hs), retning og bølgeperiode (Tp).

I det område, der simuleres inde i selve Fredericia Havn og den nye Ro-Ro terminal, er bølgerne små. De blev i simuleringerne sat til 0.5 m.

7. Simulator

7.1. Simuleringsprocedure, Bro "D"

Simulatoren (Bro D) i den nuværende 3D konfiguration bliver betjent af navigatøren, som står inde på den opbyggede skibsbro (mock-up) foran en buet skærm, som viser et 180 graders udsyn gennem broens vinduer. Derudover er der et 45 graders udsyn agter.

Simulatoren er udstyret med alle relevante instrumenter, der kan findes på en rigtig bro, herunder bl.a. radar, ekkolod, doppler log og gyrokompas. Baseret på de informationer som navigatøren får, kan han kontrollere maskiner, ror og thrustere vha. analoge håndtag. Skibet vil bevæge sig i "real time", så reaktionstider, bevægelser m.m. vil være korrekte.

En simulatoroperatør eller instruktør, der befinder sig i kontrolrummet eller på broen, giver informationer om vind, strøm og bølger til simulatoren. Han starter og stopper simuleringen, kan bestemme skalaer for display, plots og print af resultater. Han kan også holde øje med simuleringen via videokameraer.

Hvis slæbebåde skal bruges, kan han ligeledes styre disse.

Alle simuleringer bliver logget elektronisk, således at de kan blive afspillet senere sekund for sekund, hvorved det kan ses, hvad der er sket under simuleringerne. Dette inkluderer også tidsserier af et stort antal parametre såsom hastighed, rorvinkel, thrusters, propelleromdrejninger m.m. Dette giver mulighed for at undersøge hvert løb i detaljer på et senere tidspunkt.

Figur7-1 Foto fra bro D simulatoren

8. Dokumentation af Simuleringerne

8.1. Geografiske figurer af løbene

De simulerede sejladser er vist som sejladsplot i Appendiks A. Hvert plot indeholder landkonturer og dybdekurve 10,0 meter.

Herunder er den aktuelle løbsliste over udførte sejladser.

Løb	Skib	Vind		Strøm	
nr.	nr.	Hastighed	Retning	Hastighed	Gående
101	3589	12	SV	0,5F (1.4)	Ø
102	3589	14	SV	0.5 (1.4)	Ø
103	3589	12	SV	1.5 (4.1)	Ø
104	3589	16	SØ	1,5 (4.1)	Ø
105	3589	12	NØ	1,5 (4.1)	Ø
106	3589	16	NØ	1,5 (4.1)	Ø
107	3589	16	NØ	1,5 (4.1)	Ø
108	3589	16	NØ	1,5 (4.1)	Ø
109	3589	12	SV	1,5 (4.1)	Ø
110	3589	14	NØ	1,5 (4.1)	Ø
111	3589	18	SV	1,5 (4.1)	Ø
112	3589	16	SV	1,4 (4,1)	V
113	3589	18	NØ	1.4 (4.1)	V

Figur 8-1 Løbsliste over udførte sejladser dag 1

Løb	Skib	Vind		Strøm	
nr.	nr.	Hastighed	Retning	Hastighed	Gående
201	3589	18	SV	1.5 (4.1)	Ø
202	3589	20	SV	1.5 (4.1)	Ø
203	3589	20	NØ	1.5 (4.1)	Ø
204	3265	8	SV	2 (5.5)	Ø
205	3265	8	SV	2 (5.5)	Ø
206	3265	8	SV	1 (3)	V
207	3265	8	SV	1 (3)	V
208	3265	8	SV	2 (5.5)	Ø
209	3265	8	SV	2 (5.5)	Ø
210	3650	14	SV	2 (5.5)	Ø
211	3650	14	SV	2 (5.5)	Ø
212	3650	14	SØ	2 (5.5)	Ø
213	3650	14	SØ	2 (5.5)	Ø

Figur 8-2 Løbsliste over udførte sejladser dag 2

Løb	Skib	Vind		Strøm	
nr.	nr.	Hastighed	Retning	Hastighed	Gående
301	3041	14	SV	2 (5.5)	Ø
302	3041	14	SV	2 (5.5)	Ø
303	3041	10	SV	2 (5.5)	Ø
304	3041	10	SV	2 (5.5)	Ø
305	3041	10	SV	2 (5.5)	Ø
306	3041	16	NØ	0,7 (2)	Ø
307	3041	16	NØ	0,7 (2)	Ø
308	3041	8	NØ	0,7 (2)	Ø
309	3041	8	NØ	0,7 (2)	Ø
310	3041	14	SV	2 (5.5)	Ø
311	3041	14	SV	2 (5.5)	Ø
312	3041	16	SV	2 (5.5)	Ø
313	3041	16	NØ	1,7 (5.0)	V

Figur 8-3 Løbsliste over udførte sejladser dag 3

Løb	Skib	Vind		Strøm	
nr.	nr.	Hastighed	Retning	Hastighed	Gående
401	3041	14	NØ	0,7 (2)	Ø
402	3041	18	NØ	0,7 (2)	Ø
403	3206	8	NØ	2 (5.5)	Ø
404	3206	12	NØ	2 (5.5)	Ø
405	3206	8	SV	2 (5.5)	Ø
406	3206	8	SV	2 (5.5)	Ø
407	3206	14	NØ	2 (5.5)	Ø
408	3679	6	N	1,1 (3)	Ø
409	3679	14	N	1.1 (3)	Ø
410	3679	16	SV	2 (5.5)	Ø
411	3589	12	SV	2 (5.5)	Ø
412	3589	12	SV	2 (5.5)	Ø
413	3589	12	SV	2 (5.5)	Ø

Figur 8-4 Løbsliste over udførte sejladser dag 4

Appendiks A

Plots og lodsens/instruktørens kommentarer

Fredericia sejladsplot og tidsserier

Tidsserier vist:

Side 1:

- **Speed over bottom in m/s**
- **Transverse speed in m/s**
- **Propeller one thrust in kN**
- **Propeller two thrust in kN (only if two propellers)**

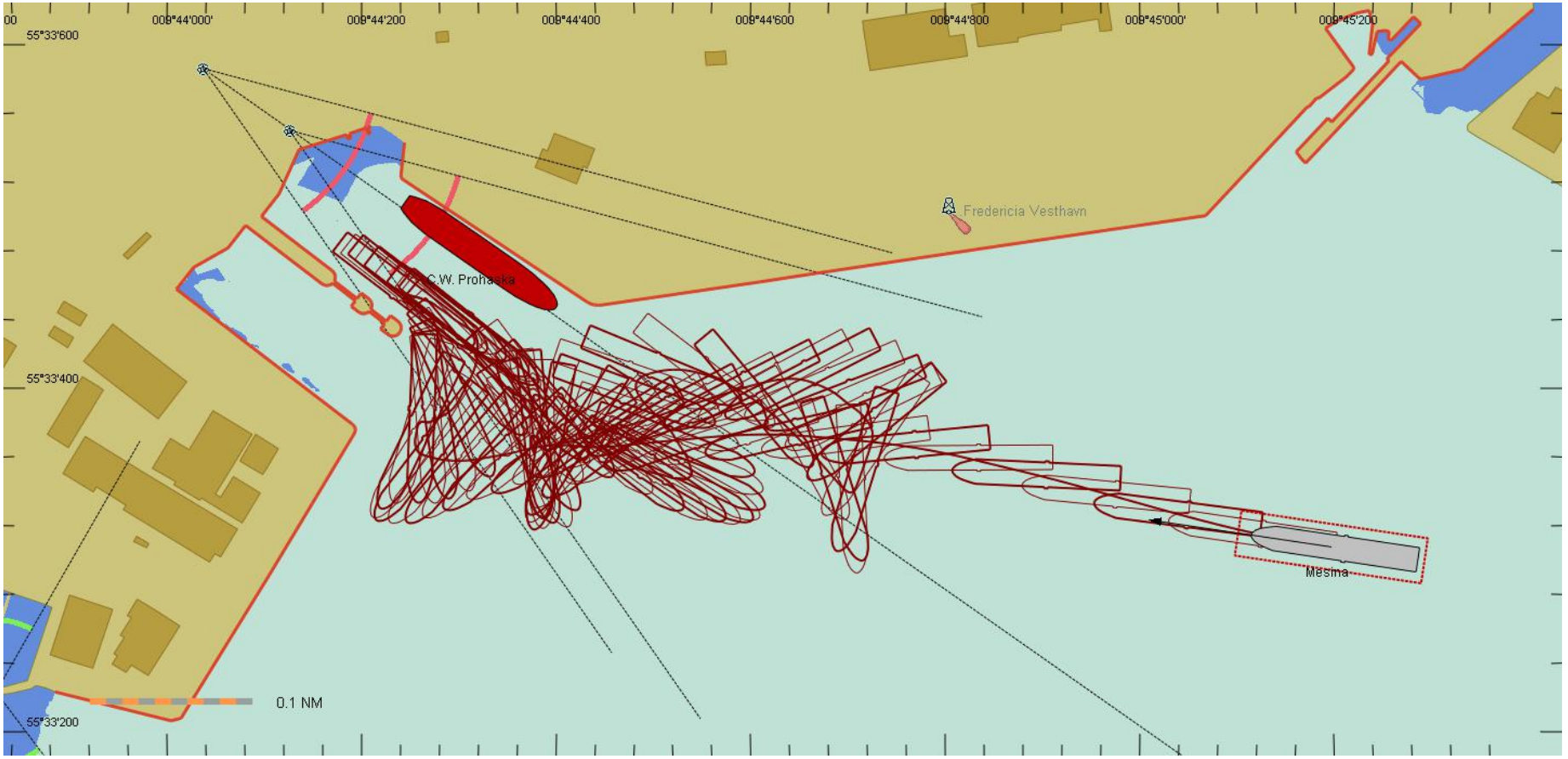
Side 2:

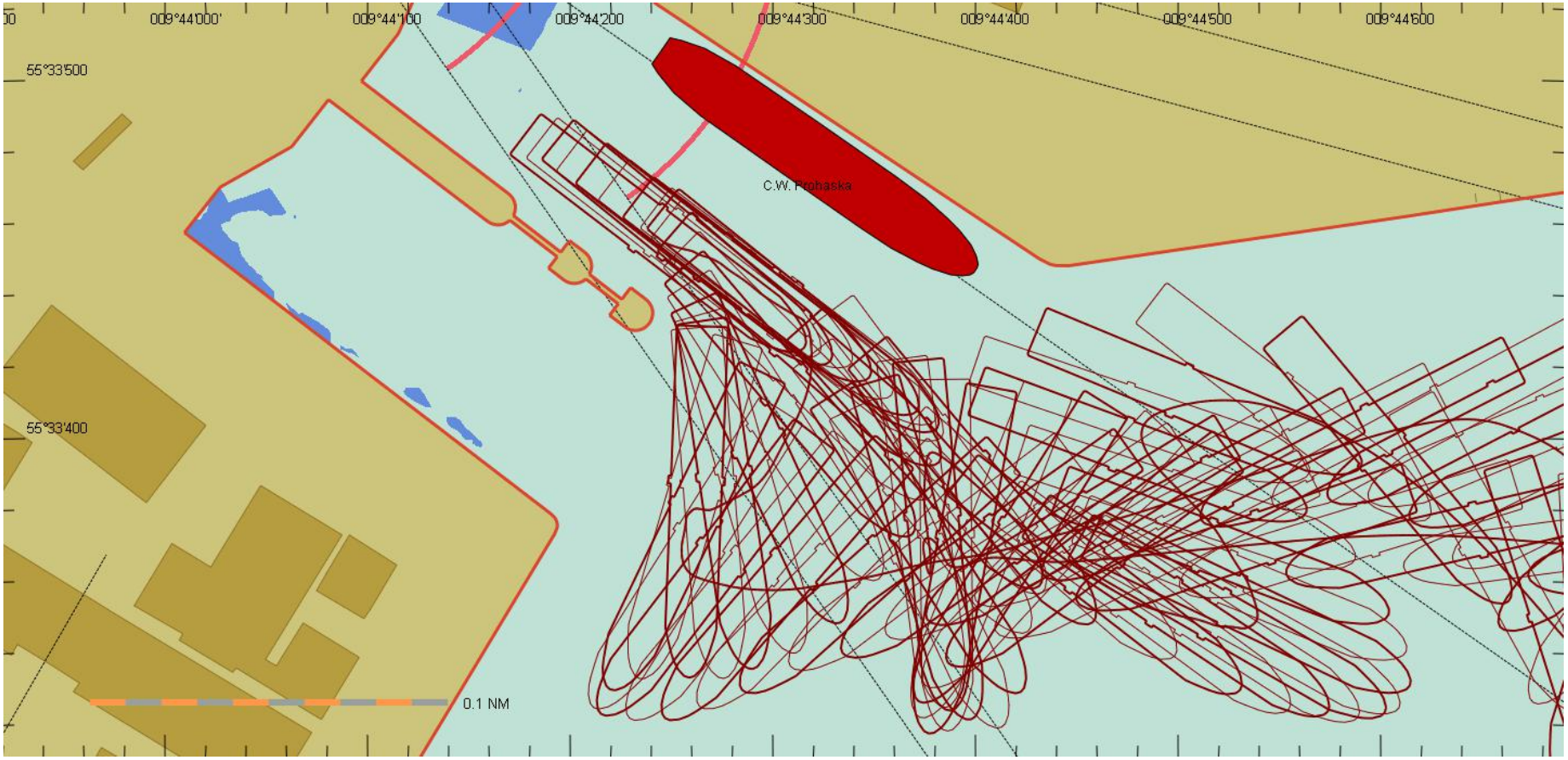
- **Tug one power in tons (only if tug was used)**
- **Tug two power in tons (only if tug was used)**
- **Tug three power in tons (only if tug was used)**

Run 101

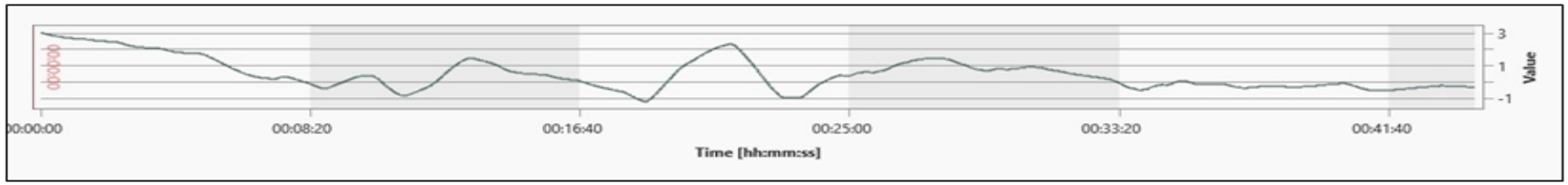
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
101	3589	12	SV	0,5F (1.4)	Ø

	Lodser	Instruktør
101	Bulk carrier på kaj 22. Første gang mislykkedes grundet fejlagtig approach og forsøget blev afbrudt. Andet forsøg startede blev angrebsmetoden ændret. Sejle op langs kaj 26 og lade skibet falde af. Skibet var hele tiden under kontrol. Styrbord maskine blev brugt til at holde agterenden op i vinden (30-40%), mens bagbord blev brugt til at gå agterover (80-90%). Independent rudder. 12 m/s er muligvis vindgrænsen for ankomst uden brug af slæbebåde. Et skib på kaj 22 gør manøvren vanskelligere, da man altid (psykologisk) vil have mere plads til skibe end til kaj	Første anløb mislykkedes, driver mod kaj 22. Usikker manøvre. I andet forsøg lykkedes manøvren. Kaj 23N

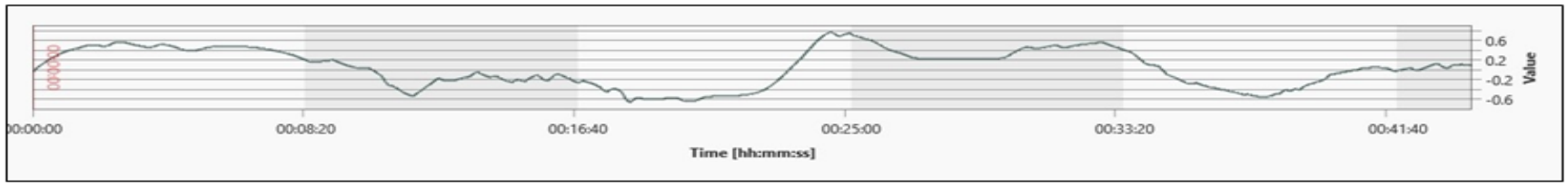

009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
009°45'200
55°33'600
55°33'400
55°33'200
Fredericia Vesthavn
C.W. Prohaska
Mesma
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
55°33'500
55°33'400
C.W. Prohaska
0.1 NM

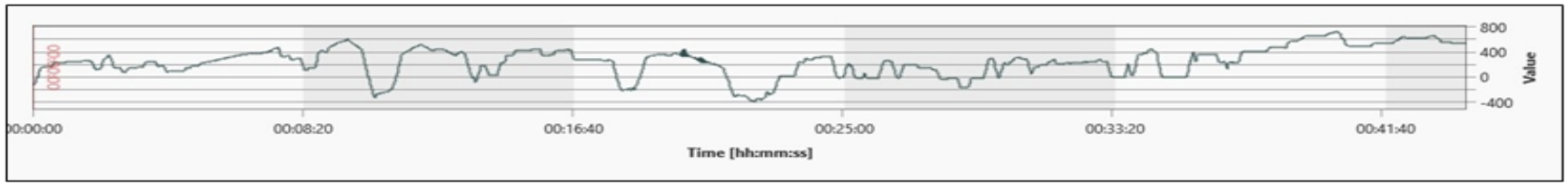
#101, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



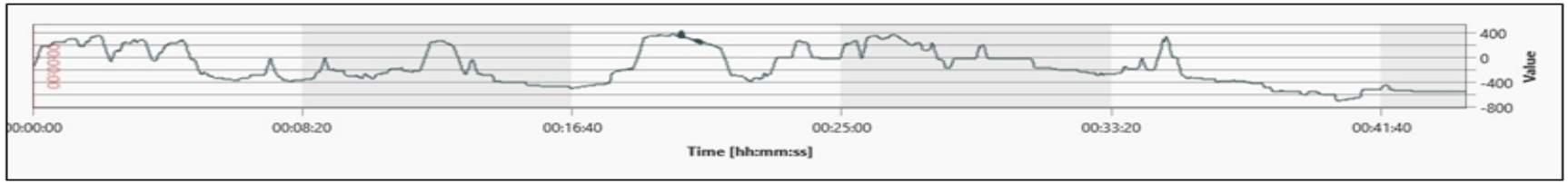
#101, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#101, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



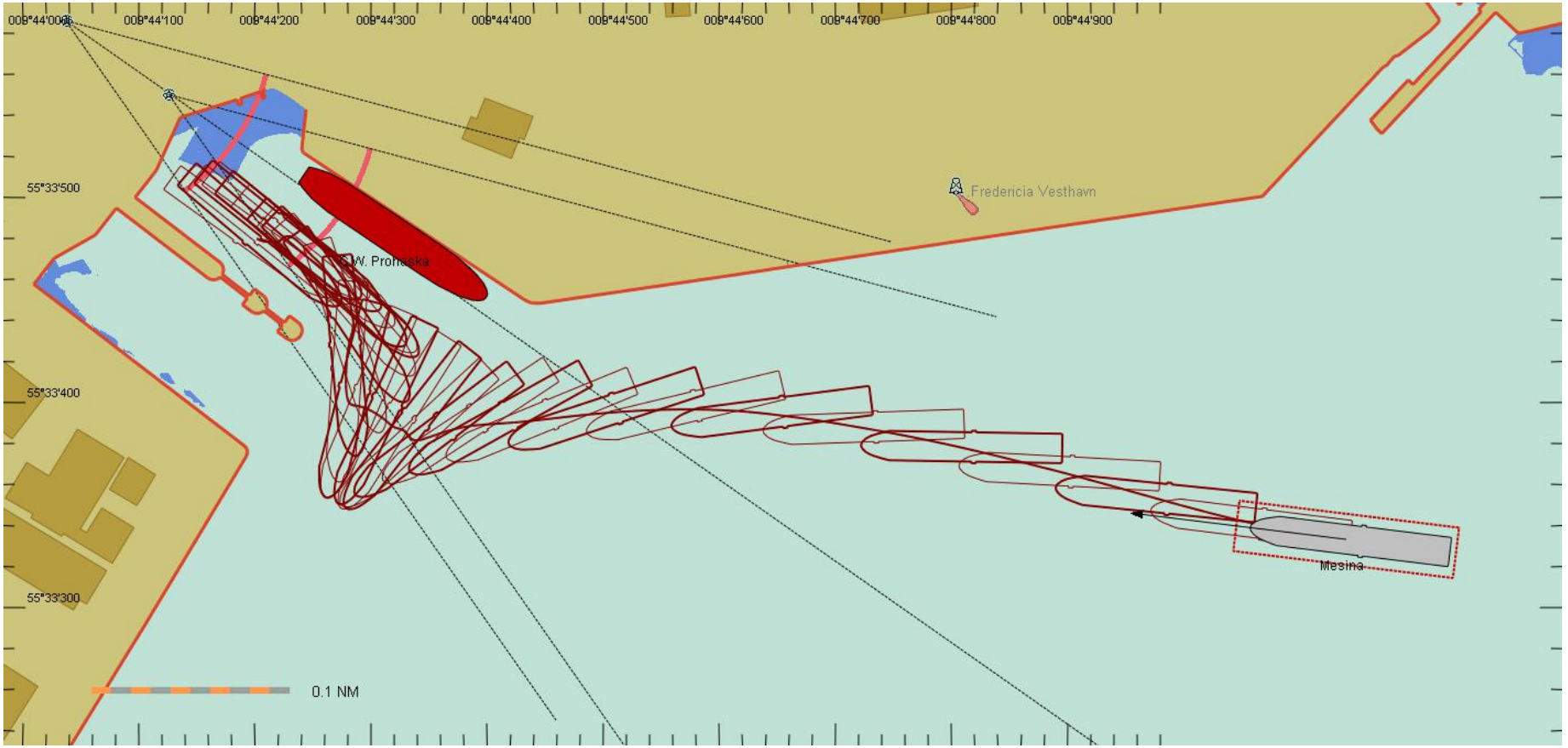
#101, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

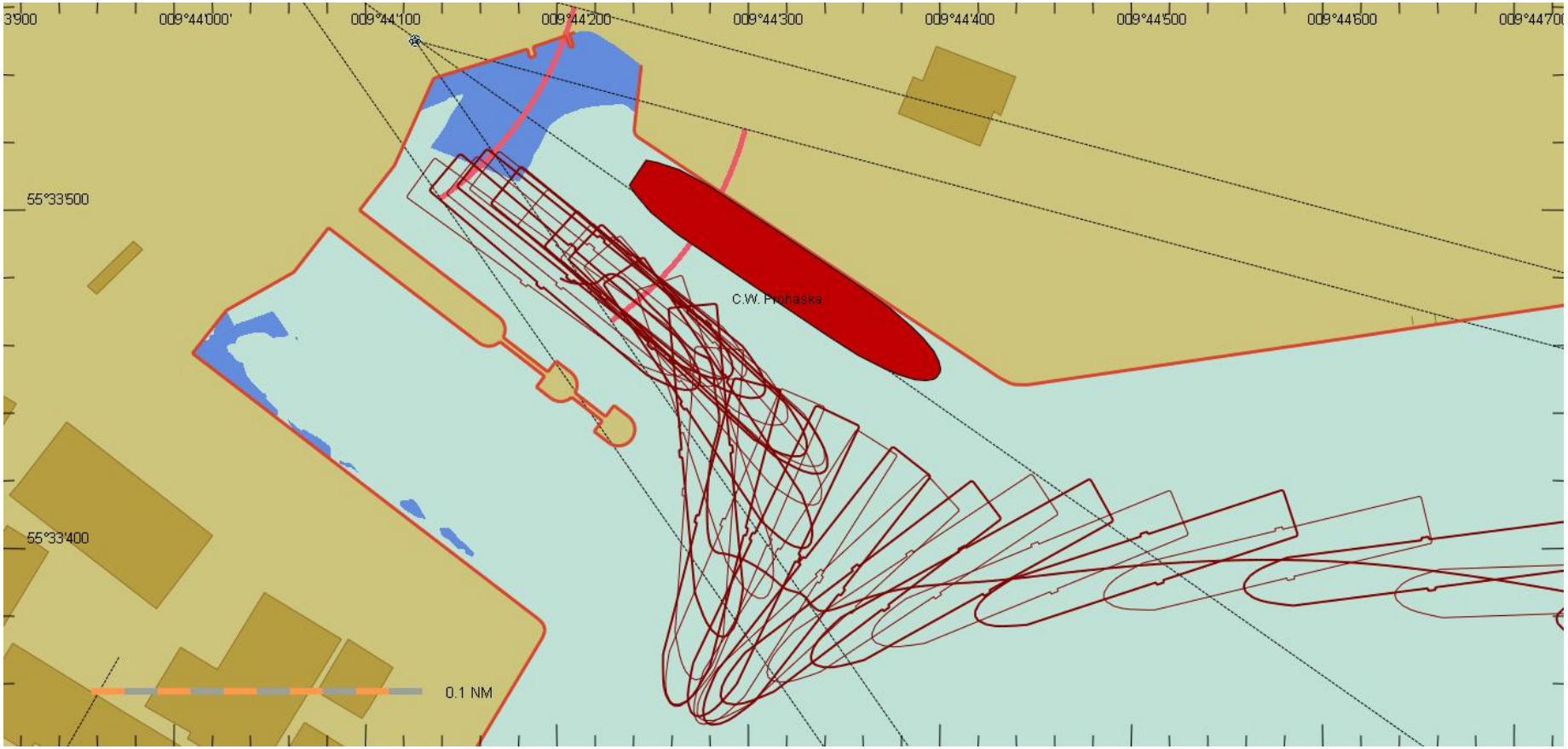


Run 102

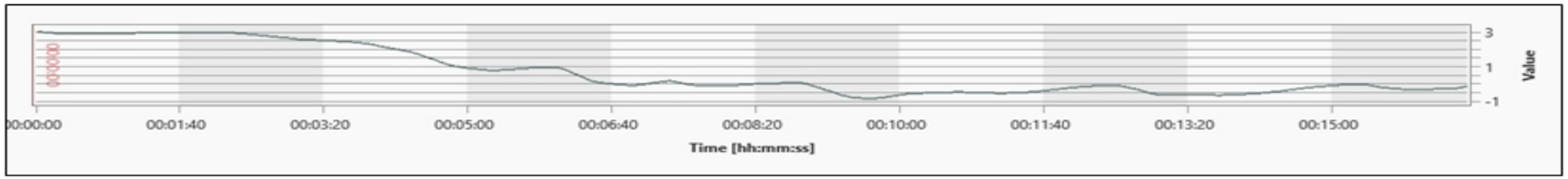
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
102	3589	14	SV	0.5 (1.4)	Ø

	Lodser	Instruktør
102	Vi kørte meget hårdt med bagbord maskine. Bagbord maskine gik fuld bak under næsten hele manøvren. Over grænsen for hvad der er sikkert uden slæbebåd	Ok ankomst. Svajer tæt på molen hvilket giver lidt plads til at manøvrer på, en lukket dør strategi. Nok på kanten af det sikre, meget kraft på maskinen for at holde agterskib. 14 m/s er ikke sikkert. Kaj 23 N

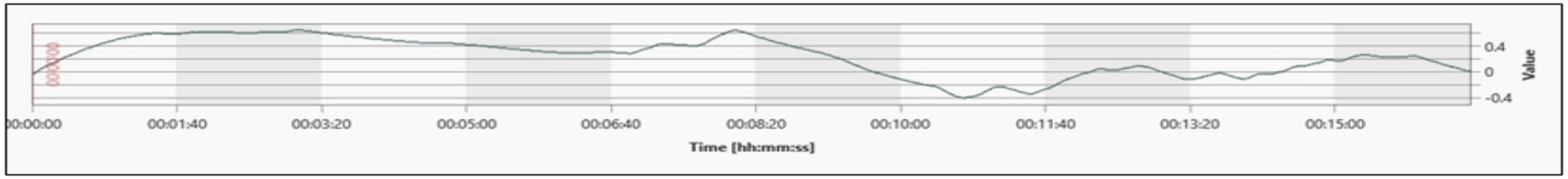

009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
W. Prohaska
Mesina
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
55°33'500
55°33'400
C.W. Prohaska
0.1 NM

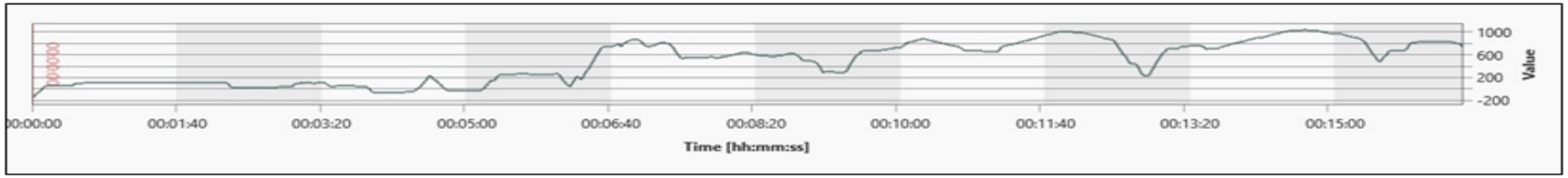
#102, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



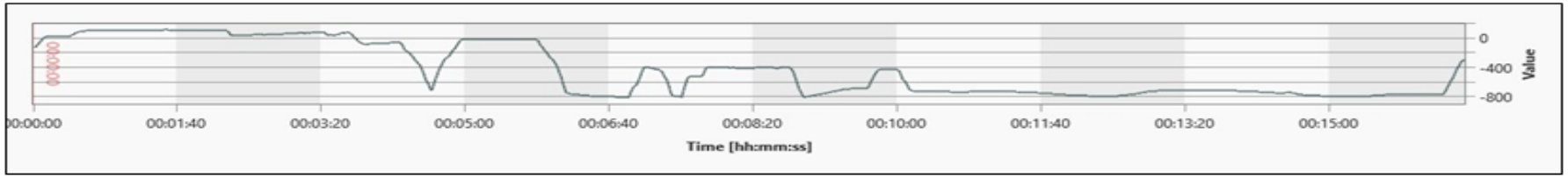
#102, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#102, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



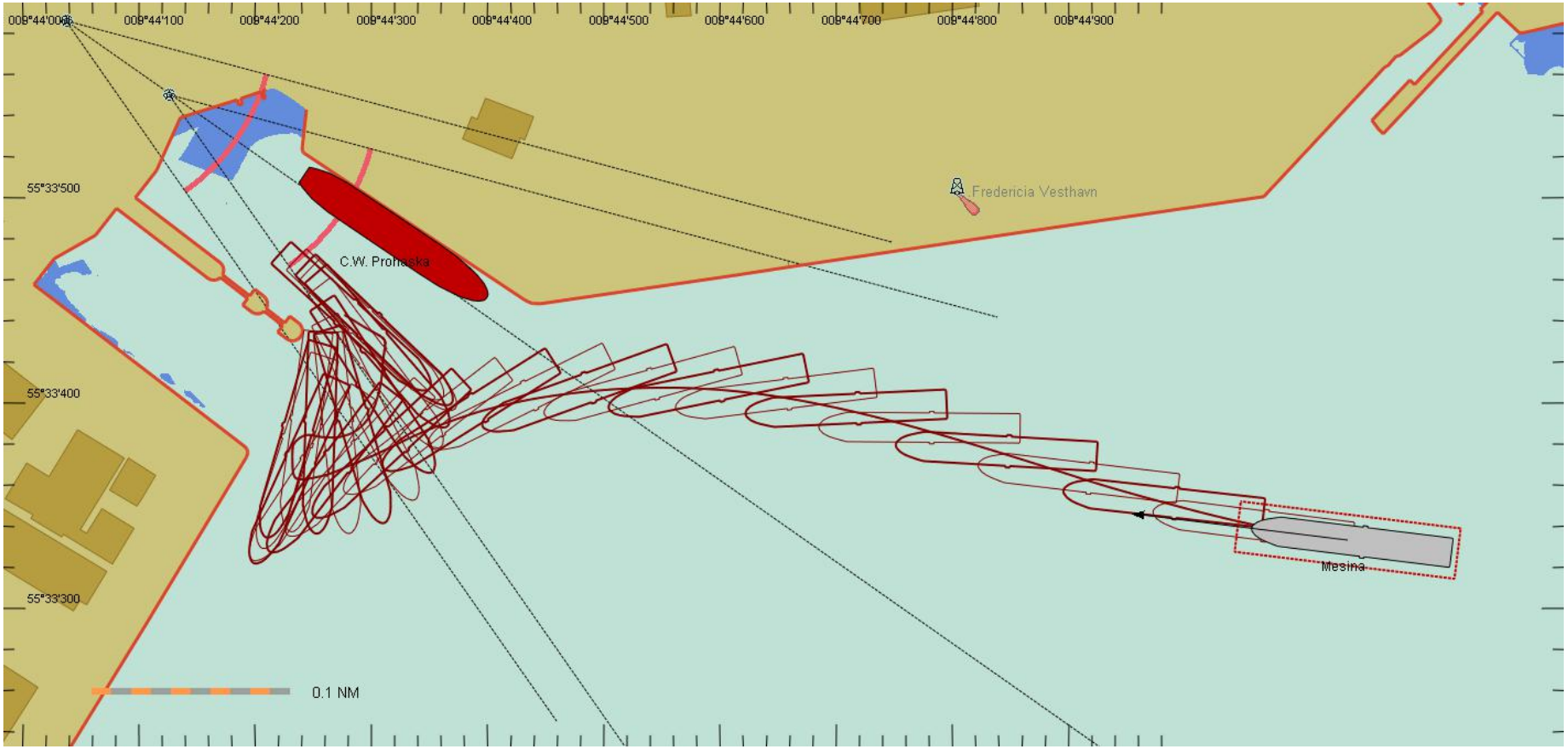
#102, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

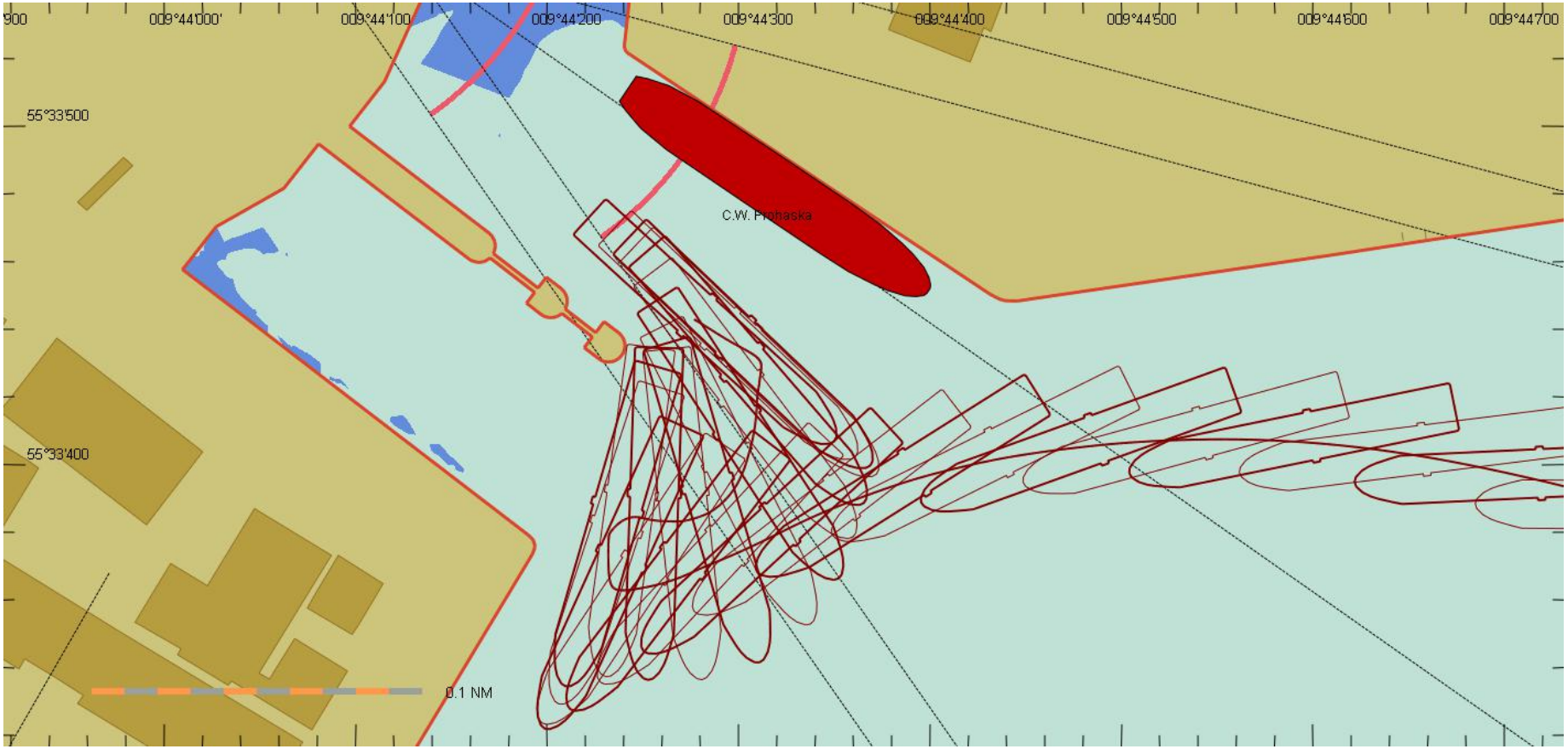


Run 103

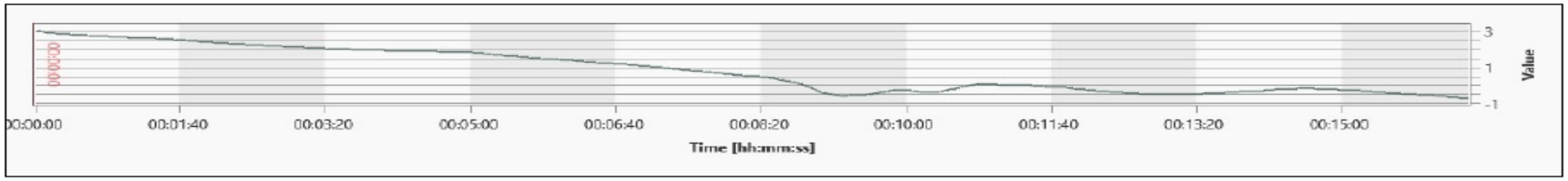
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
103	3589	12	SV	1.5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
103	Bulk carrier på kaj 22. Kontrol over skibet. Bagbord maskine (90%), styrbord maskine (40%)	Svajer tæt på land. Tæt på nokken, men det er ok. Strømmen lader ikke til at være et problem. Kaj 23 N.

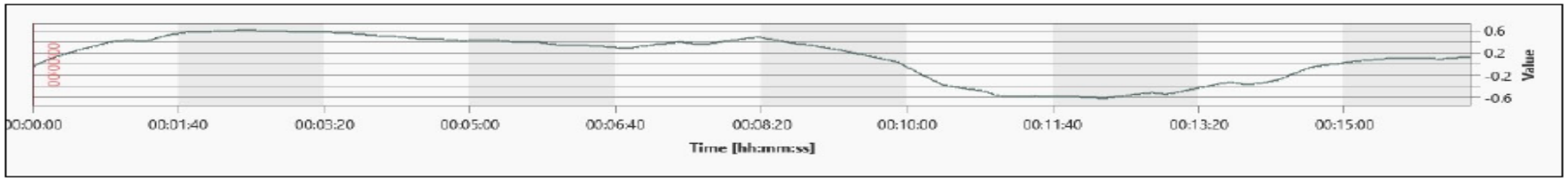

009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pram Ska
Mesina
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
C.W. Prahaska
0.1 NM

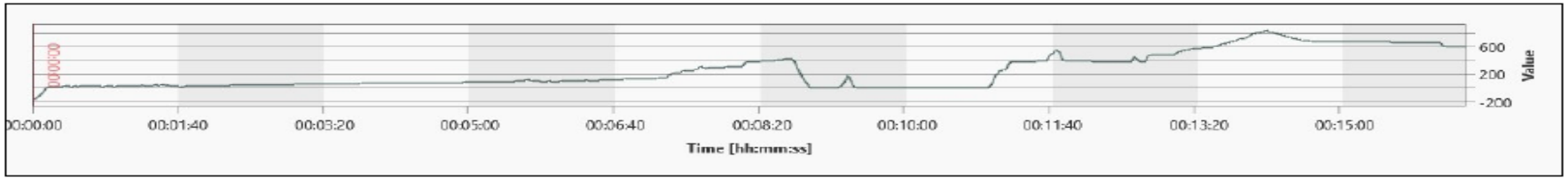
#103, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



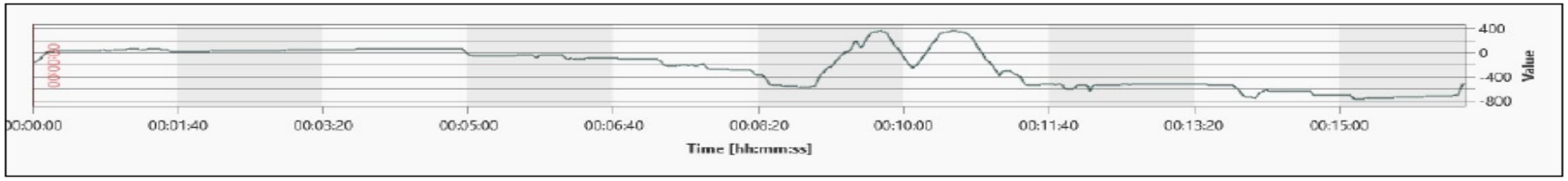
#103, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#103, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



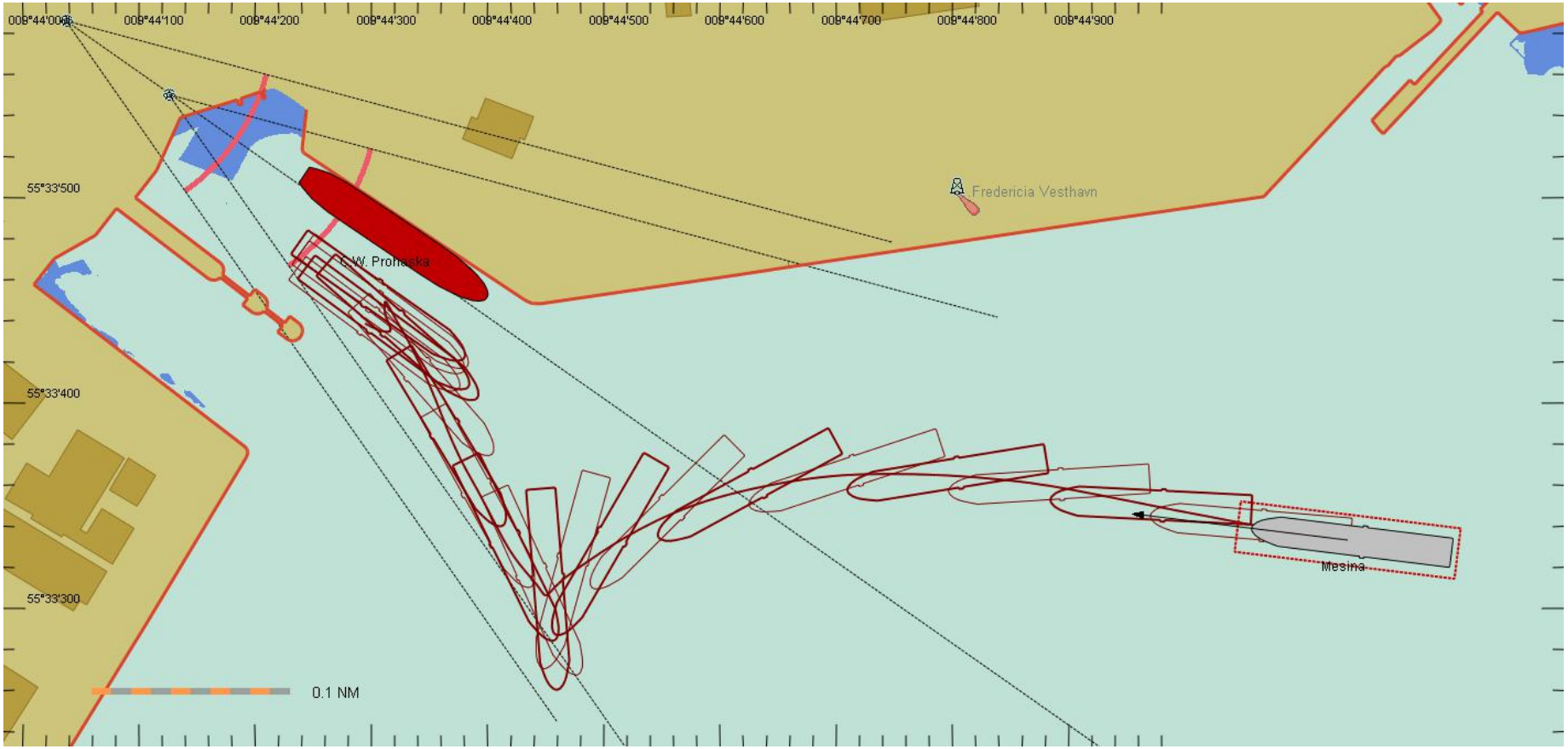
#103, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

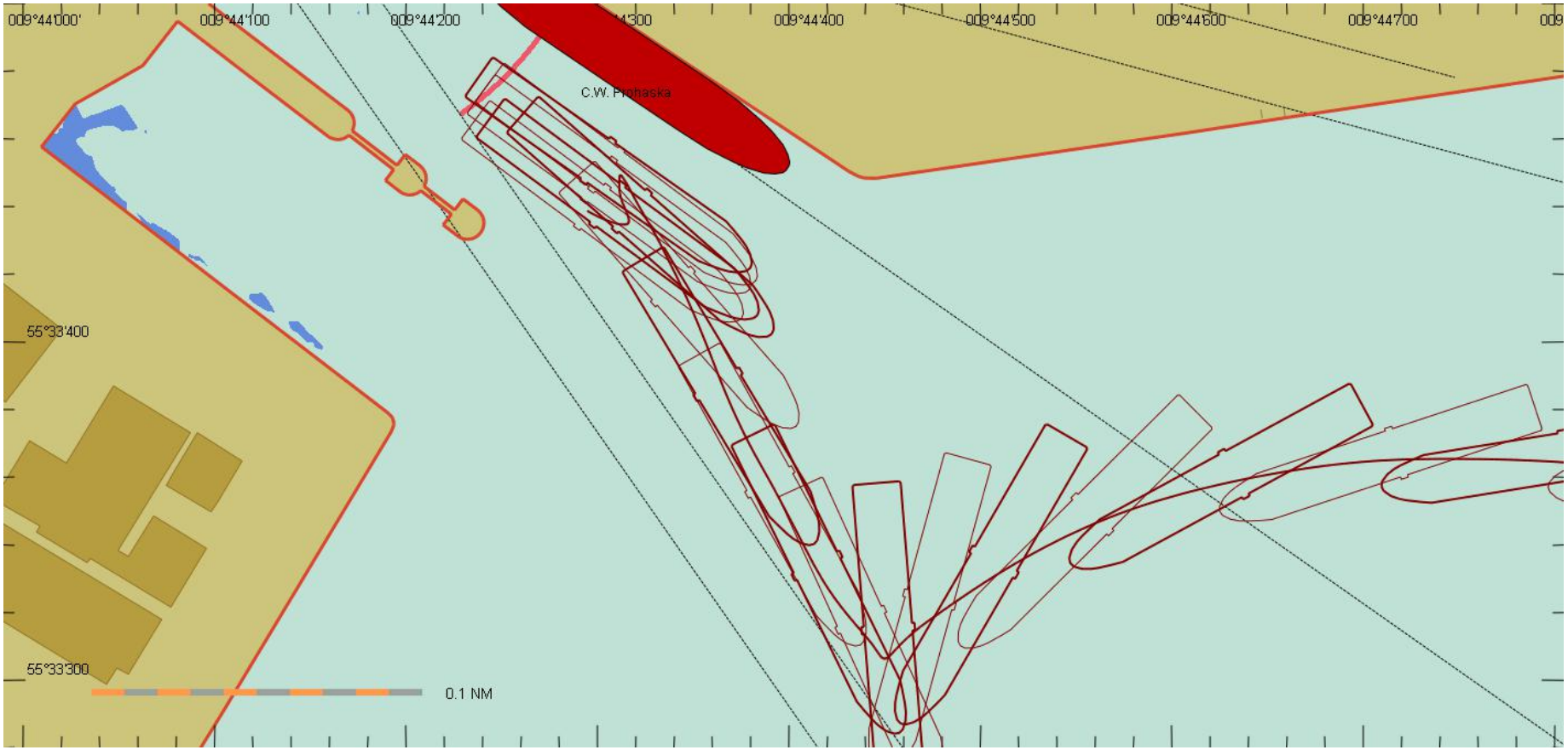


Run 104

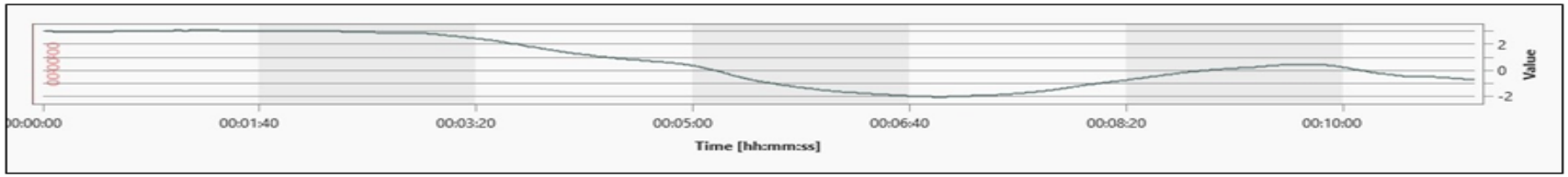
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
104	3589	16	SØ	1,5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
104	Manøvren sikker uden brug af slæbebåd. Vinden kan skaleres op fra SE uden at slække på sikkerheden	Svajer længere ude. Komme lidt for langt nord i under indejling. Fin kontrol ved kajen. Kaj 23 N. Sikker sejldas.

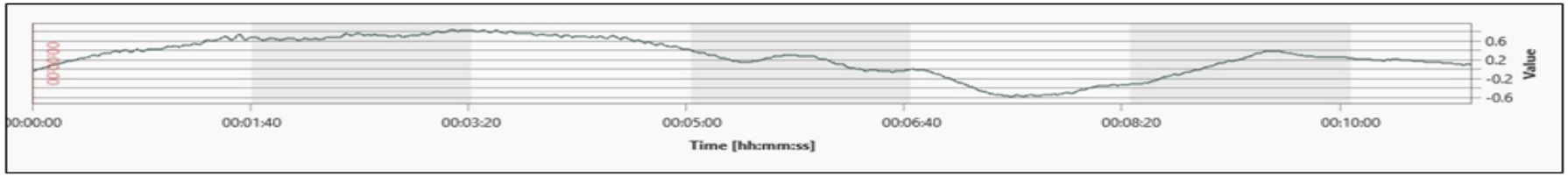

009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pram-ska
Mesina
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
C.W. Prohaska
55°33'400
55°33'300
0.1 NM

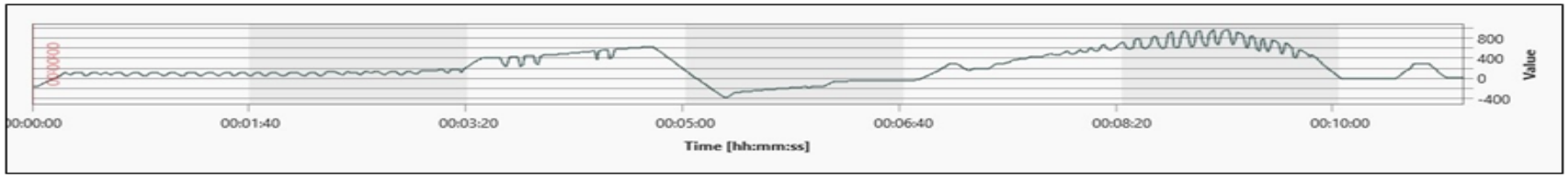
#104, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



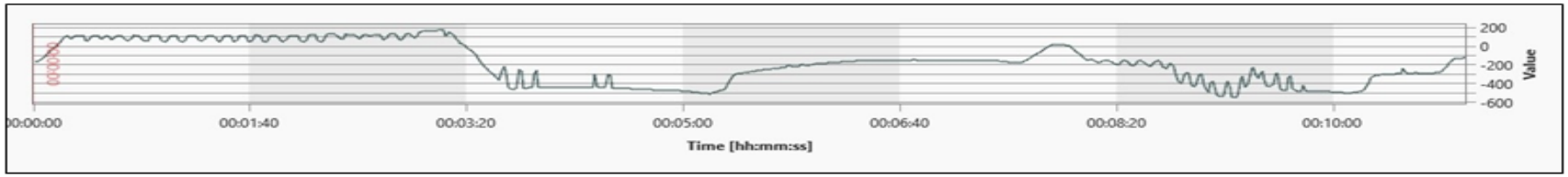
#104, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#104, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



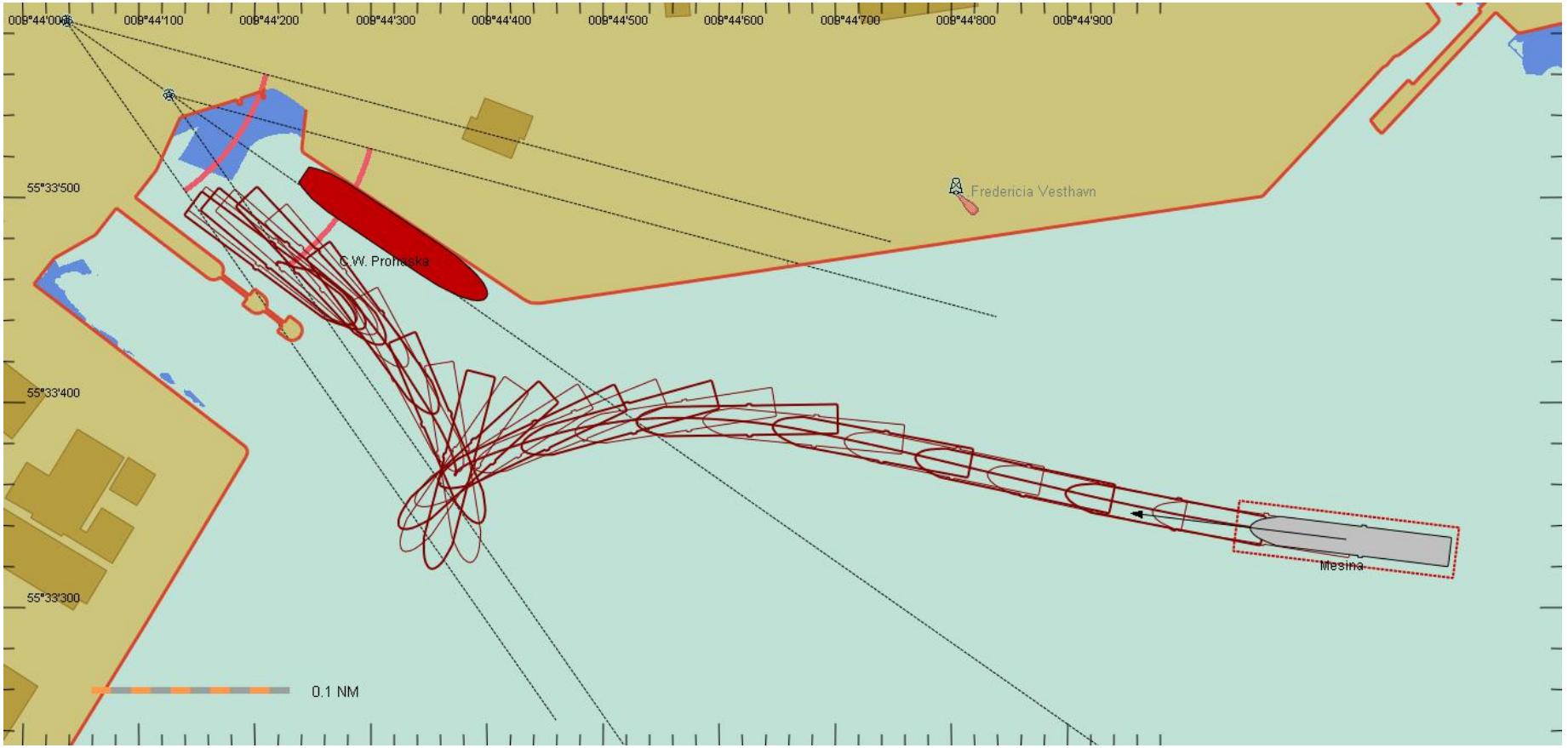
#104, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

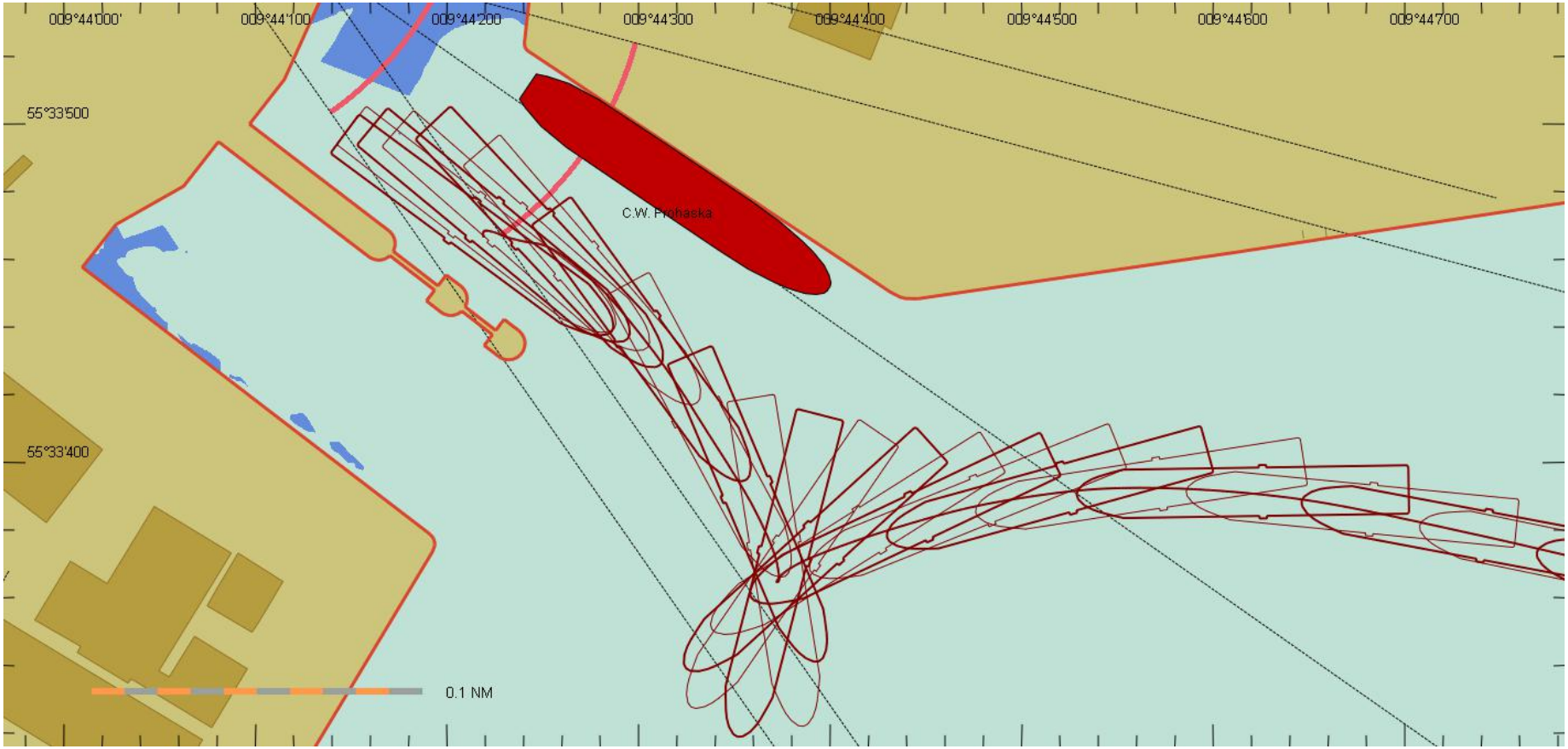


Run 105

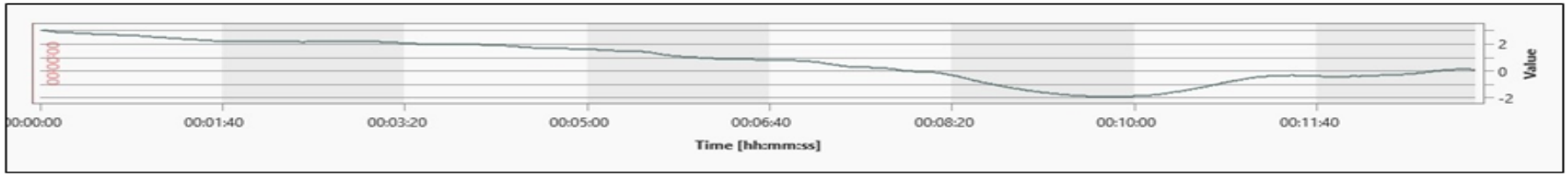
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
105	3589	12	NØ	1,5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
105	Bulk carrier på kaj 22 Fuld kontrol. Vind og strøm overhæver hinanden. Meget mindre brug af maskinen (ca. 40-50%).	fin ankomst uden problemer. Fuld kontrol.

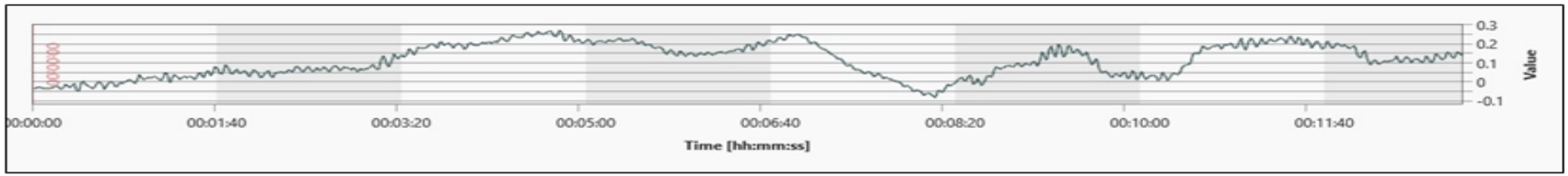

009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pronaska
Mesina
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
C.W. Prohaska
0.1 NM

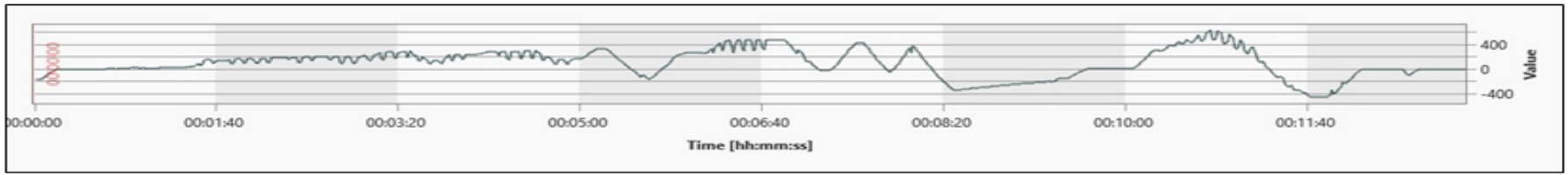
#105, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



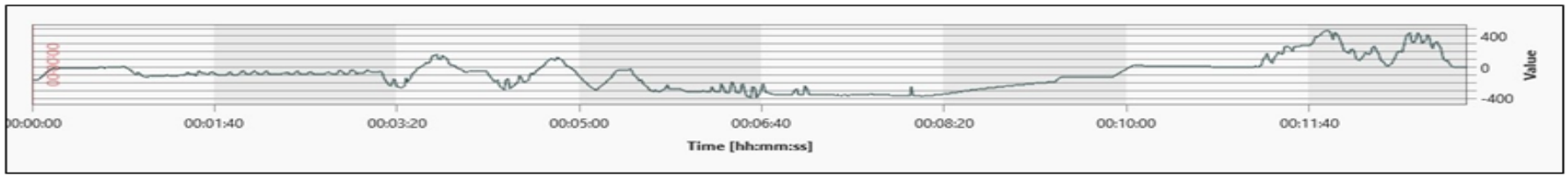
#105, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#105, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



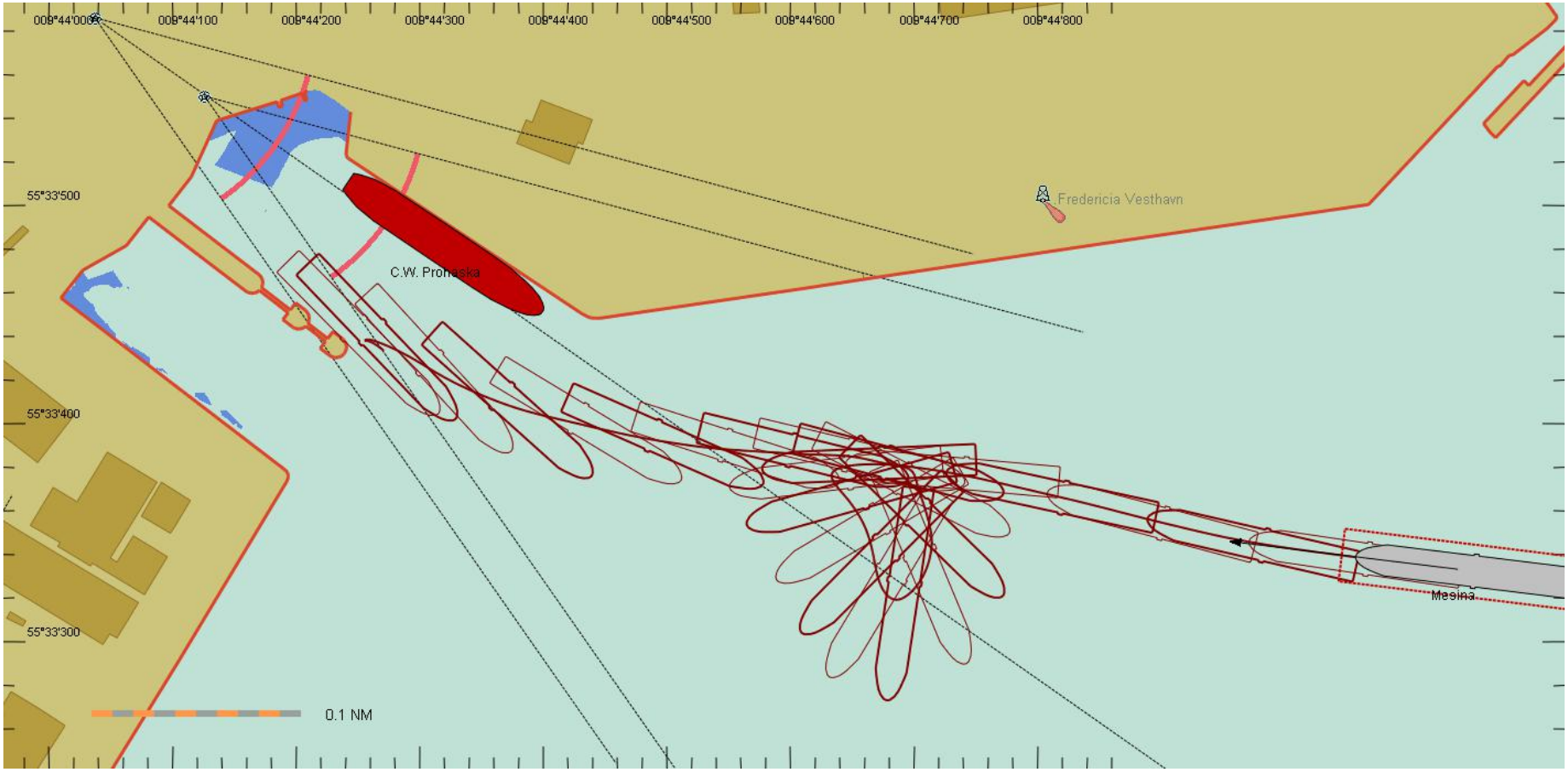
#105, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

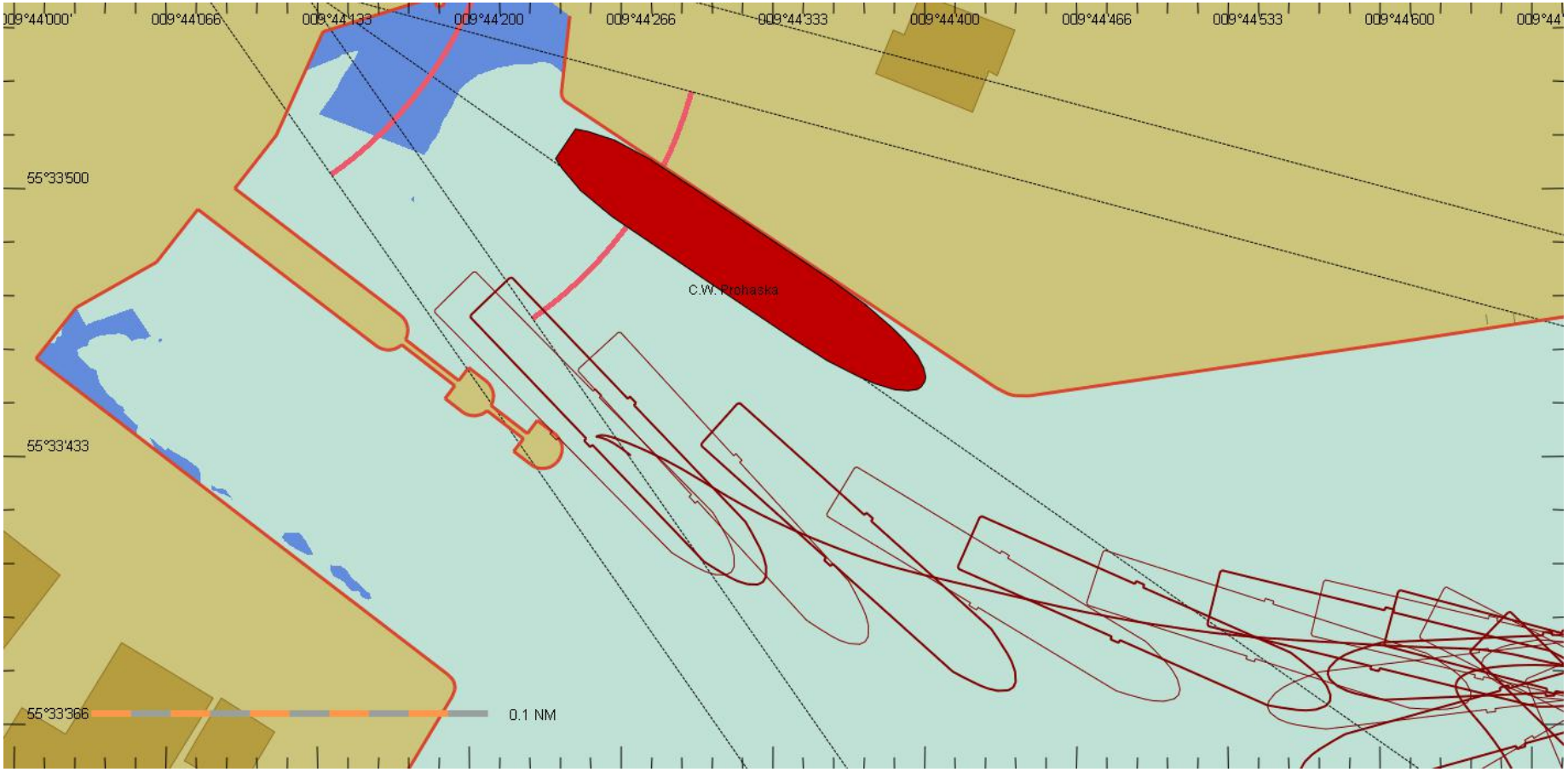


Run 106

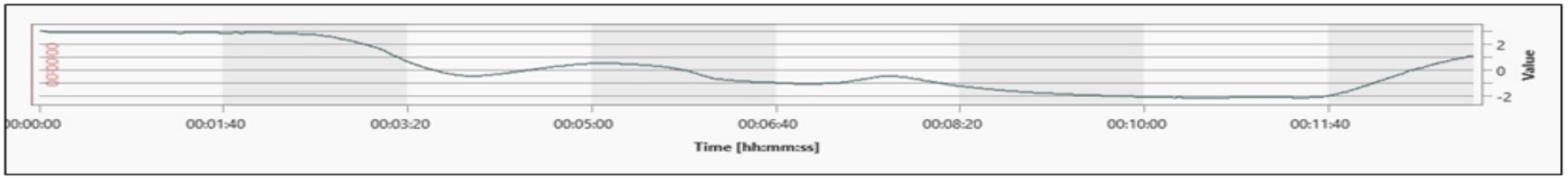
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
106	3589	16	NØ	1,5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
106	Manøvren var ikke sikkerhedmæssig forsvarlig uden slæbebåd. Løb 107 under samme konditioner men med slæbebåd. Panamax på kaj 22	Kommer fint rundt, rammer nokken lidt hårdt. Kaj 23N.

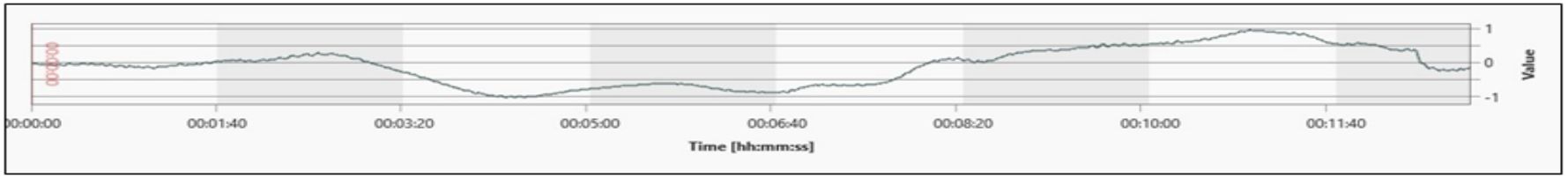

009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pram-ska
Mesina
0.1 NM


009°44'000'
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
009°44'600
55°33'500
55°33'433
55°33'366
C.W. Prohaska
0.1 NM

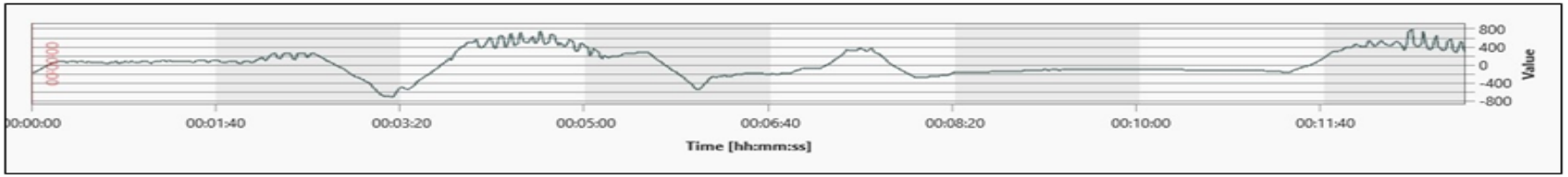
#106, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



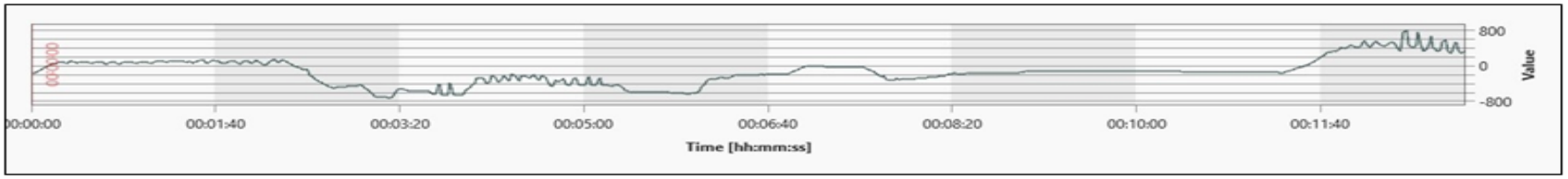
#106, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#106, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



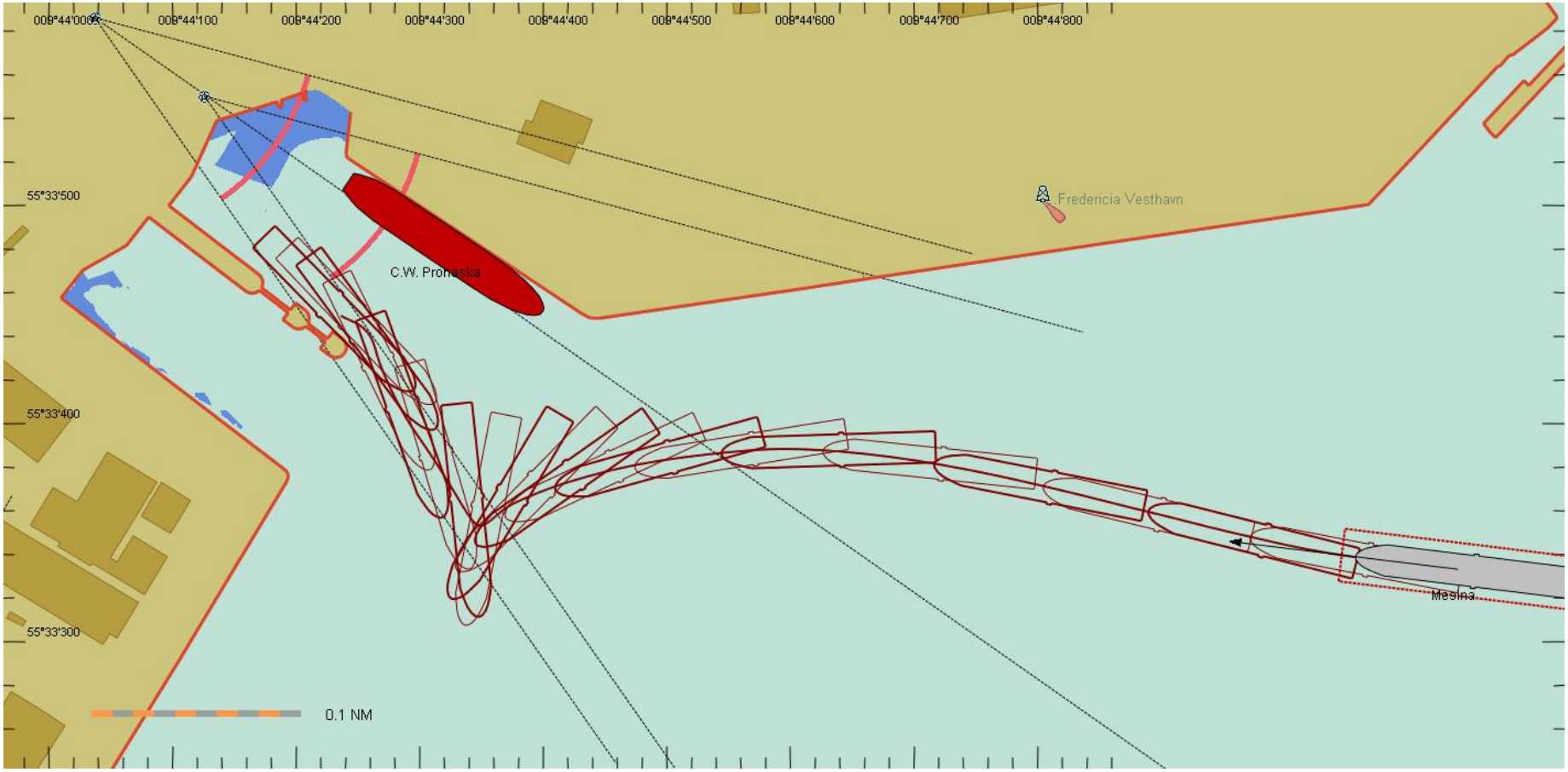
#106, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

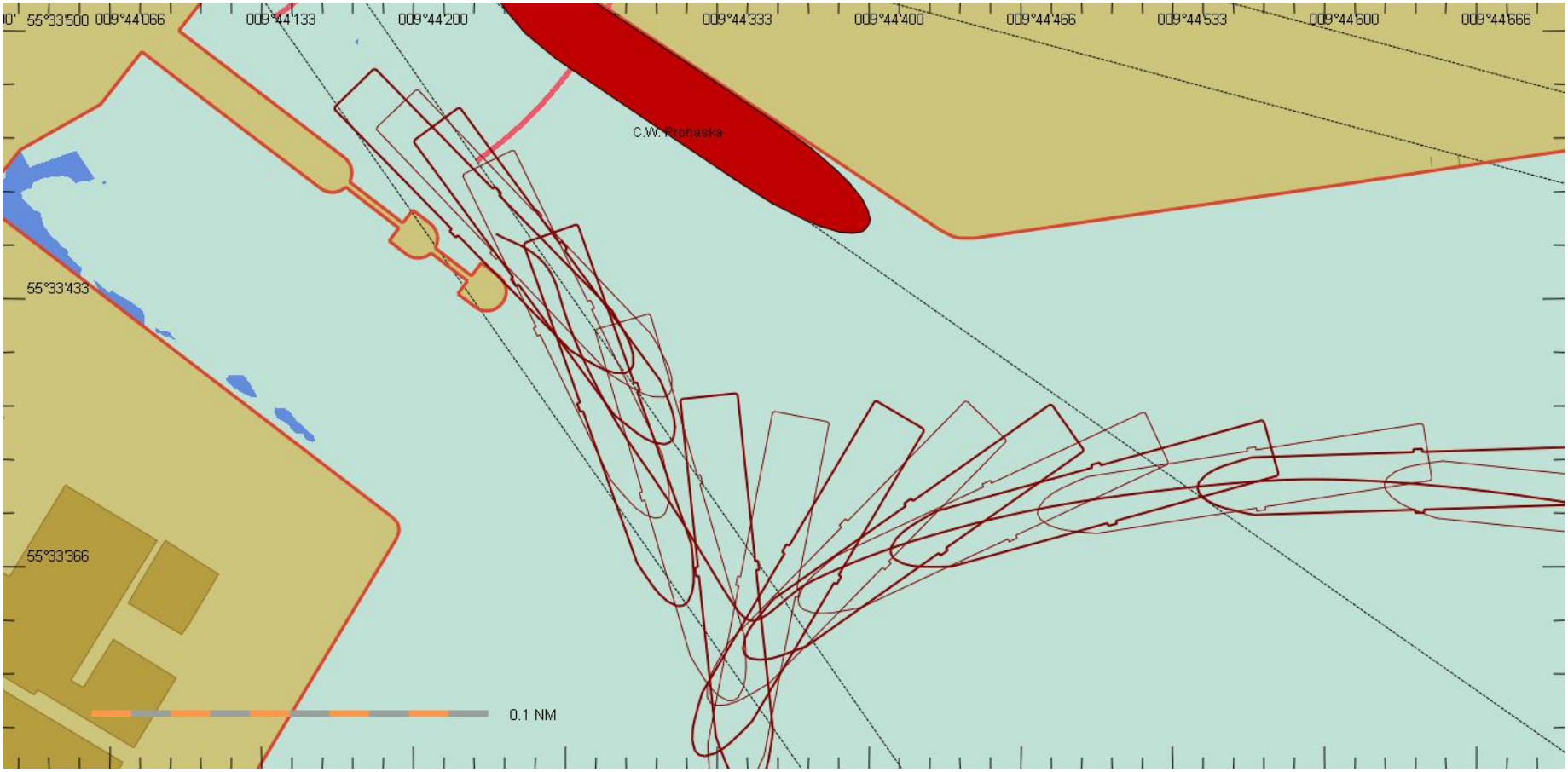


Run 107

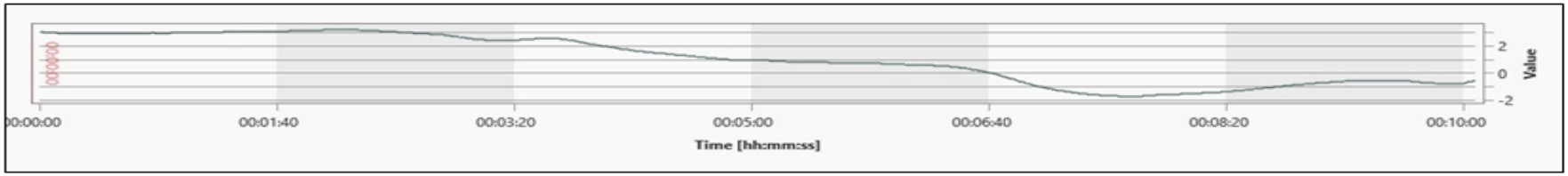
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
107	3589	16	NØ	1,5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
107	Bulk carrier på kaj 22; + TUG (60 T) center agter Fik ikke linet ordentligt op. Kom for lang mod SØ	Kommer fint ind, men kan ikke rigtig holde boven.

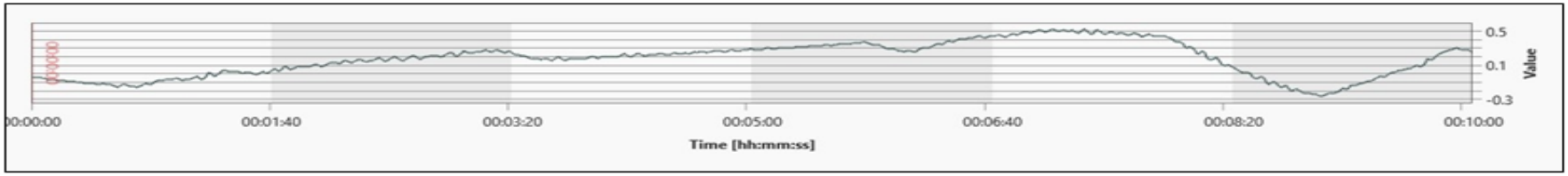

009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pram-ska
Mesina
0.1 NM


55°33'500
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
009°44'600
009°44'666
C.W. Prohaska
55°33'433
55°33'366
0.1 NM

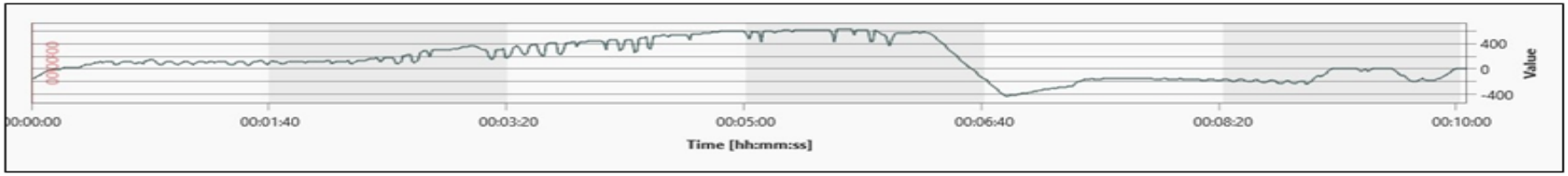
#107, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



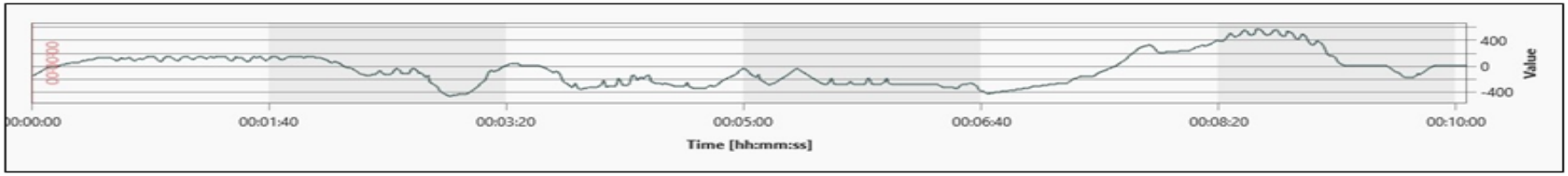
#107, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



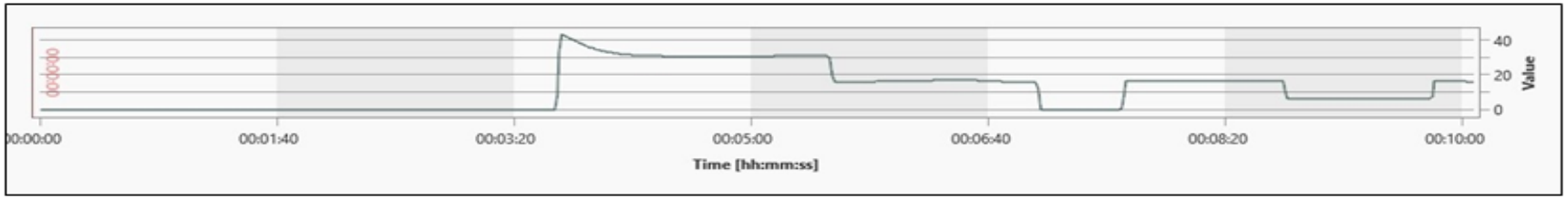
#107, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#107, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



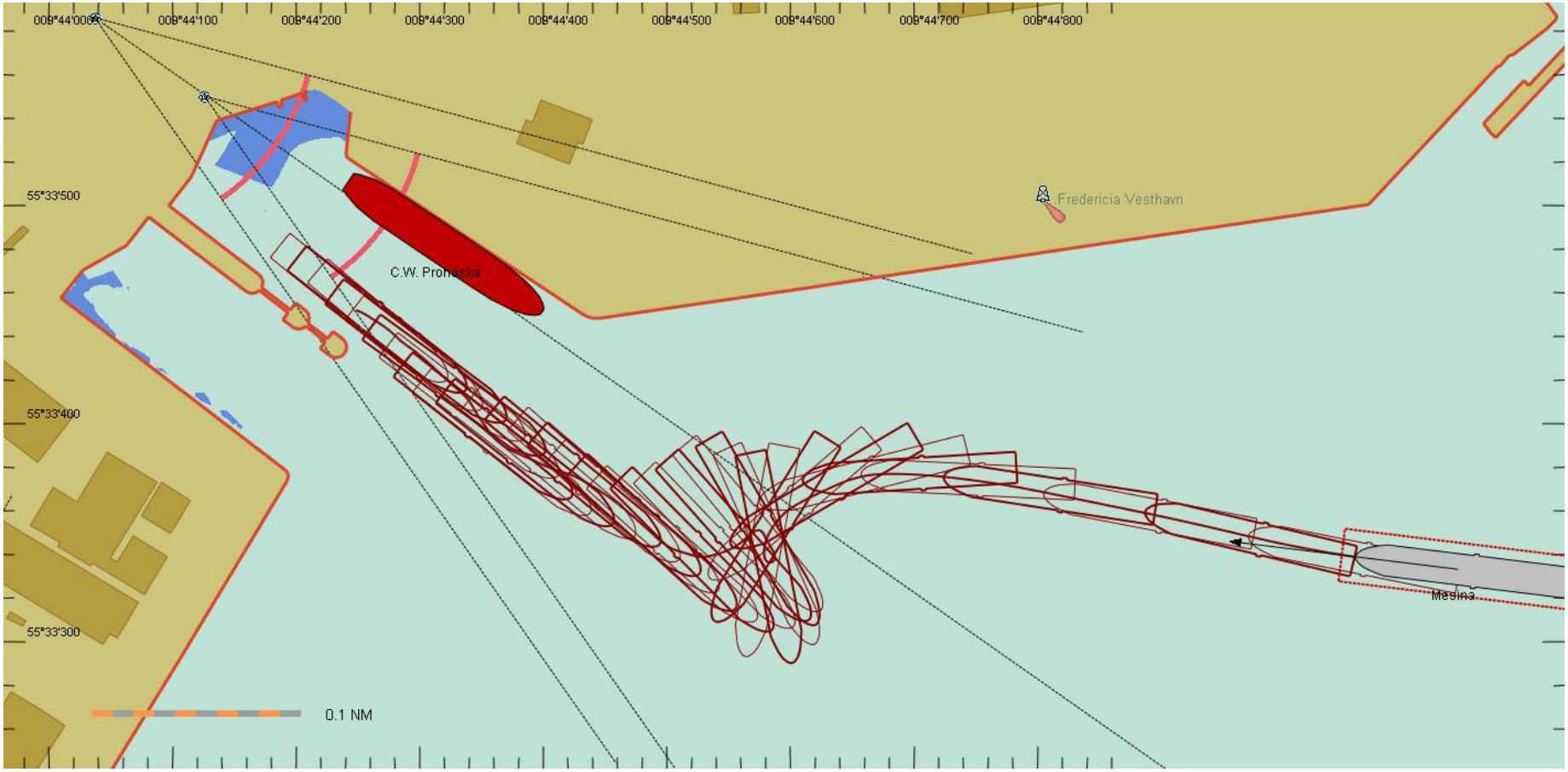
#107, Mesina, Tug status, Force [t]

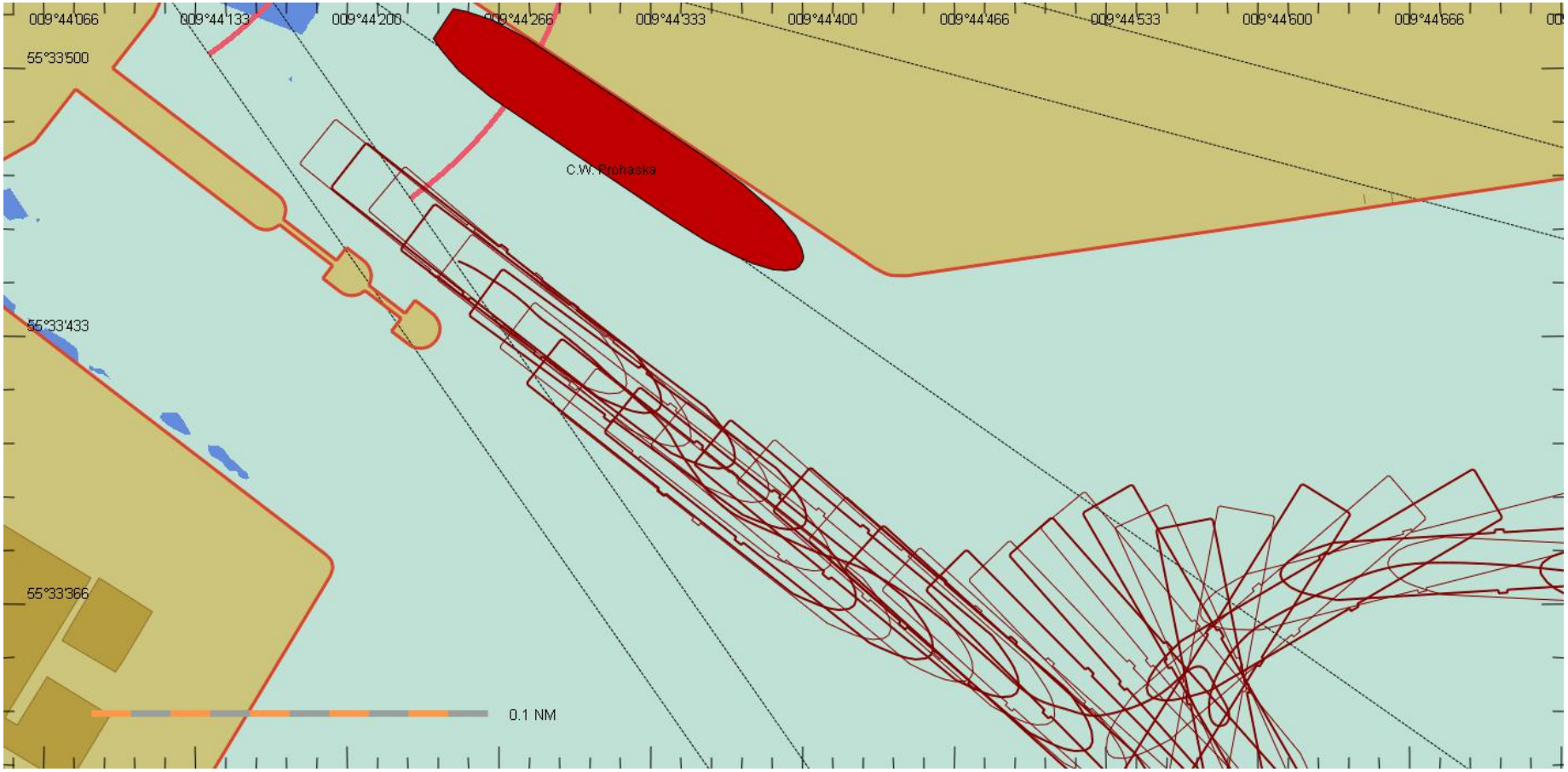


Run 108

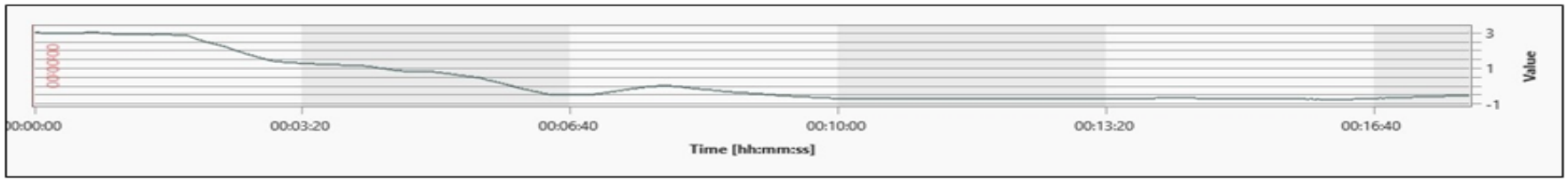
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
108	3589	16	NØ	1,5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
108	Anløbet kan udføres sikkert med 1 slæbebåd koblet center agter. Bowthroster kun benyttet 50 -75 %. Sandsynligt at manøvren kan laves sikkert også med 18 m/s og kun 1 slæbebåd	Kaj 23 N. Fin og sikker ankomst. 1 ASD tug agter.

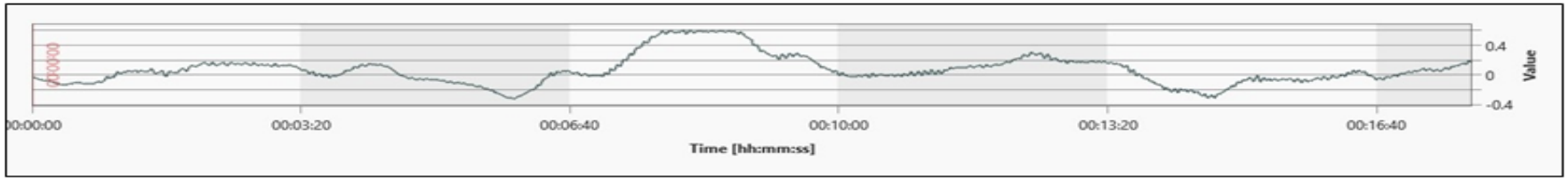

009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pronæska
Mesina
0.1 NM


009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
009°44'600
009°44'666
55°33'500
55°33'433
55°33'366
C.W. Prohaska
0.1 NM

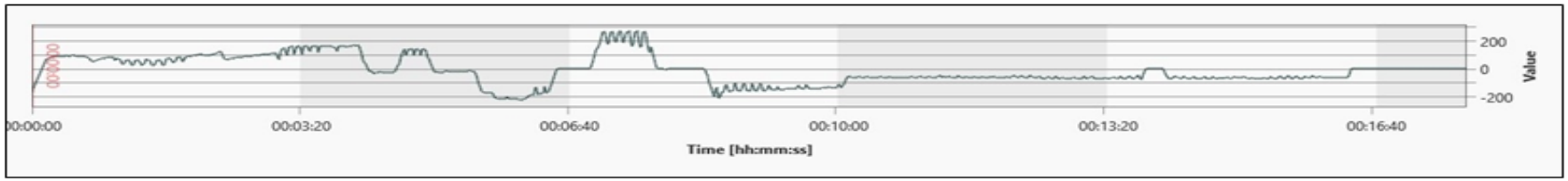
#108, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



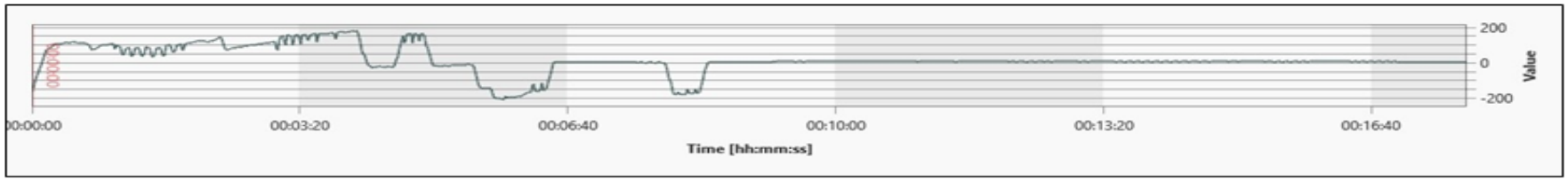
#108, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



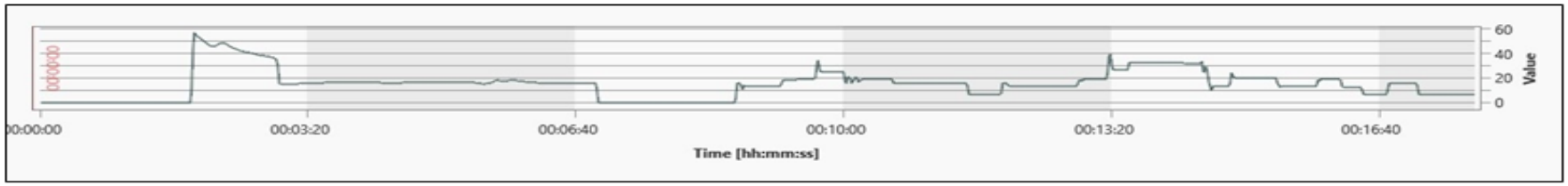
#108, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#108, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



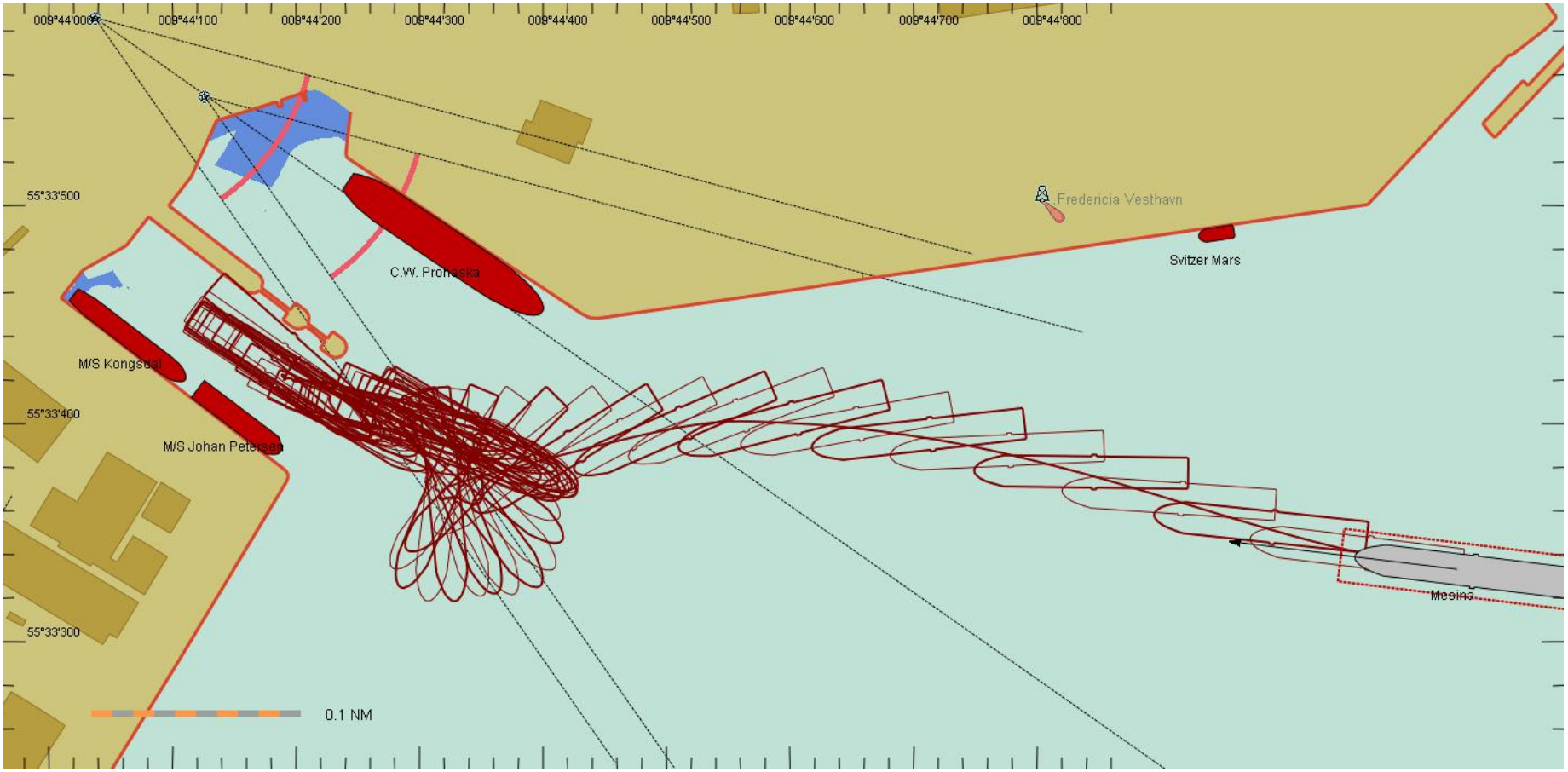
#108, Mesina, Tug status, Force [t]

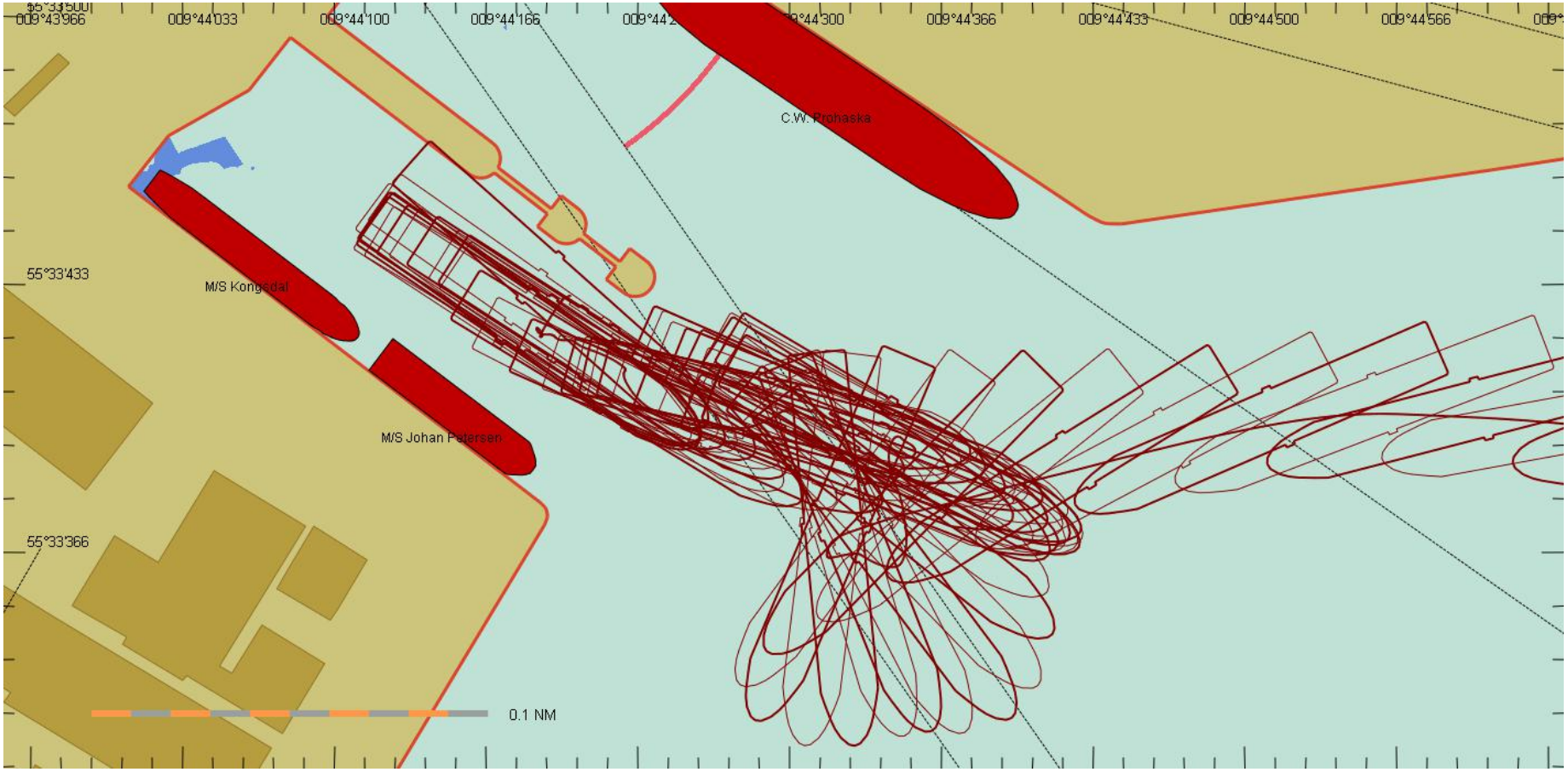


Run 109

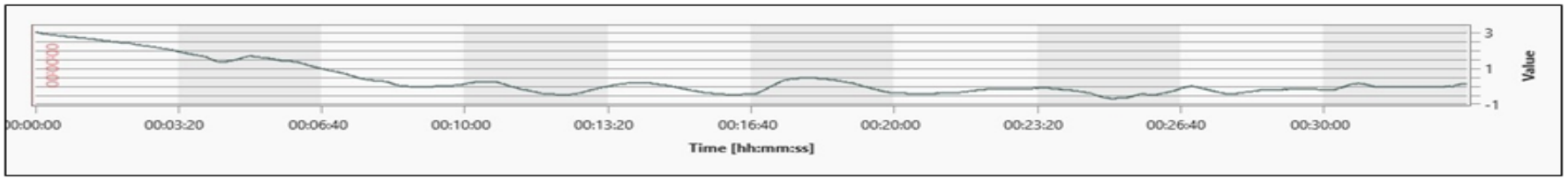
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
109	3589	12	SV	1,5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
109	Skib på kaj 24 og 25. Kan anløbes sikkert. 12 m/s er dog max.	Kaj 23 S. Ok ankomts, kæmper en del med at line skibet op, men kan holde det i vind og strøm.

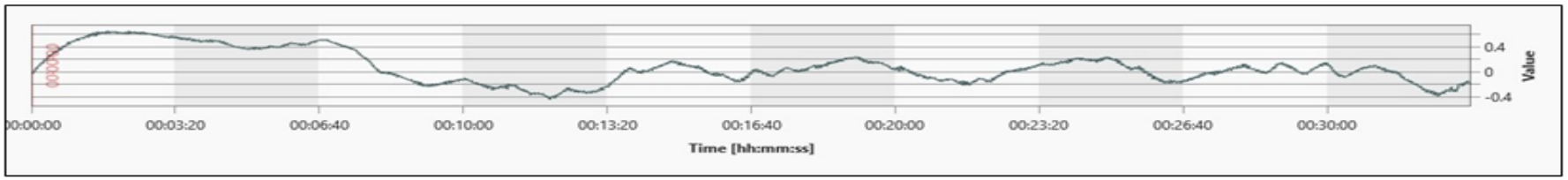

009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
C.W. Pronaska
M/S Kongsdal
M/S Johan Petersen
Mesina
0.1 NM


009°43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'300
009°44'366
009°44'433
009°44'500
009°44'566
C.W. Prohaska
55°33'433
M/S Kongsdal
M/S Johan Petersen
55°33'366
0.1 NM

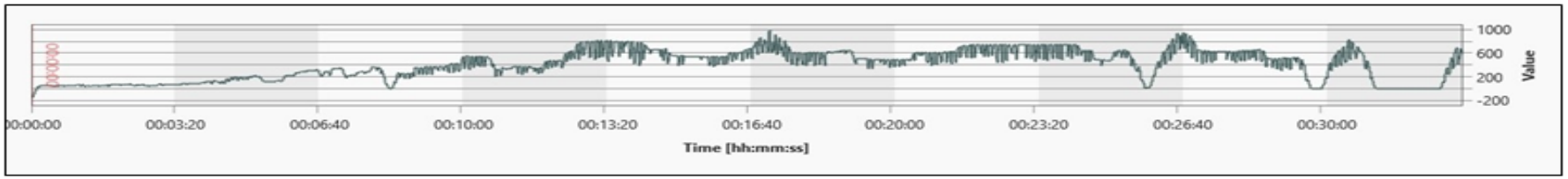
#109, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



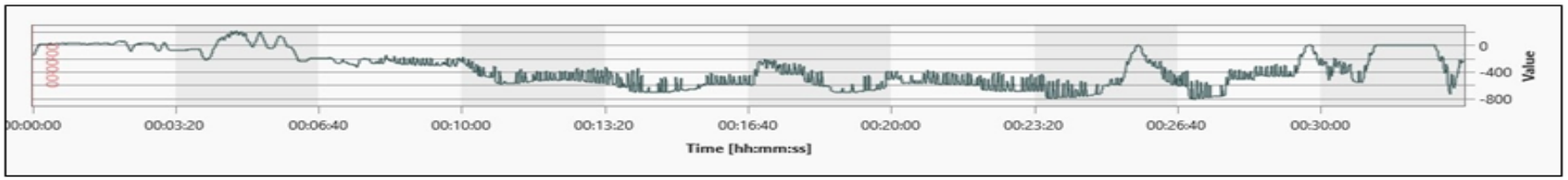
#109, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#109, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



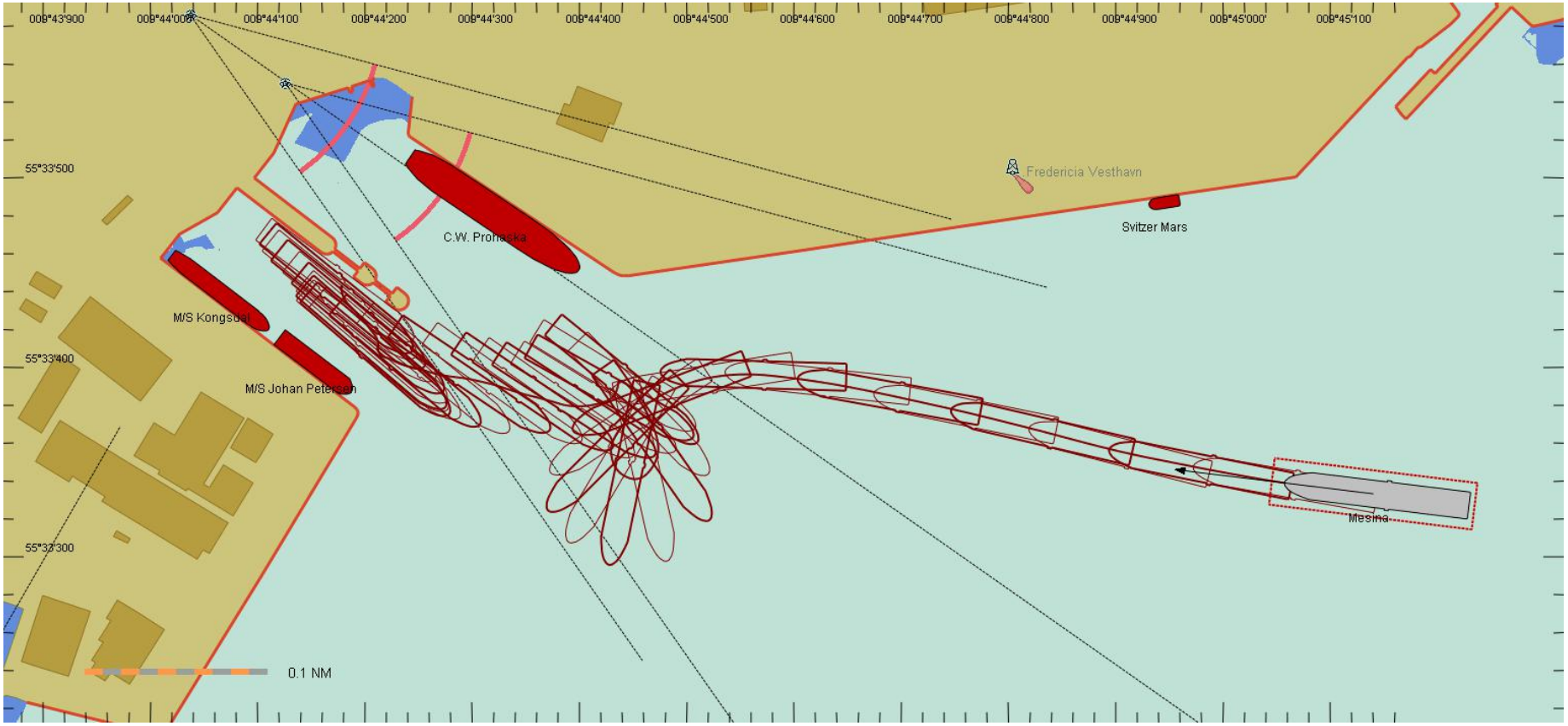
#109, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

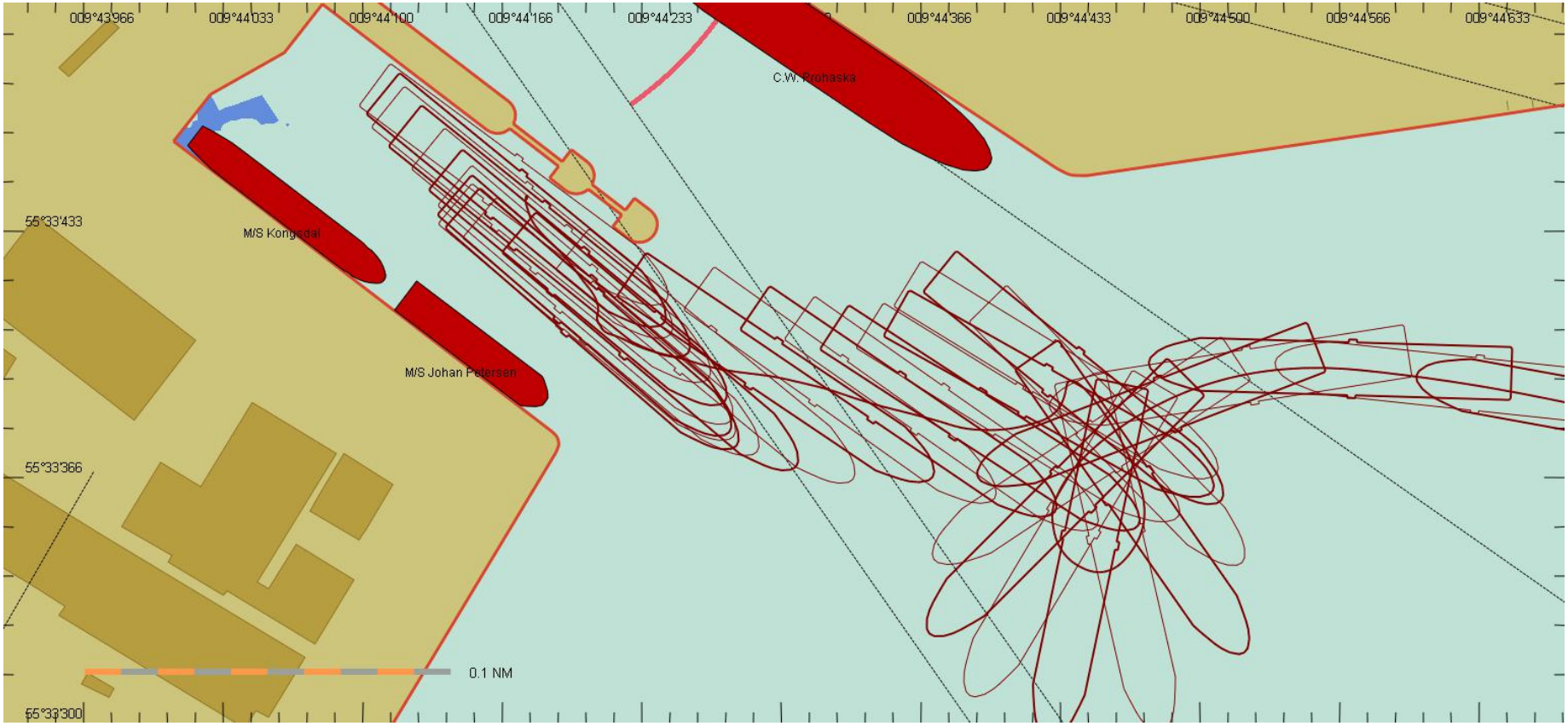


Run 110

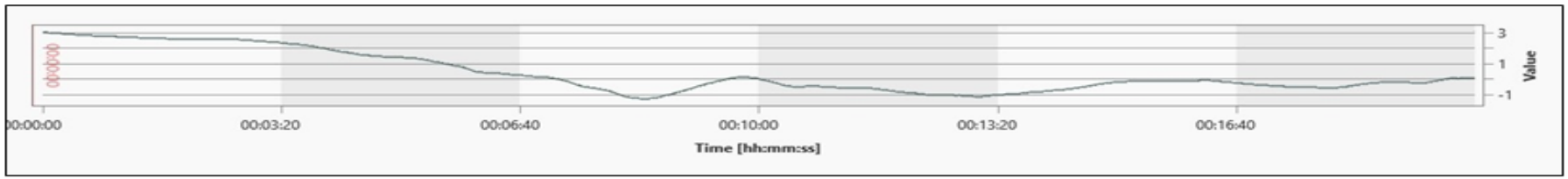
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
110	3589	14	NØ	1,5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
110	Manøvren kunne lade sig gøre men med meget lille sikkerhedsmargin. Makinerne brugt på 100 %. For risikabelt uden slæbebåd	OK sejlads, fin kontrol over skibet, men næsten fuld kraft på maskinen.

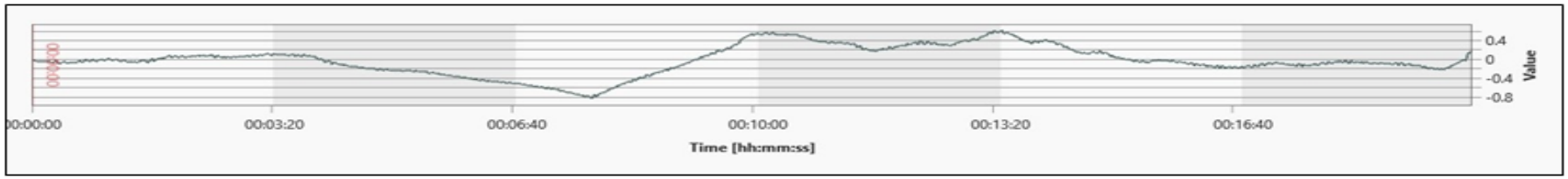

009°43'900
009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000
009°45'100
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
C.W. Prohaska
M/S Kongsdal
M/S Johan Peterson
Mesina
0.1 NM


009°43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'233
009°44'366
009°44'433
009°44'500
009°44'566
009°44'633
C.W. Prohaska
55°33'433
M/S Kongedal
M/S Johan Petersen
55°33'366
0.1 NM
55°33'300

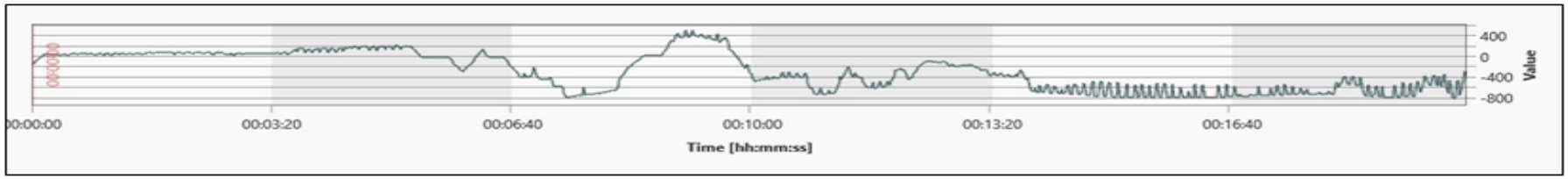
#110, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



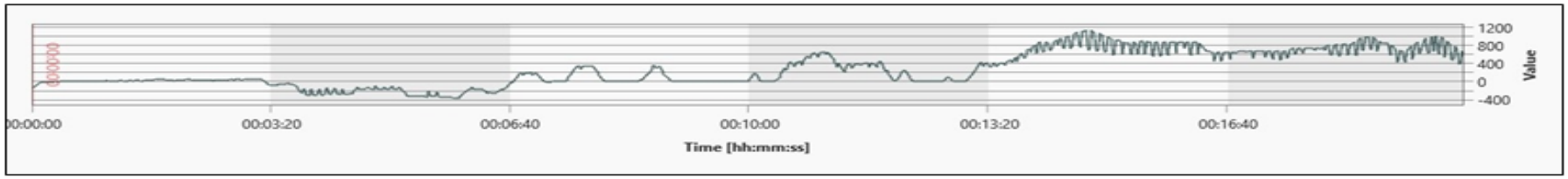
#110, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#110, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



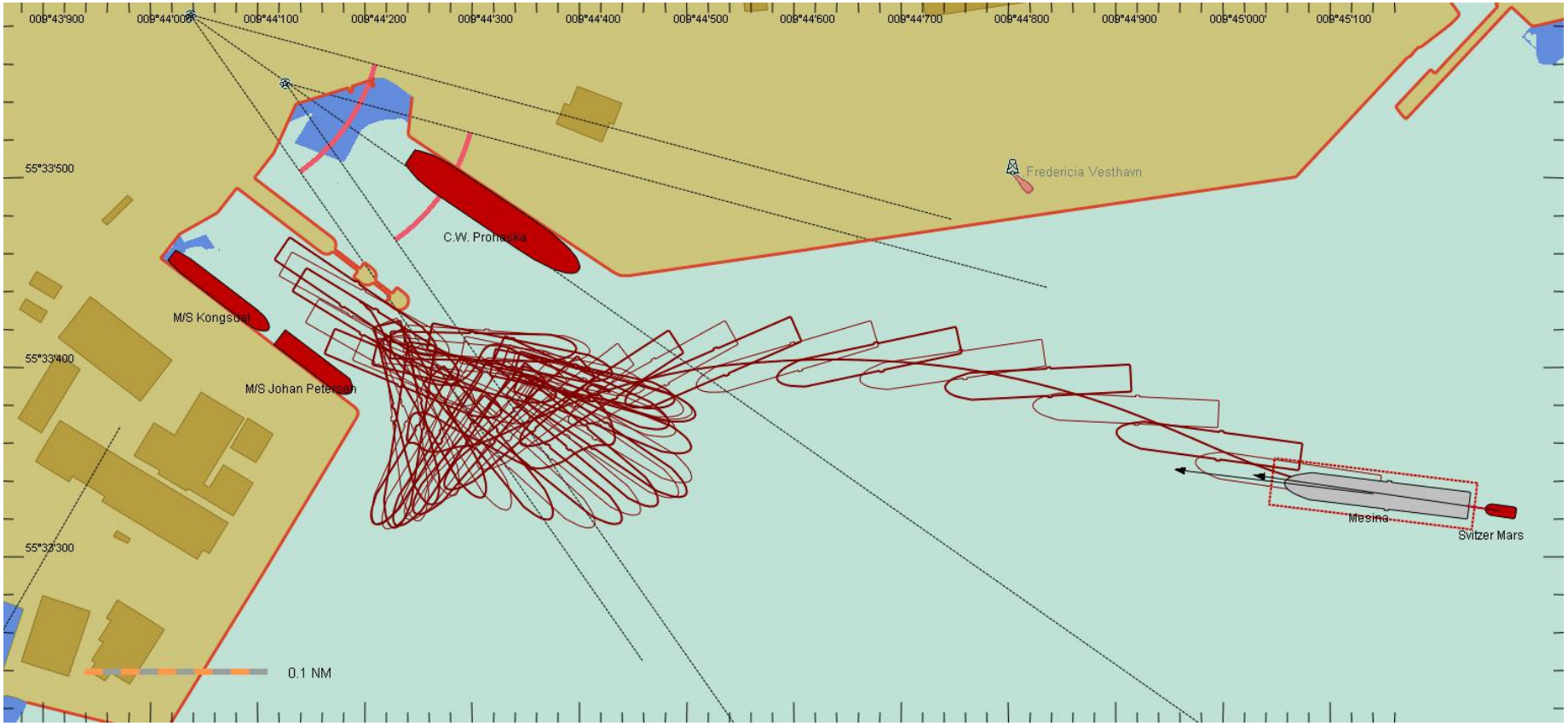
#110, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

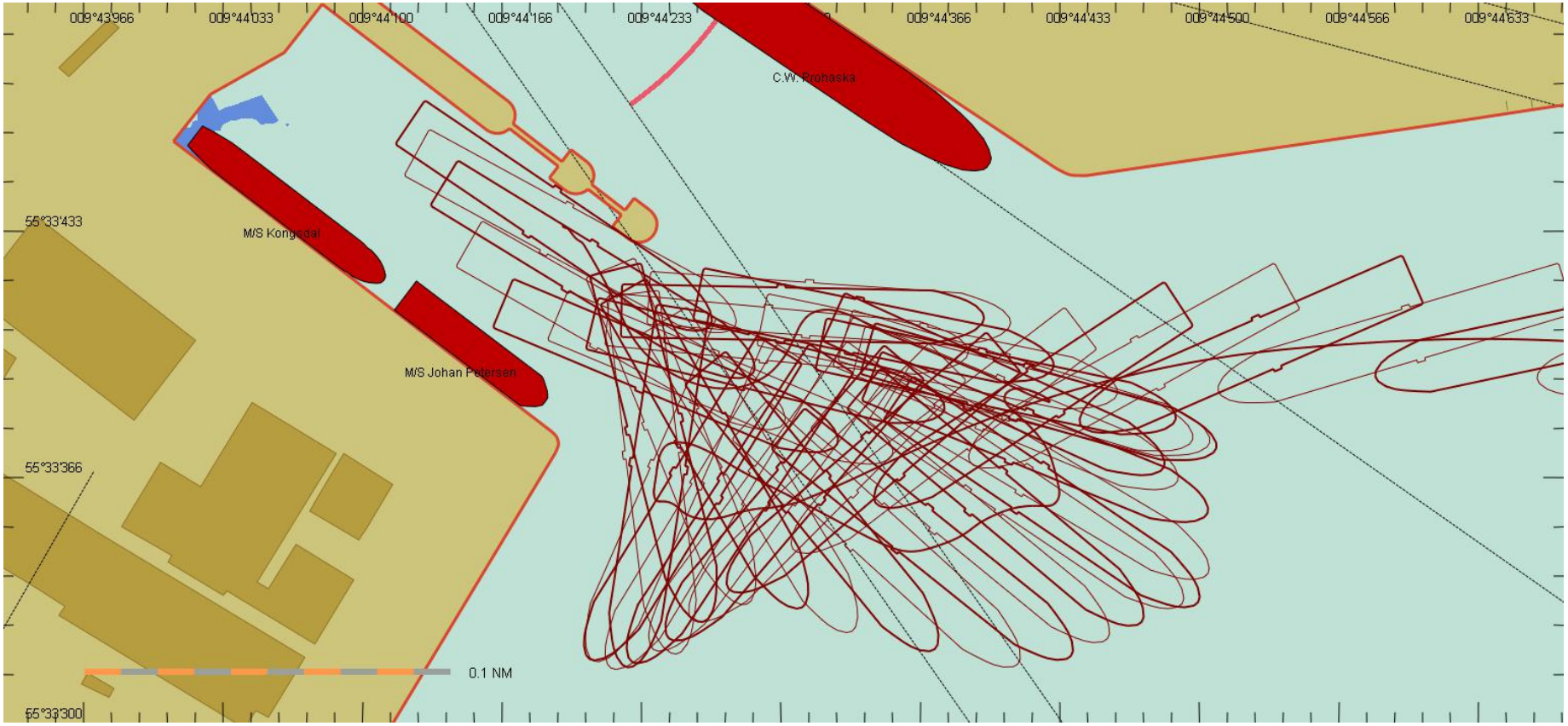


Run 111

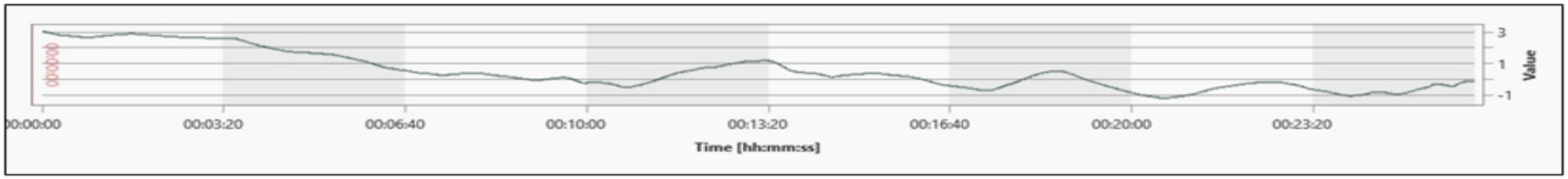
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
111	3589	18	SV	1,5 (4.1)	Ø

	Lodser	Instruktør
111	Skibe på kaj 24 og 25. + TUG (60 t) center agter Ikke sikkert anløb. Slæbebåd trække med 75 %, hvilket er alt for meget på denne skibstype.	for meget vind, det var ikke sikkert. Kaj 23 S

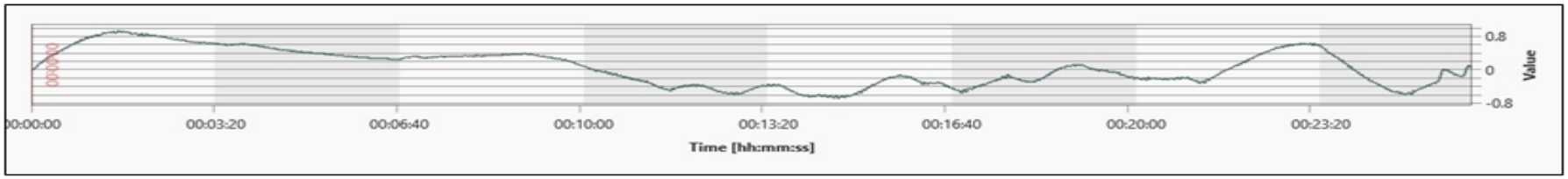

009°43'900
009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000
009°45'100
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pronaska
M/S Kongsdal
M/S Johan Petersen
Mesina
Svitzer Mars
0.1 NM


009°43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'233
009°44'366
009°44'433
009°44'500
009°44'566
009°44'633
C.W. Prohaska
55°33'433
M/S Kongedal
M/S Johan Petersen
55°33'366
0.1 NM
55°33'300

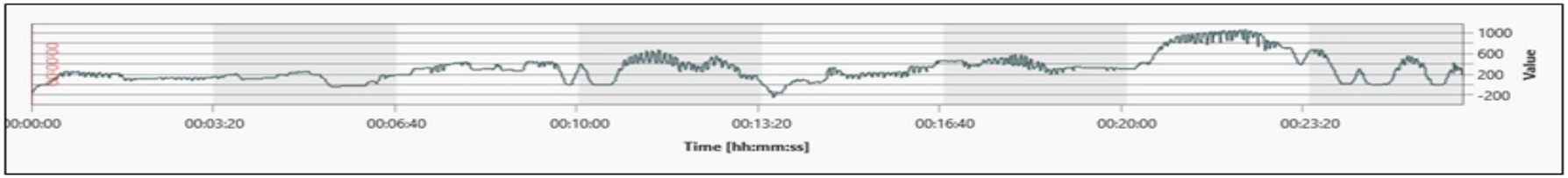
#111, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



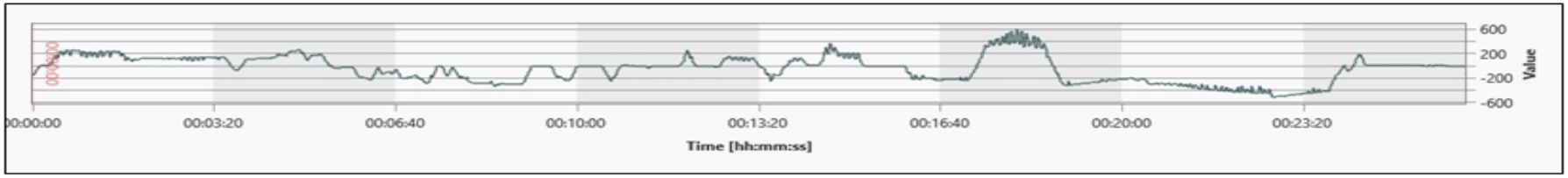
#111, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



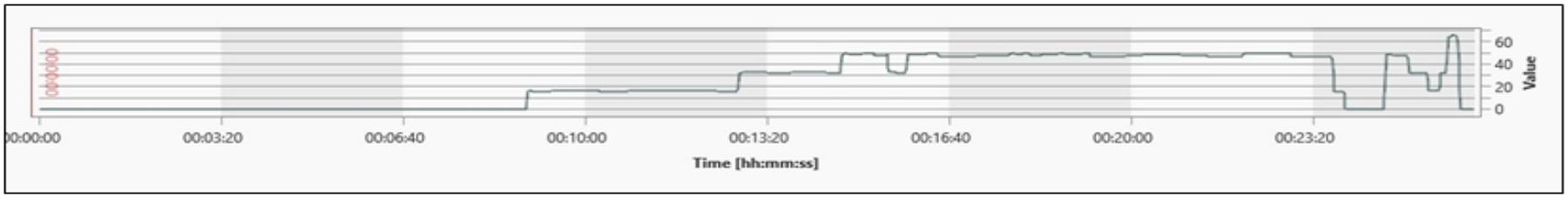
#111, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#111, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



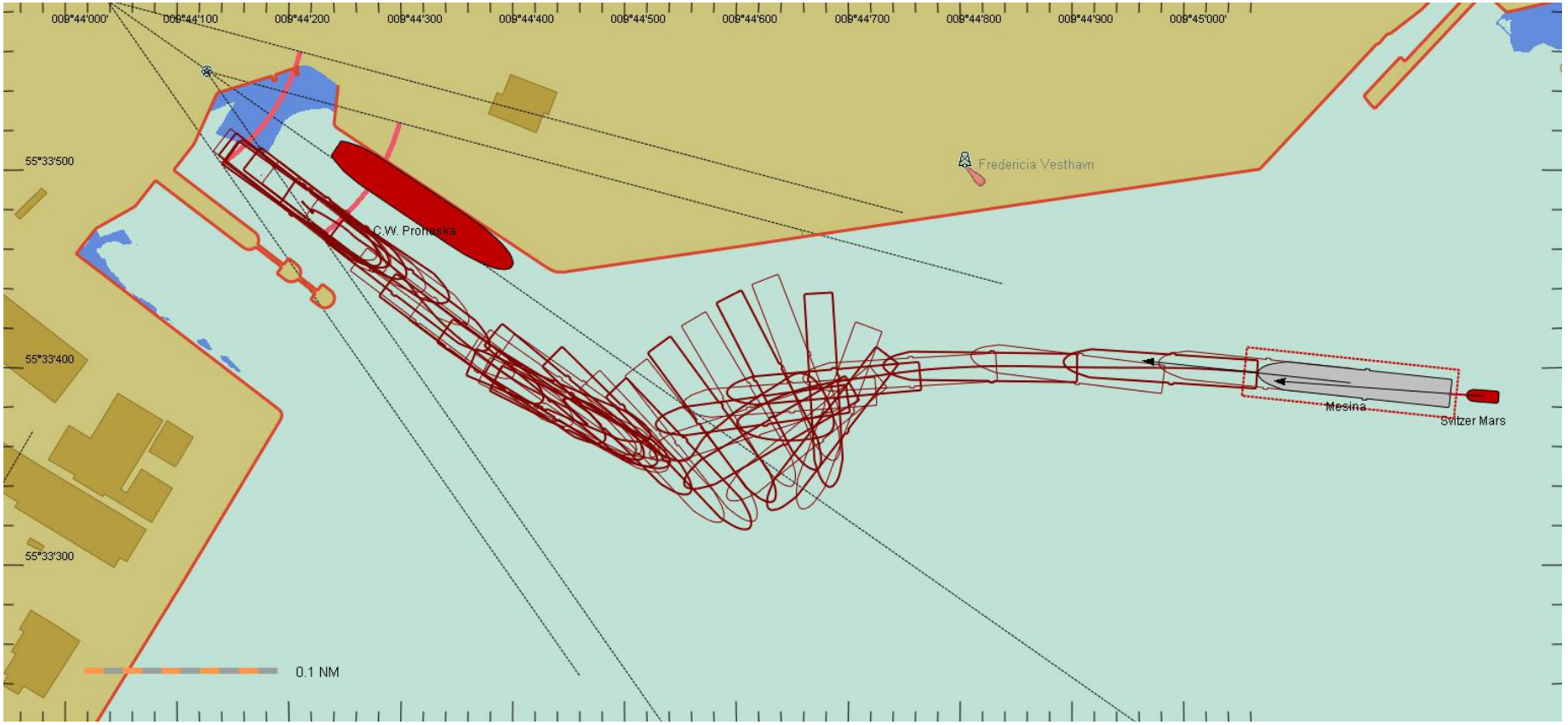
#111, Mesina, Tug status, Force [t]

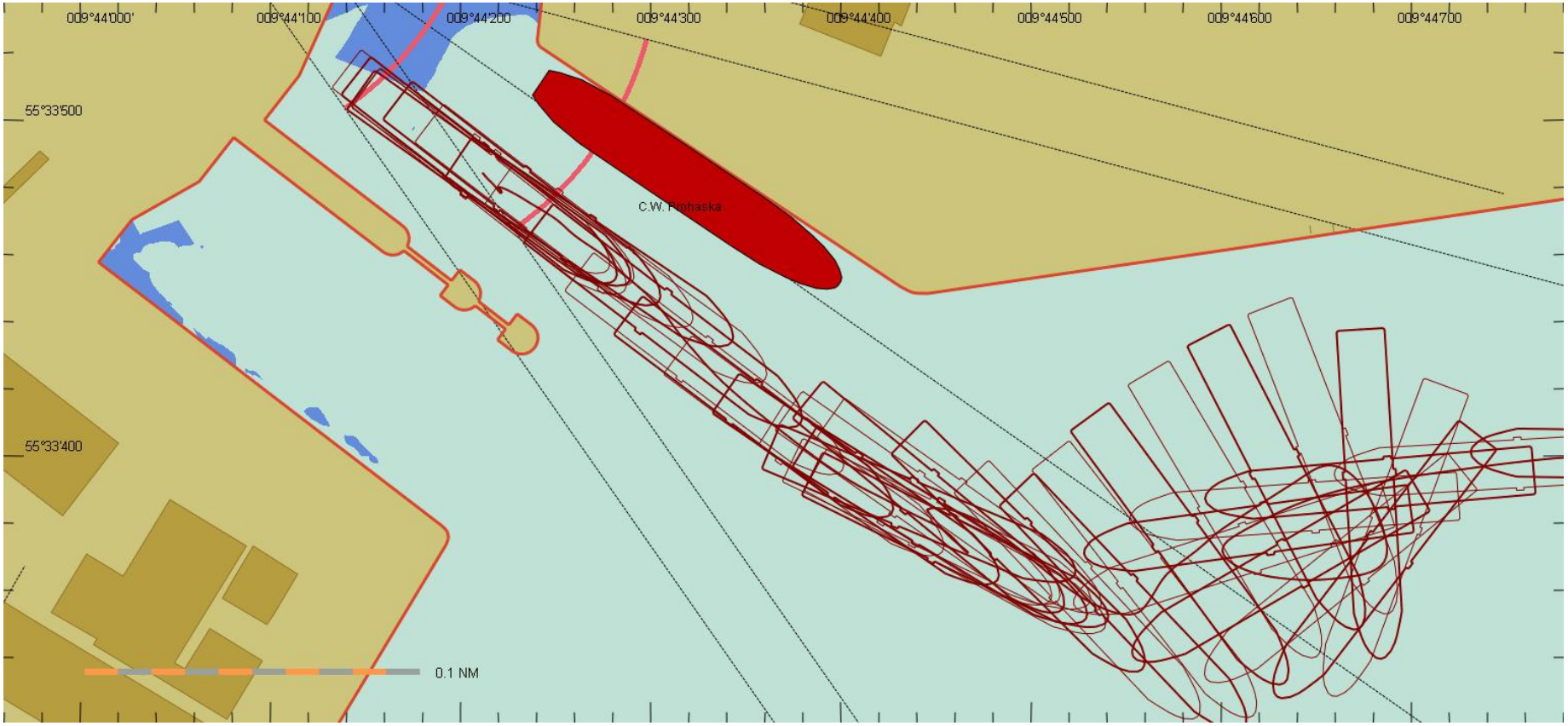


Run 112

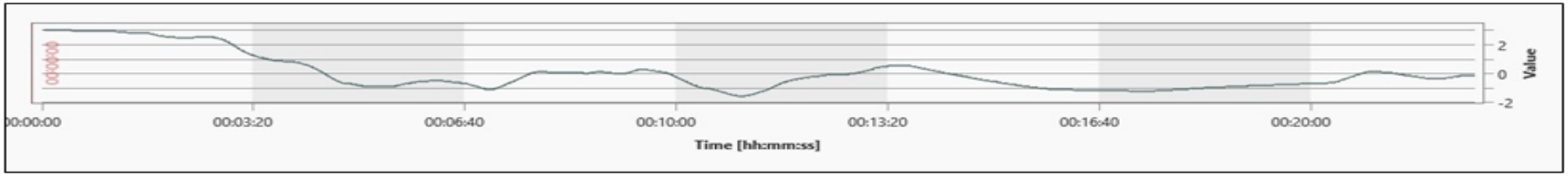
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
112	3589	16	SV	1,4 (4,1)	V

	Lodser	Instruktør
112	Sikker manøvre med en slæbebåd. Ujmiddelbart virker det voldsom at slæbebåden skal trække med 75% for at få skibet så meget agterover at man kan løfte agterskibet med maskinerne. Slæbebåden koblet i center agter.	Kaj 23 S

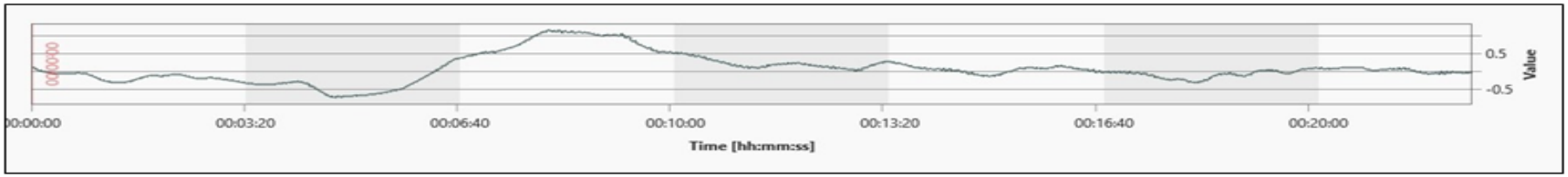

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pronaska
Mesina
Svitzer Mars
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
C.W. Pohaska
0.1 NM

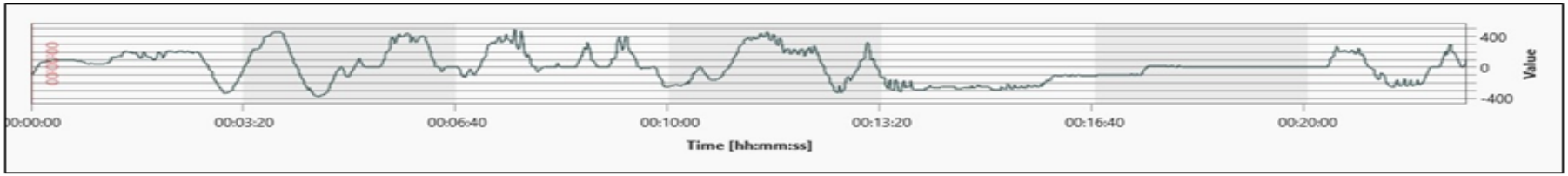
#112, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



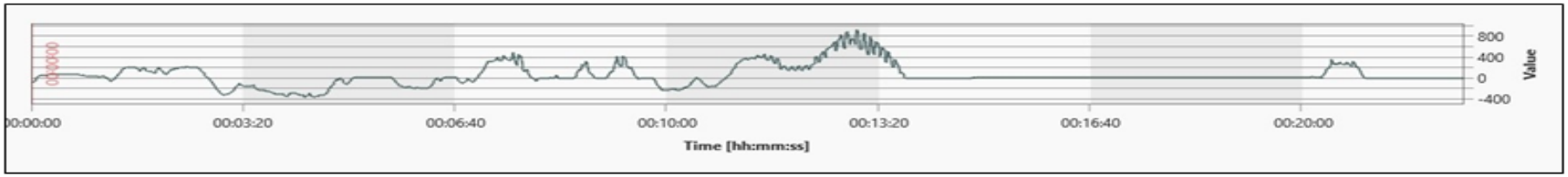
#112, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



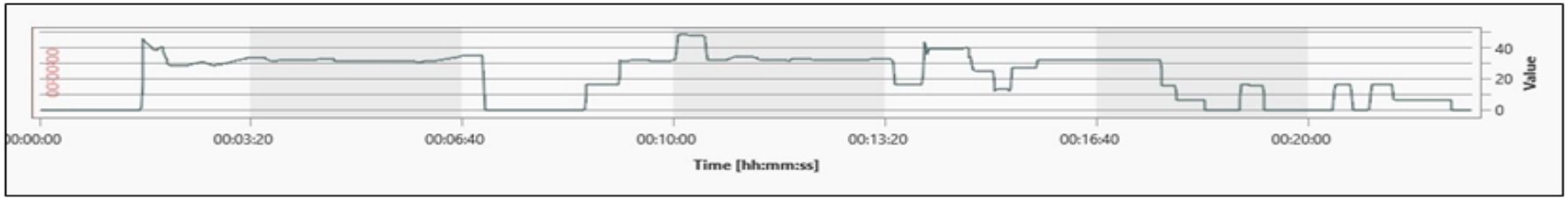
#112, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#112, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



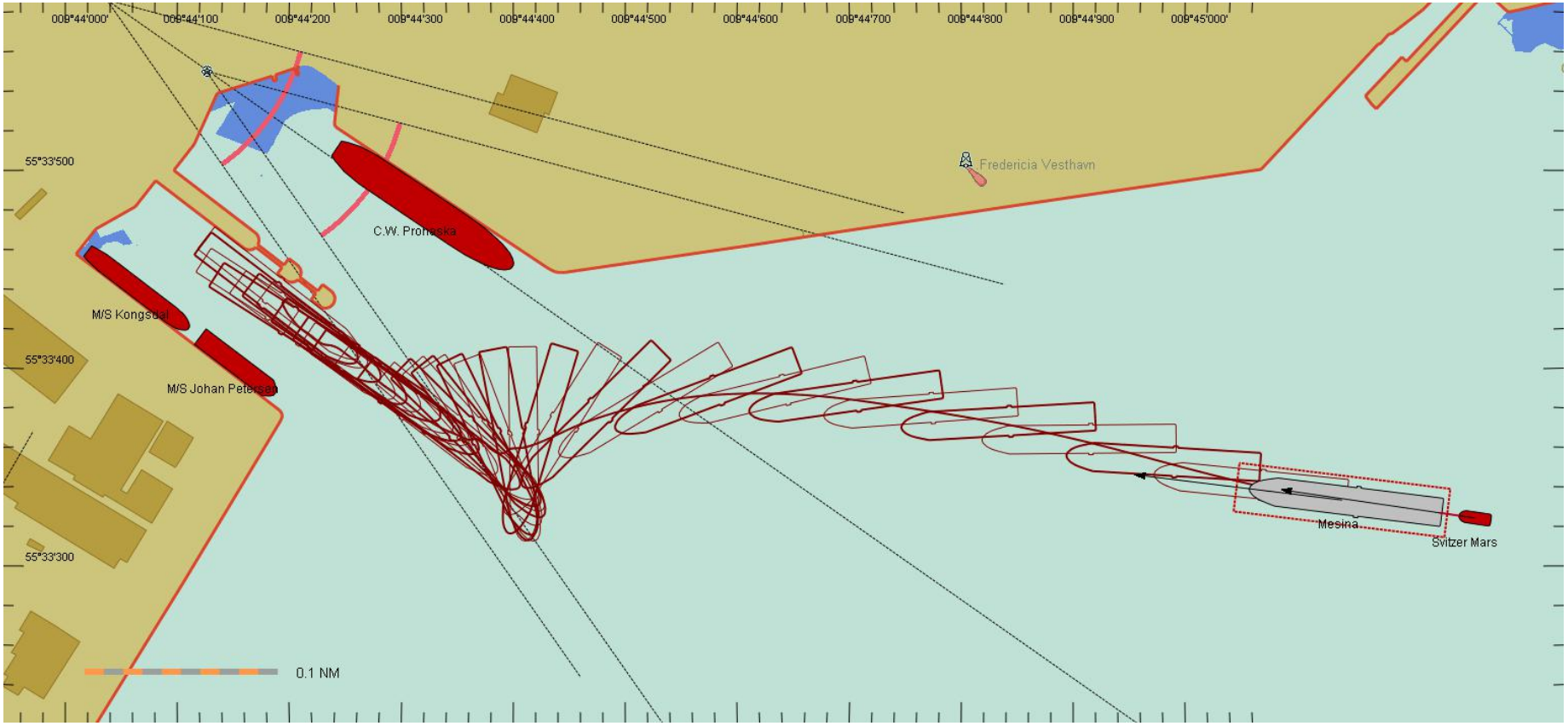
#112, Mesina, Tug status, Force [t]

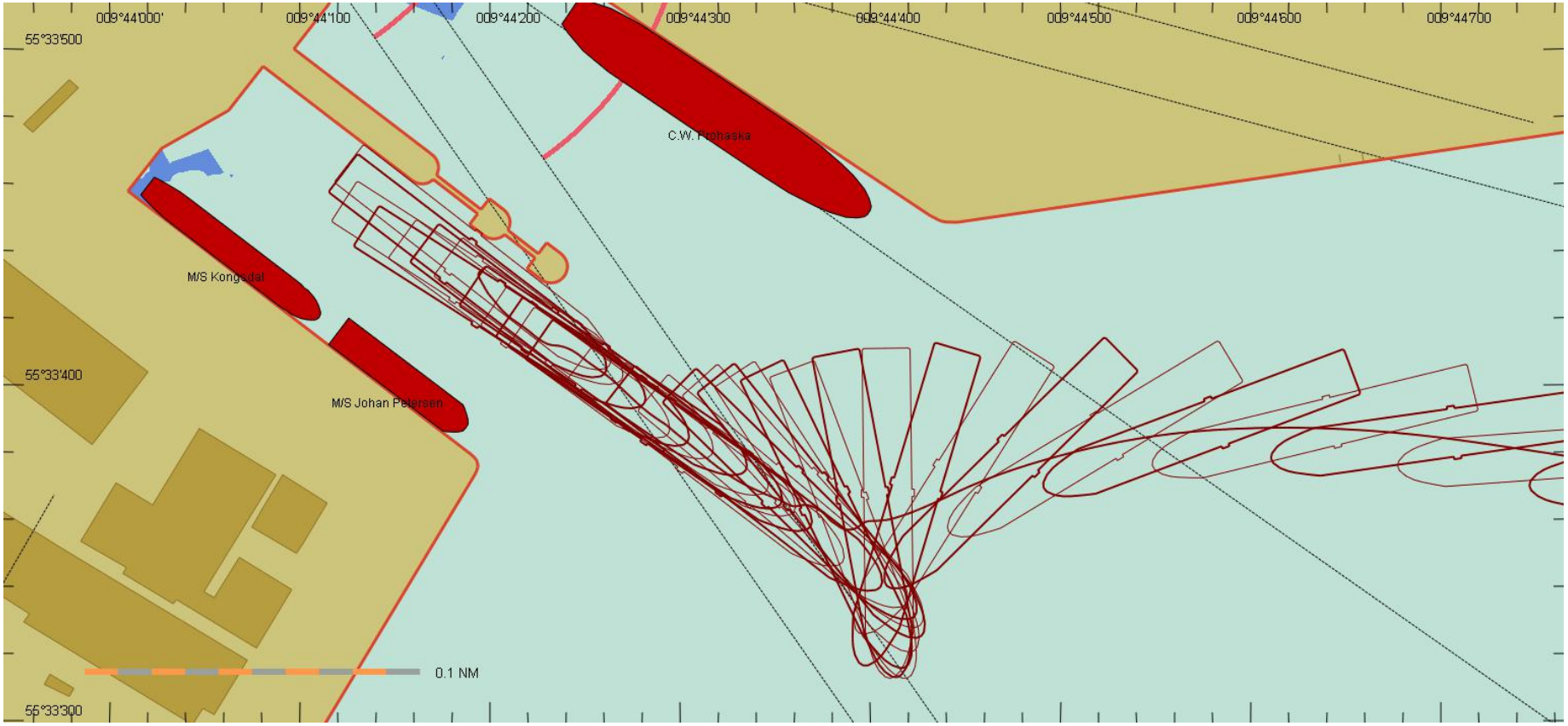


Run 113

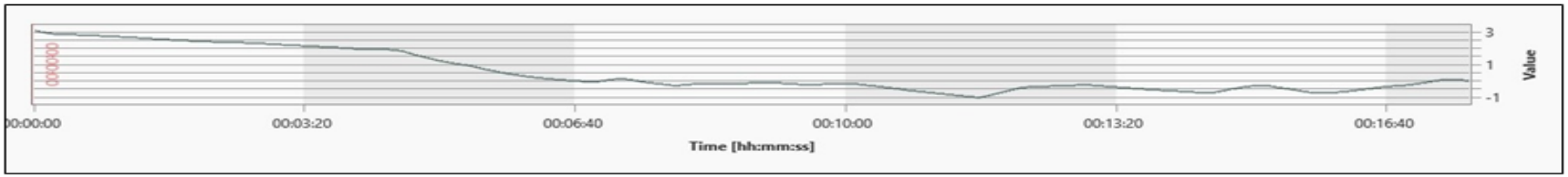
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
113	3589	18	NØ	1.4 (4.1)	V

	Lodser	Instruktør
113	Bulk Carrier på kaj 22. Slæber (60T) ctr agter. Sikker manøvrer. Farten skal holdes nede (2 knob). Fuld kontrol.	Kaj 23 N. God kontrol med skibet. Stor læ fra bulker.

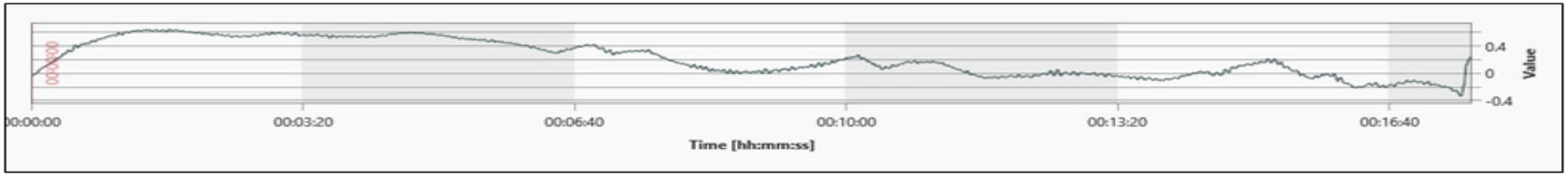

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
C.W. Pruhaska
M/S Kongsdal
M/S Johan Petersen
Mesina
Svitzer Mars
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
55°33'300
C.W. Prohaska
M/S Kongedal
M/S Johan Petersen
0.1 NM

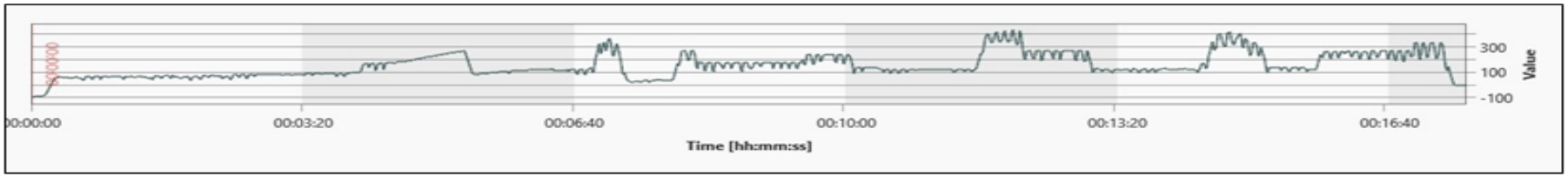
#113, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



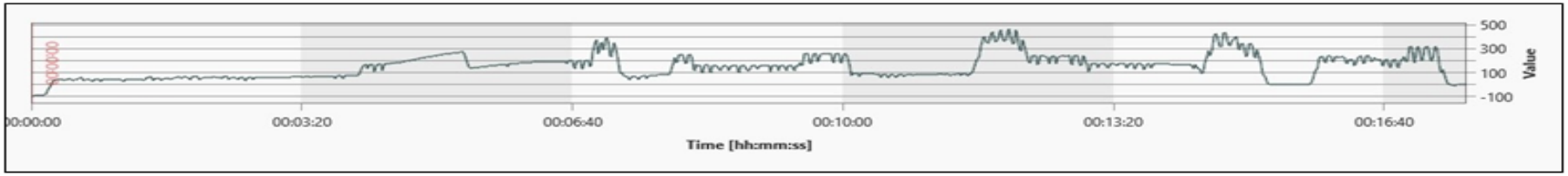
#113, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



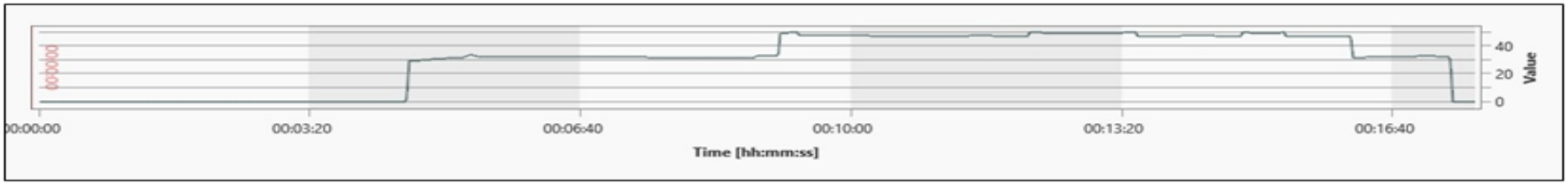
#113, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#113, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



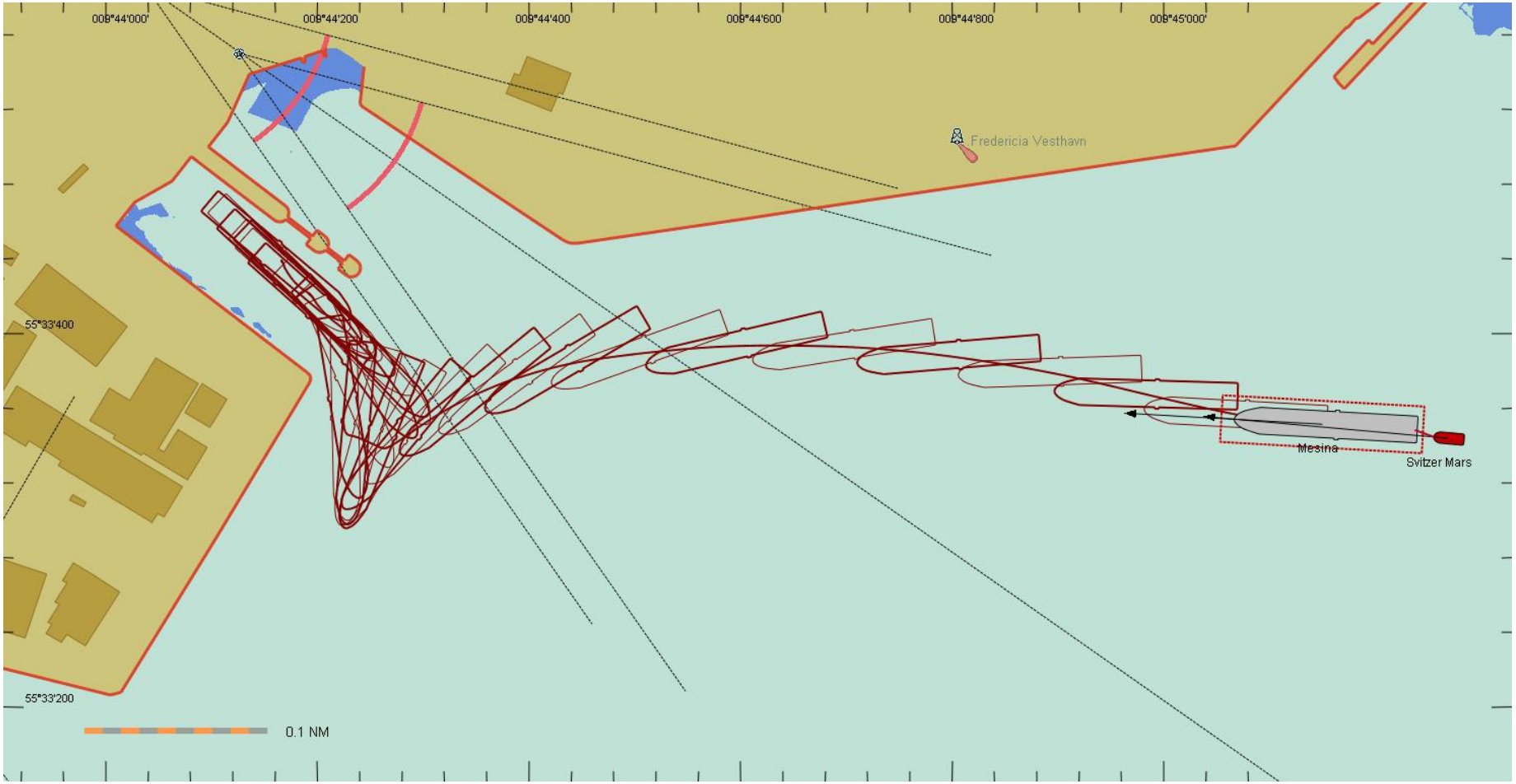
#113, Mesina, Tug status, Force [t]

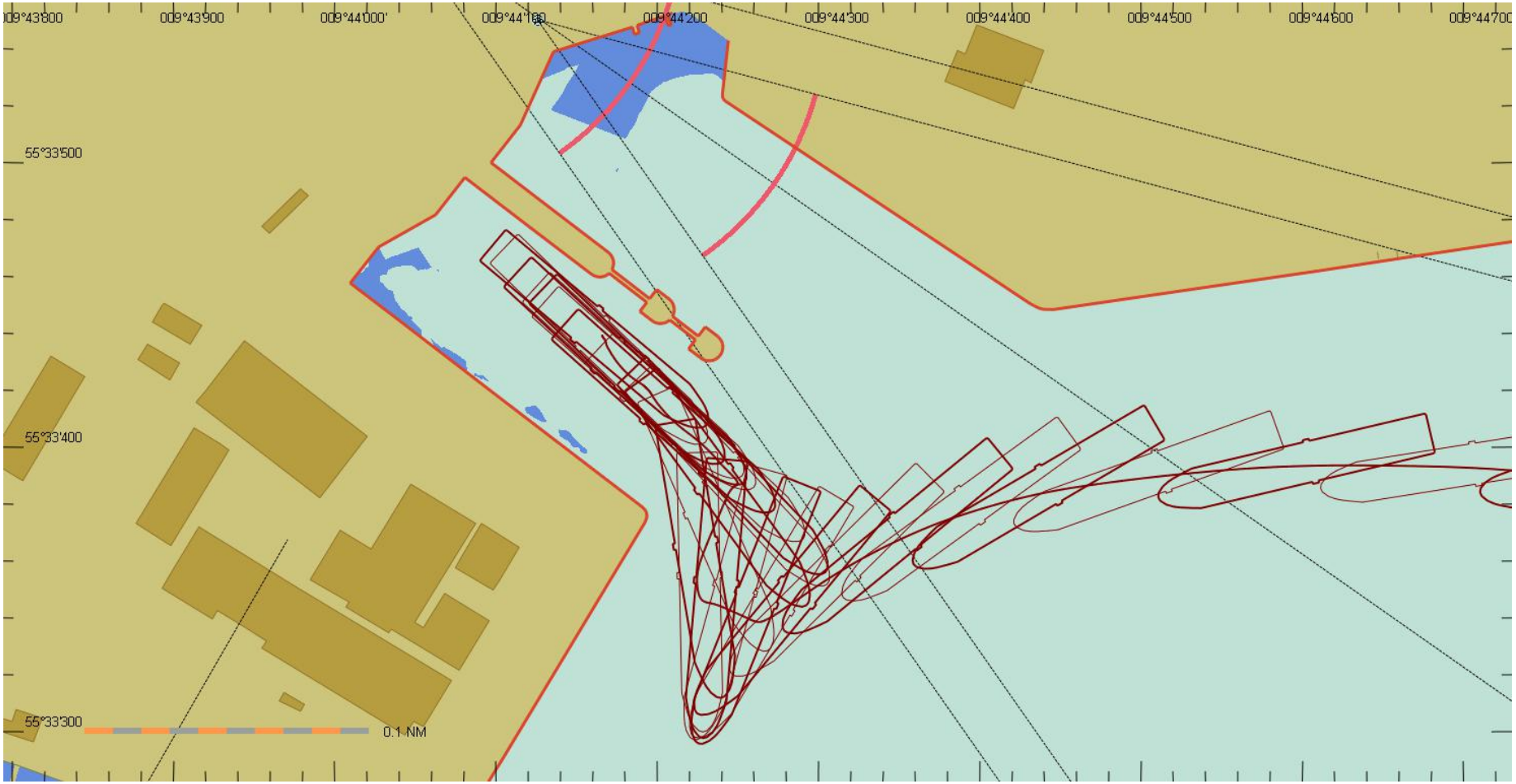


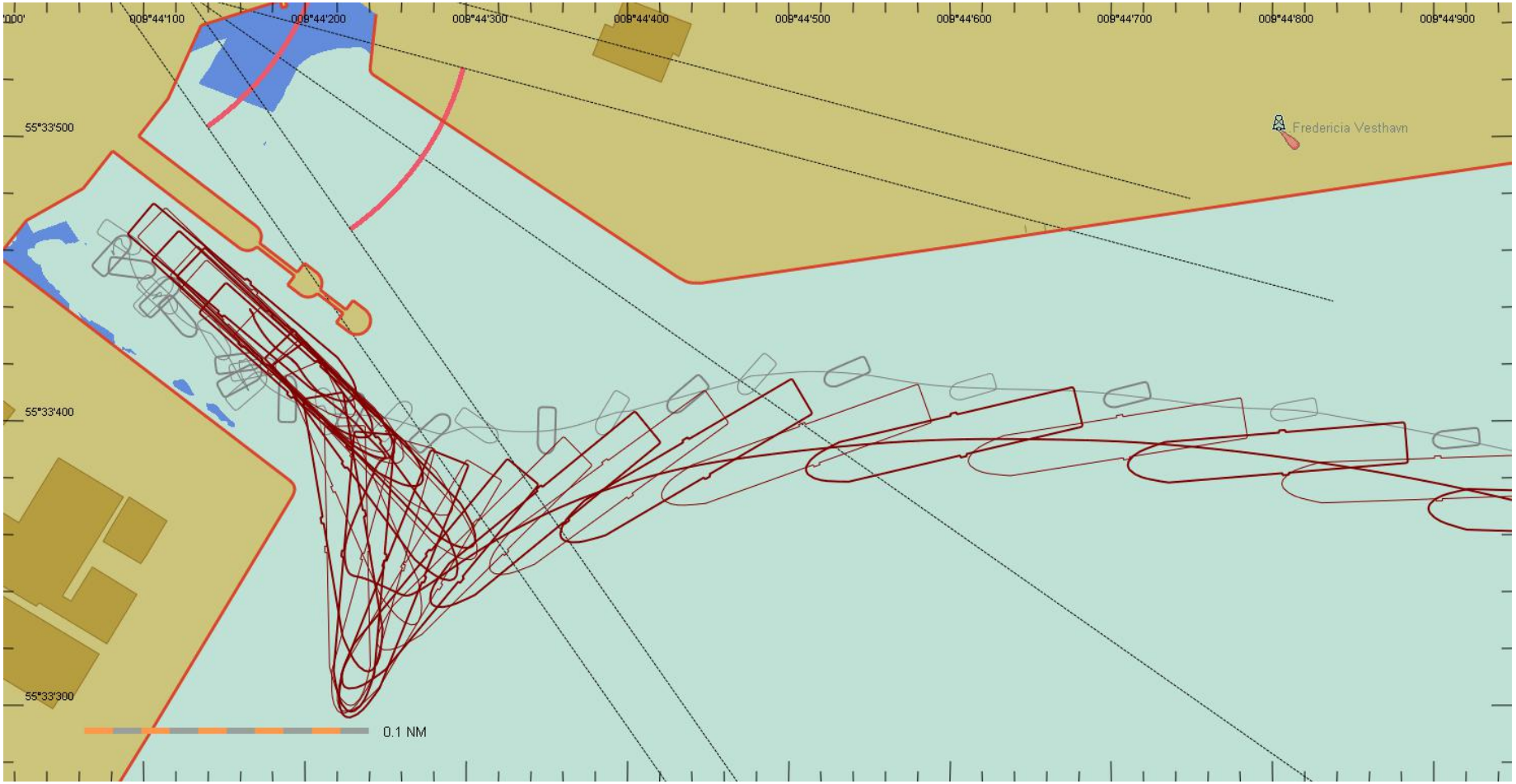
Run 201

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
201	3589	18	SV	1.5 (4.1)	Ø

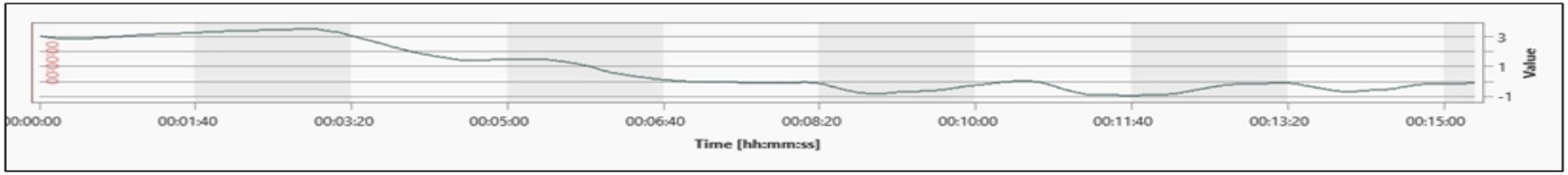
	Lodser	Instruktør
201	Ingen skibe på 24 og 25. slæbebåden fast på styrbord skulder. Manøvren var ikke god. Vinden for kraftig til at løfte agterenden fri af kajen.	Ingen skibe på kajerne. Fin kontrol, men ikke plads til skibe på modsat kaj. Kaj 23 S.


009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
Fredericia Vesthavn
55°33'400
55°33'200
0.1 NM
Mesina
Svitzer Mars

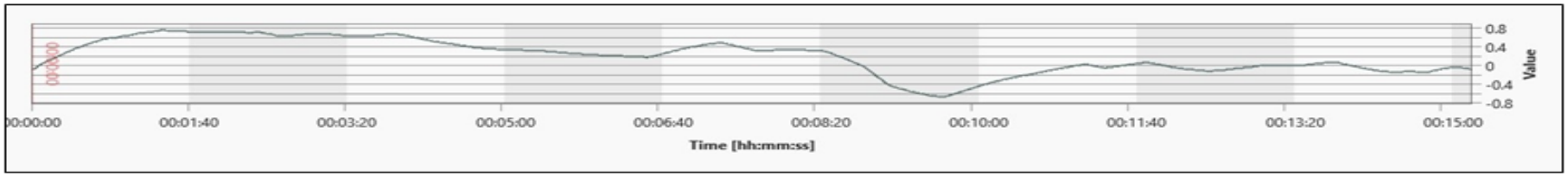

009°43'800
009°43'900
009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
55°33'300
0.1 NM


009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
0.1 NM

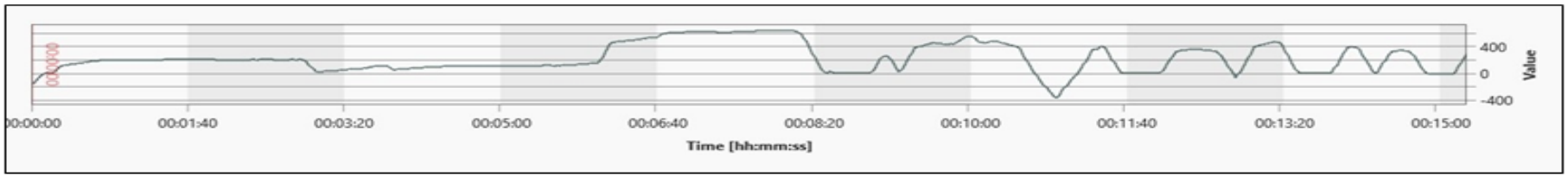
#201, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



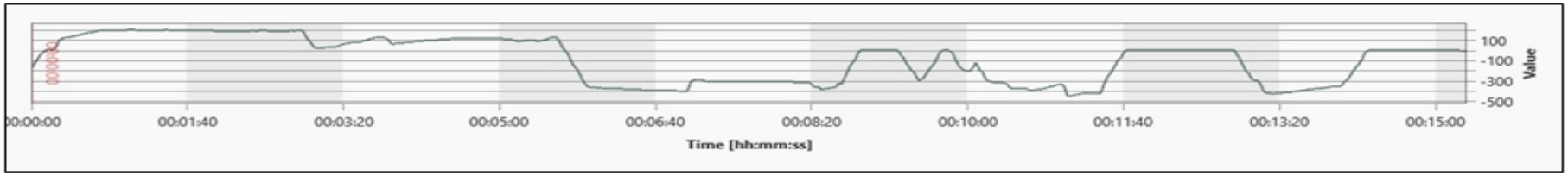
#201, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#201, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#201, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

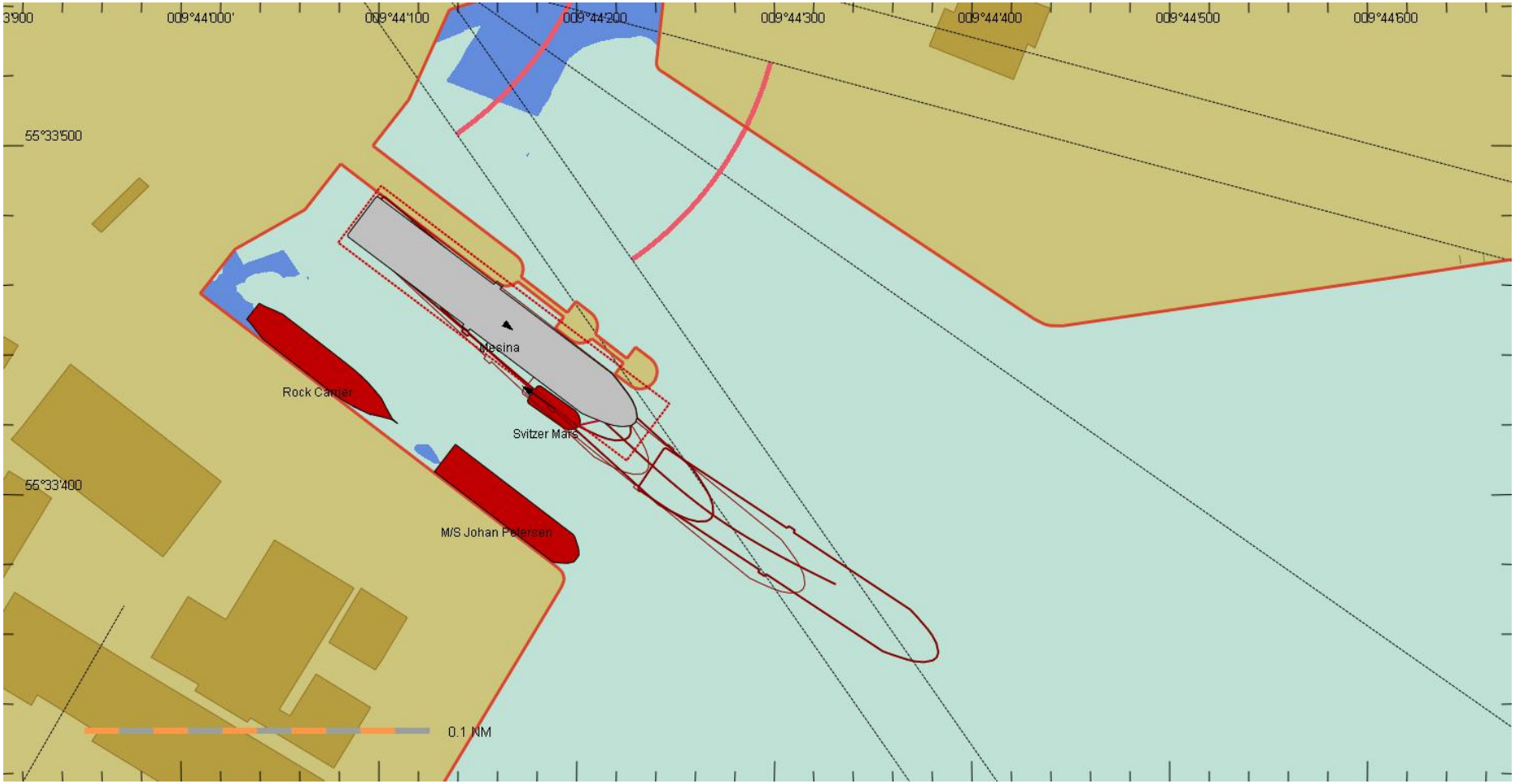


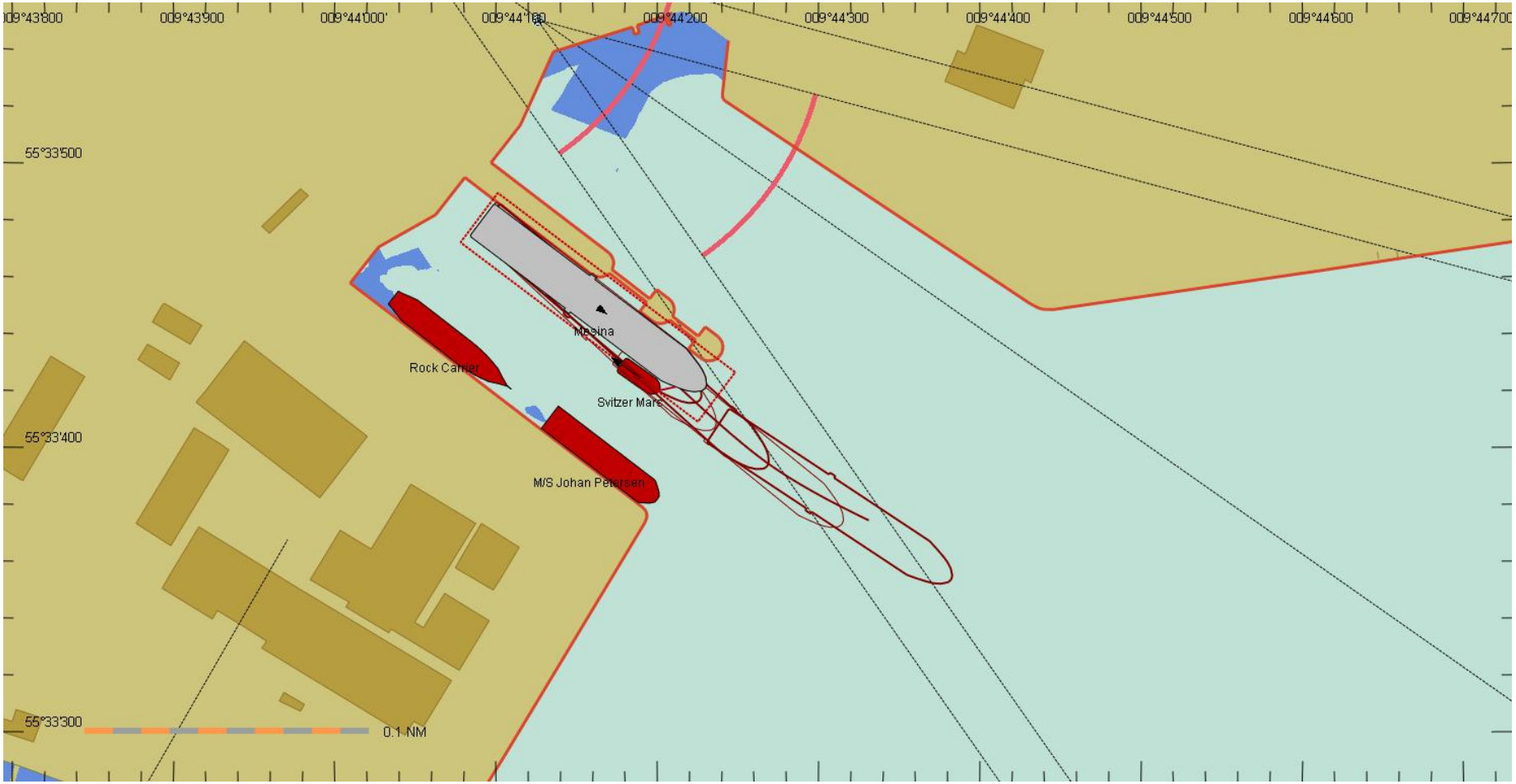
#201, Mesina, Tug status, Force [t]

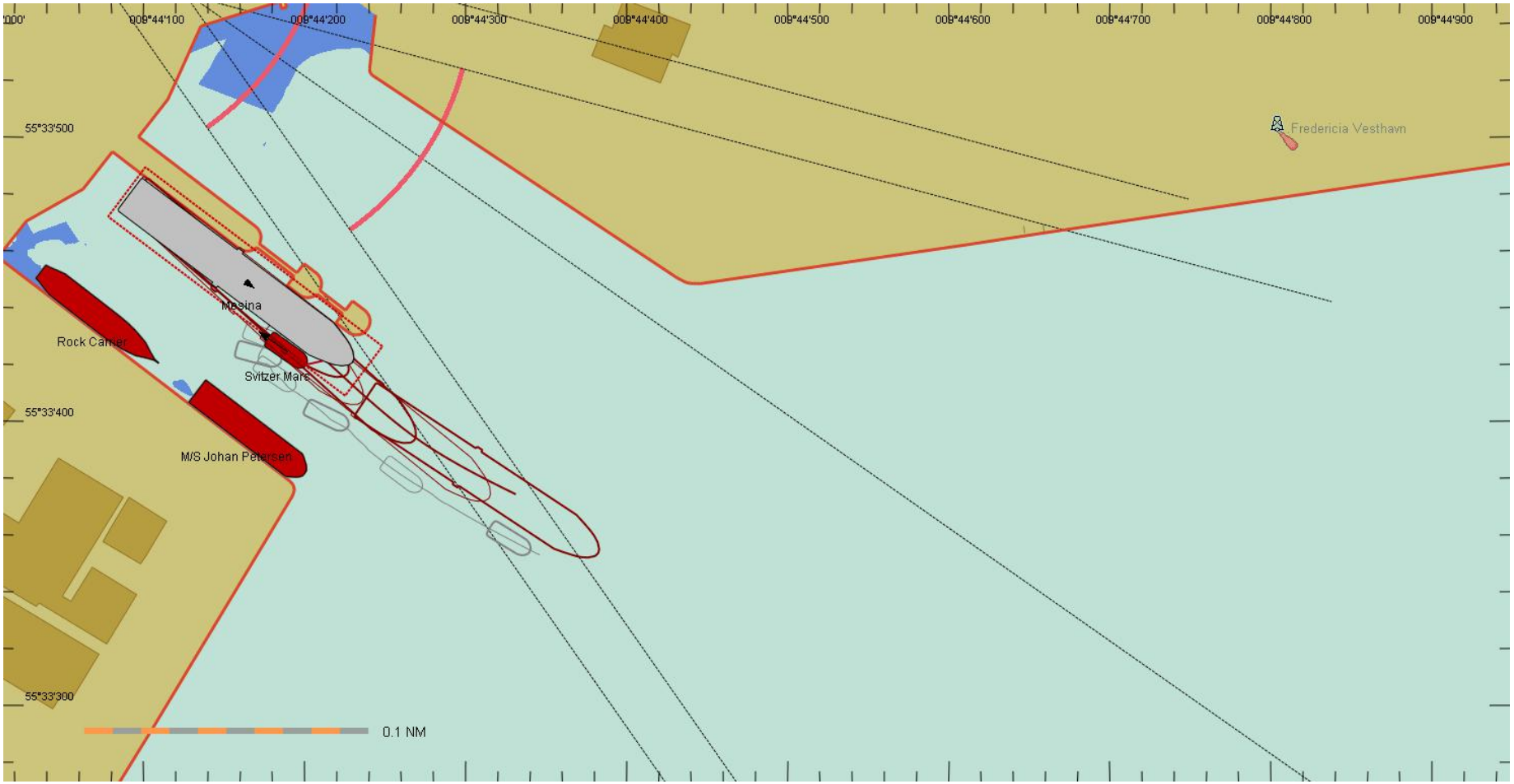
Run 202

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
202	3589	20	SV	1.5 (4.1)	Ø

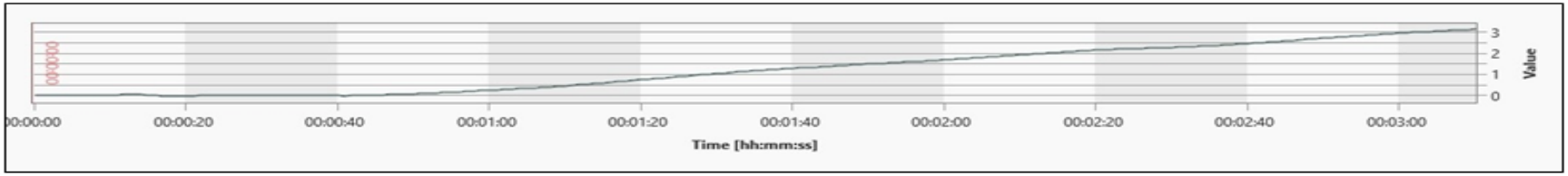
	Lodser	Instruktør
202	Ingen skibe på kaj 22, da de ville skabe læ. Afgangen kan udføres sikkert, men er nok grænsen for kun een slæber.	Afgang fra kaj 23 S. Agterskibet tækkes langs kajen, for meget vind. Forventer at bygninger og skibe vil give betydelig læ og 20 m/s i leje vil måske svare til 25 m/s på åbent vand.


3'900
009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
55°33'500
55°33'400
Mesina
Rock Carrier
Svitzer Mars
M/S Johan Petersen
0.1 NM

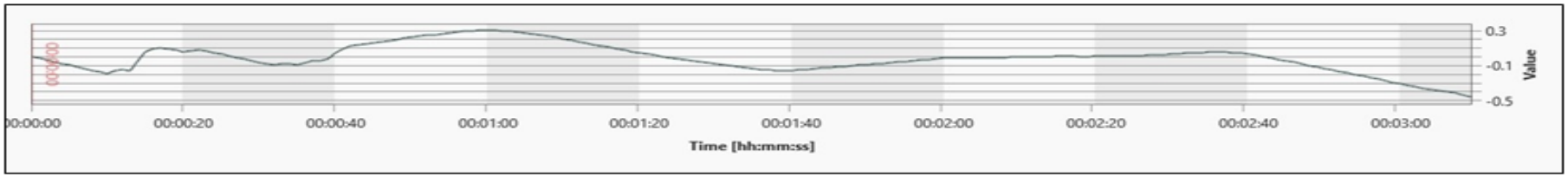

009°43'800
009°43'900
009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Rock Carrier
Mesina
Svitzer Mars
M/S Johan Petersen
0.1 NM


009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Messina
Rock Carrier
Svitzer Mars
M/S Johan Petersen
0.1 NM

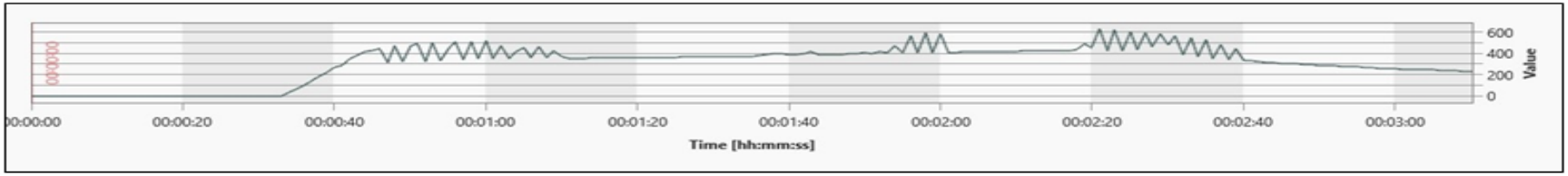
#202, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



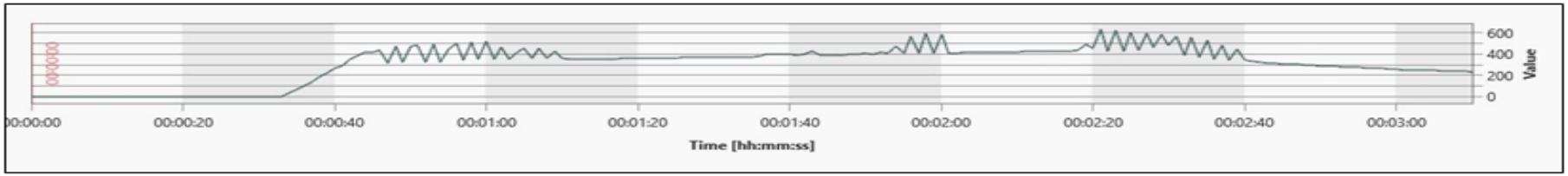
#202, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



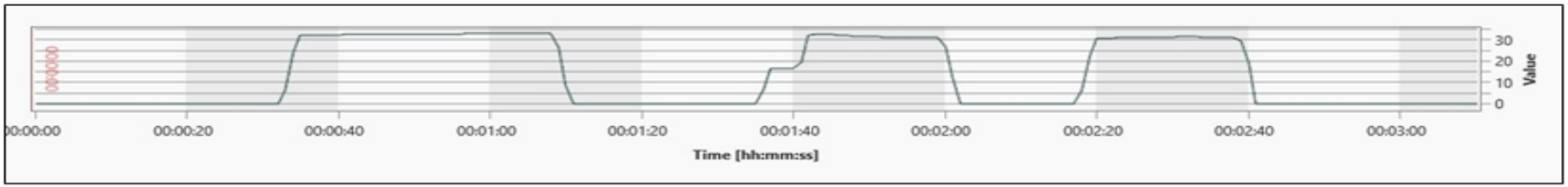
#202, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#202, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



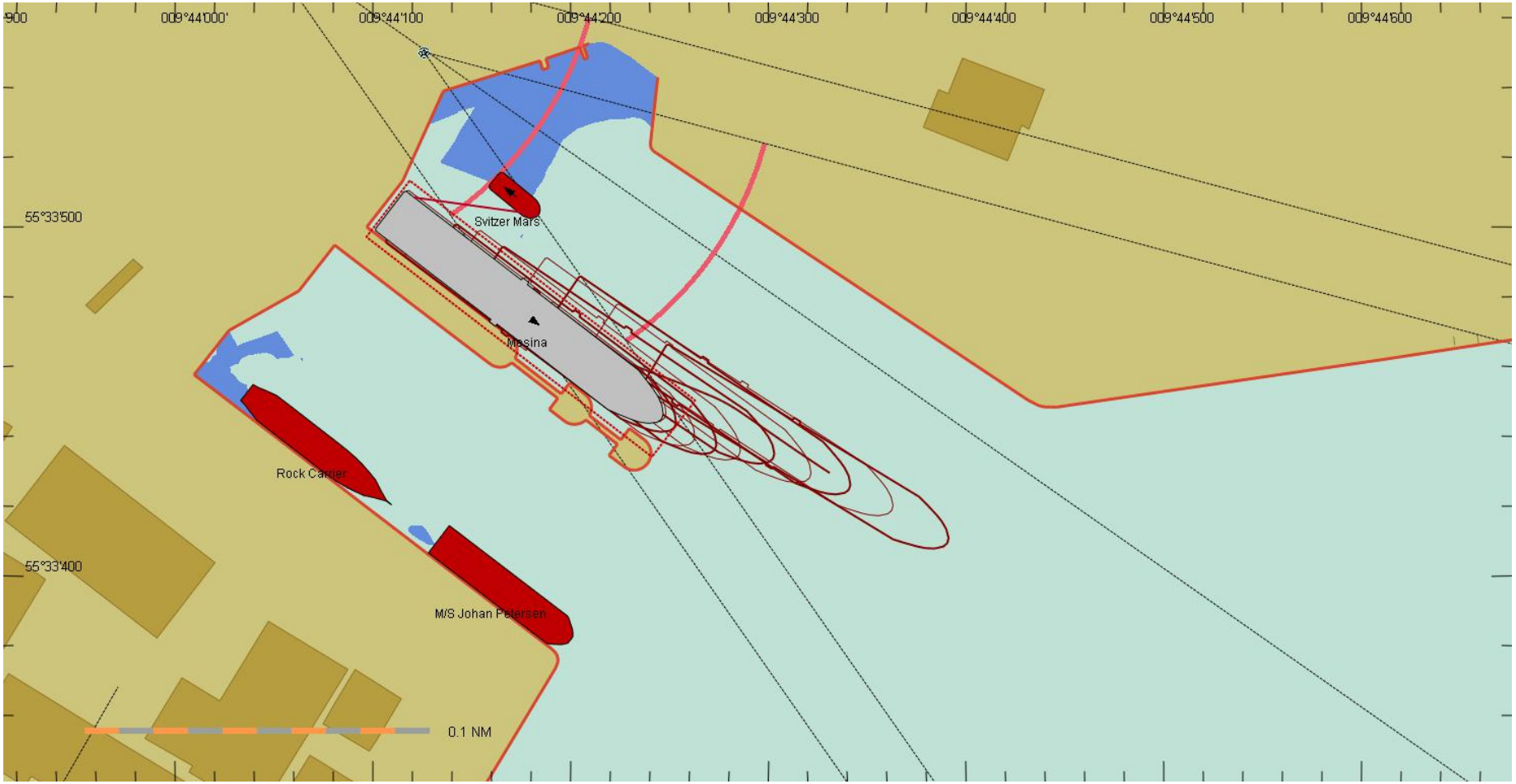
#202, Mesina, Tug status, Force [t]

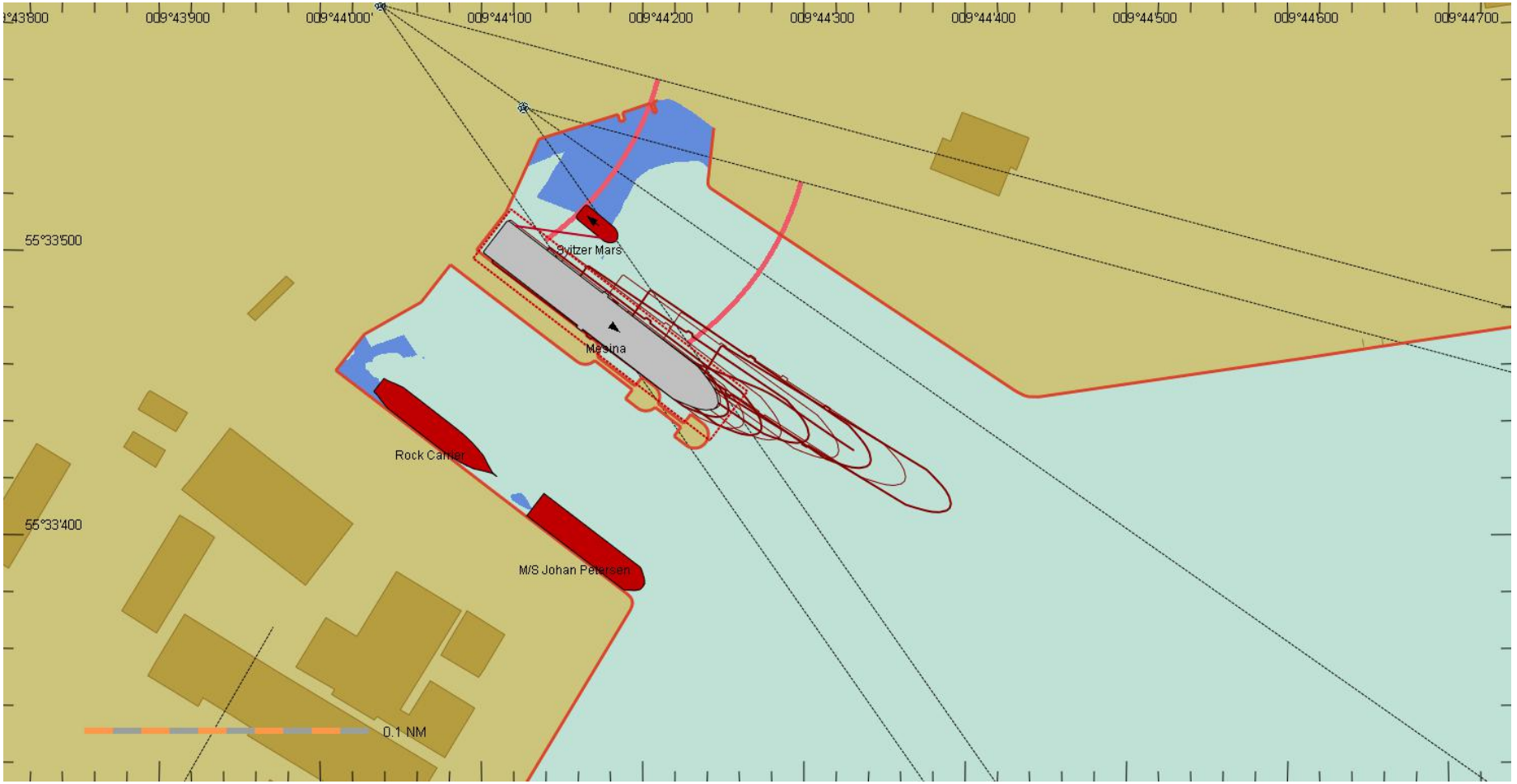


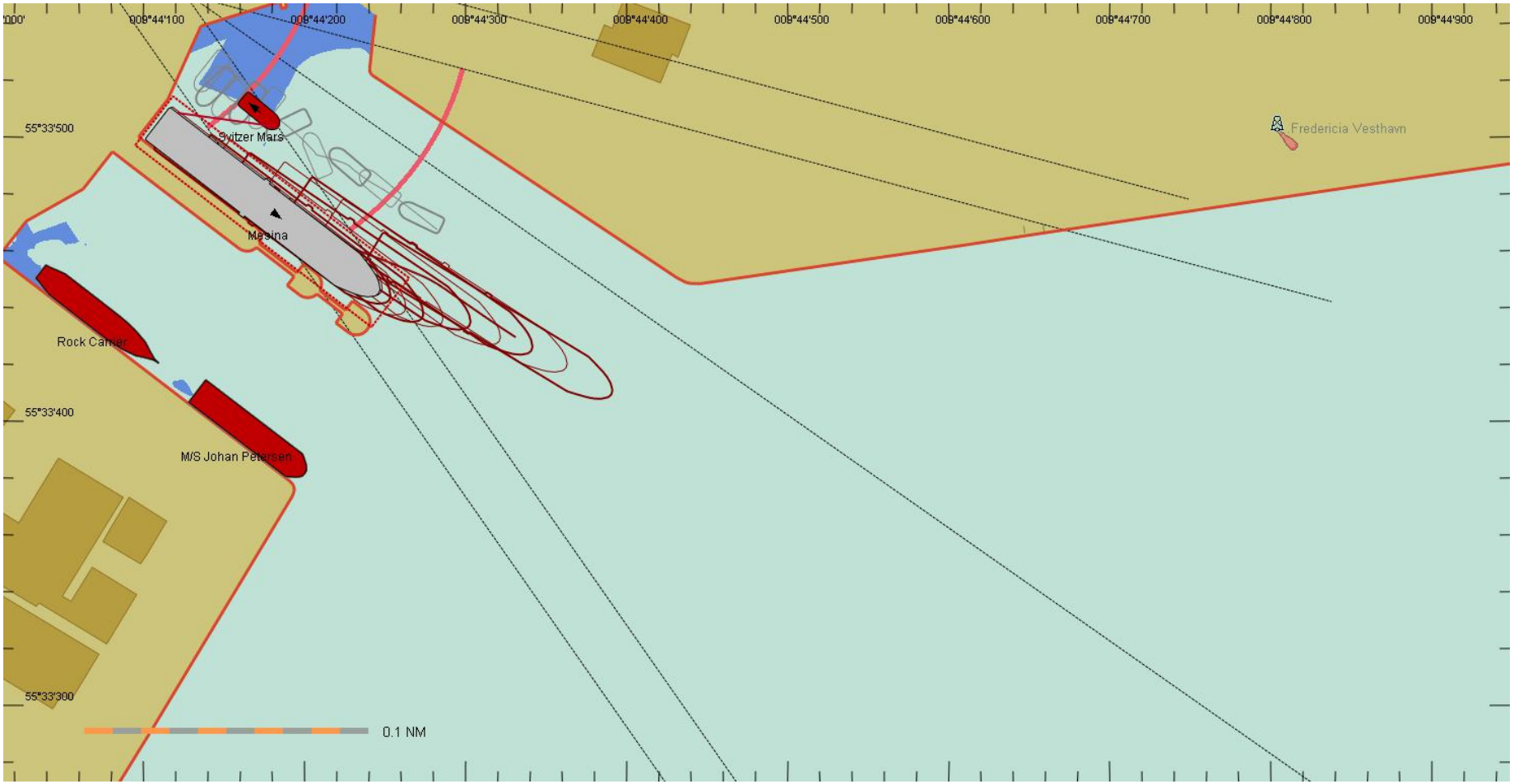
Run 203

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
203	3589	20	NØ	1.5 (4.1)	Ø

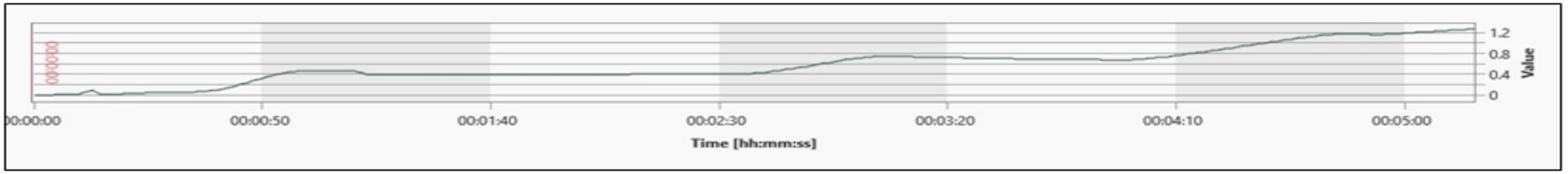
	Lodser	Instruktør
203		afgang fra kaj 23 N. OK.


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
55°33'500
55°33'400
Svitzer Mars
Masina
Rock Carrier
M/S Johan Petersen
0.1 NM

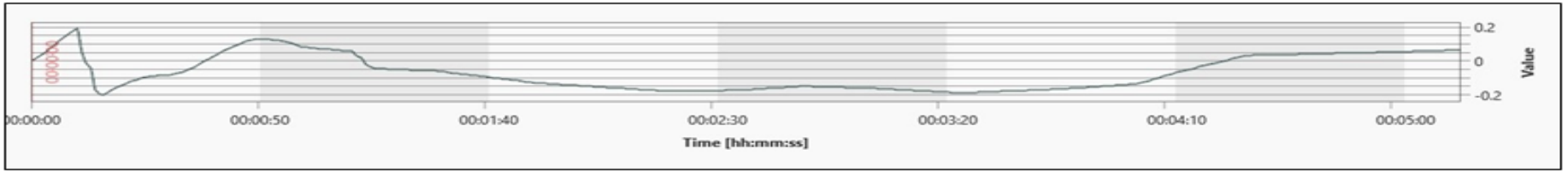

009°43'800
009°43'900
009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
Switzer Mars
Medina
Rock Carrier
M/S Johan Petersen
0.1 NM


'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Mesina
Rock Carrier
M/S Johan Petersen
0.1 NM

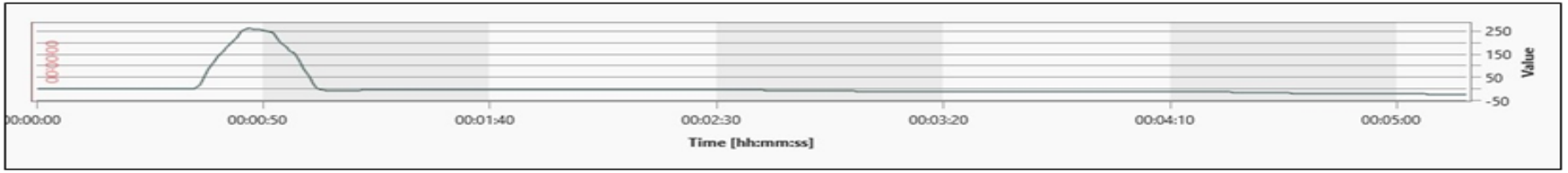
#203, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



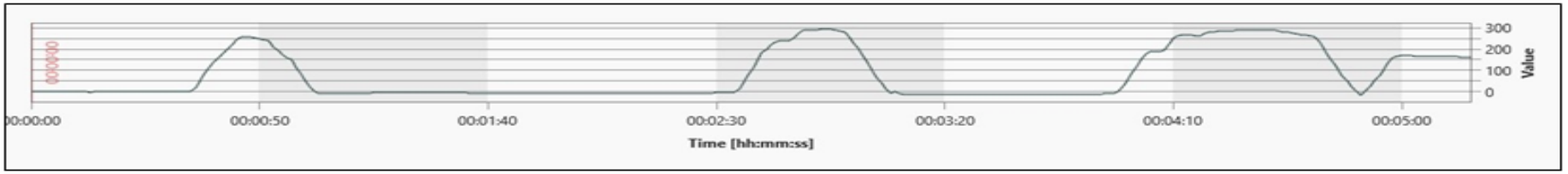
#203, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



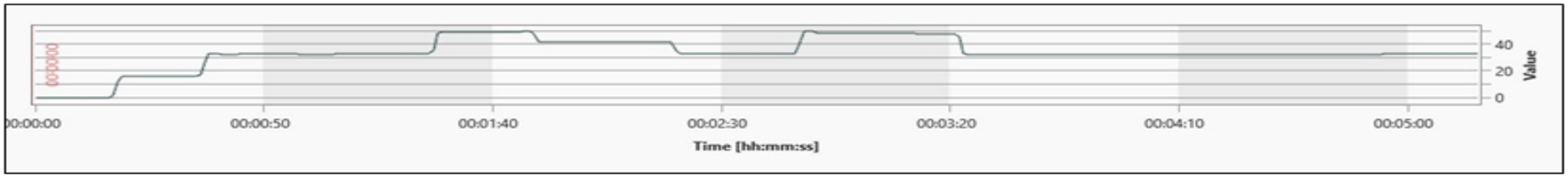
#203, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#203, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



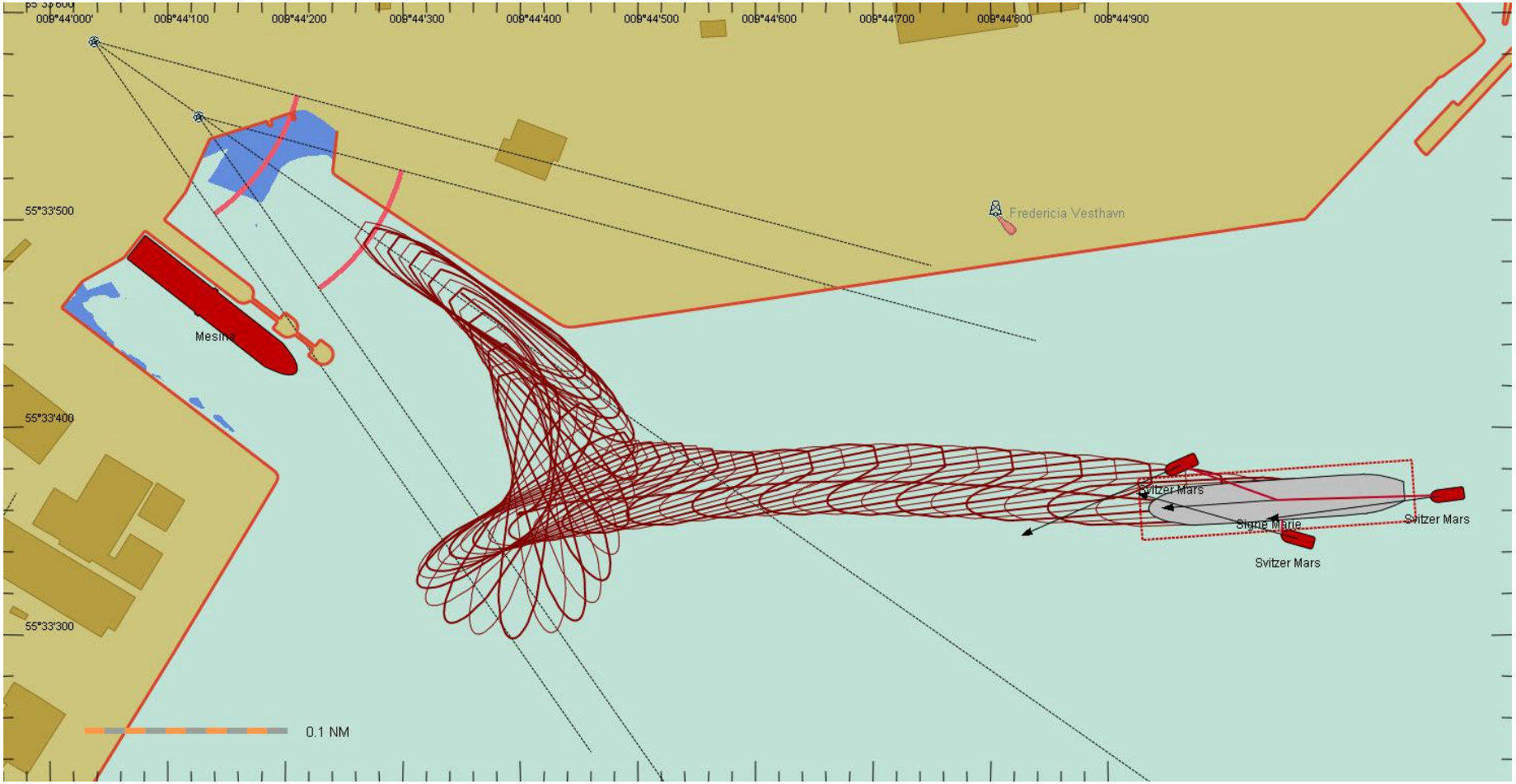
#203, Mesina, Tug status, Force [t]

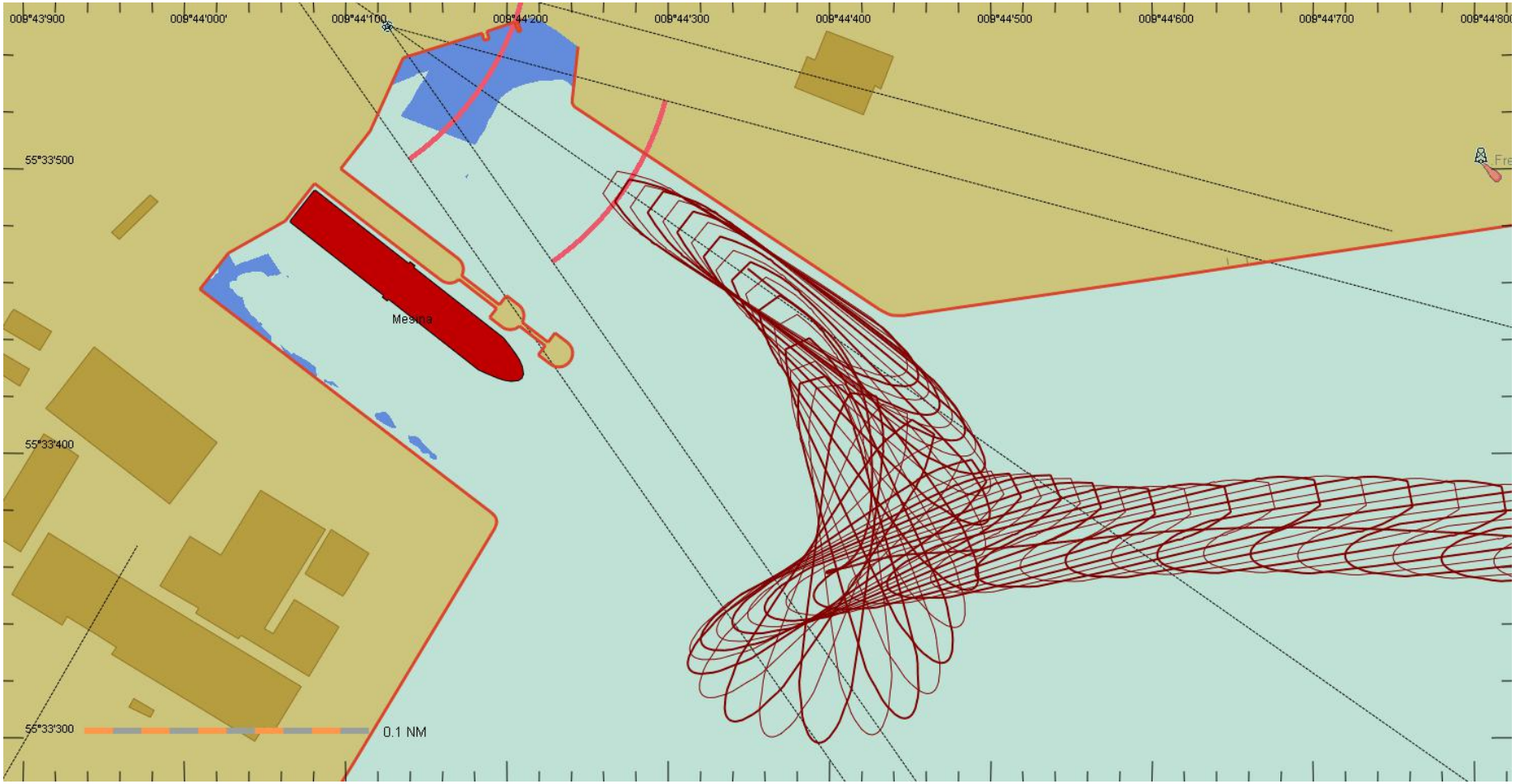


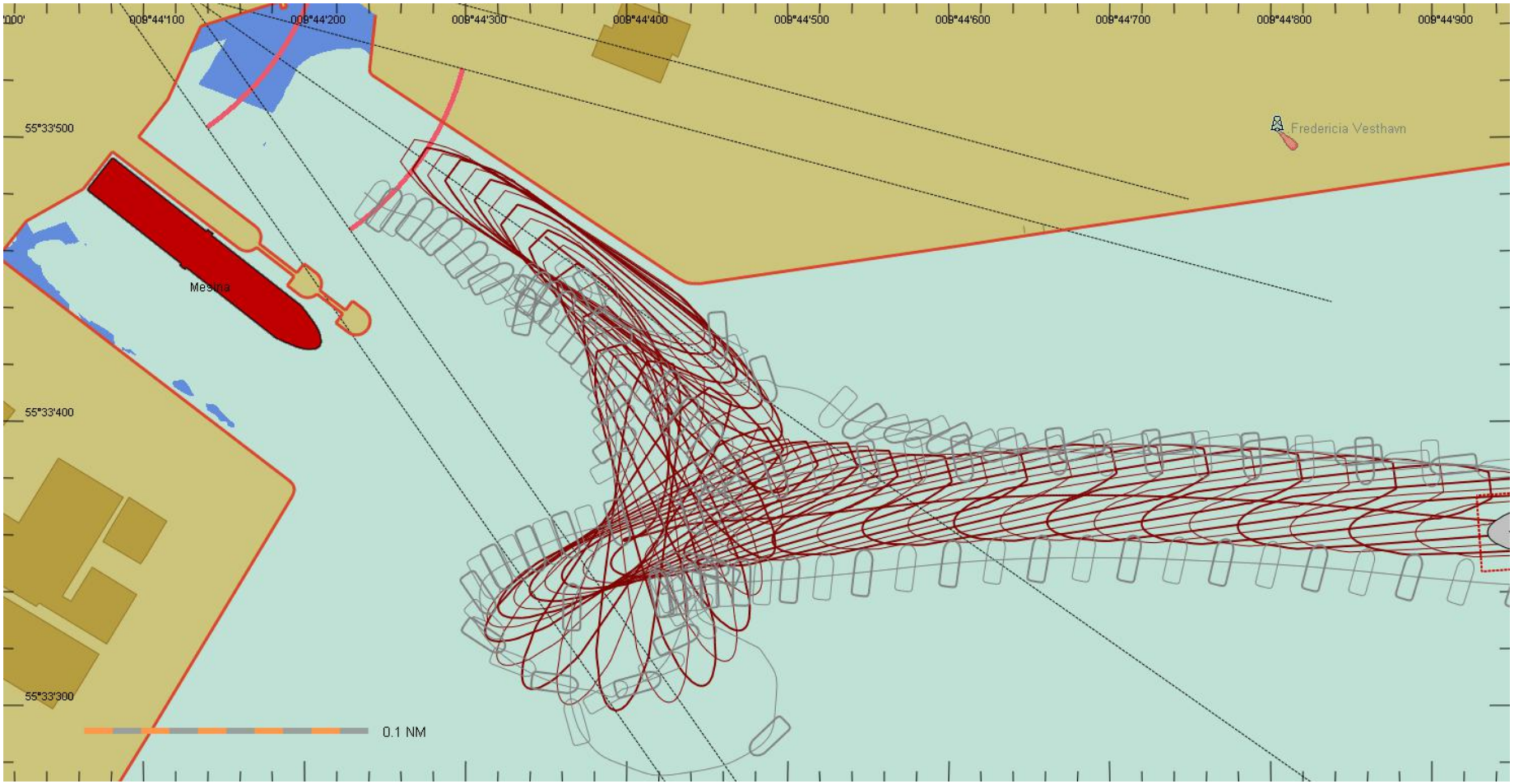
Run 204

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
204	3265	8	SV	2 (5.5)	Ø

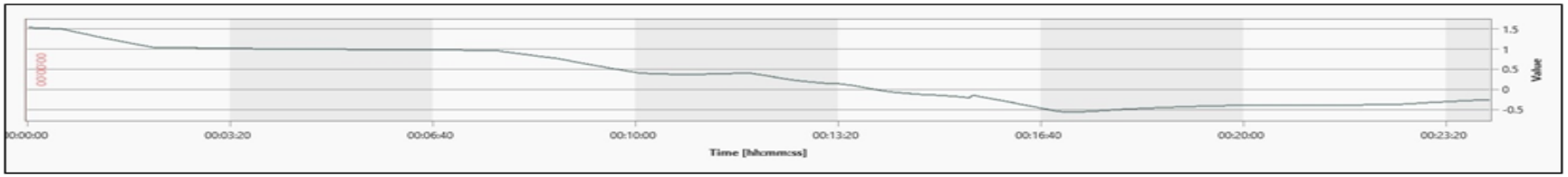
	Lodser	Instruktør
204	Bagbord side langs kaj 22. Ingen skibe på 23N. Strøm målt ved nokken 21/22 ca 1 knob. 3BB: STB skulder, Center Agter, midt først bagbord derefter Stb. Sikker anøvre. Plads nok over til 23 N	Ca 1 knobs ved nokken. Bb side langs. Sikker ankomst.


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
Signe Marie
Svitzer Mars
Svitzer Mars
0.1 NM

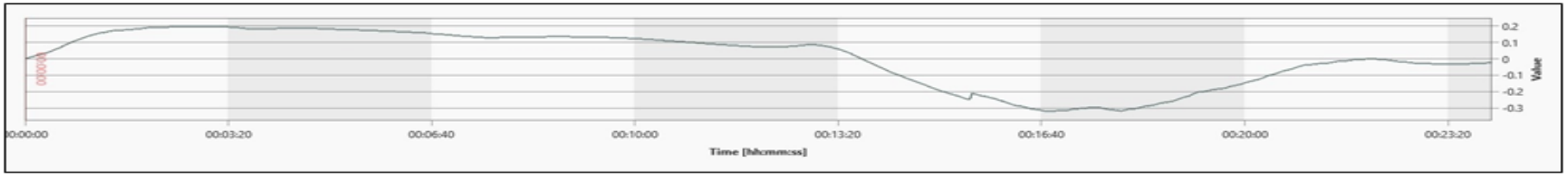

009°43'900
009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Mesina
0.1 NM


'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesina
0.1 NM

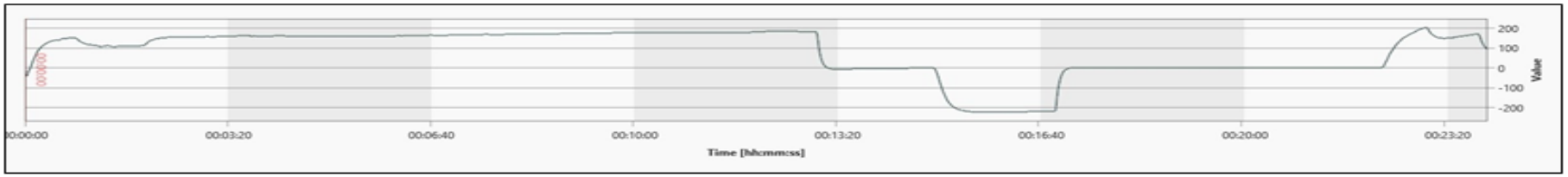
#204, Signe Marie, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



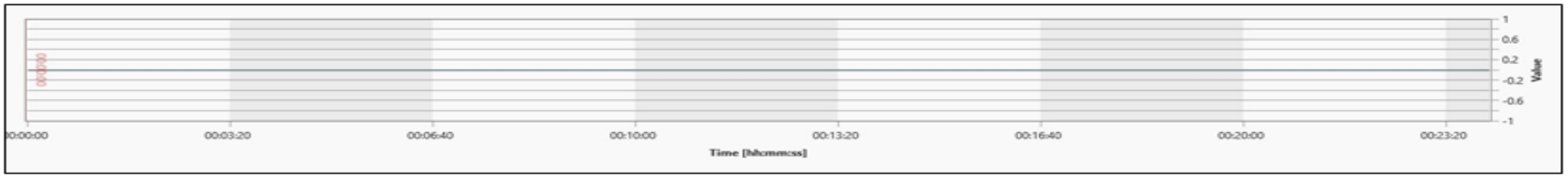
#204, Signe Marie, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



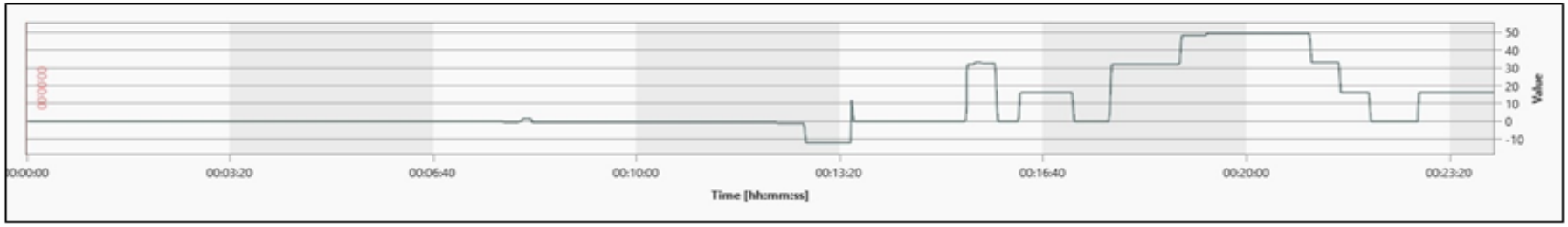
#204, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



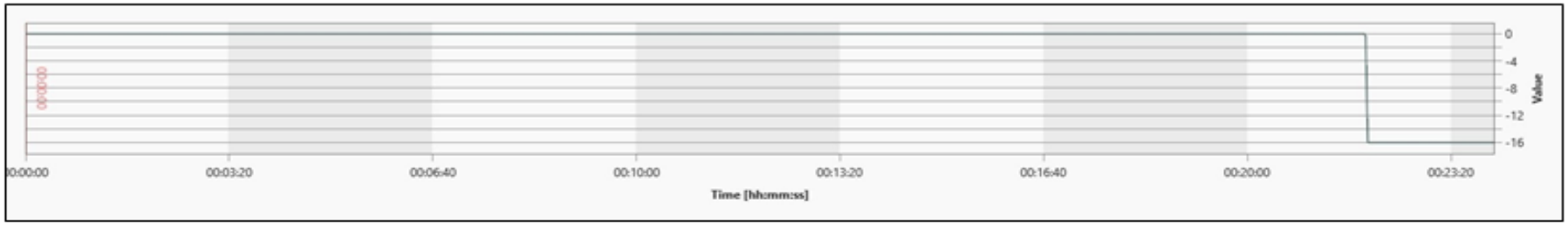
#204, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



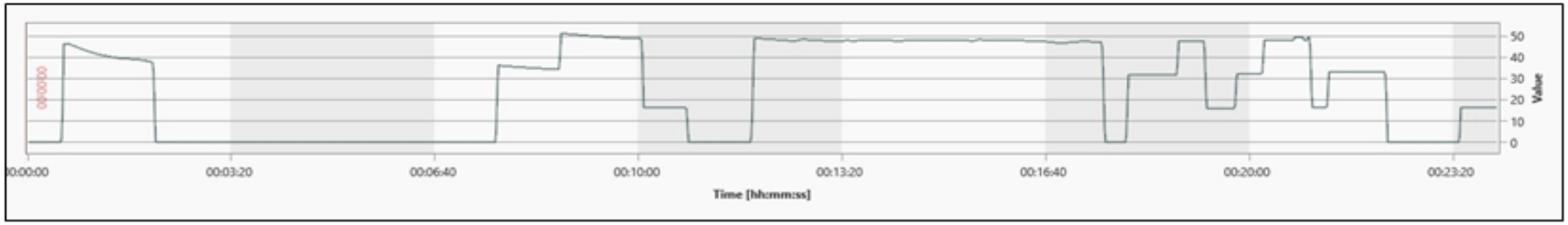
#204, Signe Marie, Tug status, Force [t]



#204, Signe Marie, Tug status, Force 2 [t]



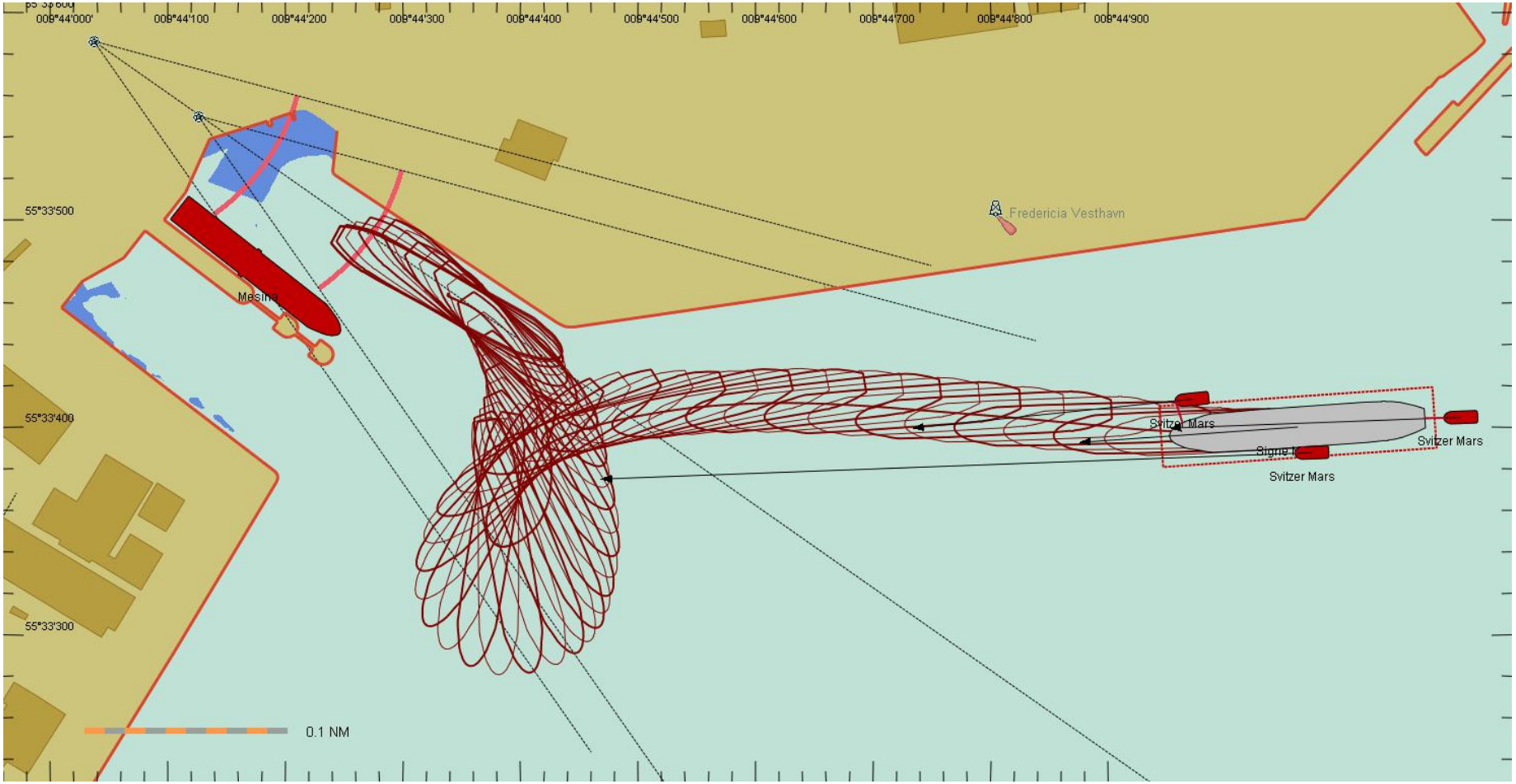
#204, Signe Marie, Tug status, Force 3 [t]

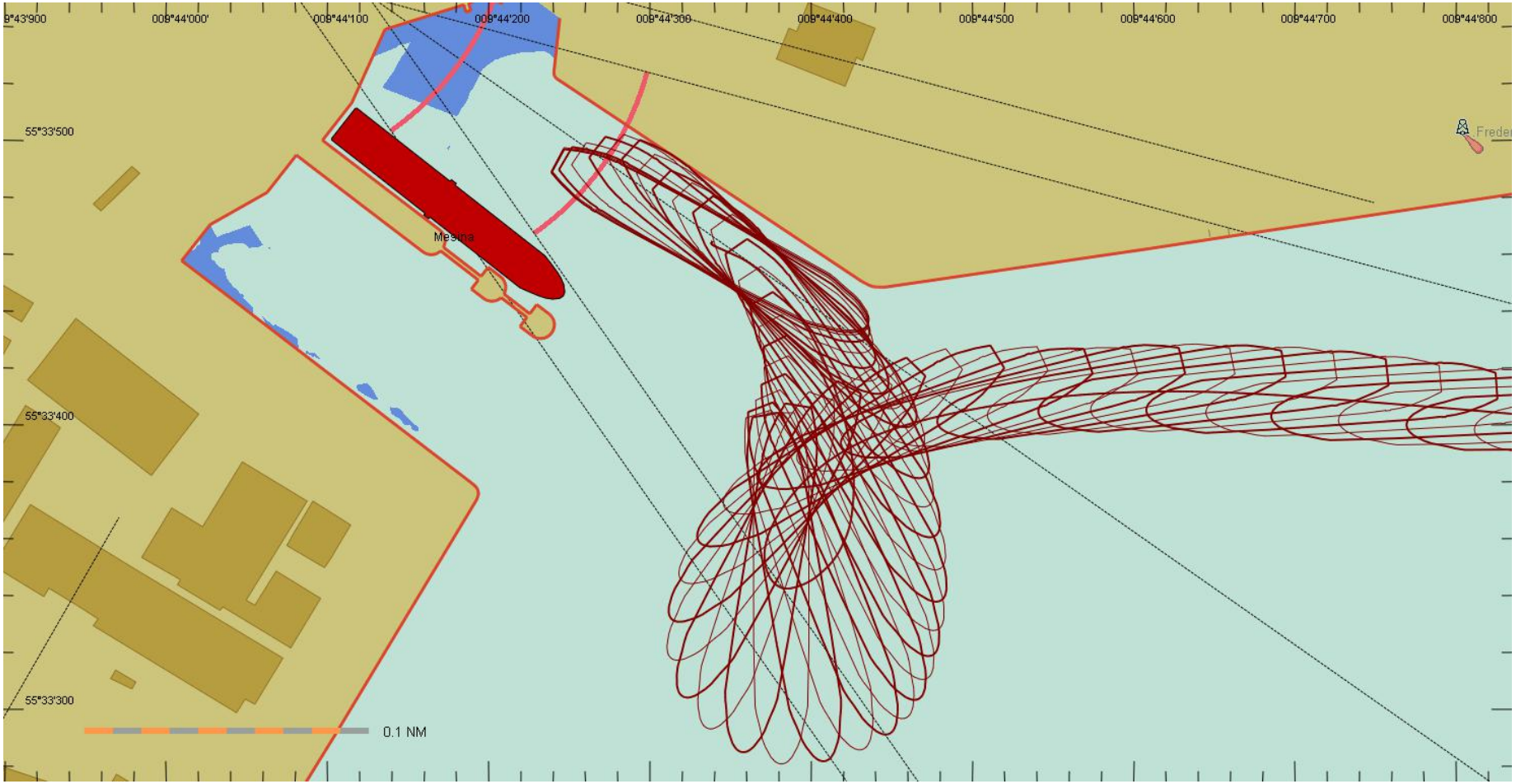


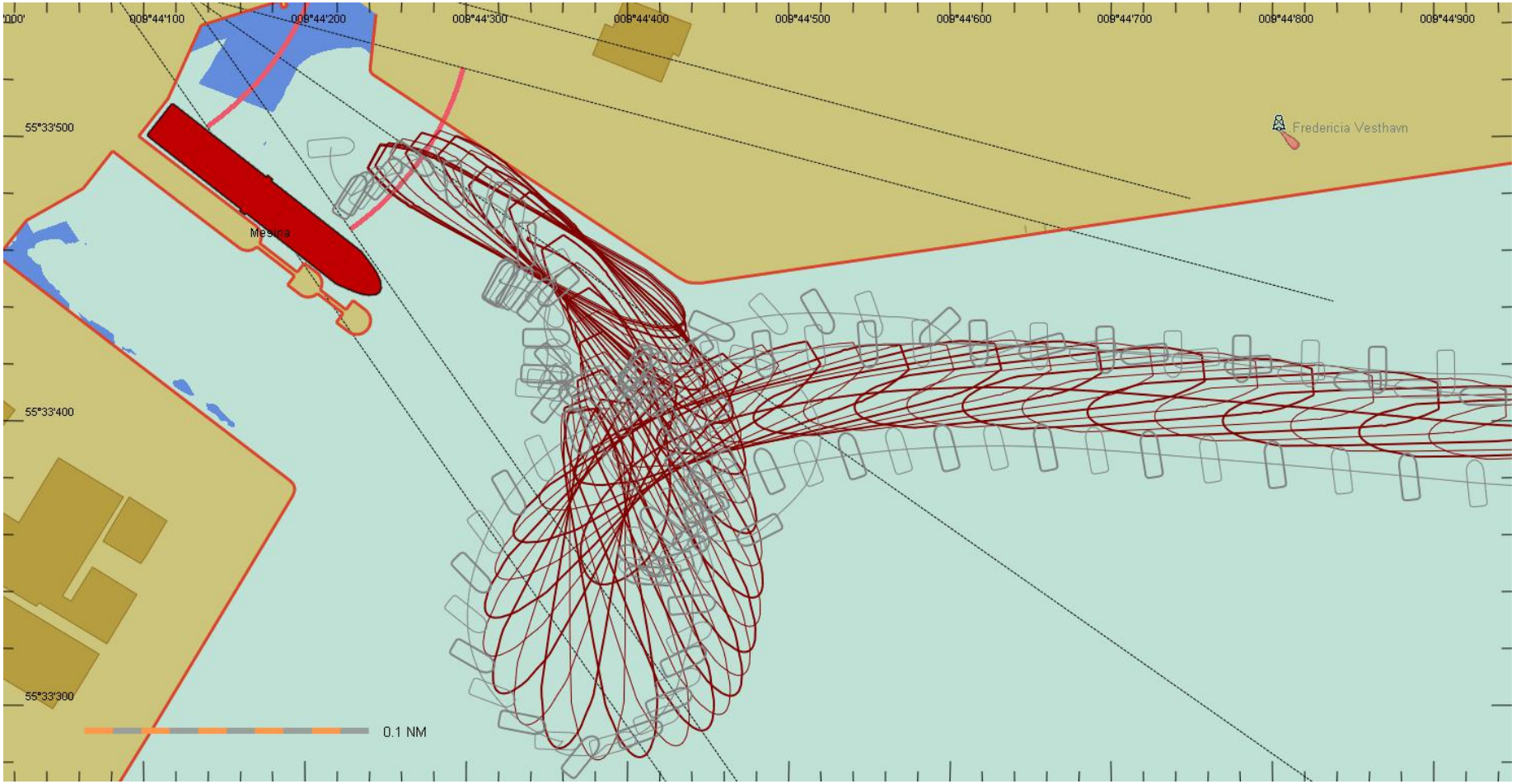
Run 205

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
205	3265	8	SV	2 (5.5)	Ø

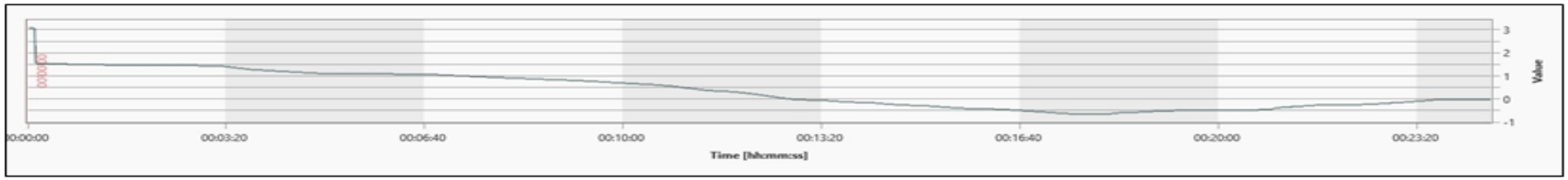
	Lodser	Instruktør
205	BB side langs 22. Sib på 23N. Strøm ved nokken 21/22 ca 1,0 knob. 3 BB: stb skulder, Center agter, Midt først bb derefetr stb. Kan lade sig gøre, men der må helst ikke være skib på 23 N, med mindre strømmen er slæk, da den agterste slæbebåd ellers vil komme tæt på RO-RO skibet.	skib på kaj 23 n. bb side langs. Fin ankomst. OK med plads til slæbebåde, agter slæbebåd dog lidt tæt på roro skib.


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesing
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Svitzer Mars
0.1 NM

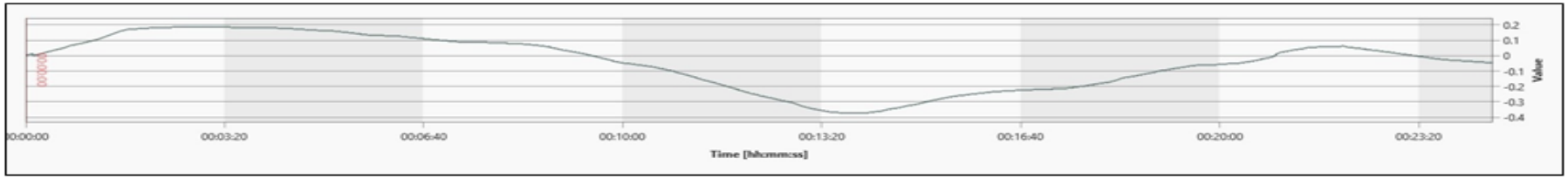

9°43'900
009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Mesina
0.1 NM


009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
0.1 NM

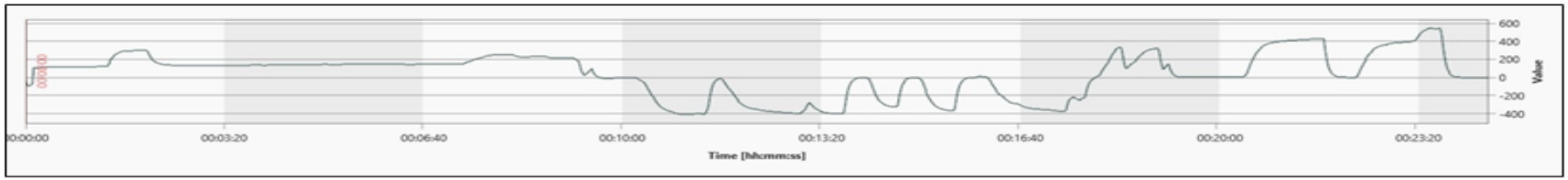
#205, Signe Marie, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



#205, Signe Marie, Speed - Bottom, Transverse [m/s]

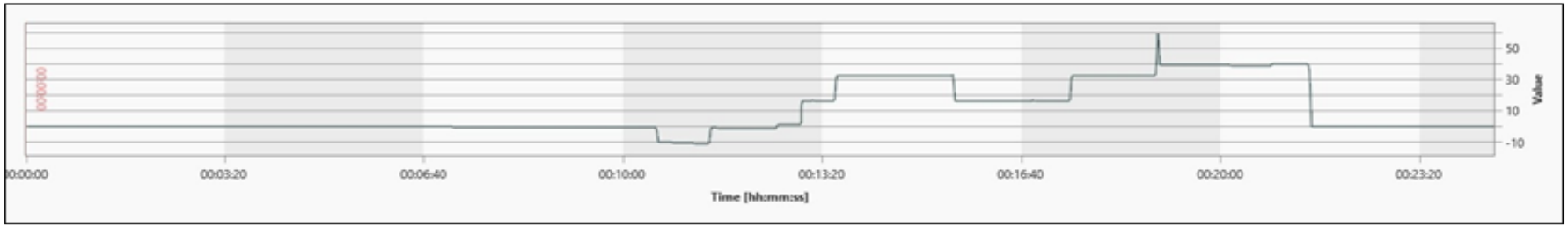


#205, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]

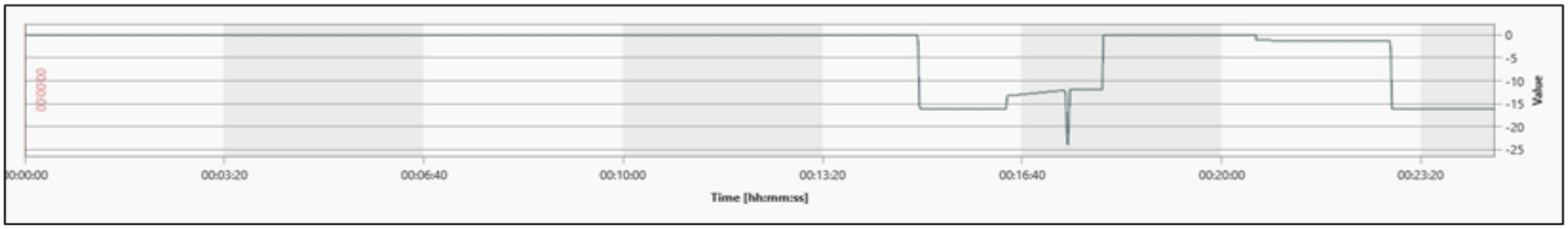


#205, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

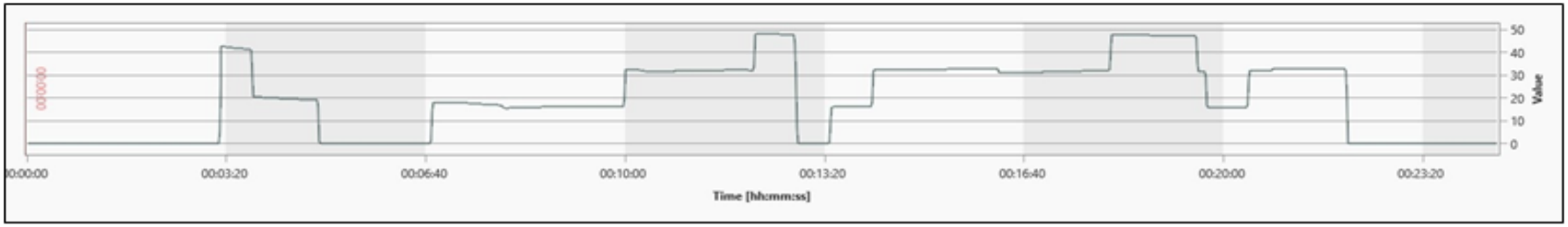
#205, Signe Marie, Tug status, Force [t]



#205, Signe Marie, Tug status, Force_2 [t]



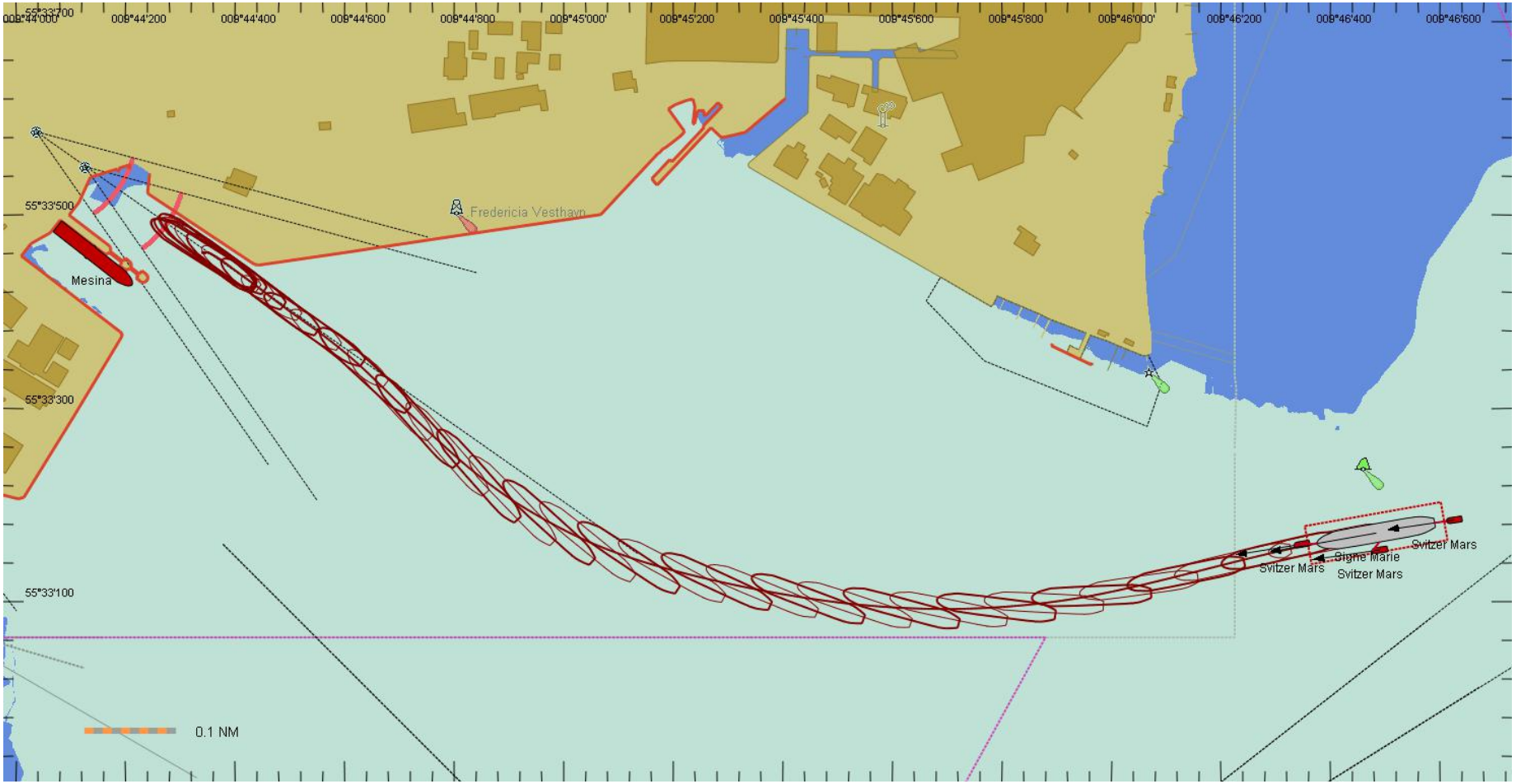
#205, Signe Marie, Tug status, Force_3 [t]

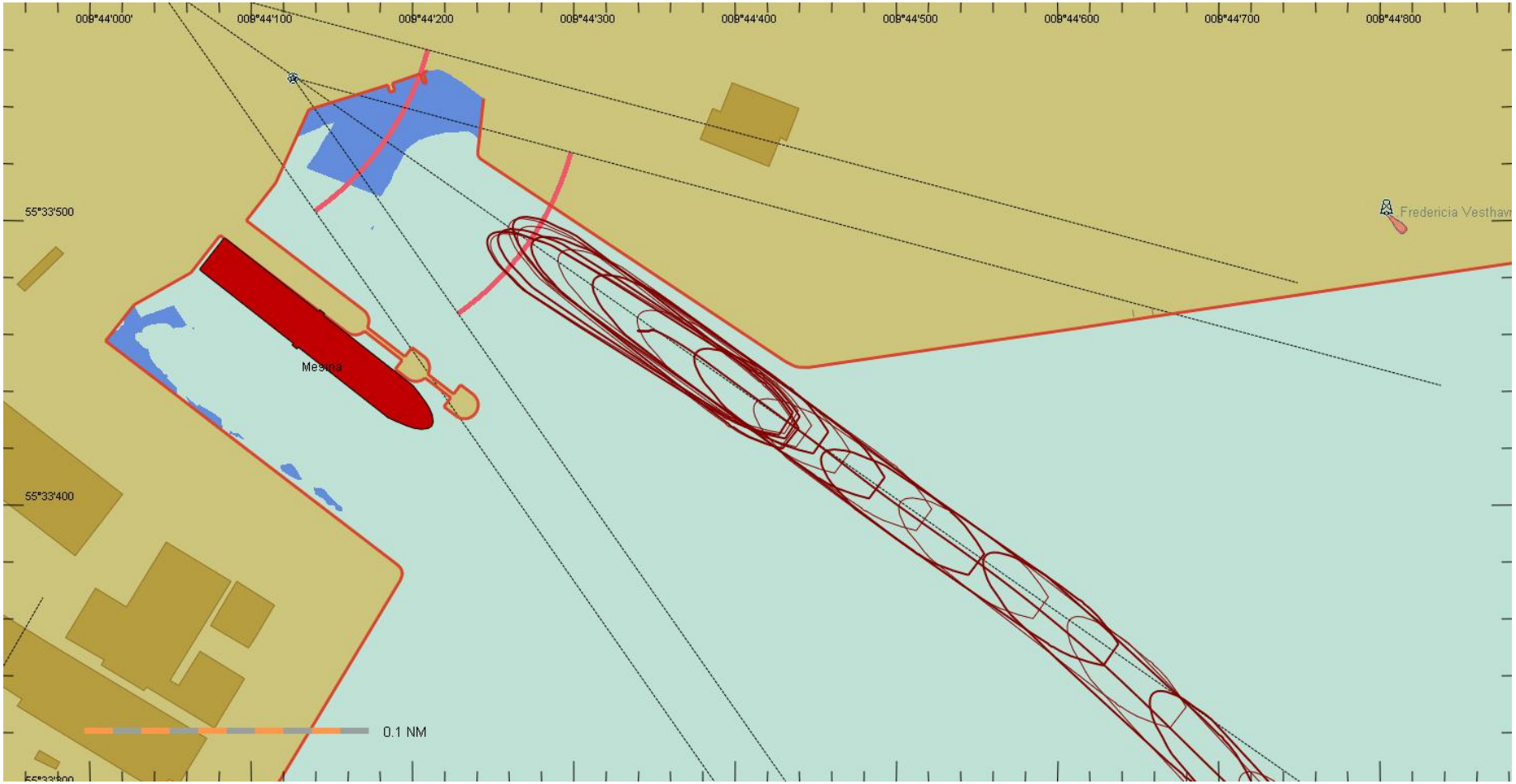


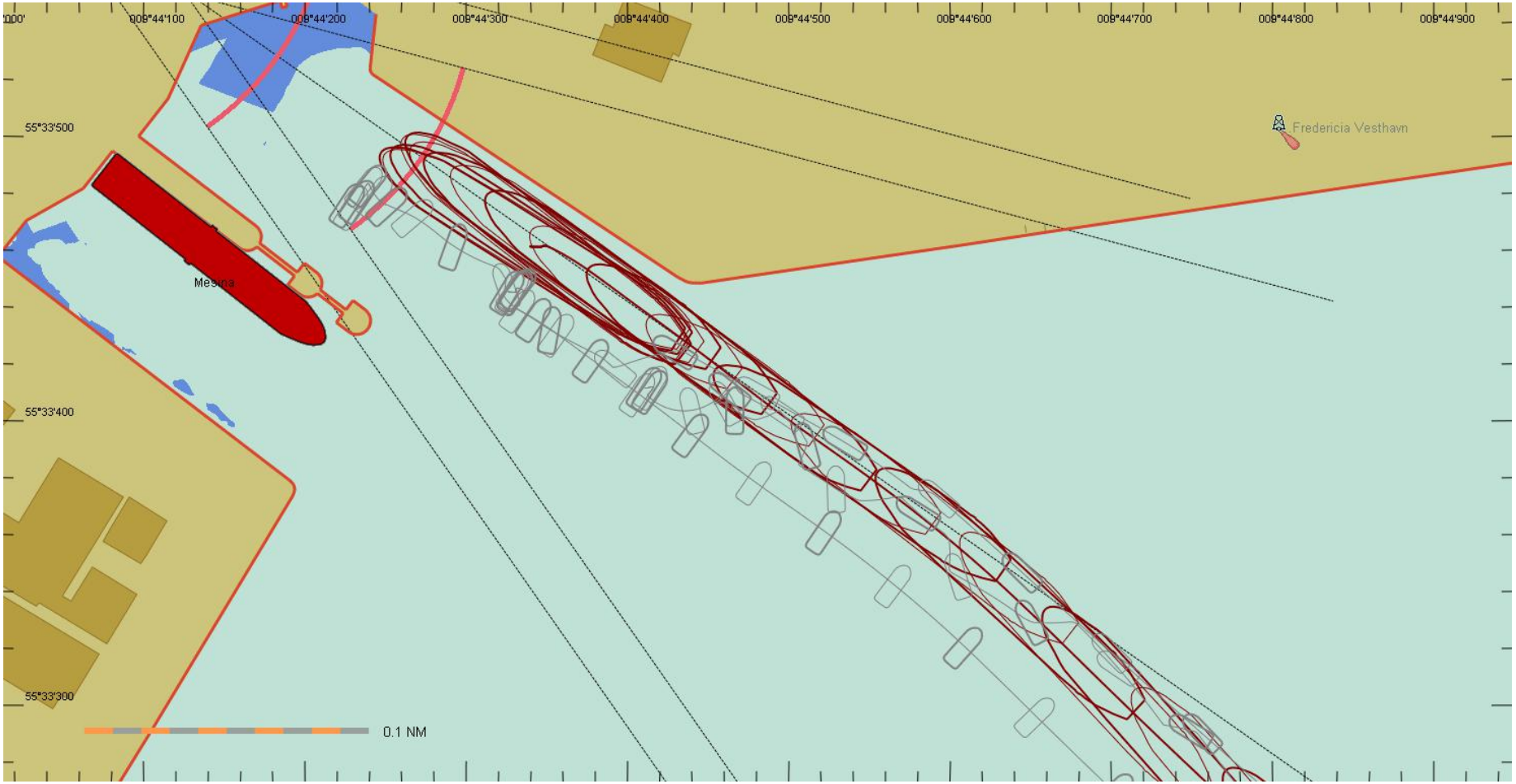
Run 206

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
206	3265	8	SV	1 (3)	V

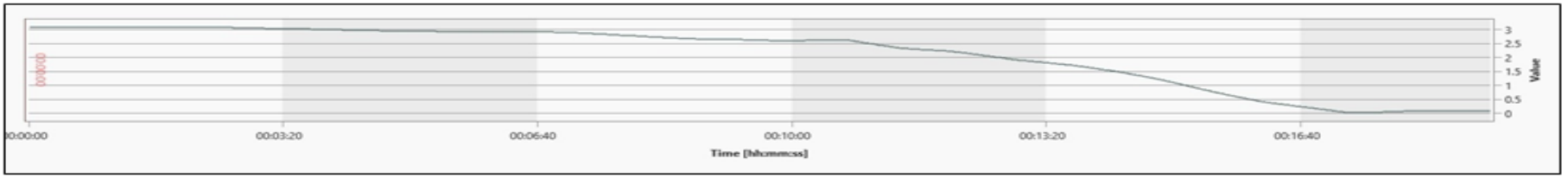
	Lodser	Instruktør
206	støm 3 knob ved bøjen Kaj 22 styrbord side langs, ingen skibe på 23 N.	Styrbord side langs. Lidt meget fart ved passage af nokken. Slæbebåd brugt 100%.


009°44'000
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000
009°45'200
009°45'400
009°45'600
009°45'800
009°46'000
009°46'200
009°46'400
009°46'600
55°33'500
55°33'300
55°33'100
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
Signe Marie
Svitzer Mars
Svitzer Mars
0.1 NM

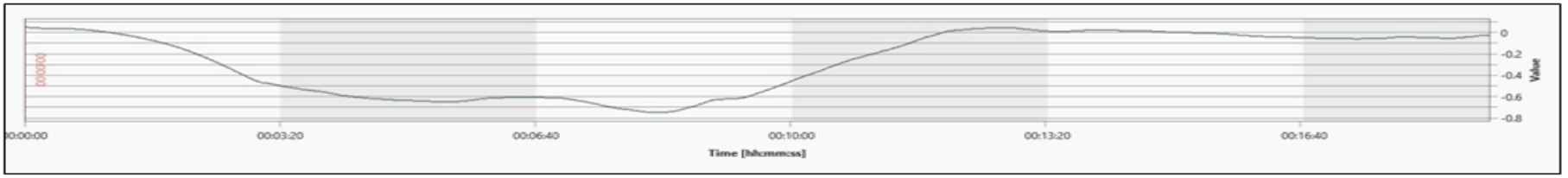

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
Fredericia Vesthav
0.1 NM


'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesina
0.1 NM

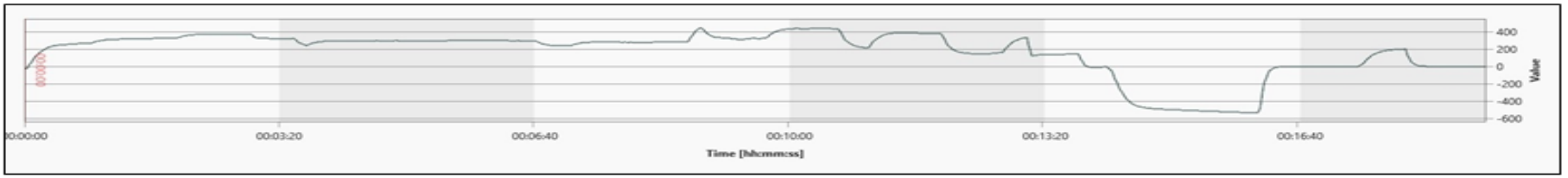
#206, Signe Marie, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



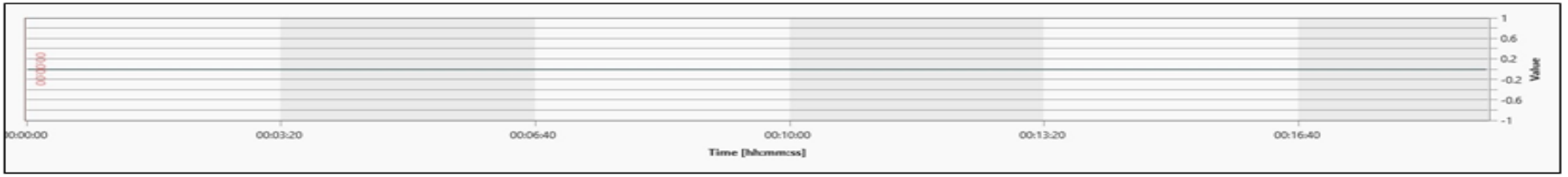
#206, Signe Marie, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



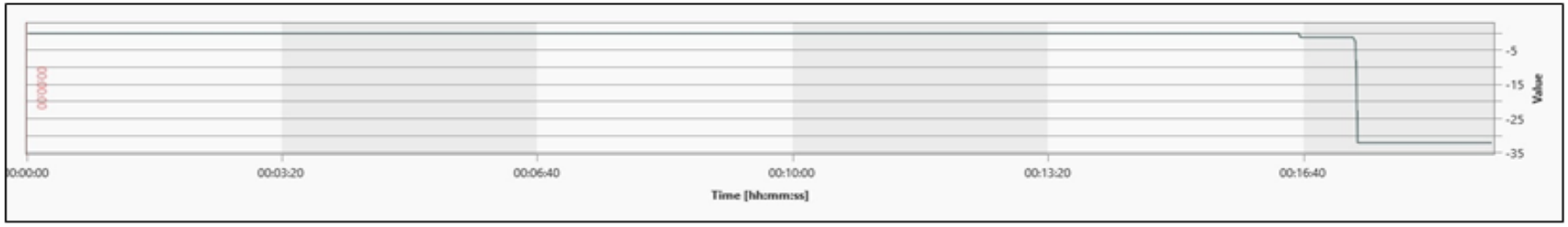
#206, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#206, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

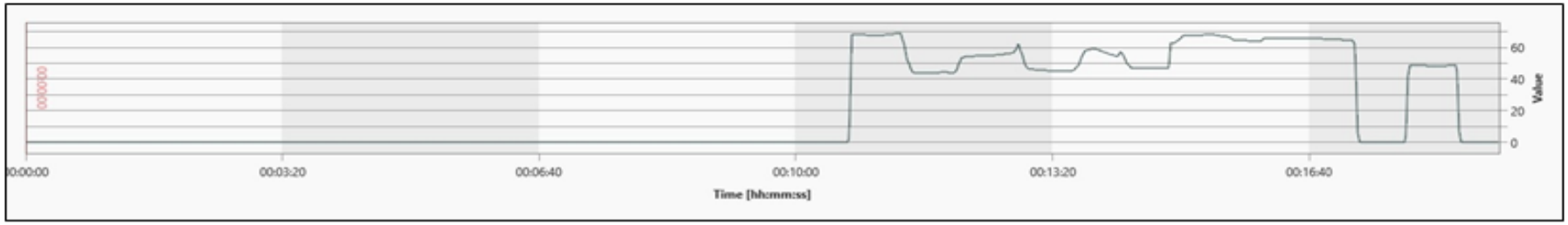


#206, Signe Marie, Tug status, Force [t]



#206, Signe Marie, Tug status, Force 2 [t]

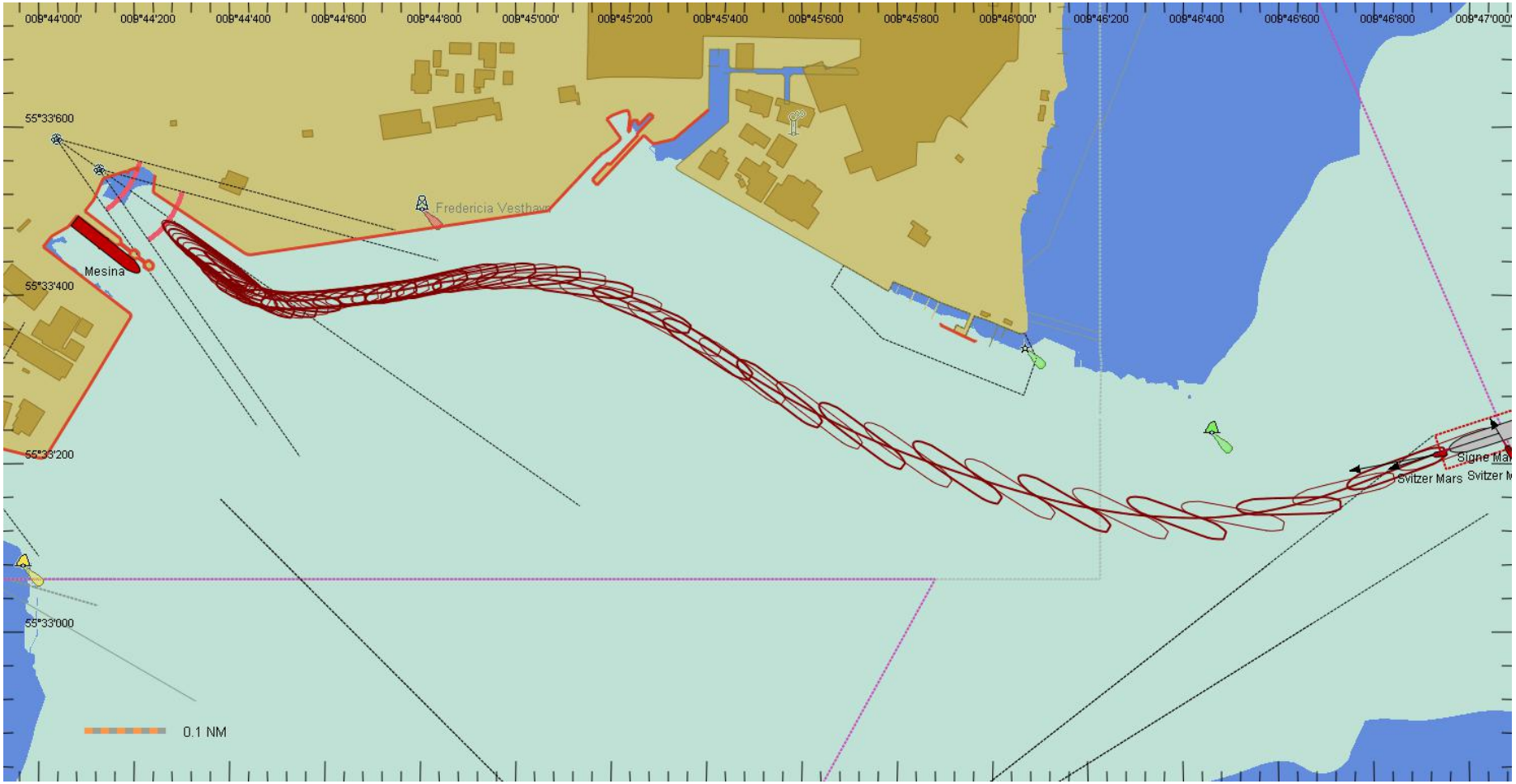
#206, Signe Marie, Tug status, Force 3 [t]

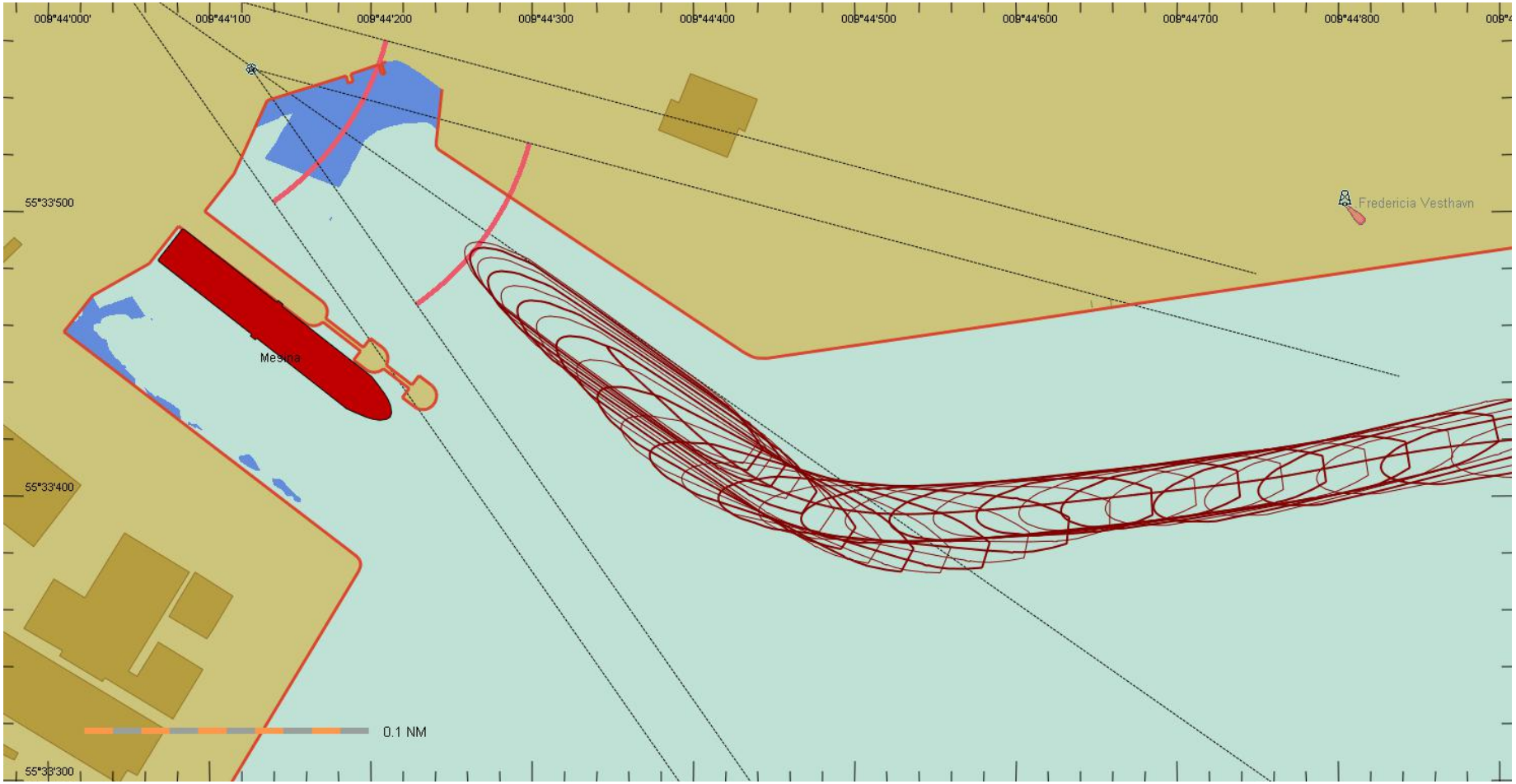


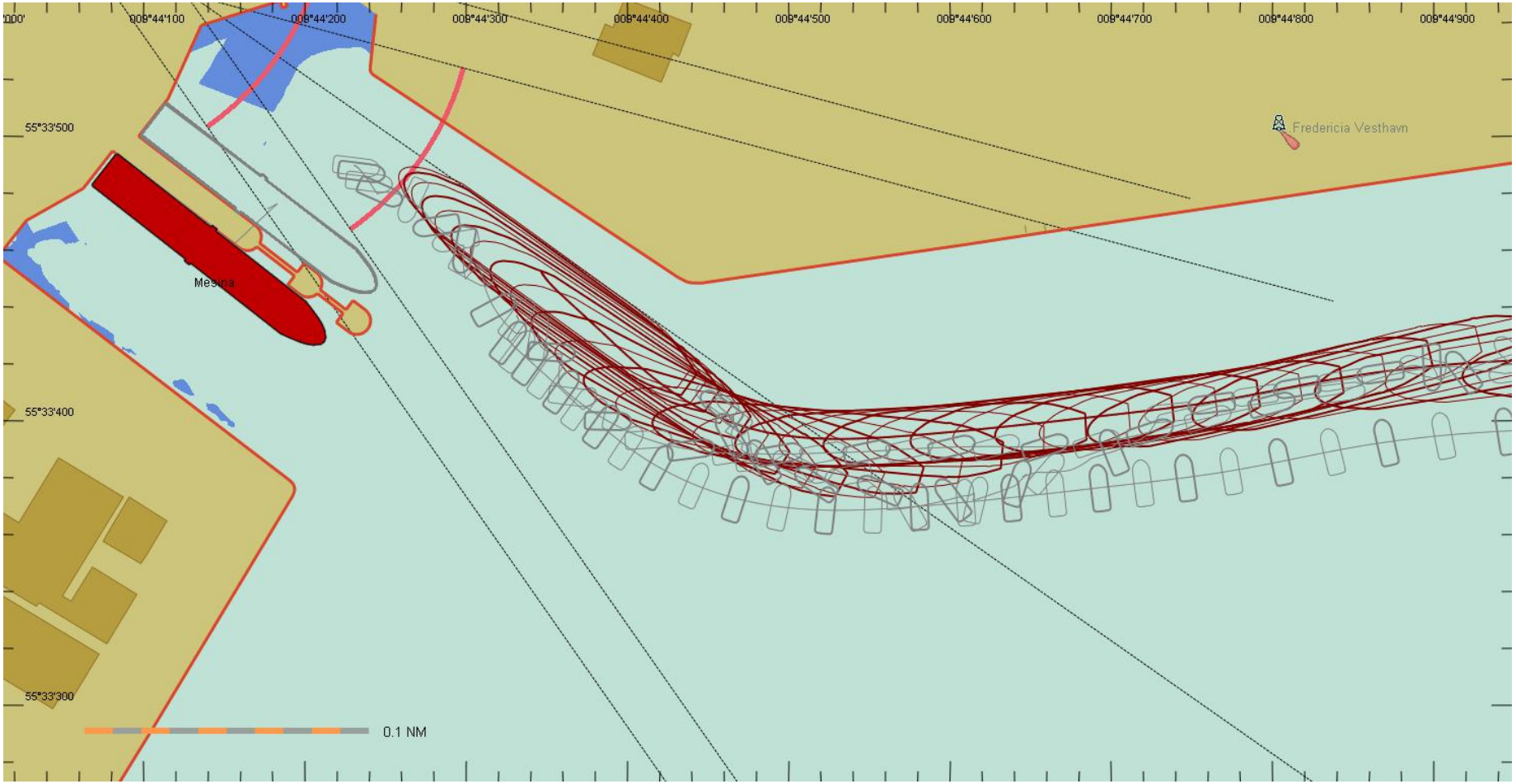
Run 207

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
207	3265	8	SV	1 (3)	V

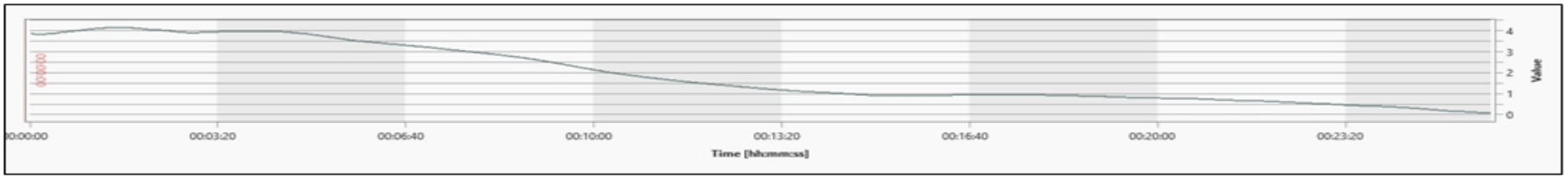
	Lodser	Instruktør
207	Strøm målt ved bøjen. Stb side langs. Skib på 23 N. 3 60 tons BB. CT for, midt BB, CT agt Kan lade sig gøre. Dog bør kaj 23 N være skibsfri, da slæberen ellers har meget lidt plads.	Styrbord side langs. RoRo skib på 23 N. Fint plads til slæbebåde.


009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
009°45'200
009°45'400
009°45'600
009°45'800
009°46'000'
009°46'200
009°46'400
009°46'600
009°46'800
009°47'000'
55°33'600
55°33'400
55°33'200
55°33'000
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
0.1 NM

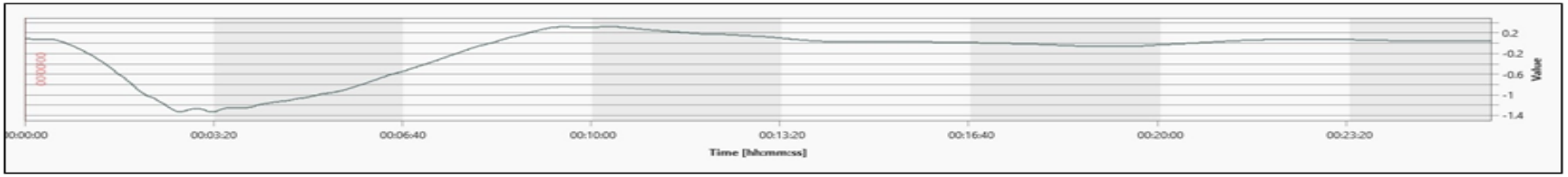

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesnia
0.1 NM


'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesma
0.1 NM

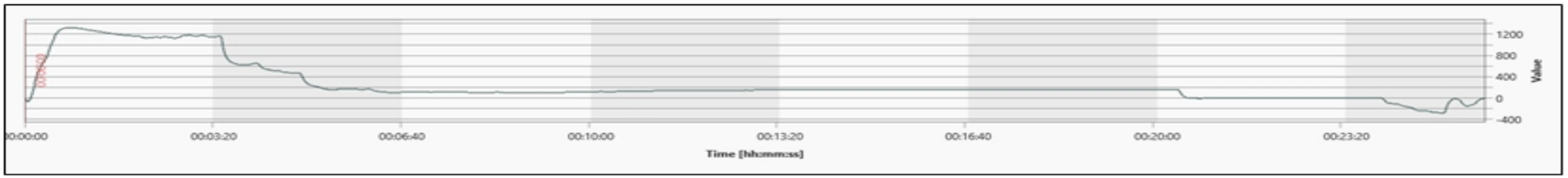
#207, Signe Marie, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



#207, Signe Marie, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



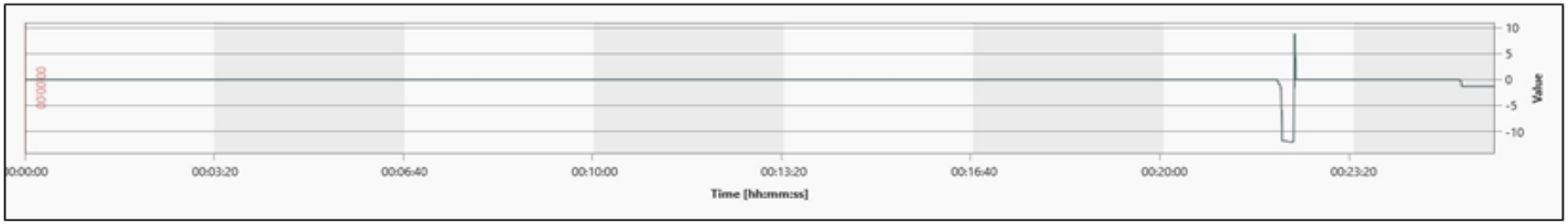
#207, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



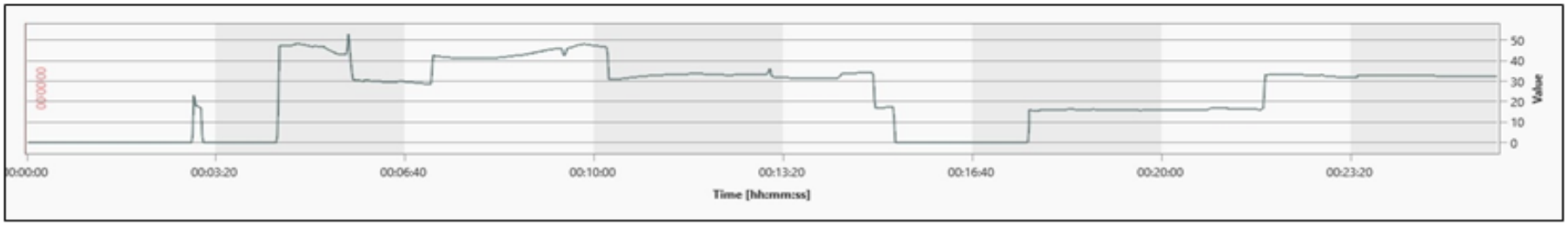
#207, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

#207, Signe Marie, Tug status, Force [t]

#207, Signe Marie, Tug status, Force_2 [t]



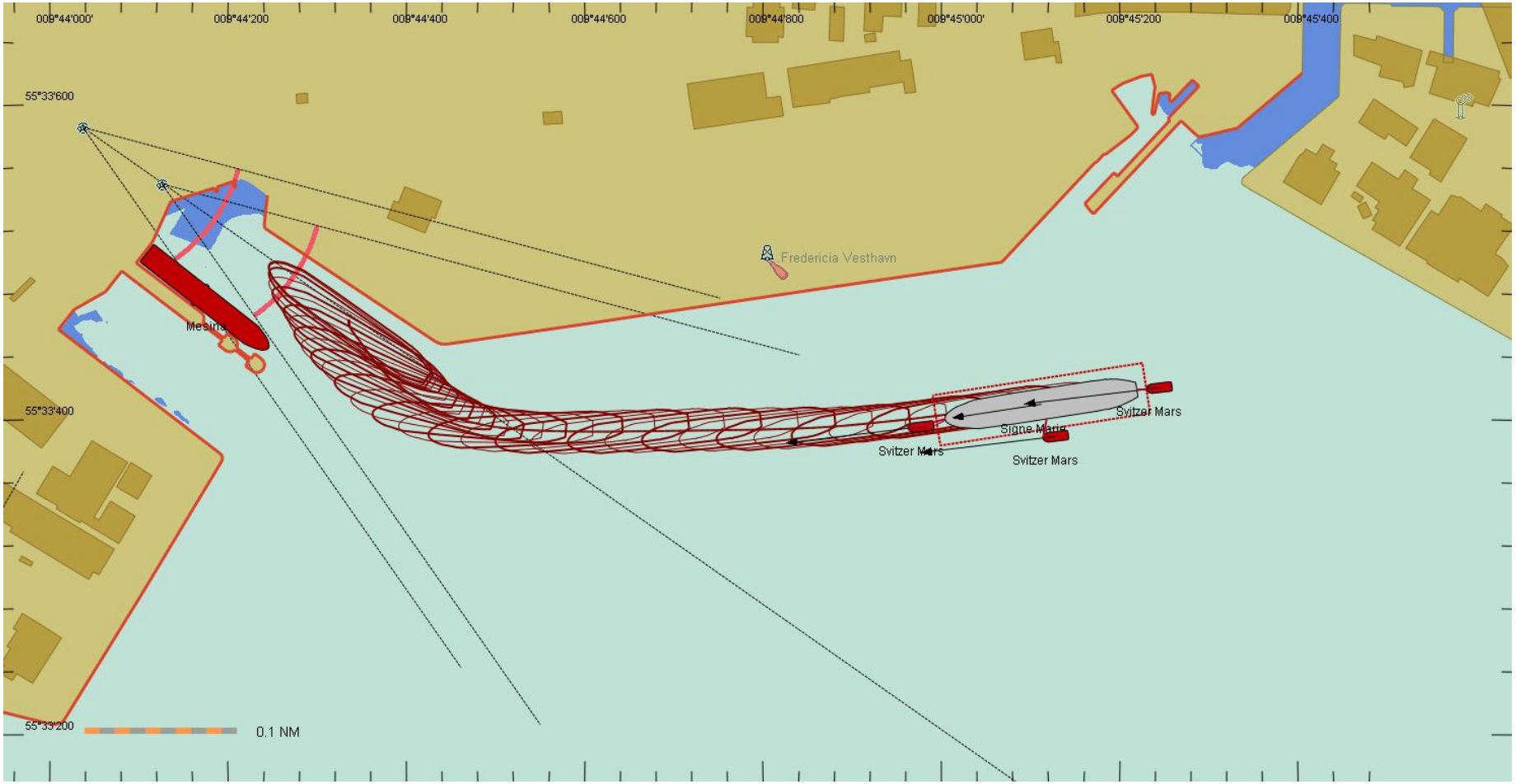
#207, Signe Marie, Tug status, Force_3 [t]

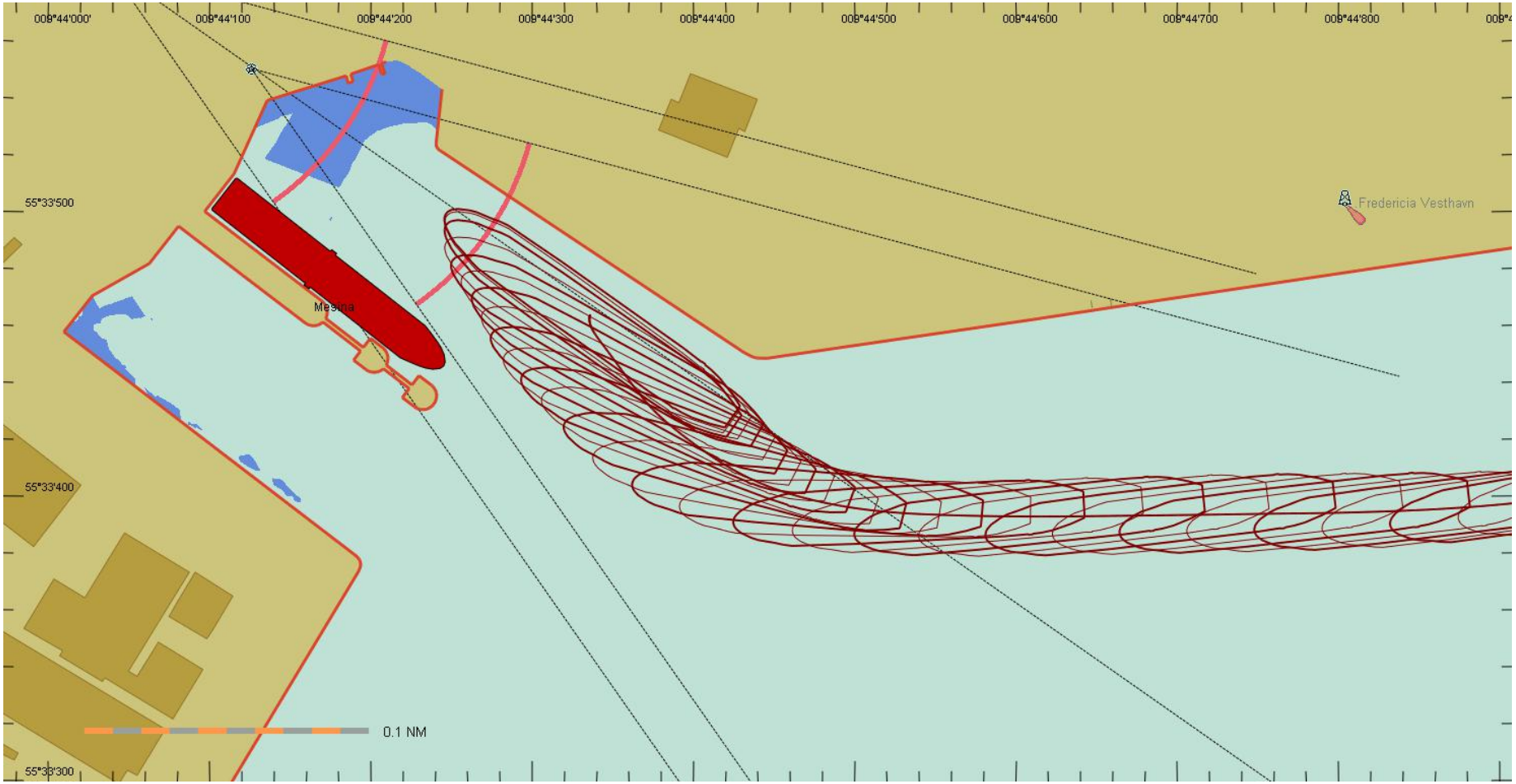


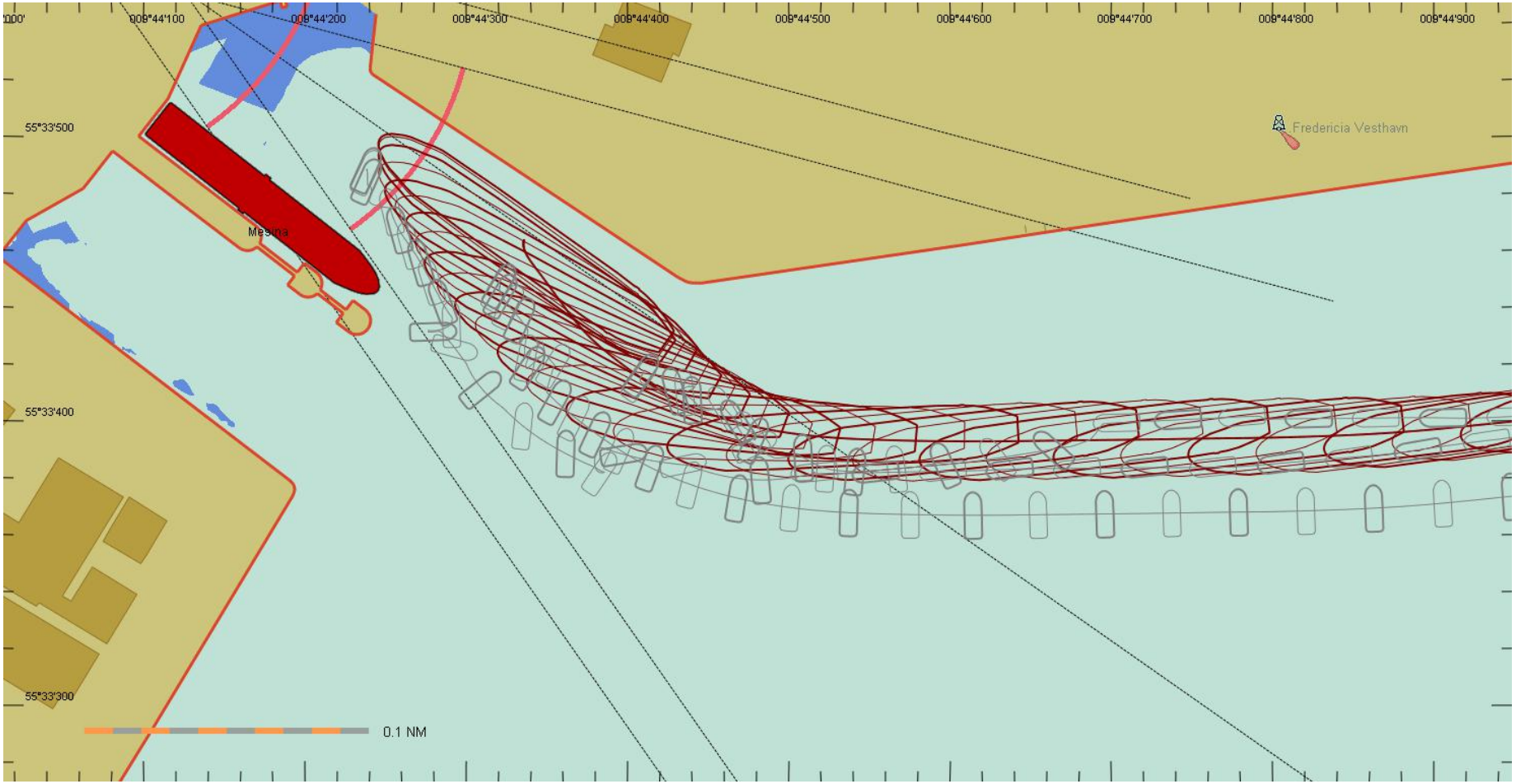
Run 208

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
208	3265	8	SV	2 (5.5)	Ø

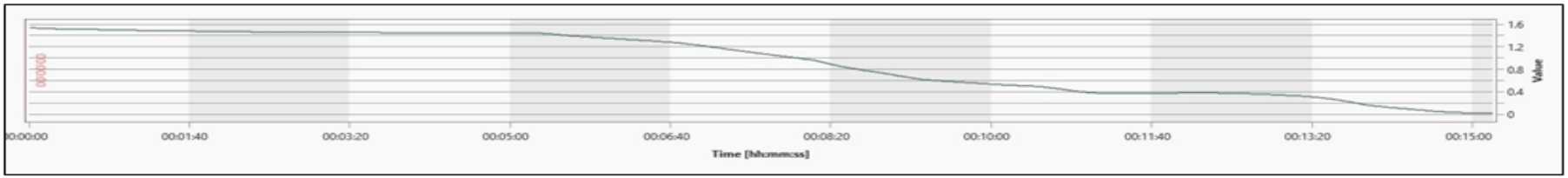
	Lodser	Instruktør
208	Ankomst. Styrbord side langs. Strøm på nokken 21/22 ca 1 knob østgående. 3 stk 60 tons slæbebåde. Center for, Midskibs bb, Center agter. Skib på 23N	Styrbord side langs. Roro skib på kaj 23N. Fin og velkontrolleret ankomst.


009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
009°45'200
009°45'400
55°33'600
55°33'400
55°33'200
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
Signe Maria
Svitzer Mars
Svitzer Mars
0.1 NM

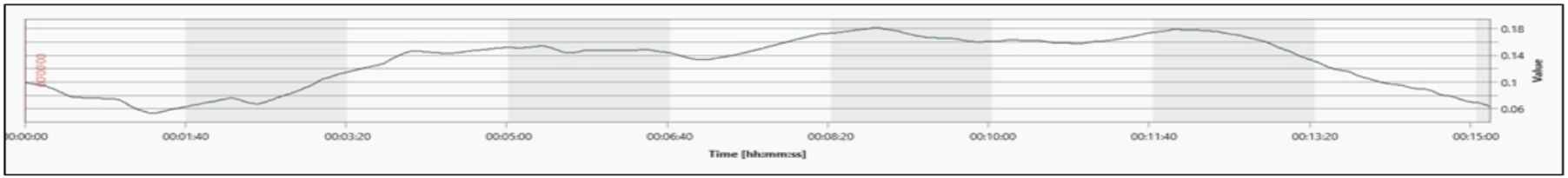

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Mesina
Fredericia Vesthavn
0.1 NM


009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
0.1 NM

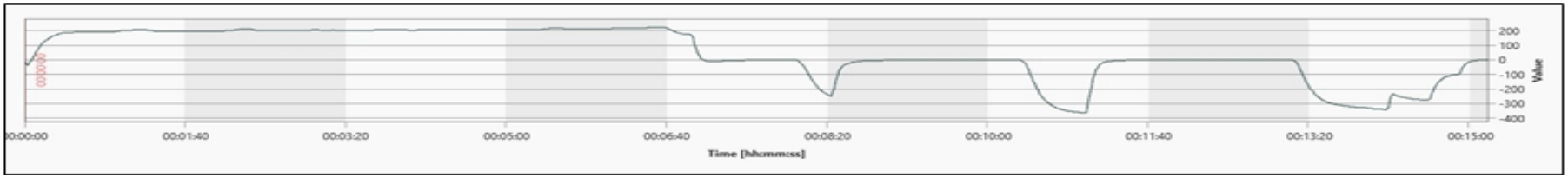
#208, Signe Marie, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



#208, Signe Marie, Speed - Bottom, Transverse [m/s]

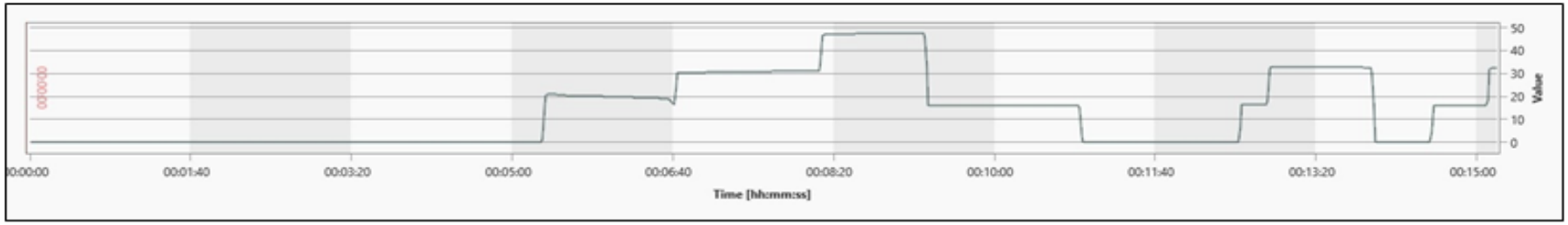


#208, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]

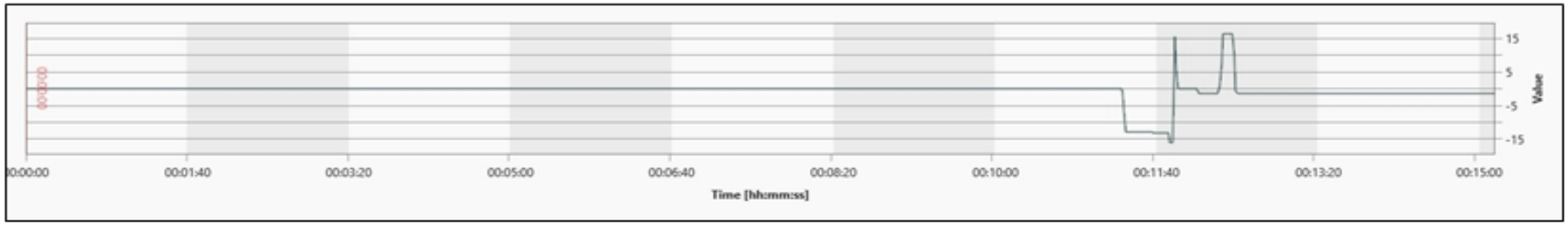


#208, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

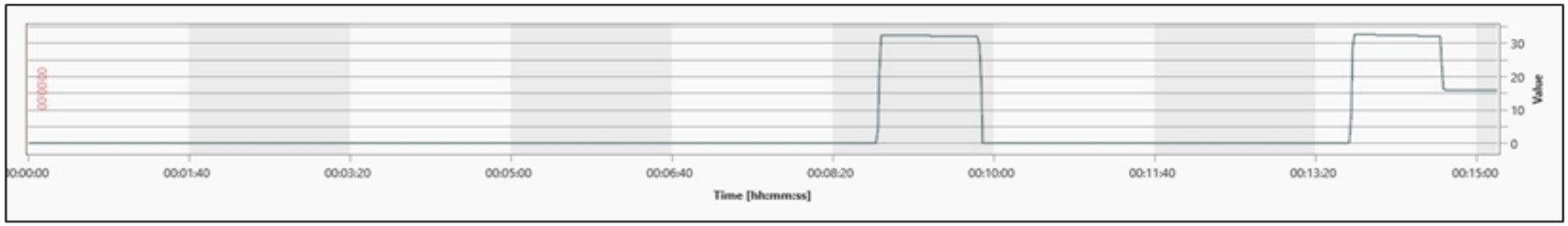
#208, Signe Marie, Tug status, Force [t]



#208, Signe Marie, Tug status, Force_2 [t]



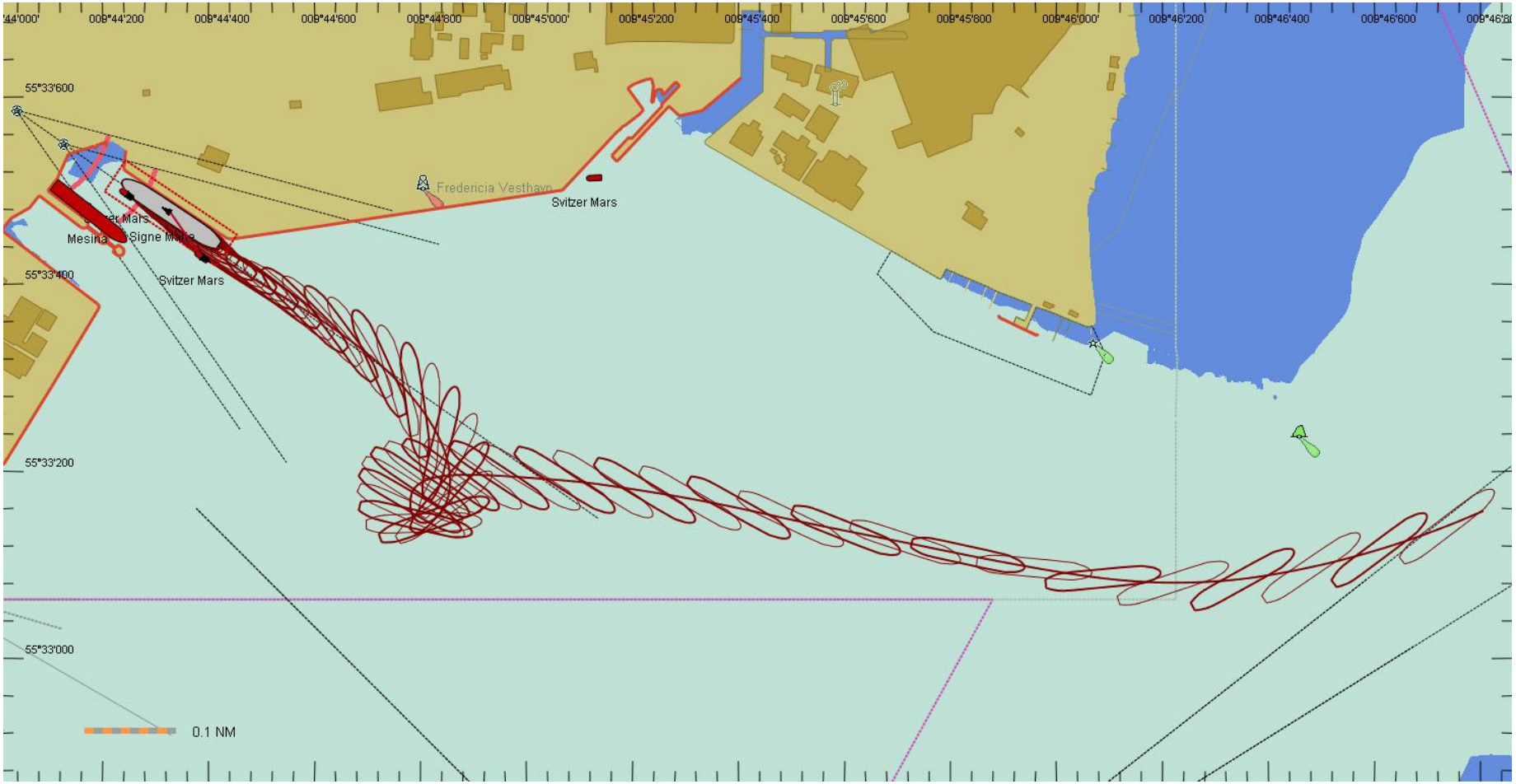
#208, Signe Marie, Tug status, Force_3 [t]

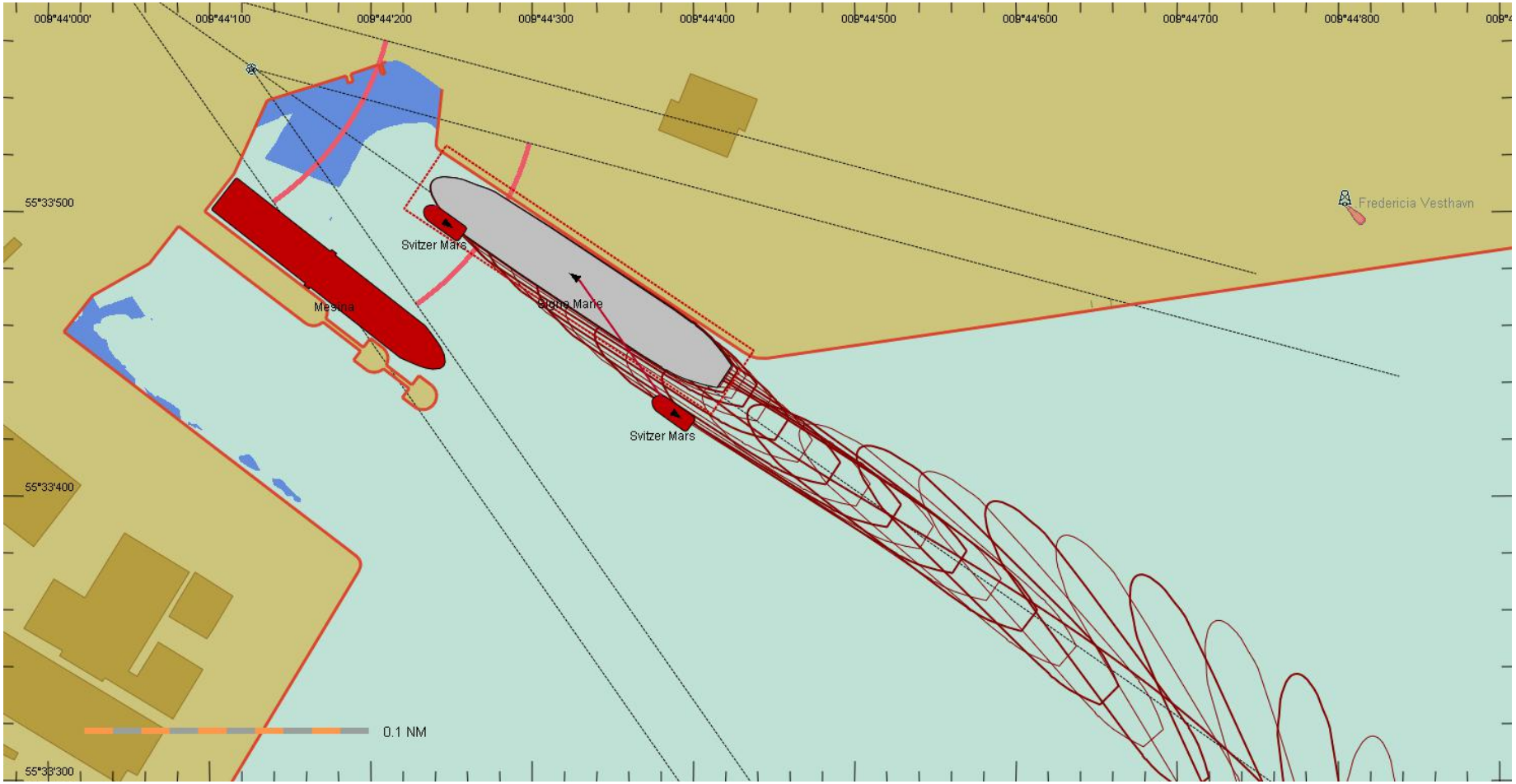


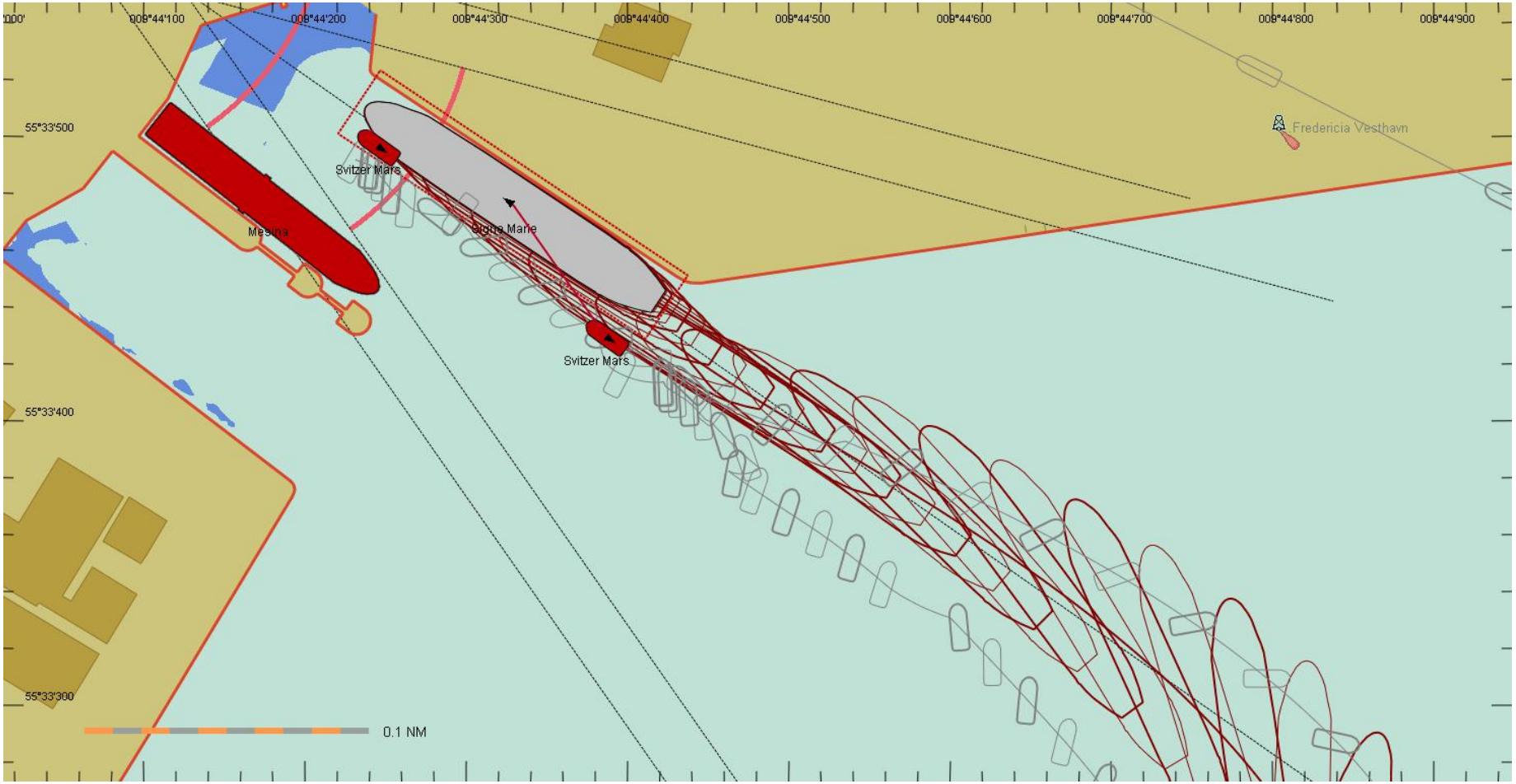
Run 209

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
209	3265	8	SV	2 (5.5)	Ø

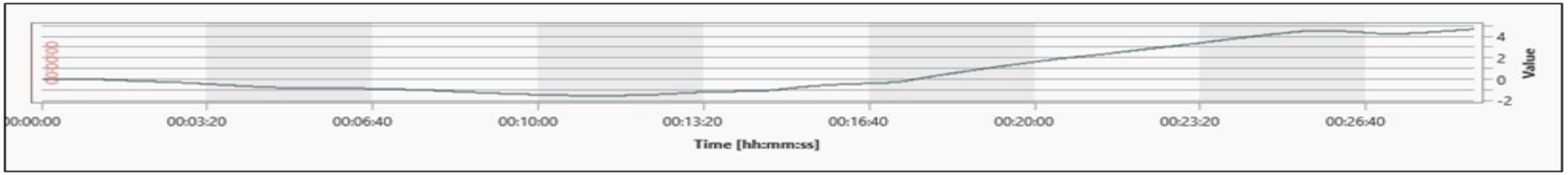
	Lodser	Instruktør
209	Afgang kaj 22. Skib på 23N. Strøm ved nokken 21/22 ca 1,0 knob Østgående. Ved bøjen 5,5 knob Østgående. 2 stk 60 tons slæbebåde. BB skulder og Center agter.	afgang lastet. Styrbord side langs. Roro skib på kaj 23 N. Sikker afgang.


009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
009°45'200
009°45'400
009°45'600
009°45'800
009°46'000'
009°46'200
009°46'400
009°46'600
55°33'600
55°33'400
55°33'200
55°33'000
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Mesina
Svitzer Mars
0.1 NM

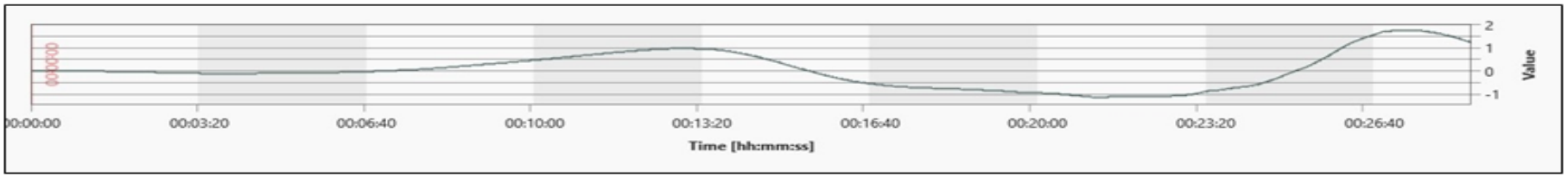

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Mesina
Svitzer Mars
0.1 NM


009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Sigma Marie
Mesma
Svitzer Mars
0.1 NM

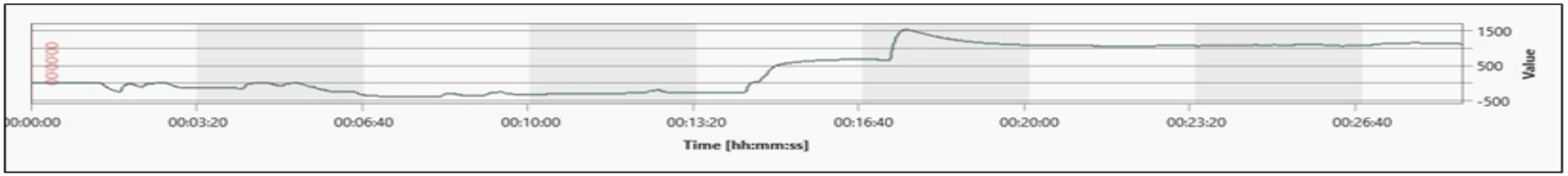
#209, Signe Marie, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



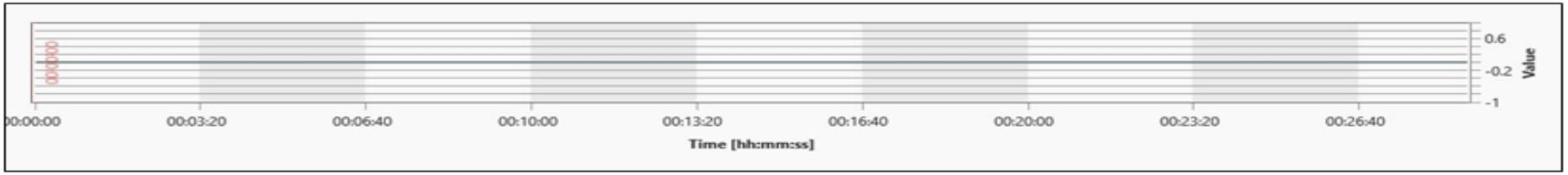
#209, Signe Marie, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



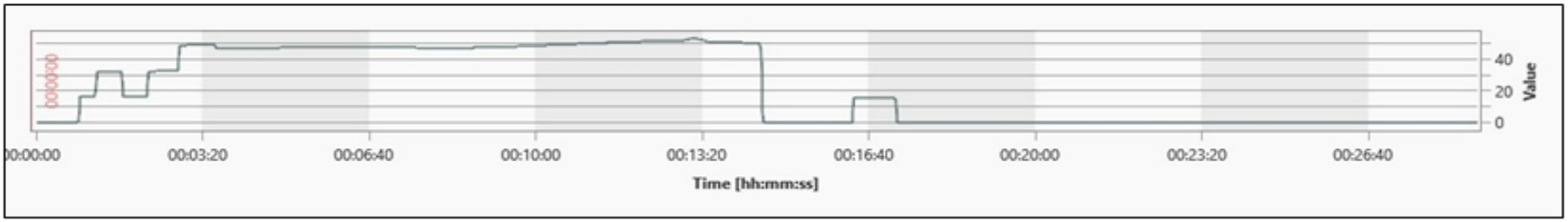
#209, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



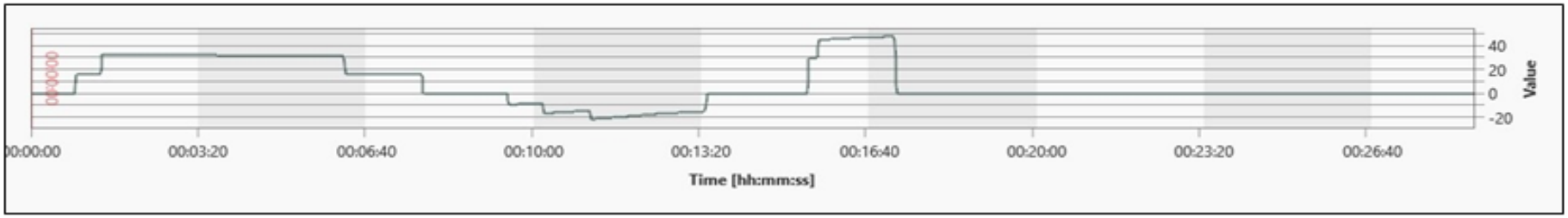
#209, Signe Marie, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#209, Signe Marie, Tug status, Force [t]



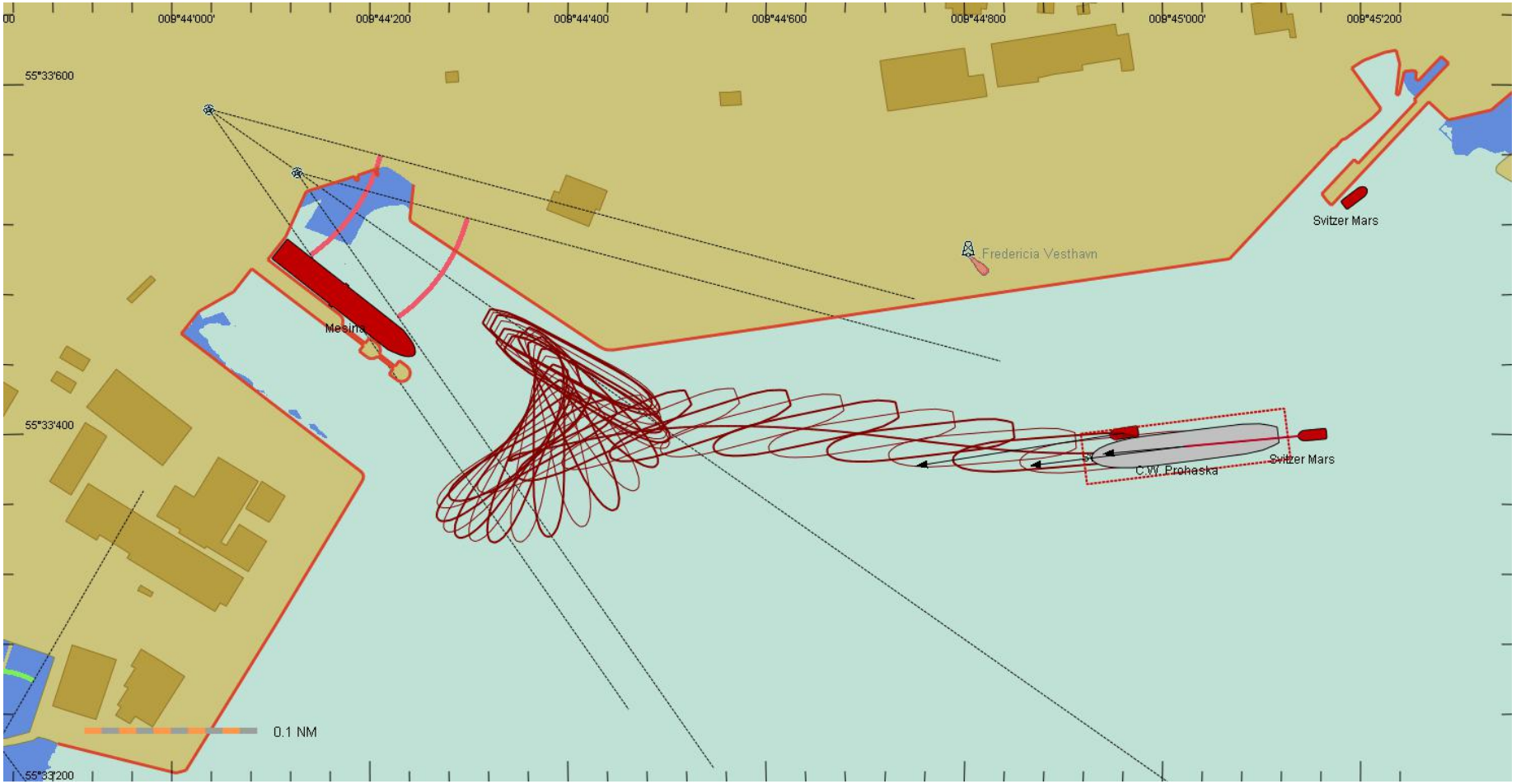
#209, Signe Marie, Tug status, Force 2 [t]

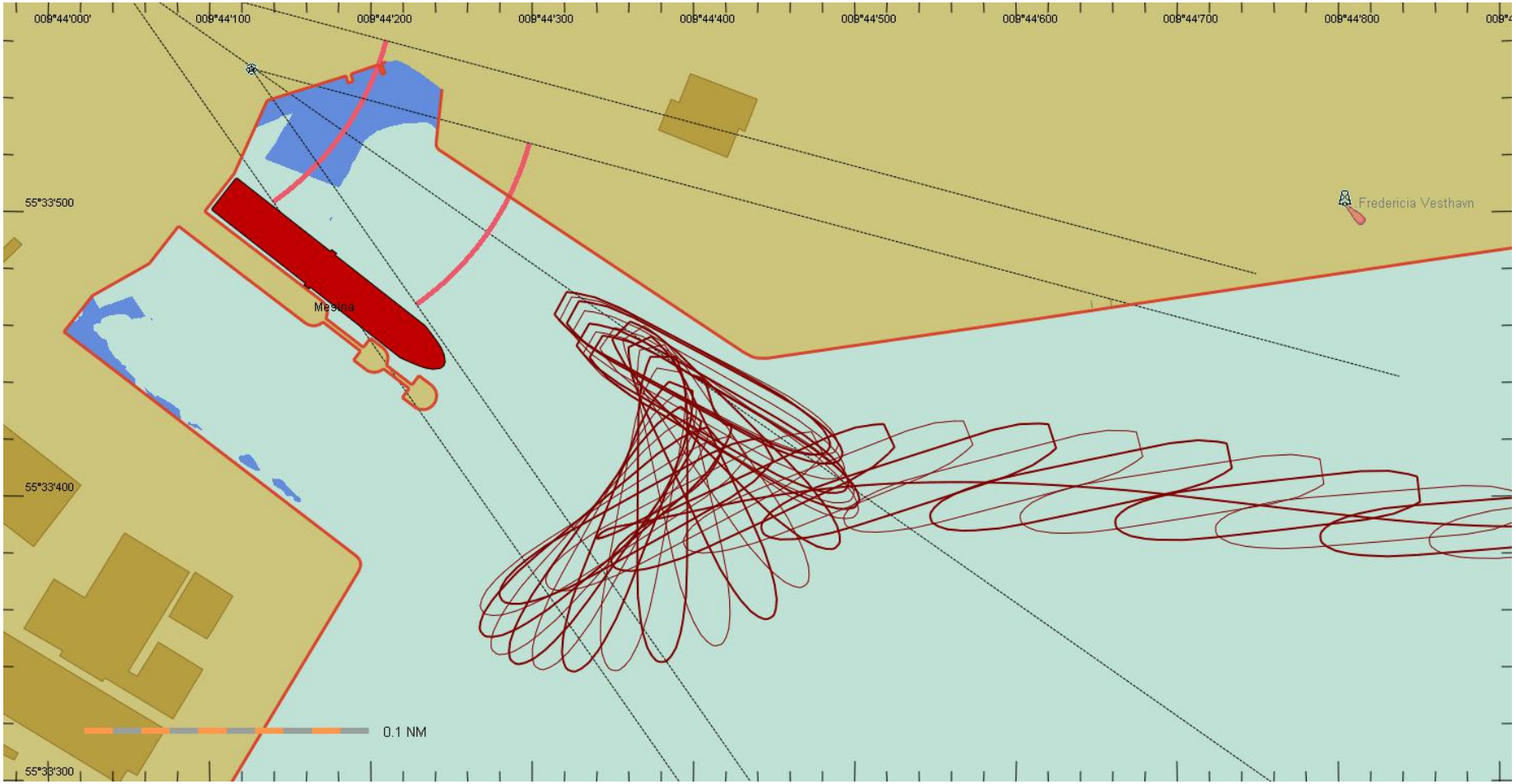


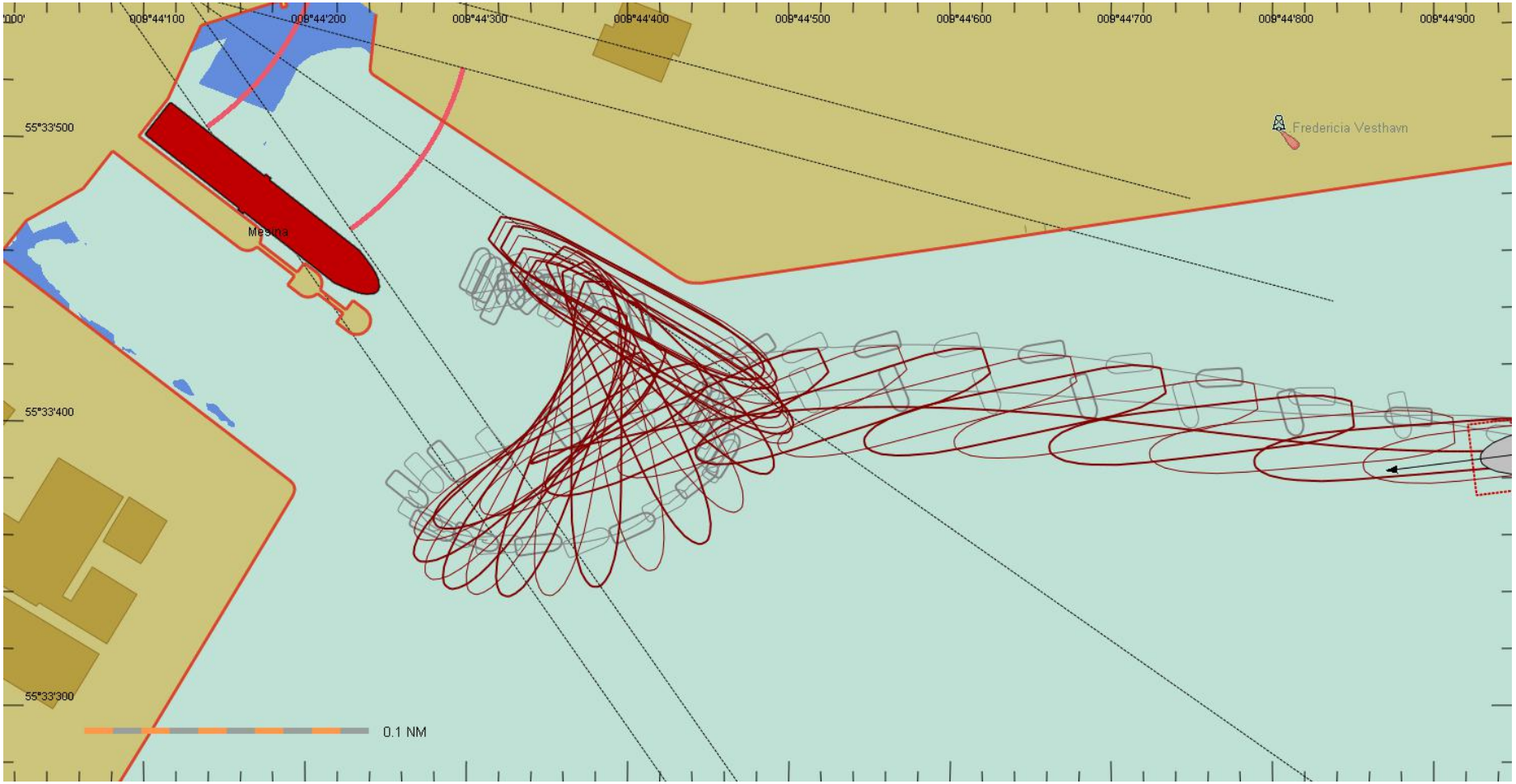
Run 210

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
210	3650	14	SV	2 (5.5)	Ø

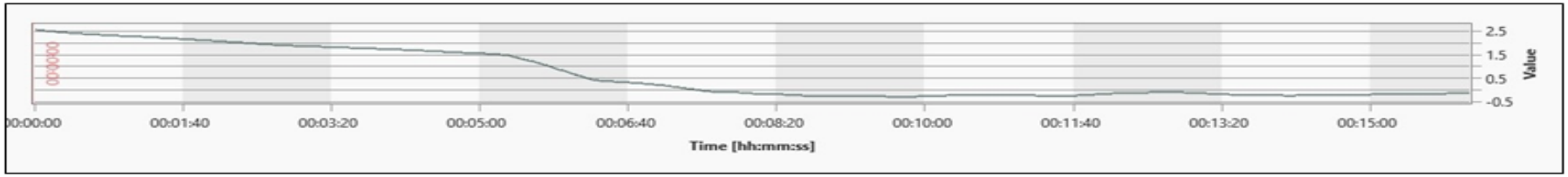
	Lodser	Instruktør
210	Bagbord side langs kaj 22. Skib på 23N. Strøm målt ved nokken 21/22 ca 1 knob. 2 x tug (60T): ctr agter, styrbord skulder	ankomst bagbord side langs. OK.


009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
009°45'200
55°33'600
55°33'400
55°33'200
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Mesima
C.W. Proheska
Svitzer Mars
0.1 NM

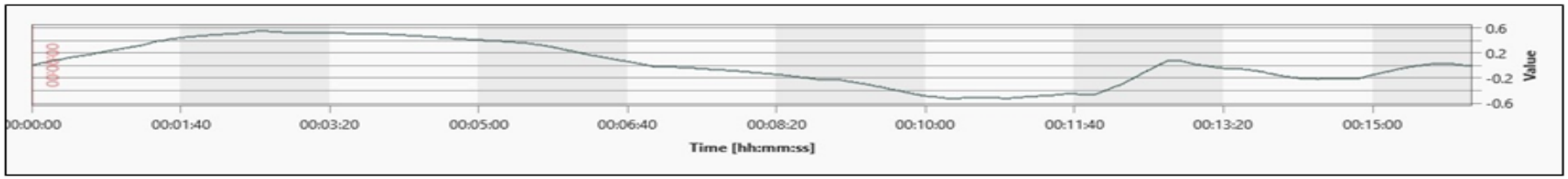

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Mesina
Fredericia Vesthavn
0.1 NM


'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
0.1 NM

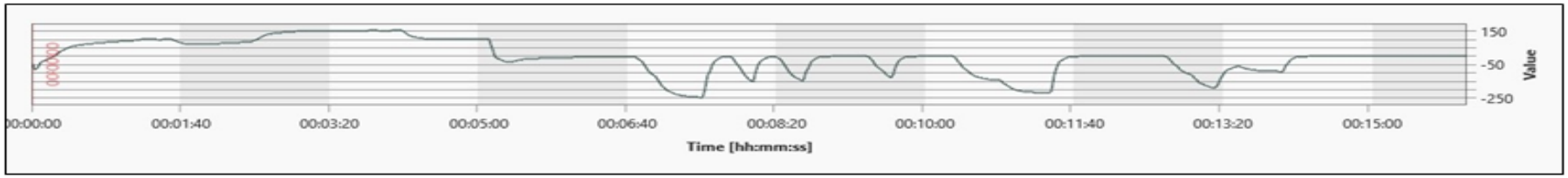
#210, C.W. Prohaska, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



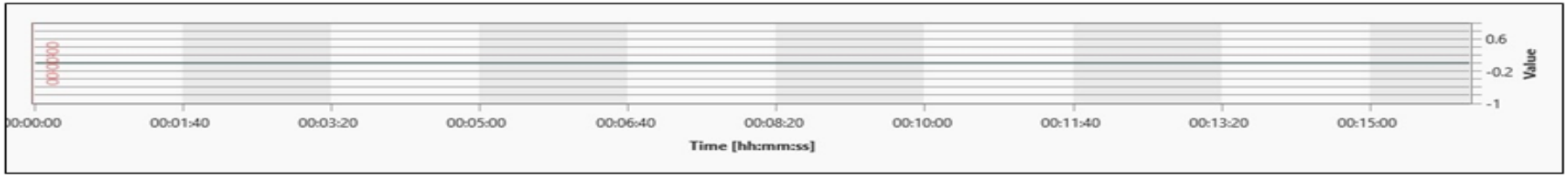
#210, C.W. Prohaska, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



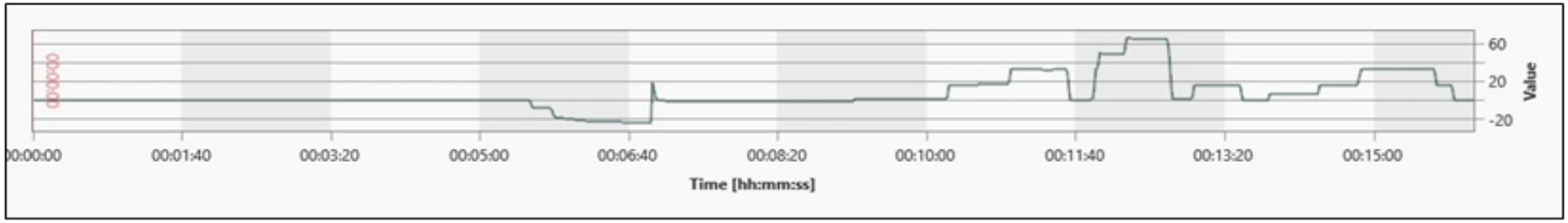
#210, C.W. Prohaska, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



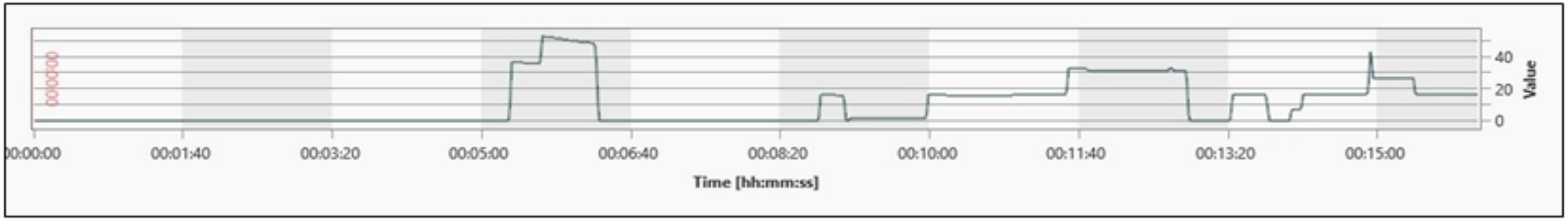
#210, C.W. Prohaska, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#210, C.W. Prohaska, Tug status, Force [t]



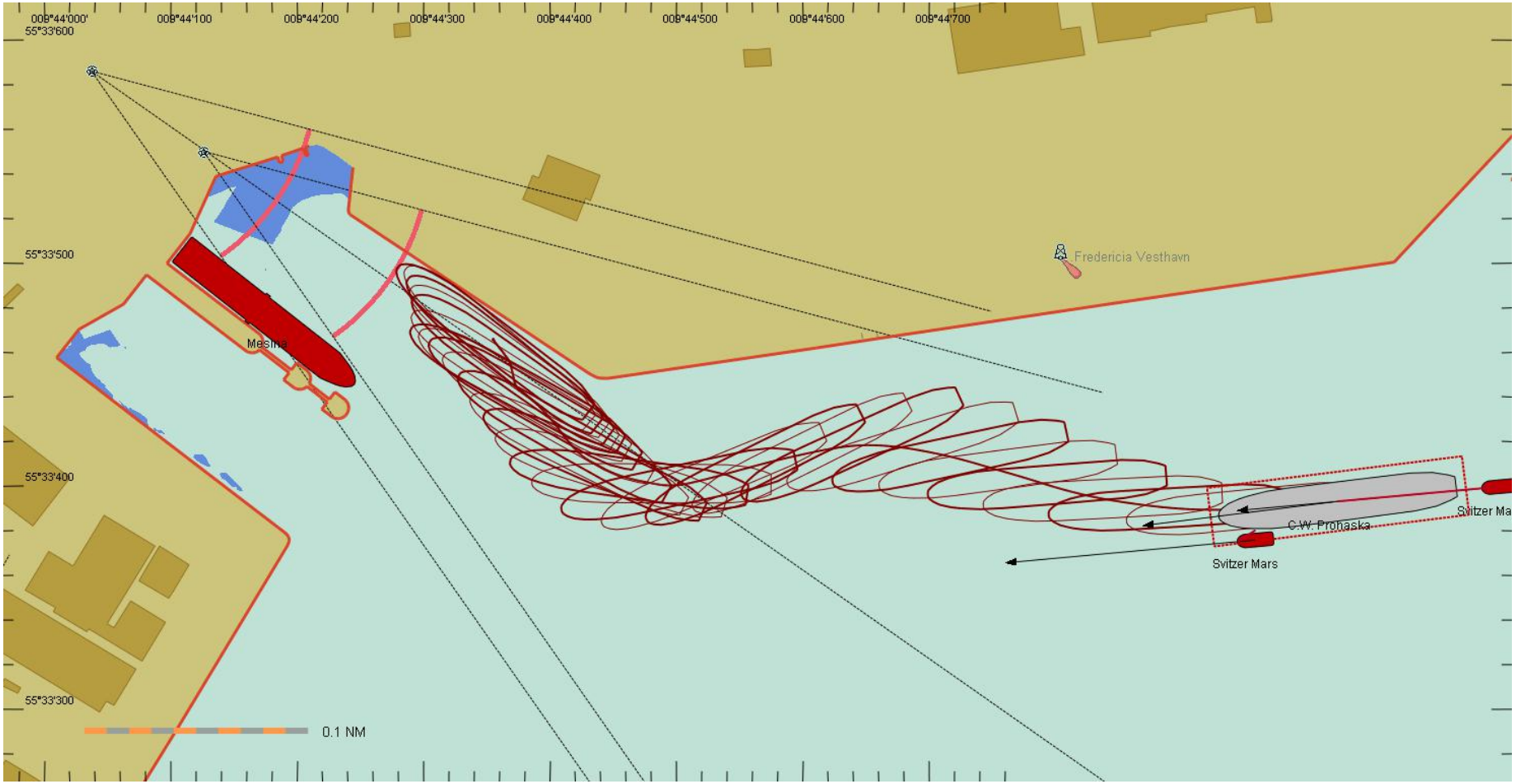
#210, C.W. Prohaska, Tug status, Force 2 [t]

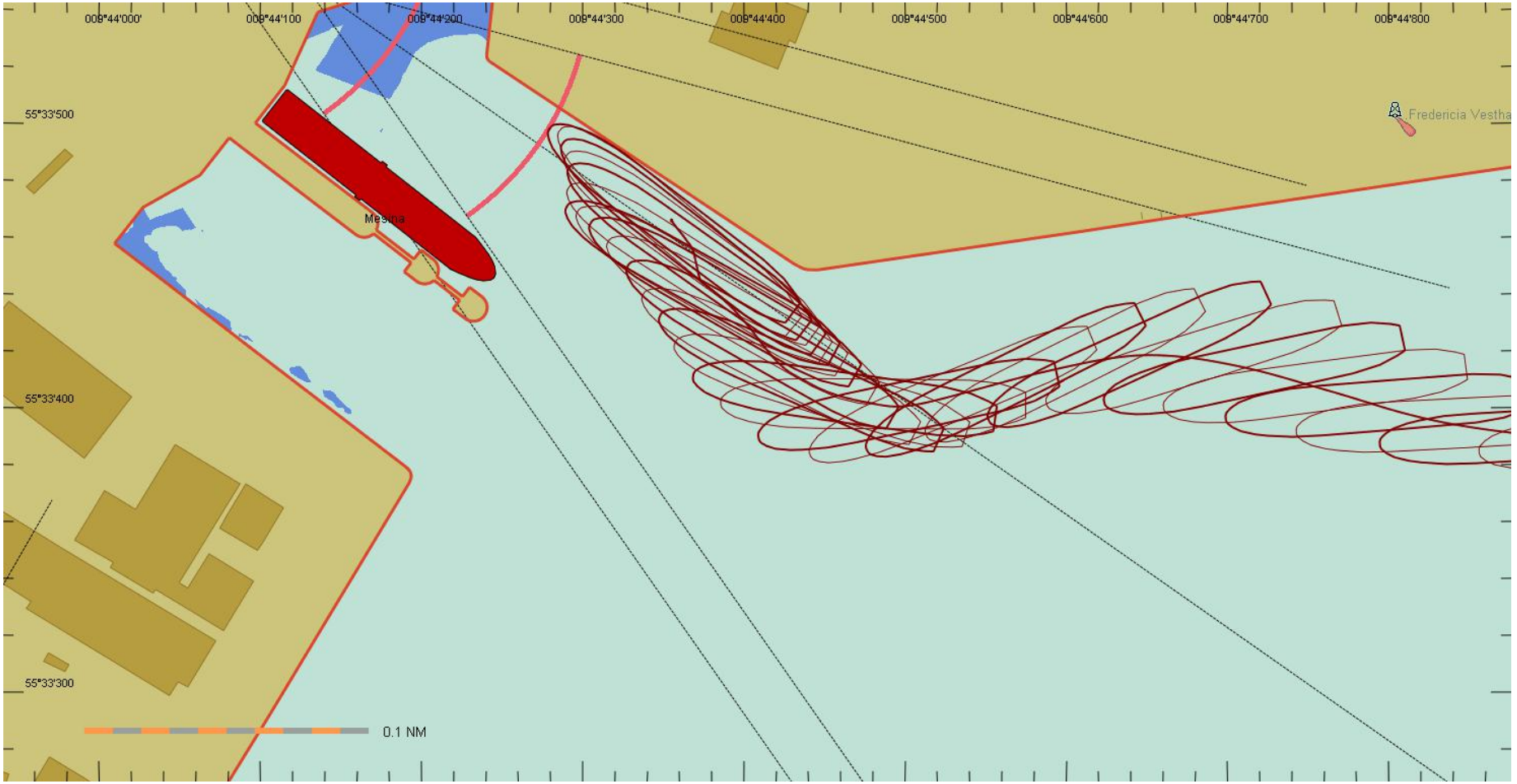


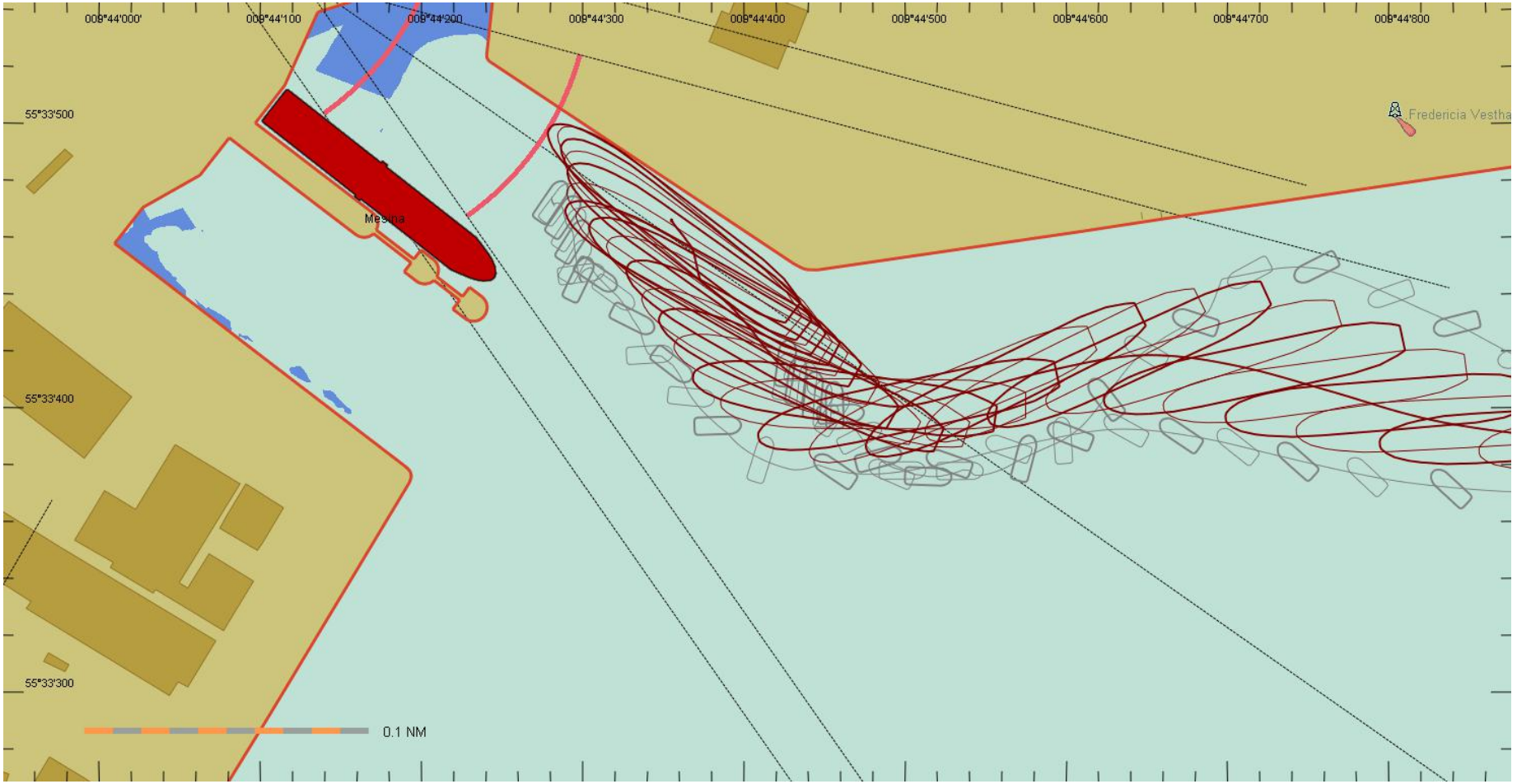
Run 211

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
211	3650	14	SV	2 (5.5)	Ø

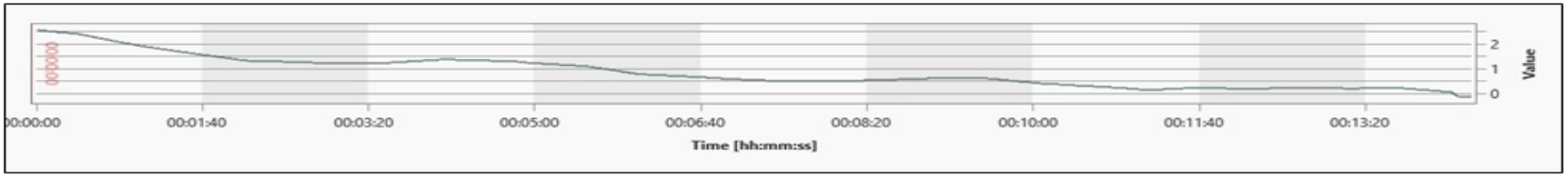
	Lodser	Instruktør
211	Ankomst kaj 22. Stb side langs. Strøm ved nokken ca 1,0. Skib på 23N. 2 x 60 tons BB. BB skulder og Center agt. Kom hurtigt ind med boven. Kommunikationsvanskeligheder med slæber.	Styrbord side langs. Skib på kaj 23N. Fin ankomst.


009°44'000'
55°33'600
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesina
C.W. Pronaska
Svitzer Mars
0.1 NM

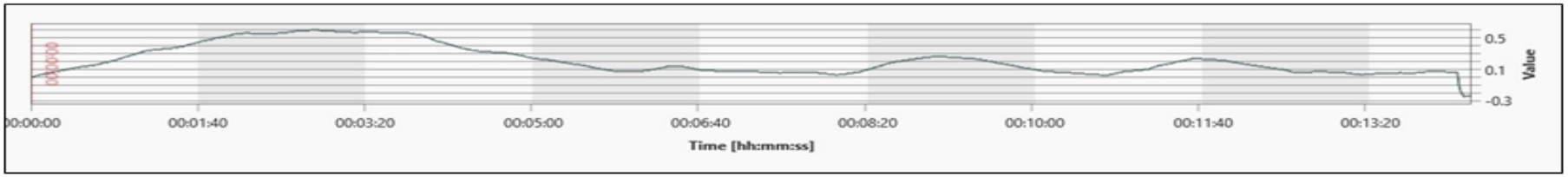

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vestha
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vestha
0.1 NM

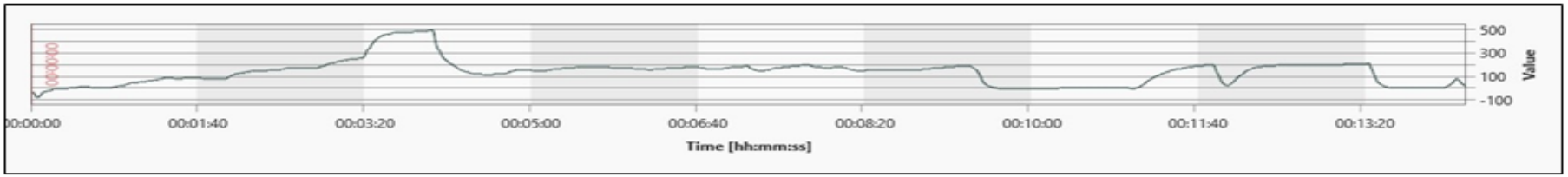
#211, C.W. Prohaska, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



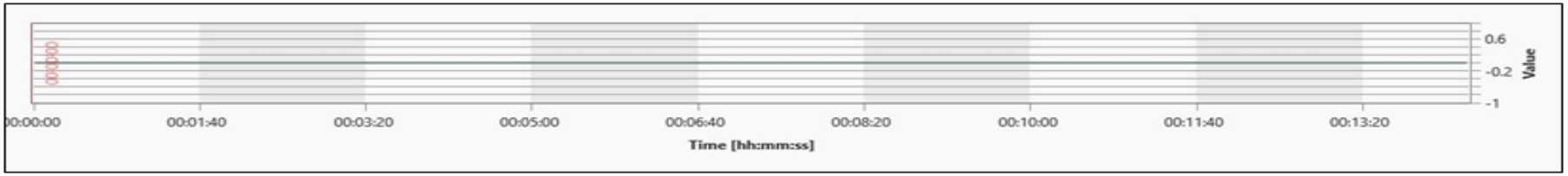
#211, C.W. Prohaska, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



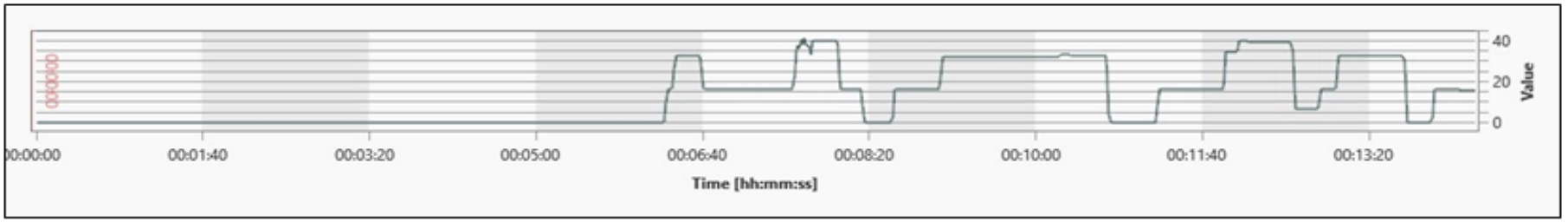
#211, C.W. Prohaska, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



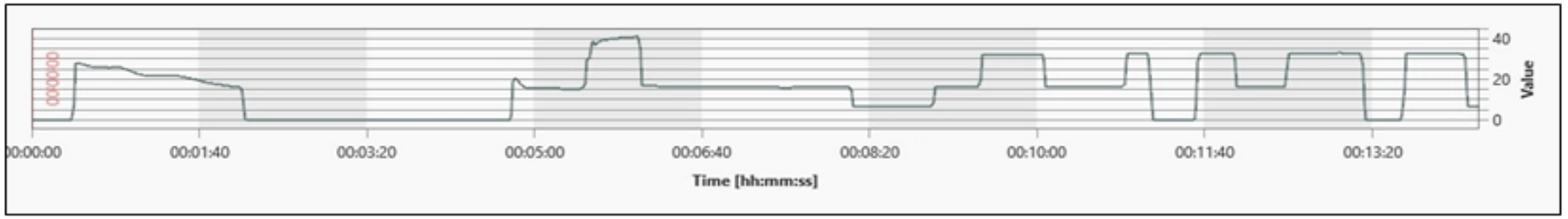
#211, C.W. Prohaska, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#211, C.W. Prohaska, Tug status, Force [t]



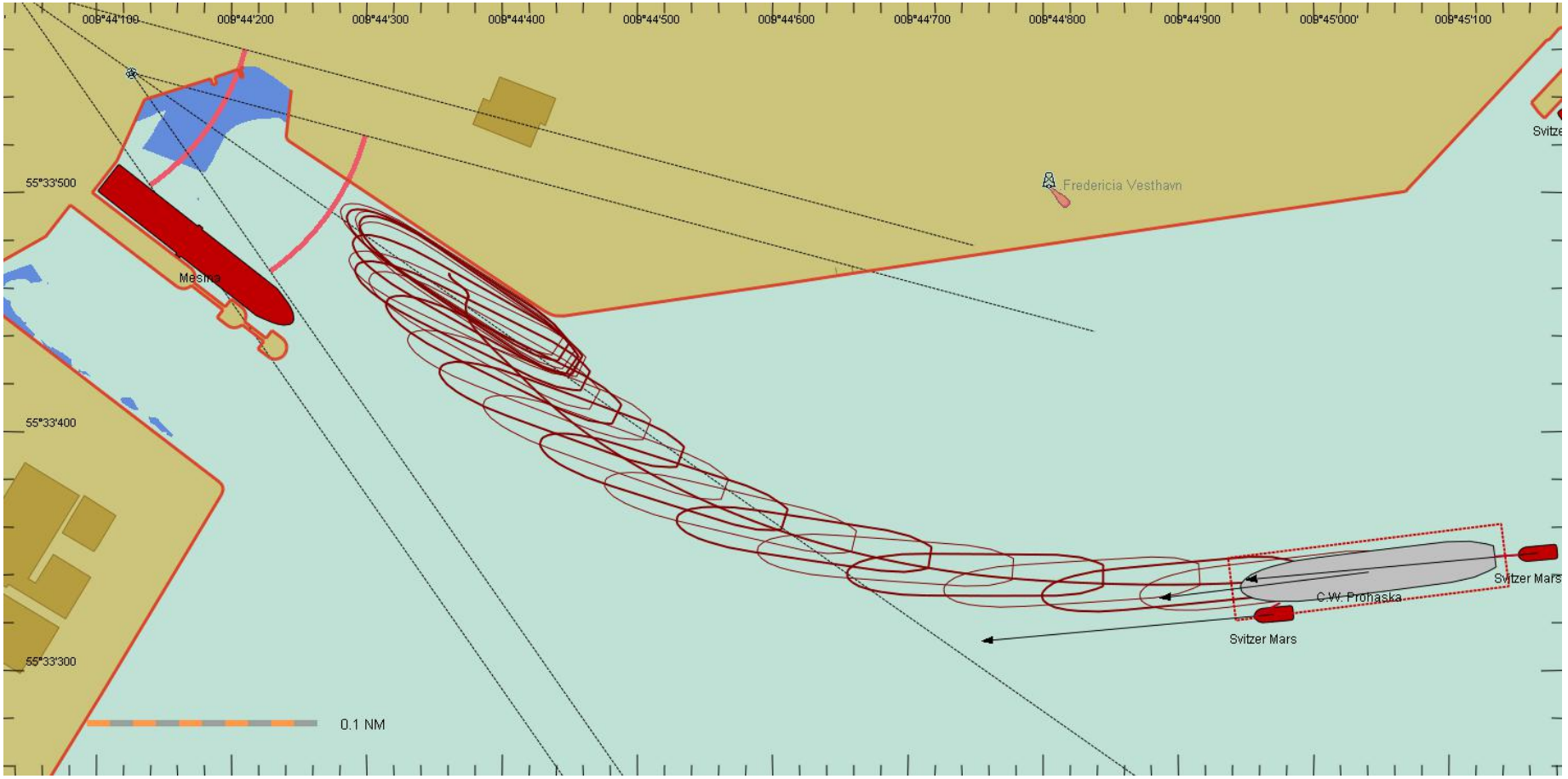
#211, C.W. Prohaska, Tug status, Force 2 [t]

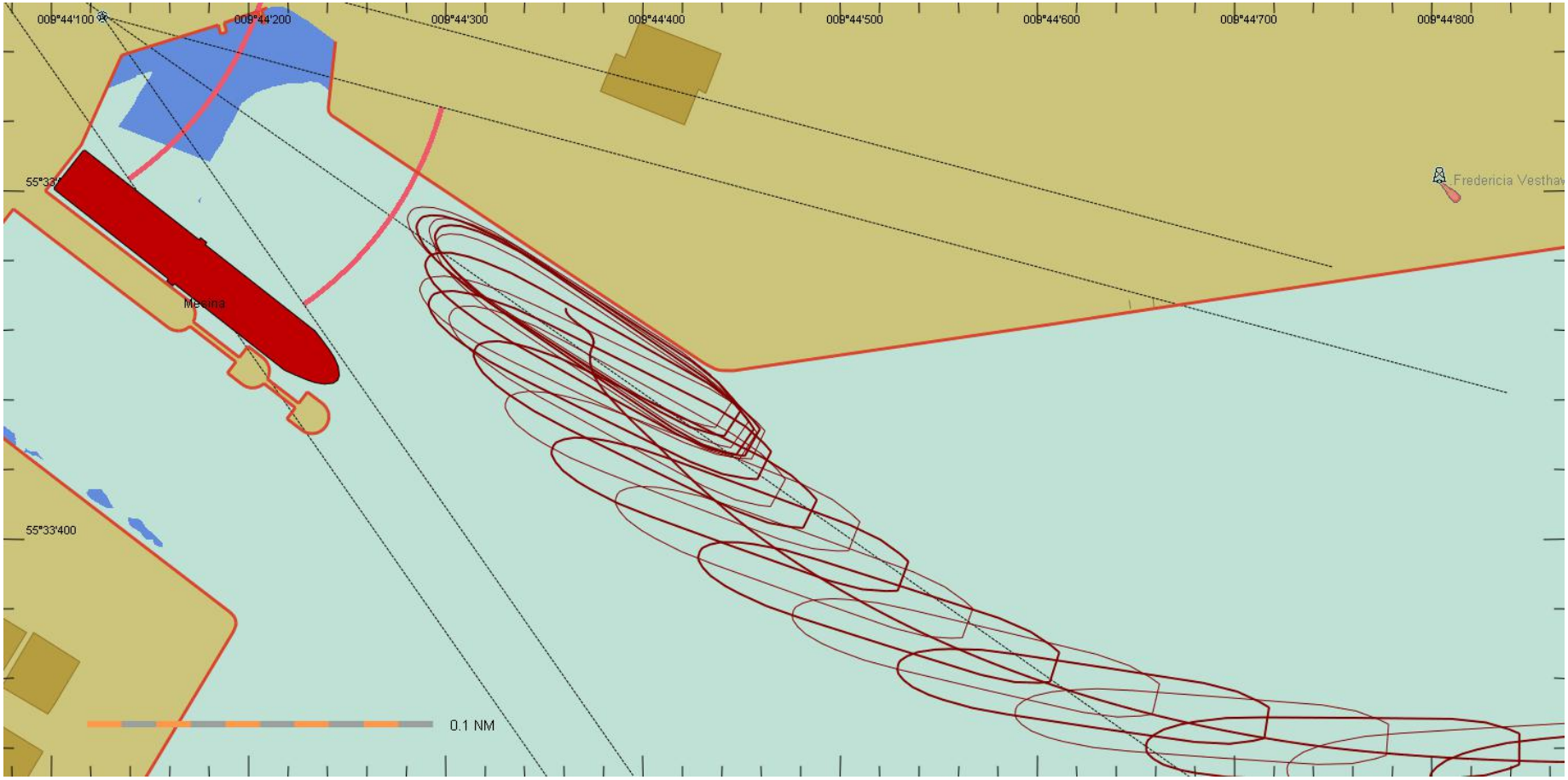


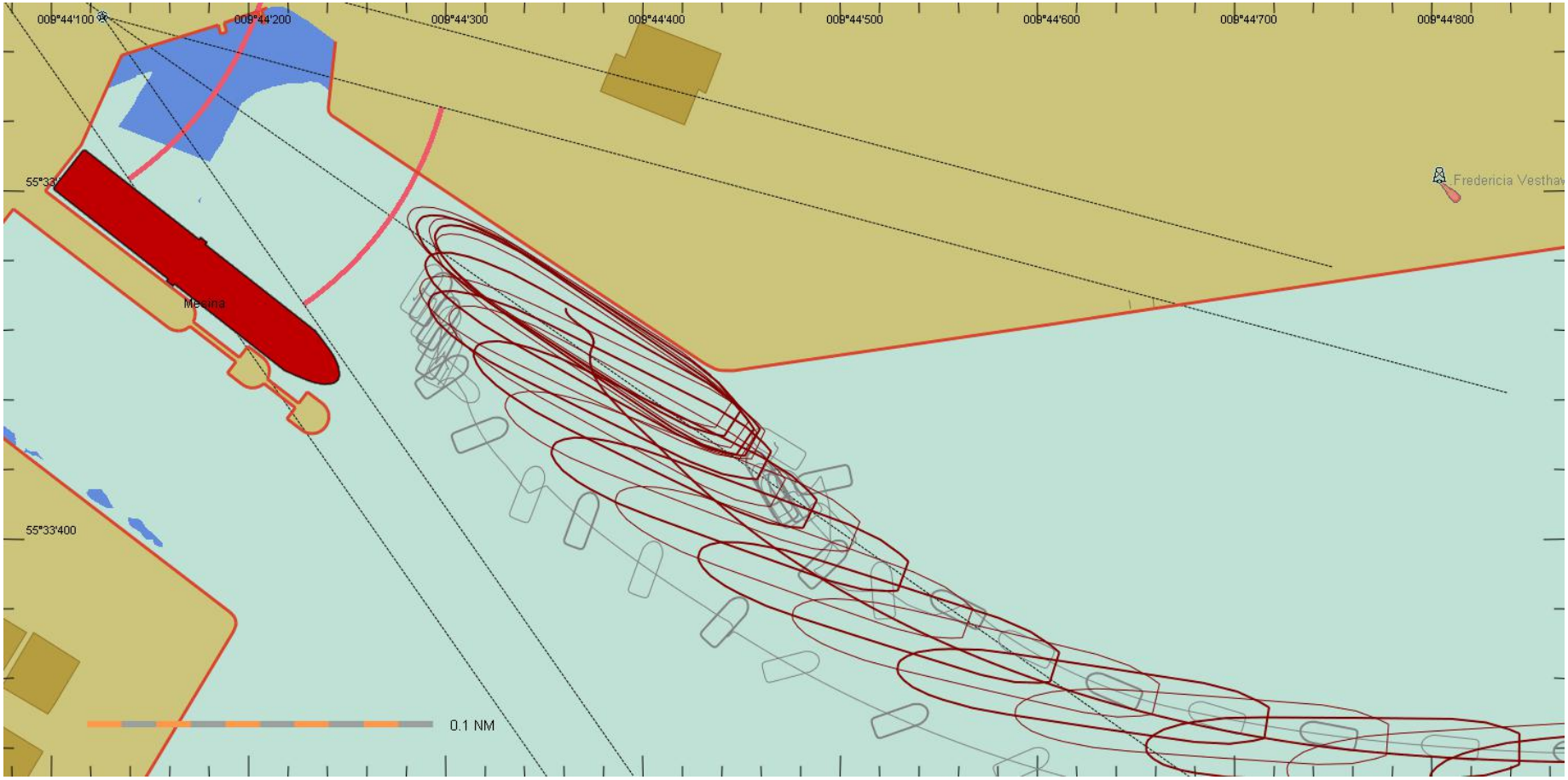
Run 212

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
212	3650	14	SØ	2 (5.5)	Ø

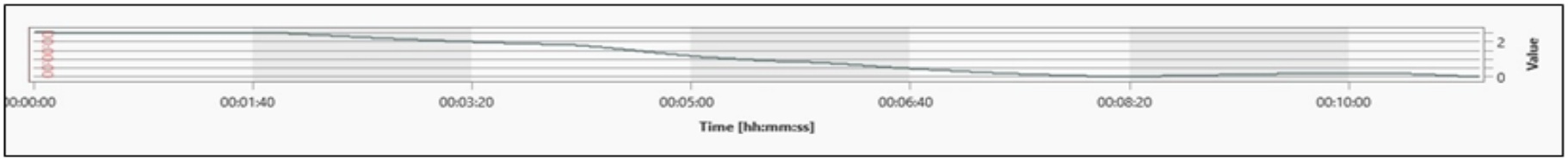
	Lodser	Instruktør
212	Styrbord side langs, skib på 23N Strøm målt ved nokken 21/22 ca 1 knob. 2 tug (60T) ctr agter, bb skulder	Ankomst styrbord side langs. OK.


009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
009°45'100
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
C.W. Prohaska
Svitzer Mars
0.1 NM

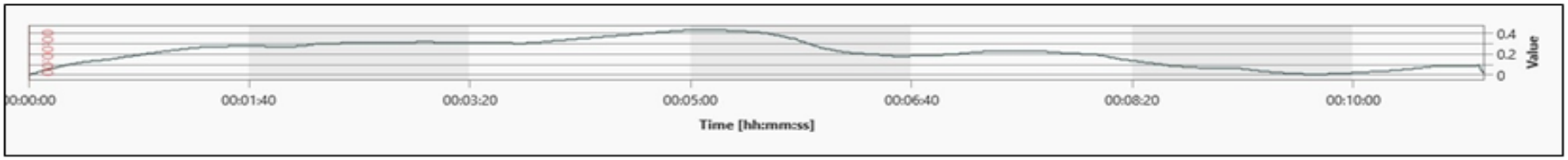

009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'
Fredericia Vesthav
Messina
55°33'400
0.1 NM


009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'
Fredericia Vesthav
Mærsk
55°33'400
0.1 NM

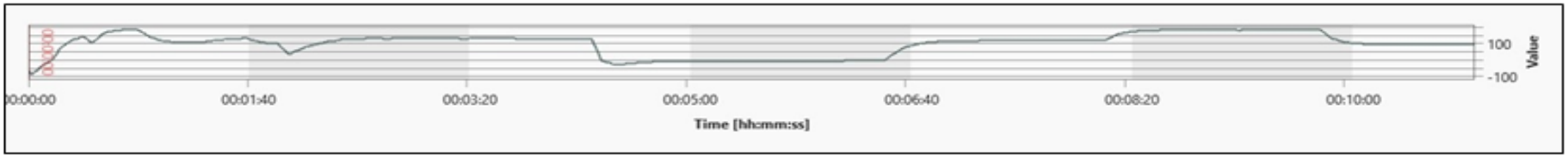
#212, C.W. Prohaska, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



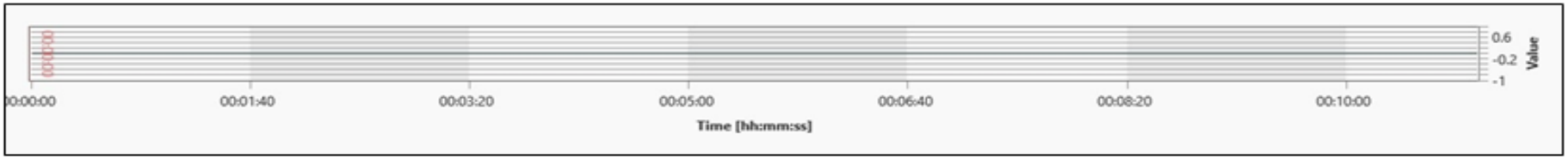
#212, C.W. Prohaska, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



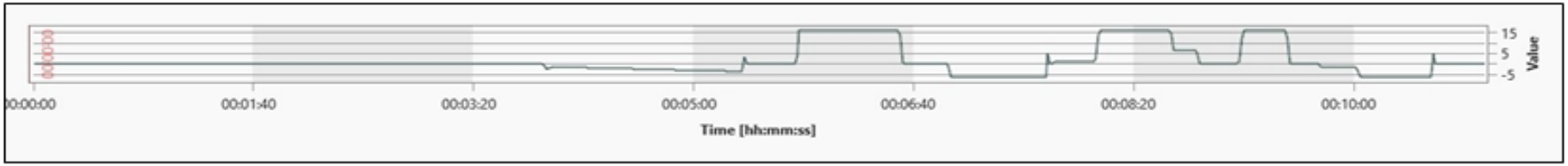
#212, C.W. Prohaska, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



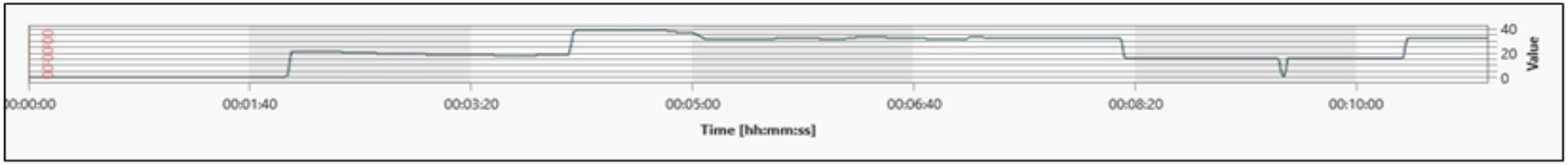
#212, C.W. Prohaska, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#212, C.W. Prohaska, Tug status, Force [t]



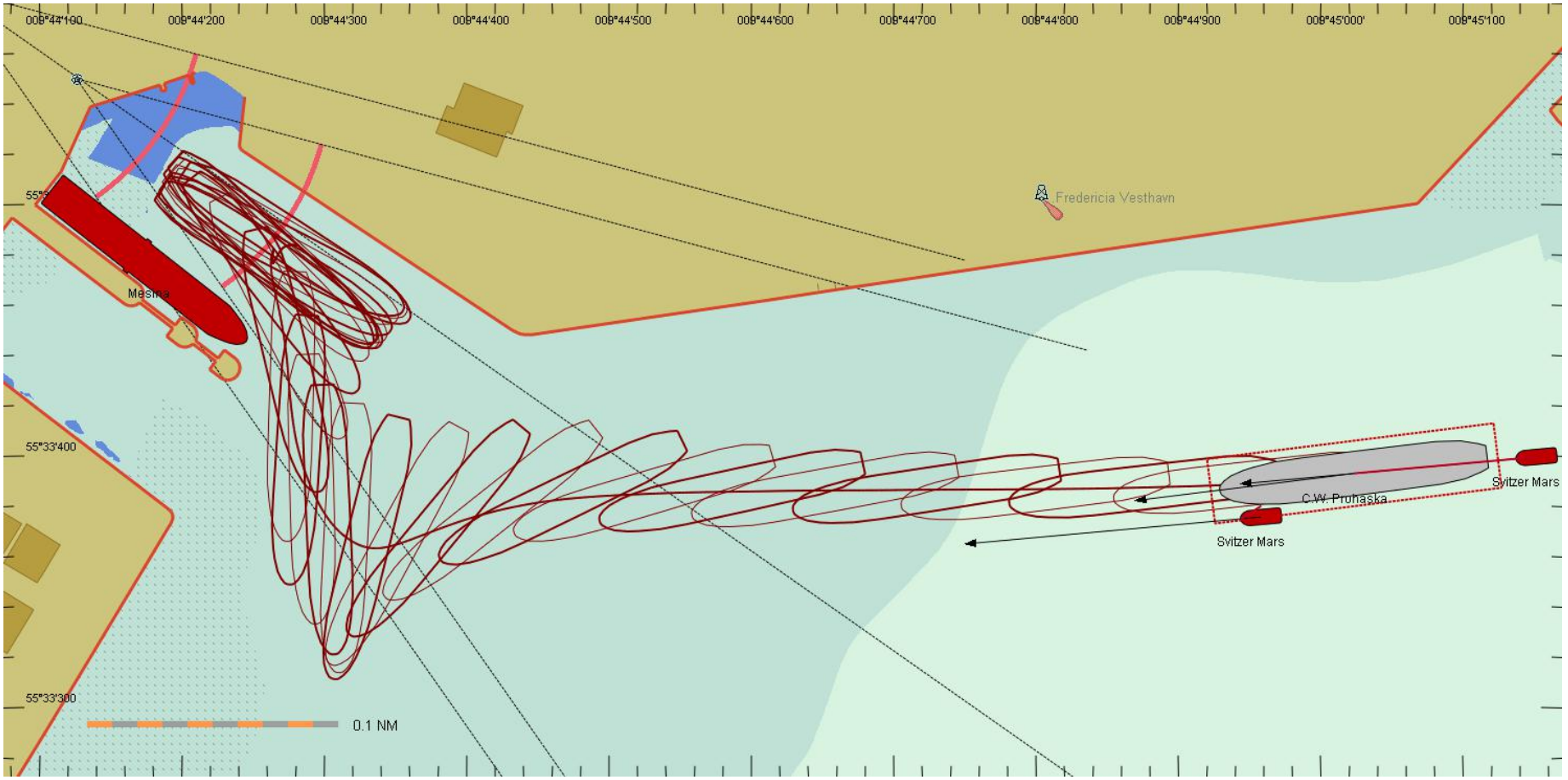
#212, C.W. Prohaska, Tug status, Force 2 [t]

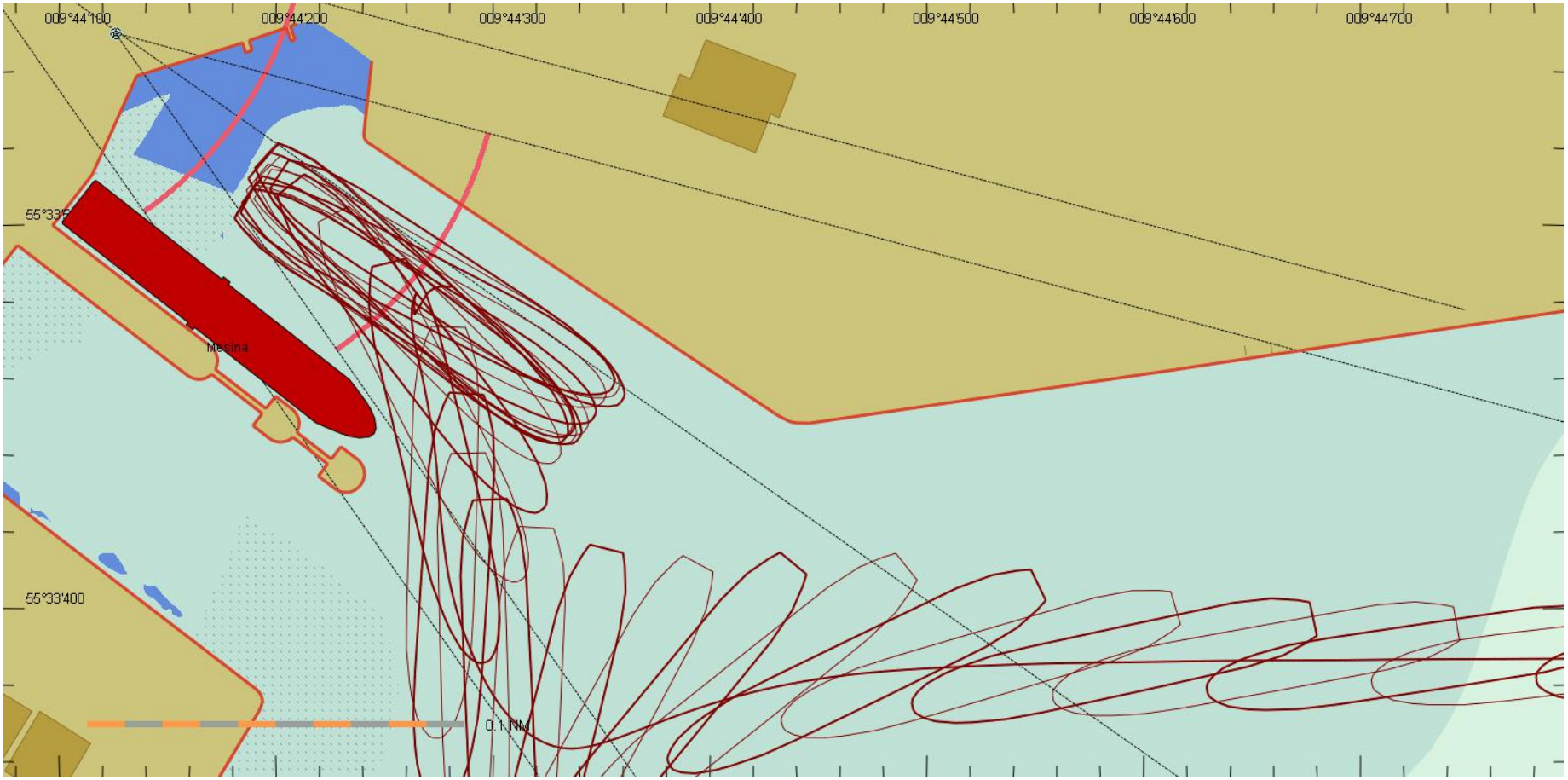


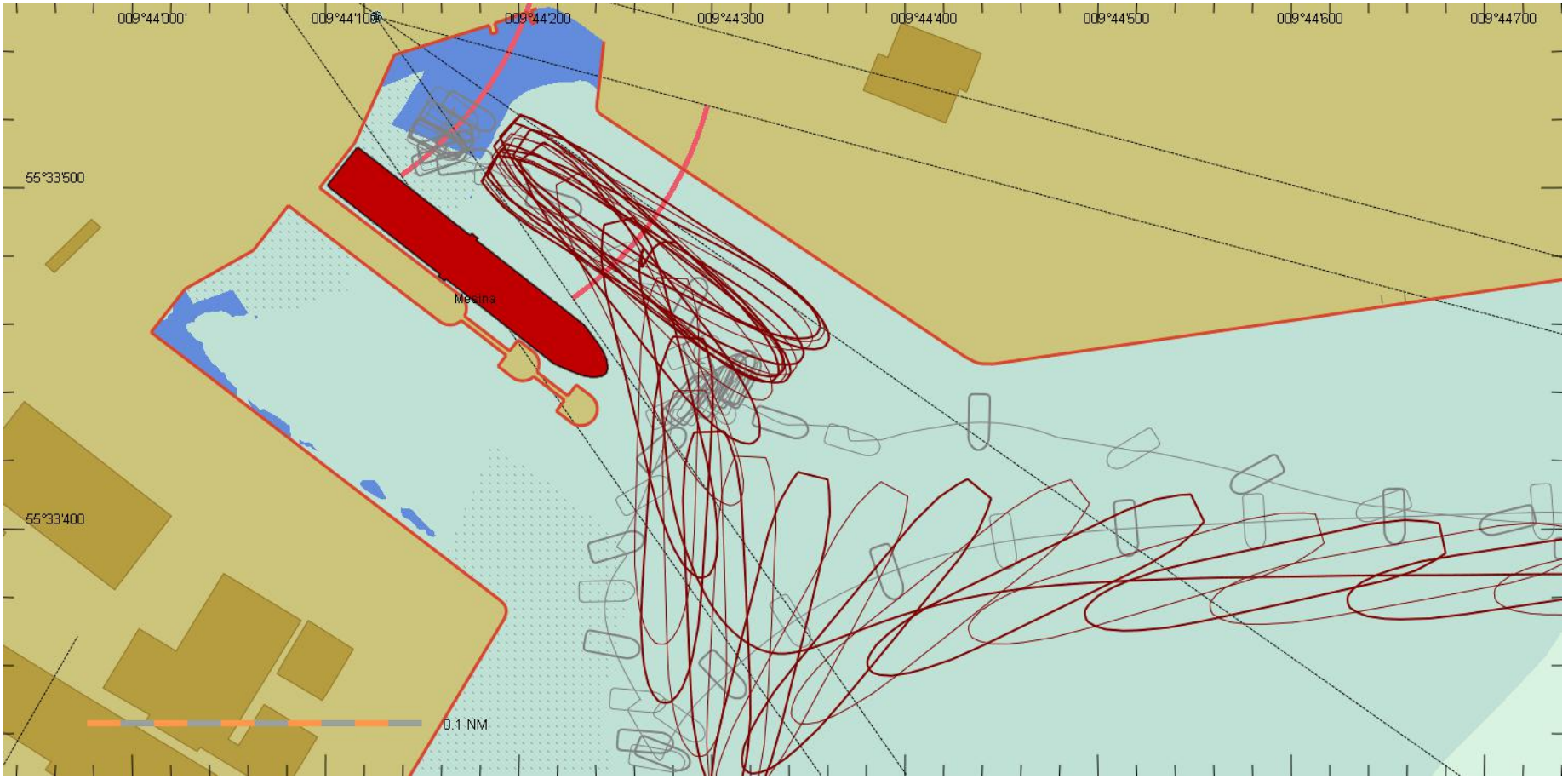
Run 213

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
213	3650	14	SØ	2 (5.5)	Ø

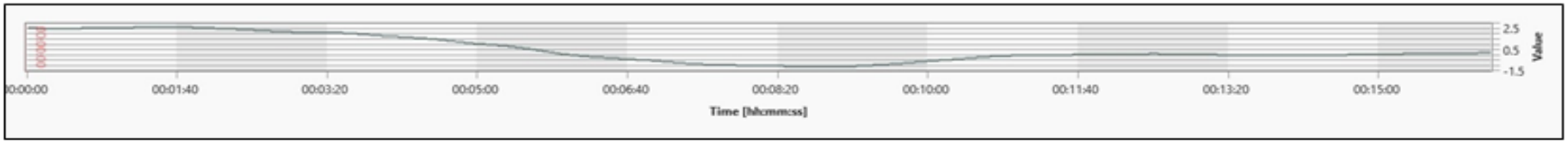
	Lodser	Instruktør
213	Bagbord side langs kaj 22, skib på 23N Strøm målt ved nokken 21/22 ca 1 knob. 2 tug (60T) ctr agter, stb skulder	Bagbord side langs. Skib på kaj 23N. Ikke sikkert!


009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
009°45'100
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesma
Svitzer Mars
C.W. Pruhaska
Svitzer Mars
0.1 NM

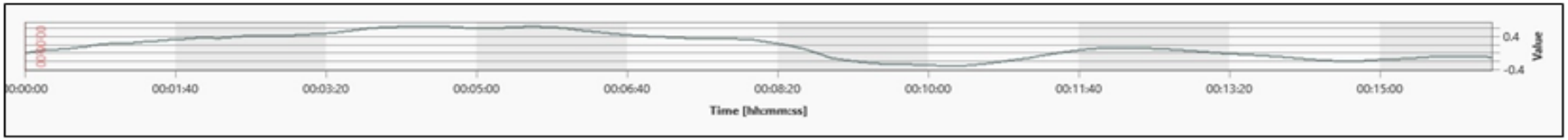

009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'5
Messina
55°33'400
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
55°33'500
55°33'400
Messina
0.1 NM

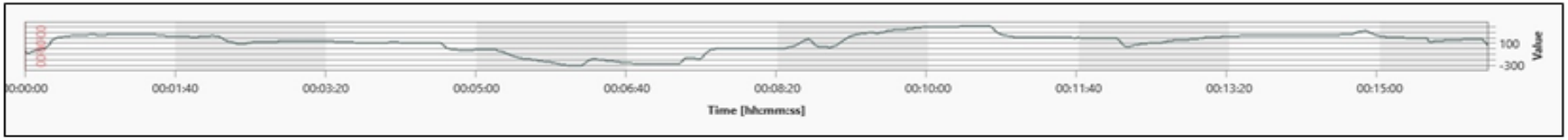
#213, C.W. Prohaska, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



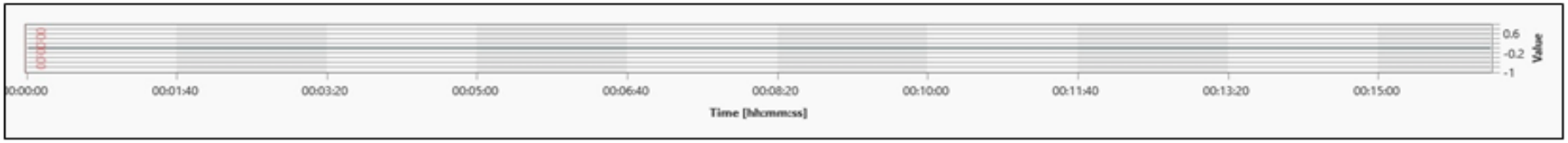
#213, C.W. Prohaska, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



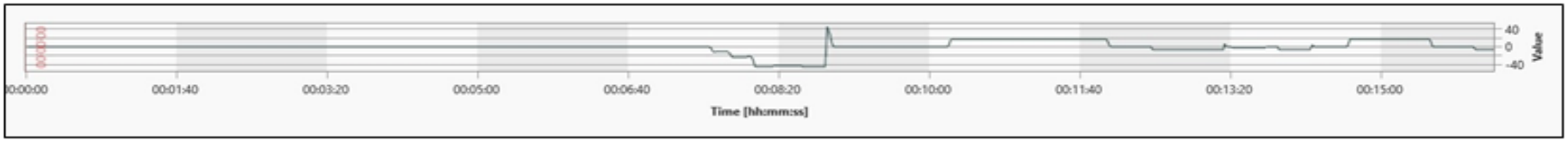
#213, C.W. Prohaska, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



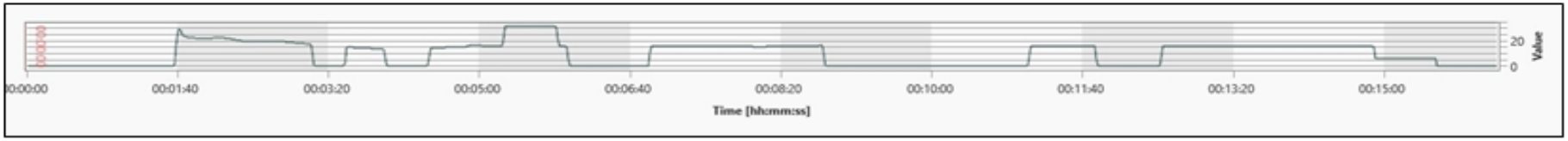
#213, C.W. Prohaska, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#213, C.W. Prohaska, Tug status, Force [t]



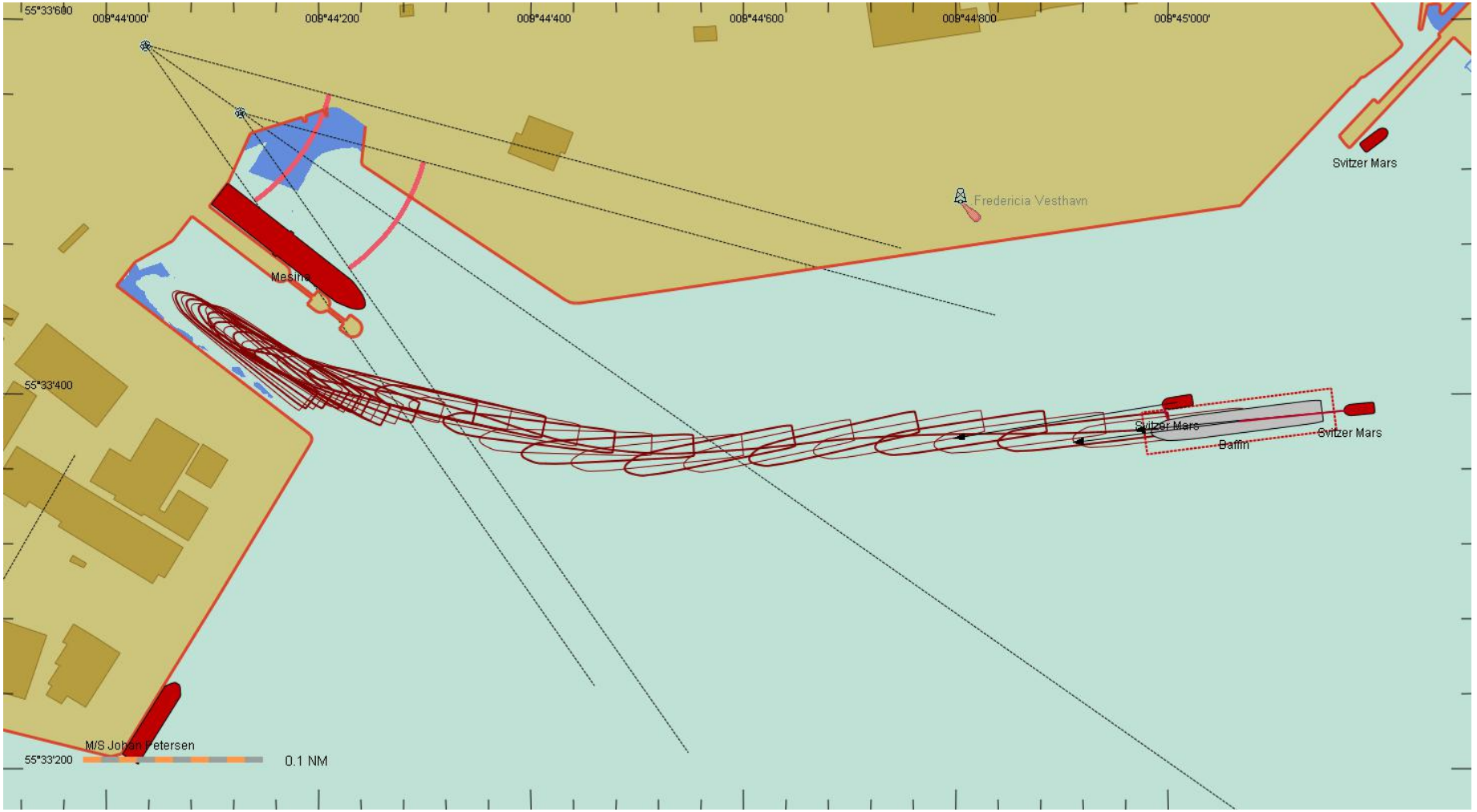
#213, C.W. Prohaska, Tug status, Force 2 [t]

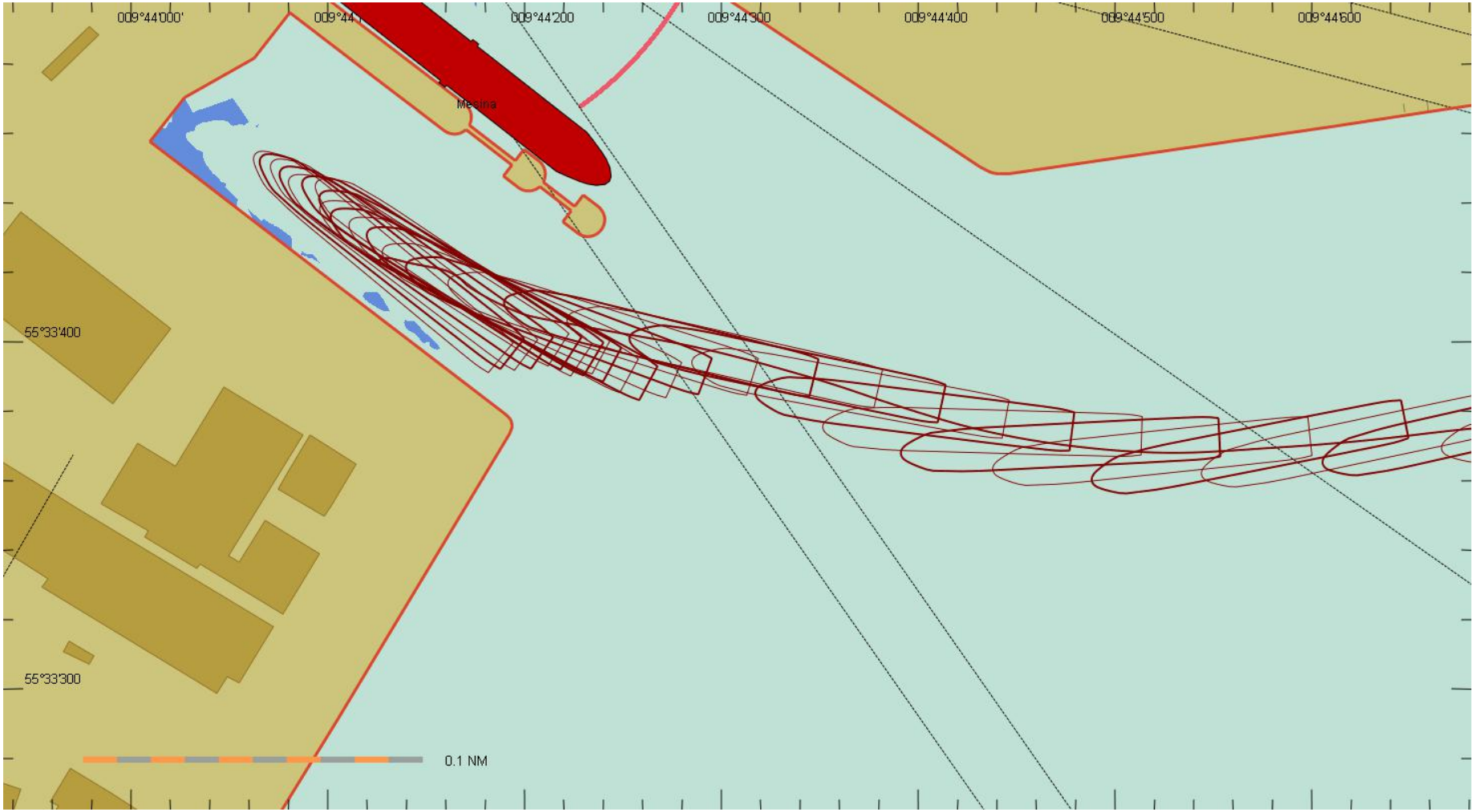


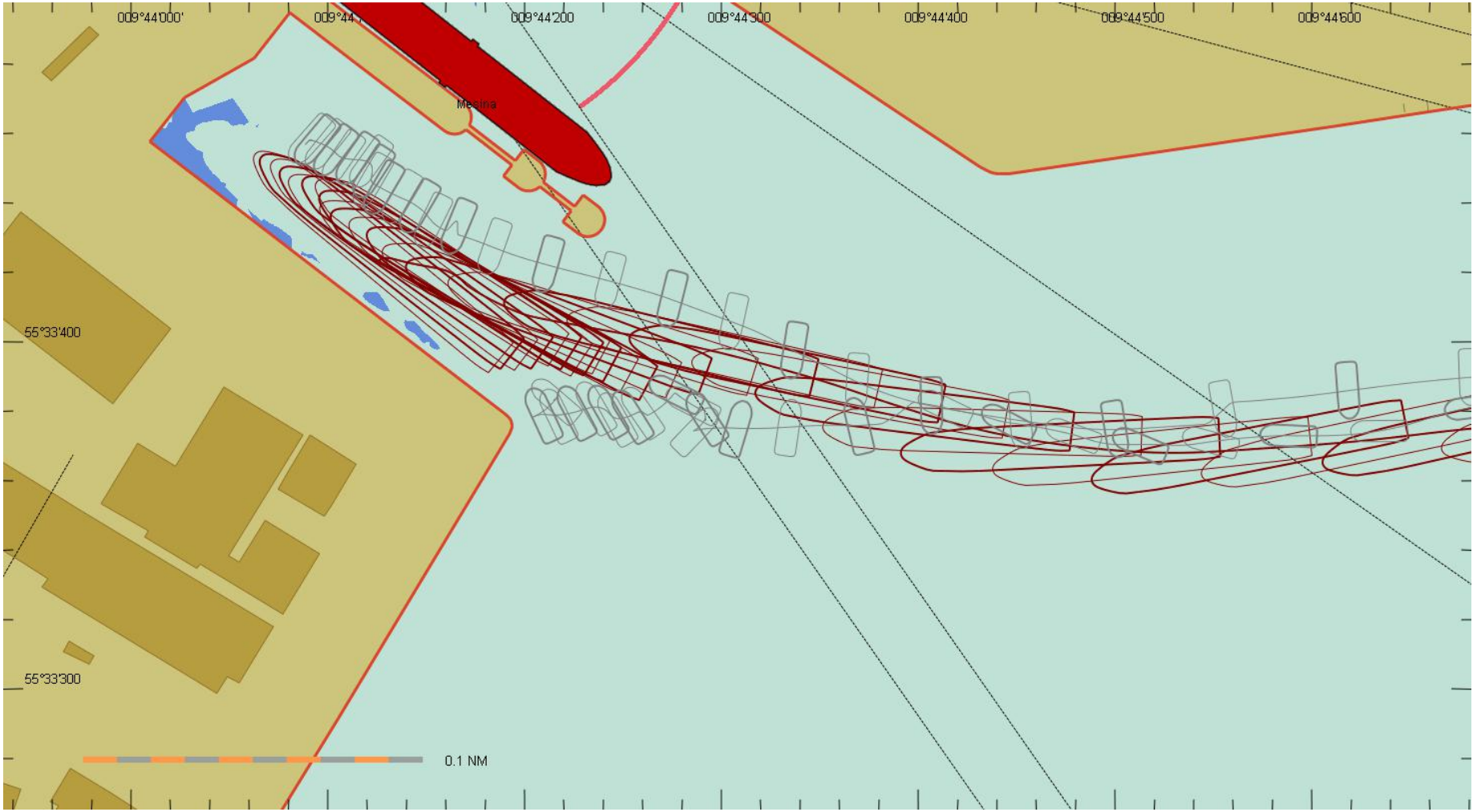
Run 301

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
301	3041	14	SV	2 (5.5)	Ø

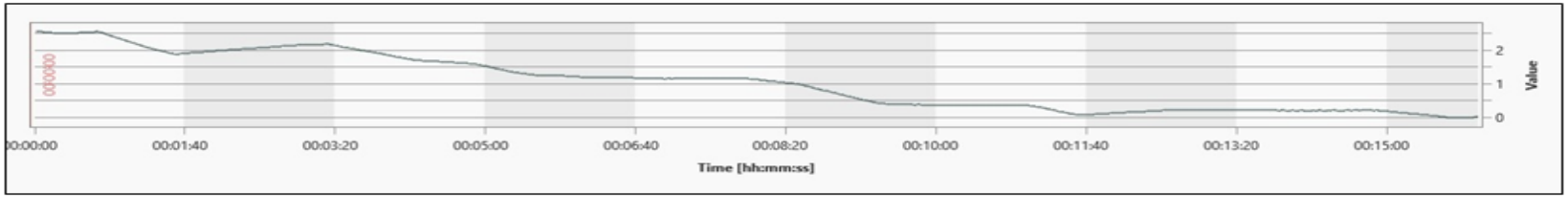
	Lodser	Instruktør
301	Strøm: 0,5 knob på nokken (25/26), bagbord side langs, 2 x ASD (60 T) ctr agter og styrbord skulder, kaj 23 S skibsfri Manøvren mulig men der må ikke være skib på 23S	bagbord side langs. Fin ankomst, men for lidt plads til slæbebåd agter.


55°33'600
009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
Svitzer Mars
Fredericia Vesthavn
Mesina
55°33'400
Svitzer Mars
Baffin
Svitzer Mars
M/S Johan Petersen
55°33'200
0.1 NM

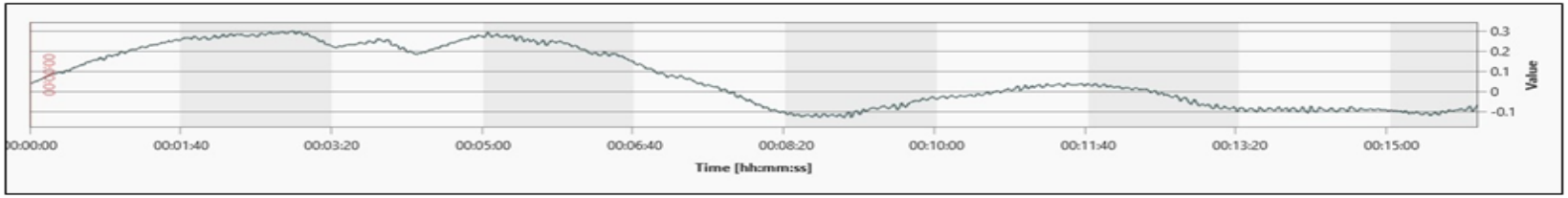

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Messina
55°33'400
55°33'300
0.1 NM


009°44'000'
009°44'
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Mestna
55°33'400
55°33'300
0.1 NM

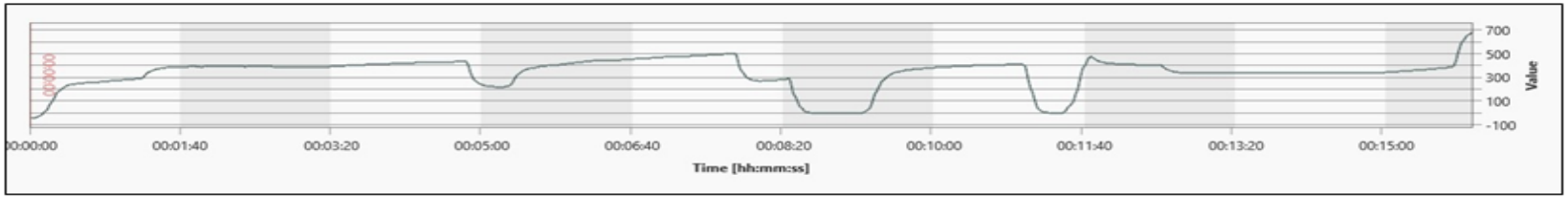
#301, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



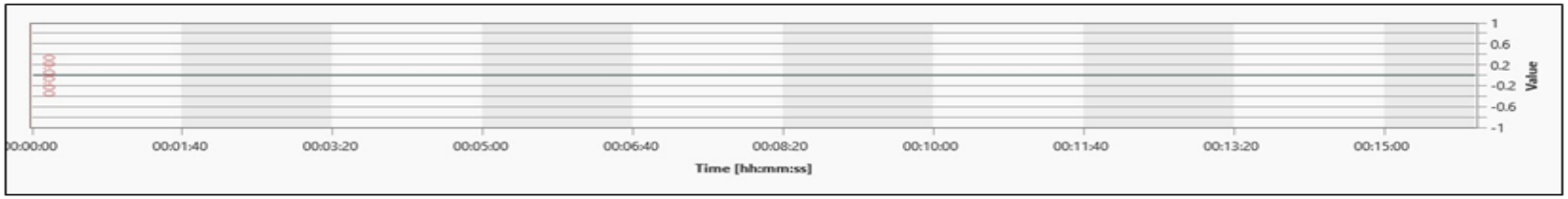
#301, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



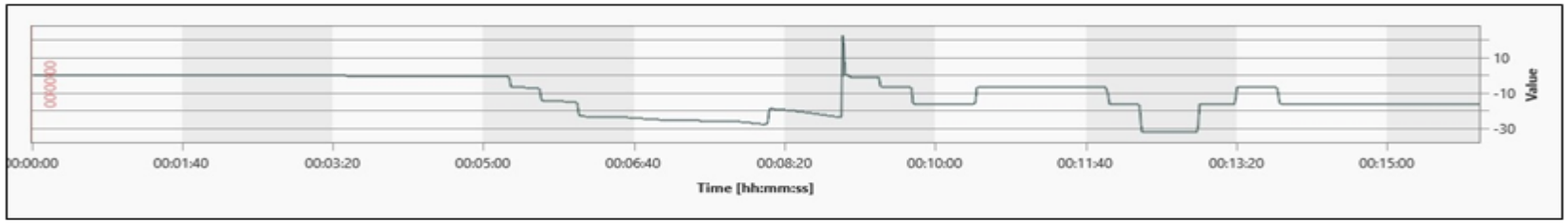
#301, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



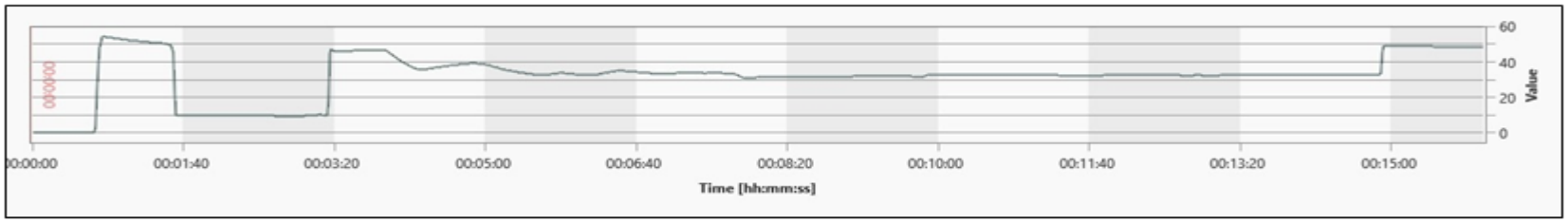
#301, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#301, Baffin, Tug status, Force [t]



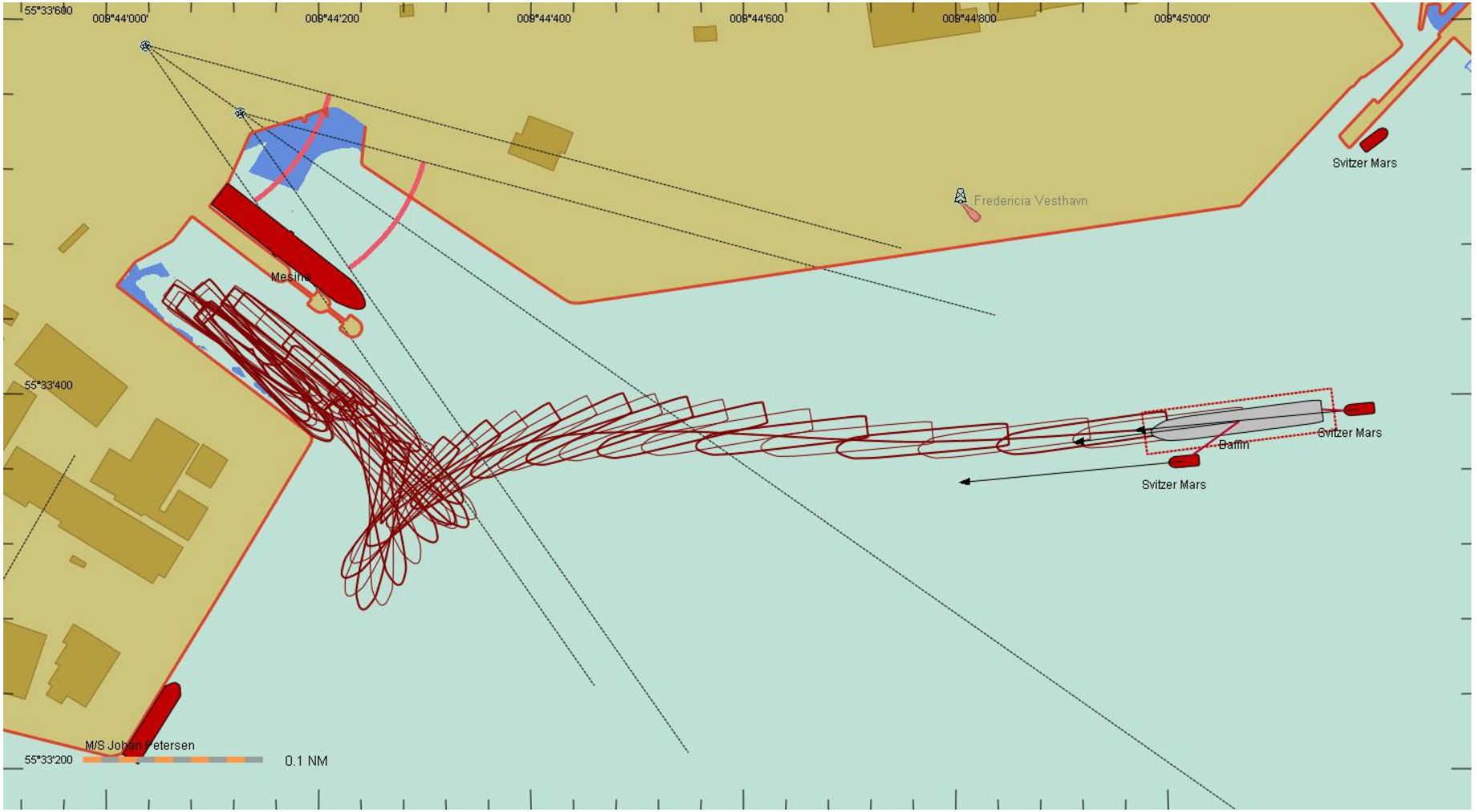
#301, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

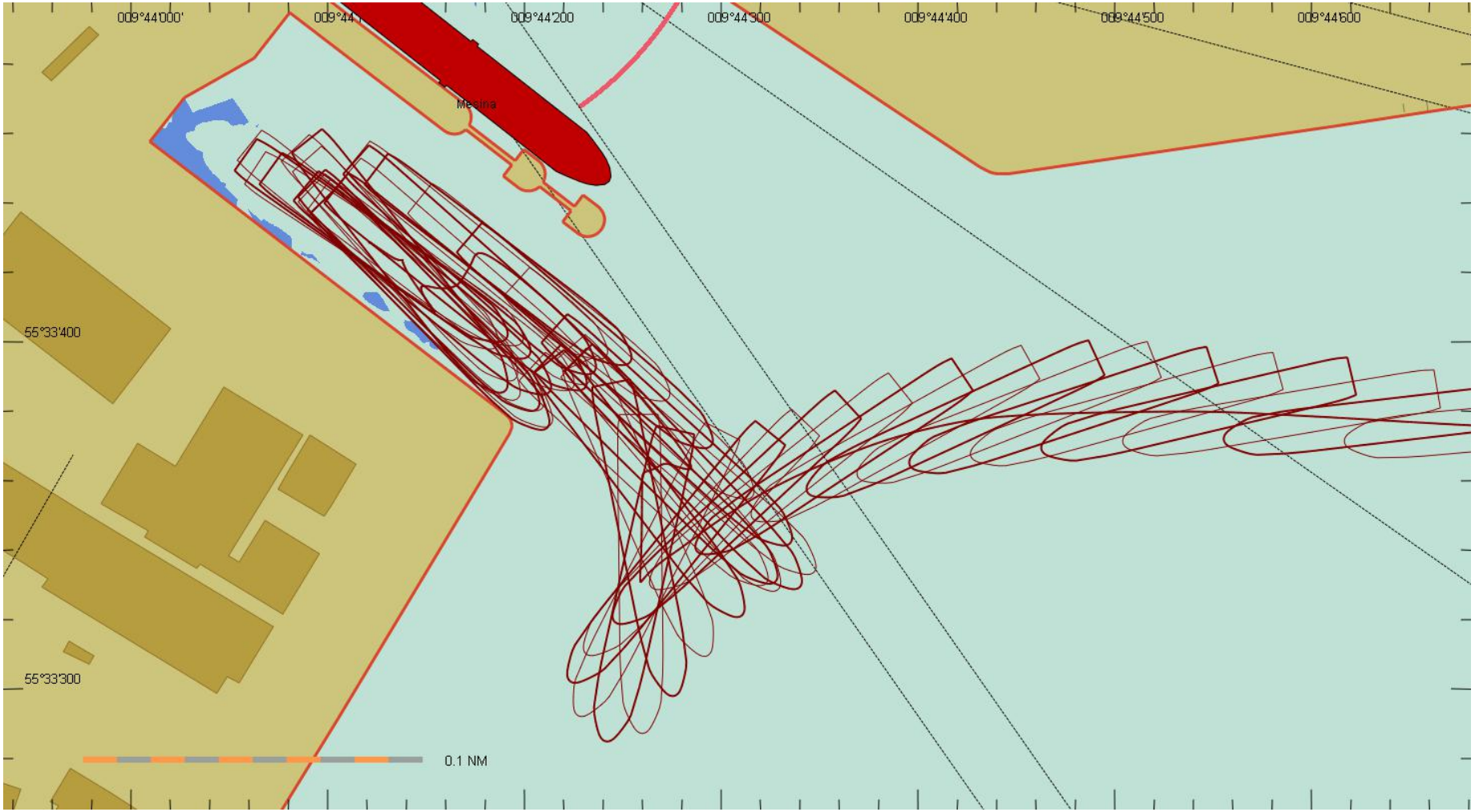


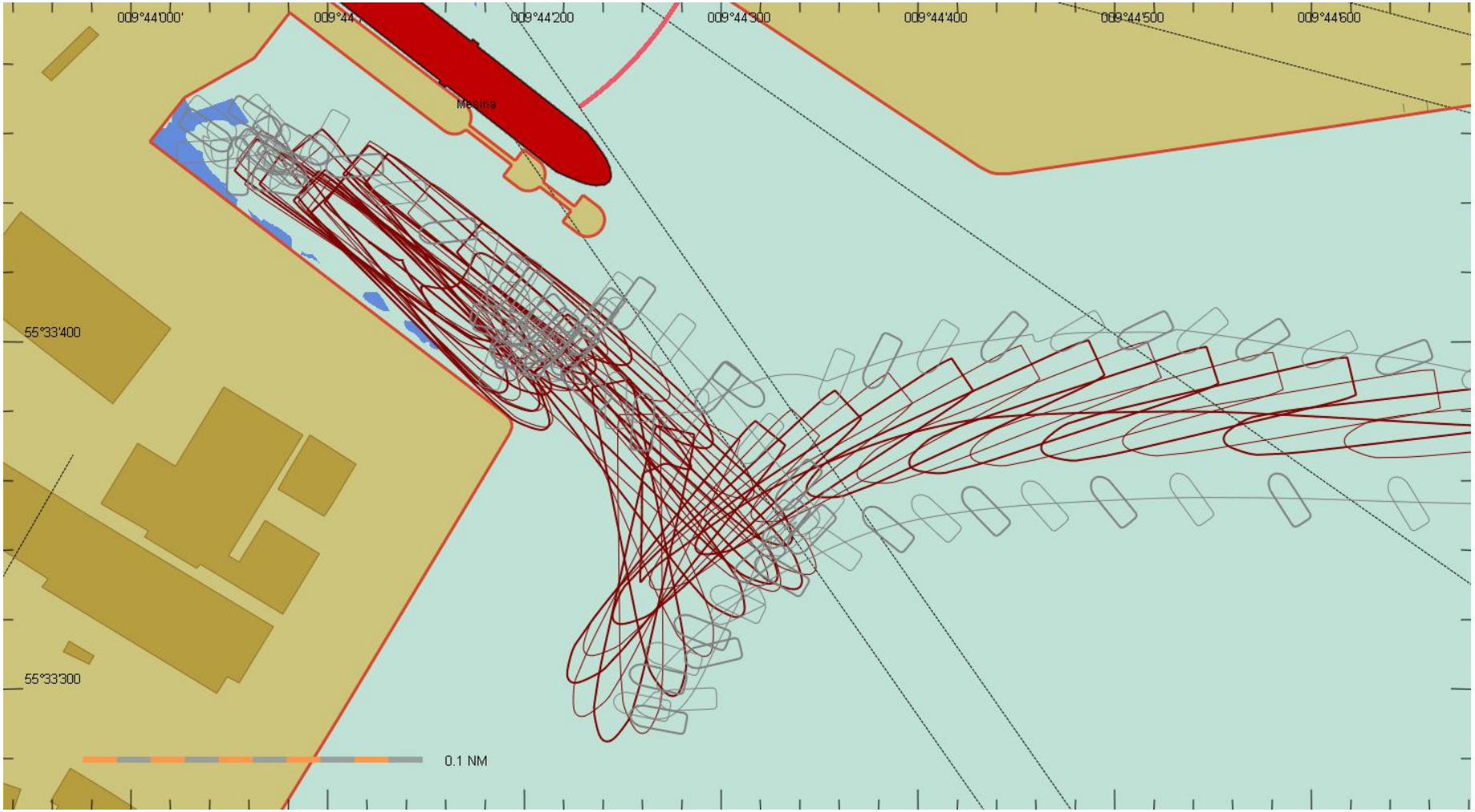
Run 302

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
302	3041	14	SV	2 (5.5)	Ø

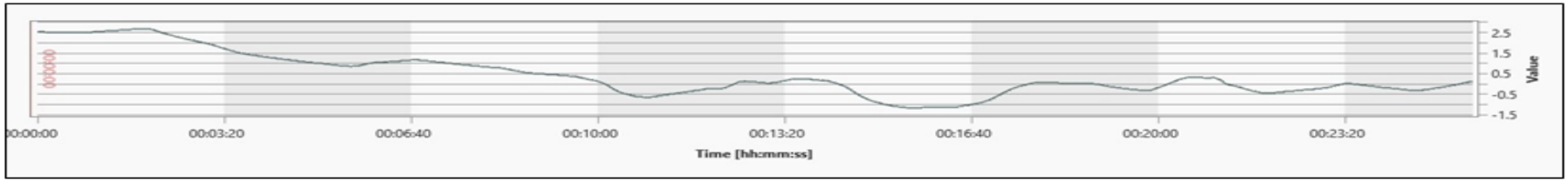
	Lodser	Instruktør
302	Strøm: 0,5 knob på nokken (25/26), Styrbord side langs, 2 x ASD (60 T) ctr agter og bagbord skulder, kaj 23 S skibsfri Simulering/slæbebåde svarer ikke til virkeligheden. Ikke realistisk at slæbebåden	Fin ankomst, men vinden er for stærk. Når der er læ fra bygning i syd ville det nok være muligt.


55°33'600
009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
Svitzer Mars
Fredericia Vesthavn
Mesina
55°33'400
Svitzer Mars
Baffin
Svitzer Mars
M/S Johan Petersen
55°33'200
0.1 NM

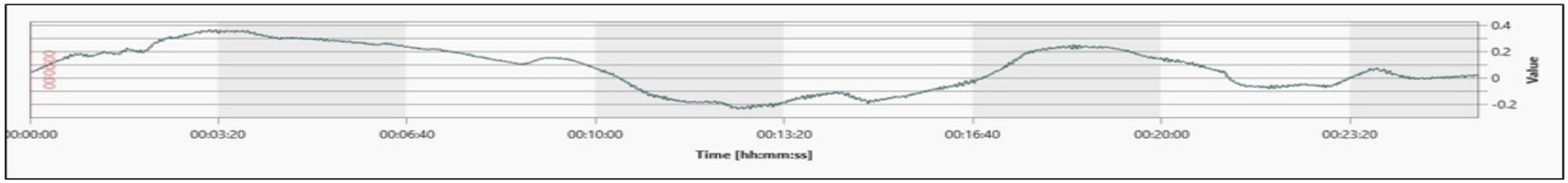

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Messina
55°33'400
55°33'300
0.1 NM


009°44'000'
009°44'
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Mestna
55°33'400
55°33'300
0.1 NM

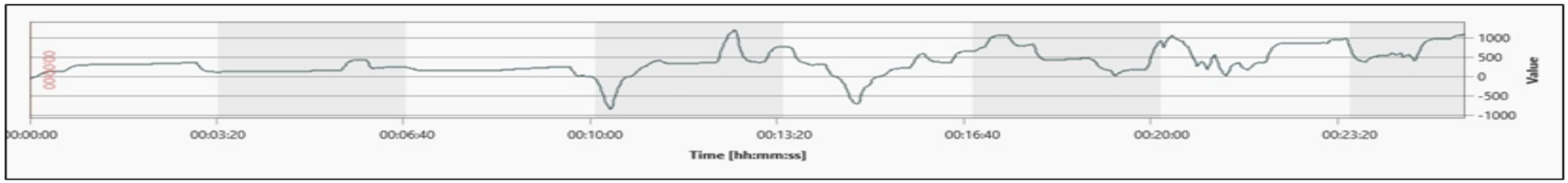
#302, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



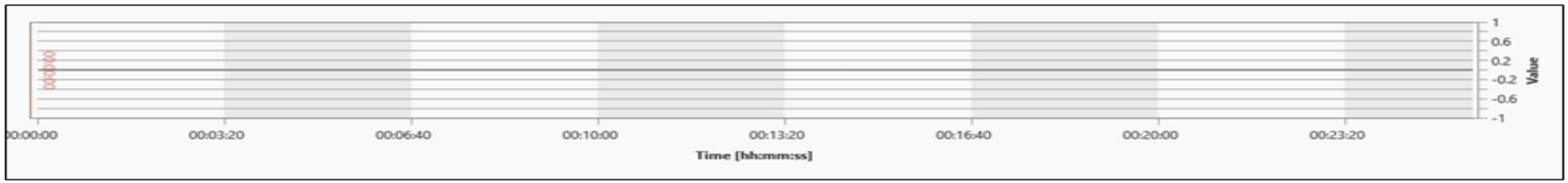
#302, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



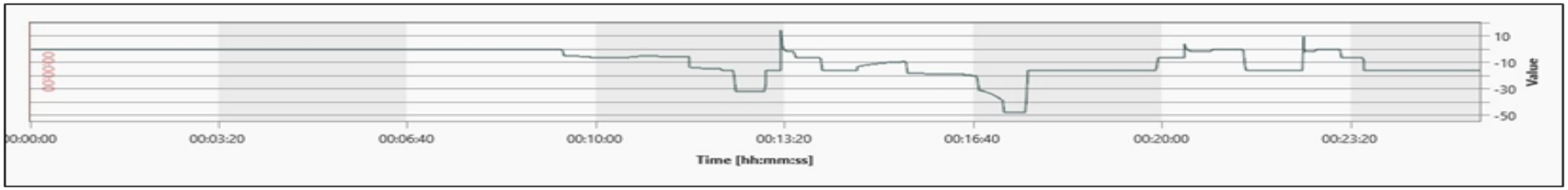
#302, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



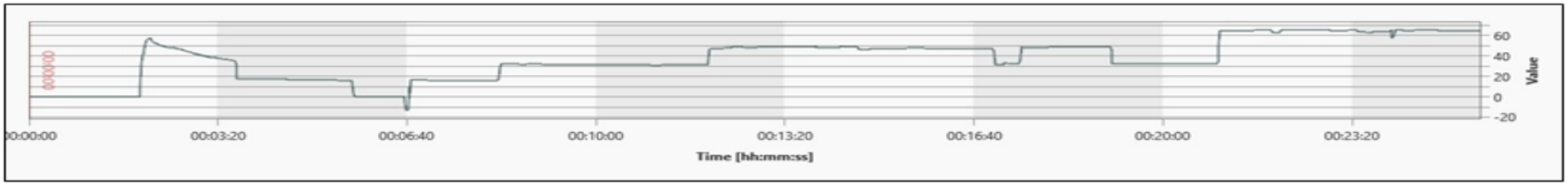
#302, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#302, Baffin, Tug status, Force [t]



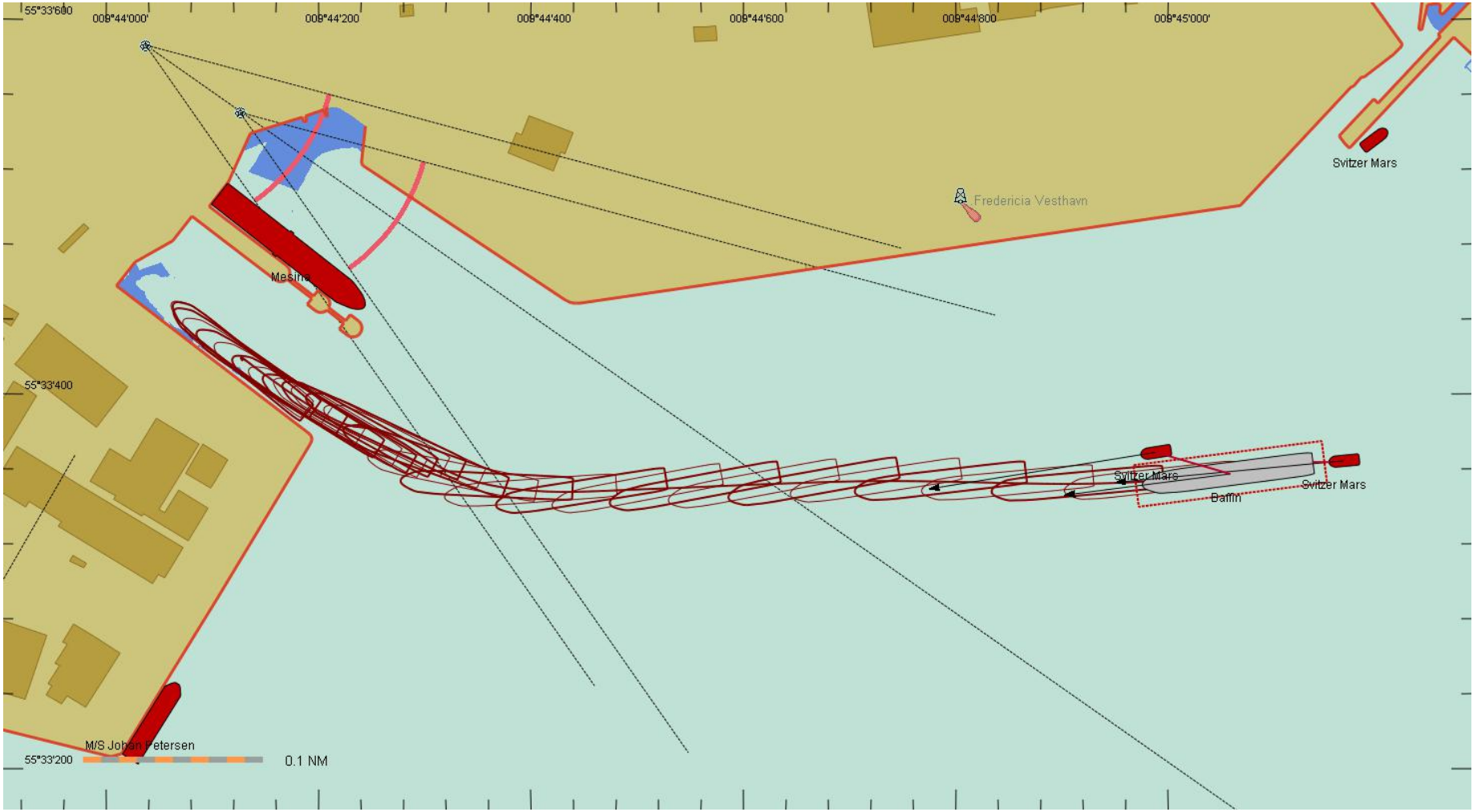
#302, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

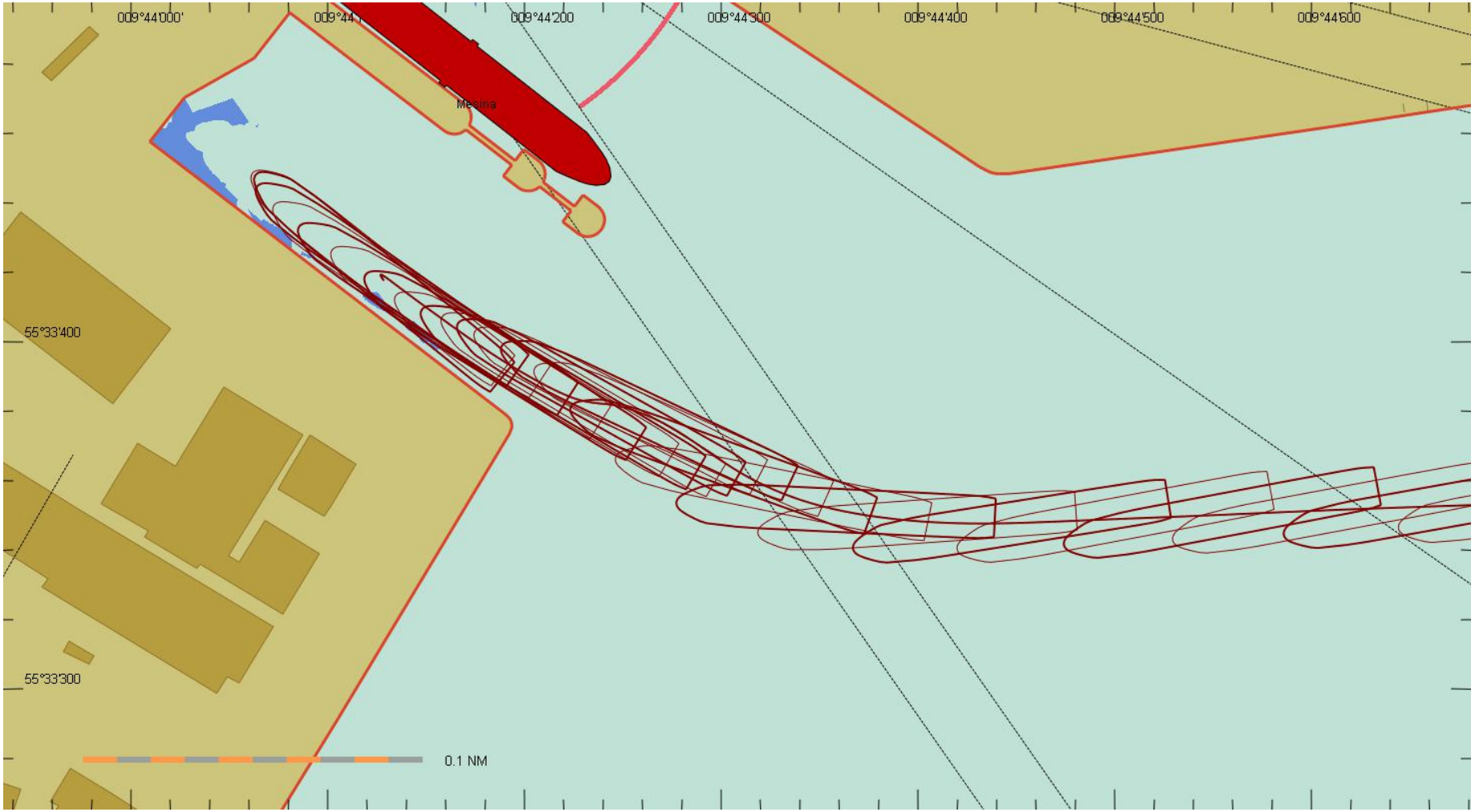


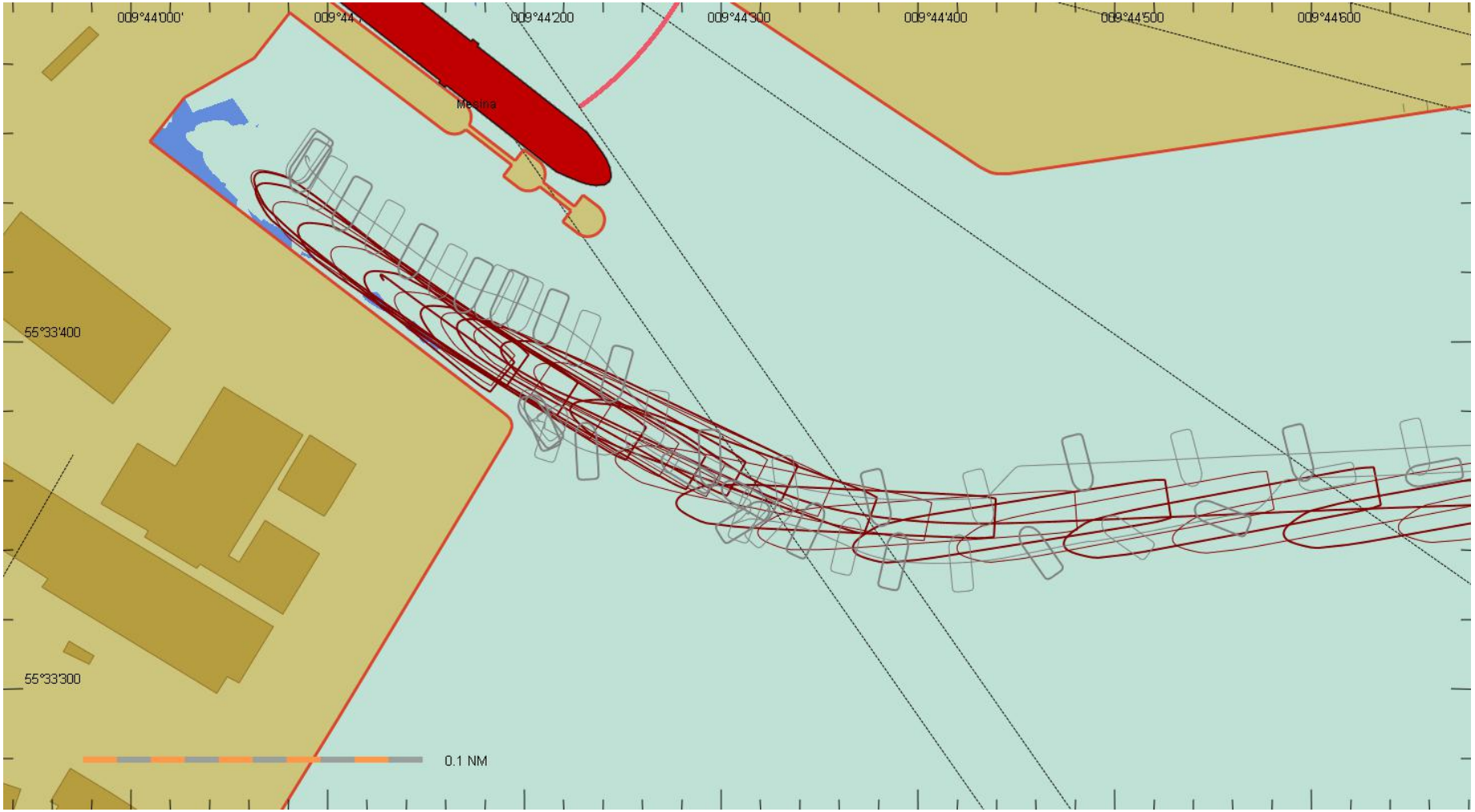
Run 303

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
303	3041	10	SV	2 (5.5)	Ø

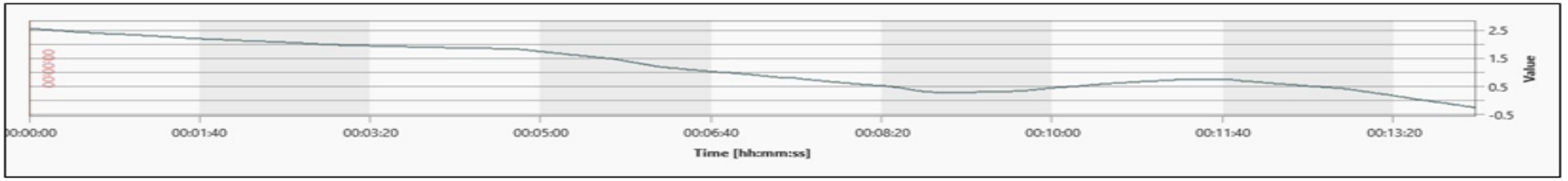
	Lodser	Instruktør
303	Strøm: 0,5 knob på nokken (25/26), Bagbord side langs, 2 x ASD (60 T) ctr agter og Styrbord skulder, kaj 23 S skibsfri Simulering/slæbebåde svarer ikke til virkeligheden. Ikke realistisk at slæbebåden	Fin ankomst, god kontrol. Bagbord side langs.


55°33'600
009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
Svitzer Mars
Fredericia Vesthavn
Mesina
55°33'400
Svitzer Mars
Baffin
Svitzer Mars
M/S Johan Petersen
55°33'200
0.1 NM

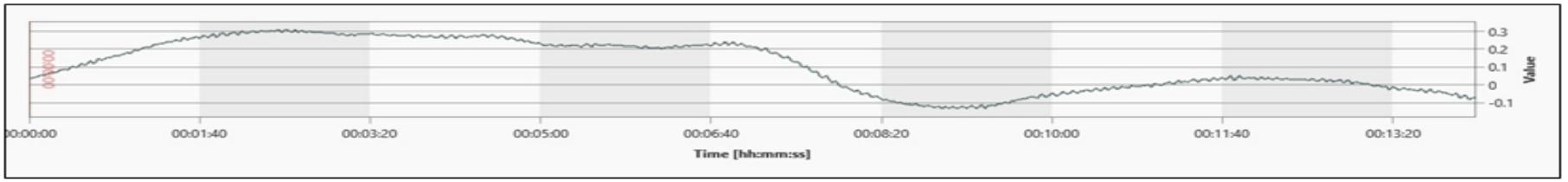

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Messina
55°33'400
55°33'300
0.1 NM


009°44'000'
009°44'
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Messina
55°33'400
55°33'300
0.1 NM

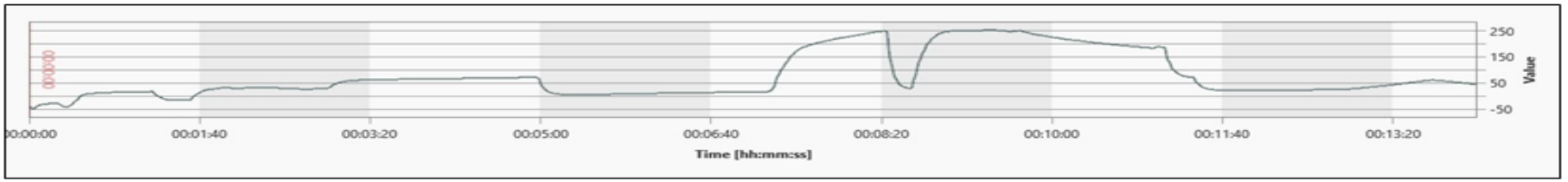
#303, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



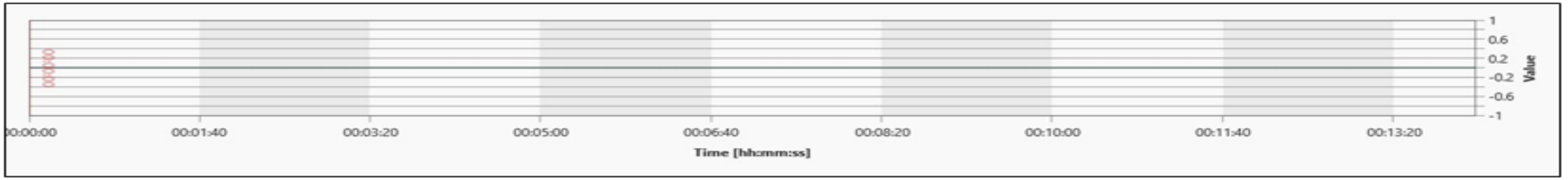
#303, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



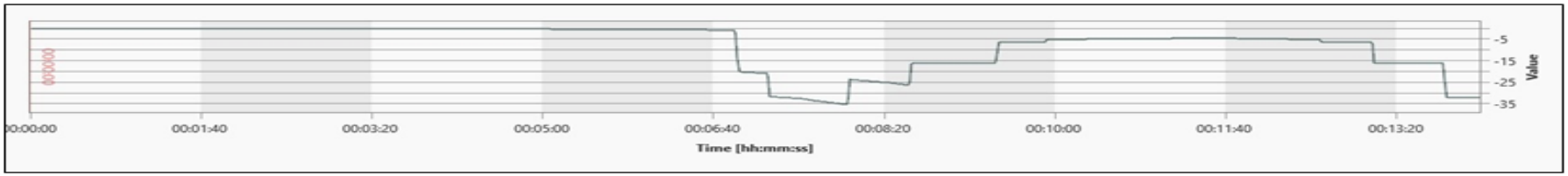
#303, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



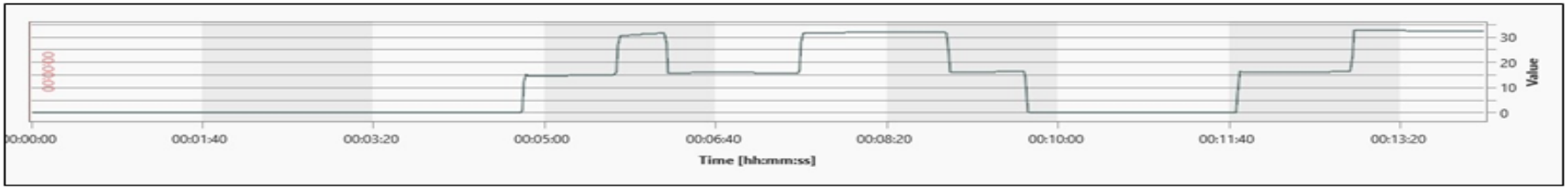
#303, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#303, Baffin, Tug status, Force [t]



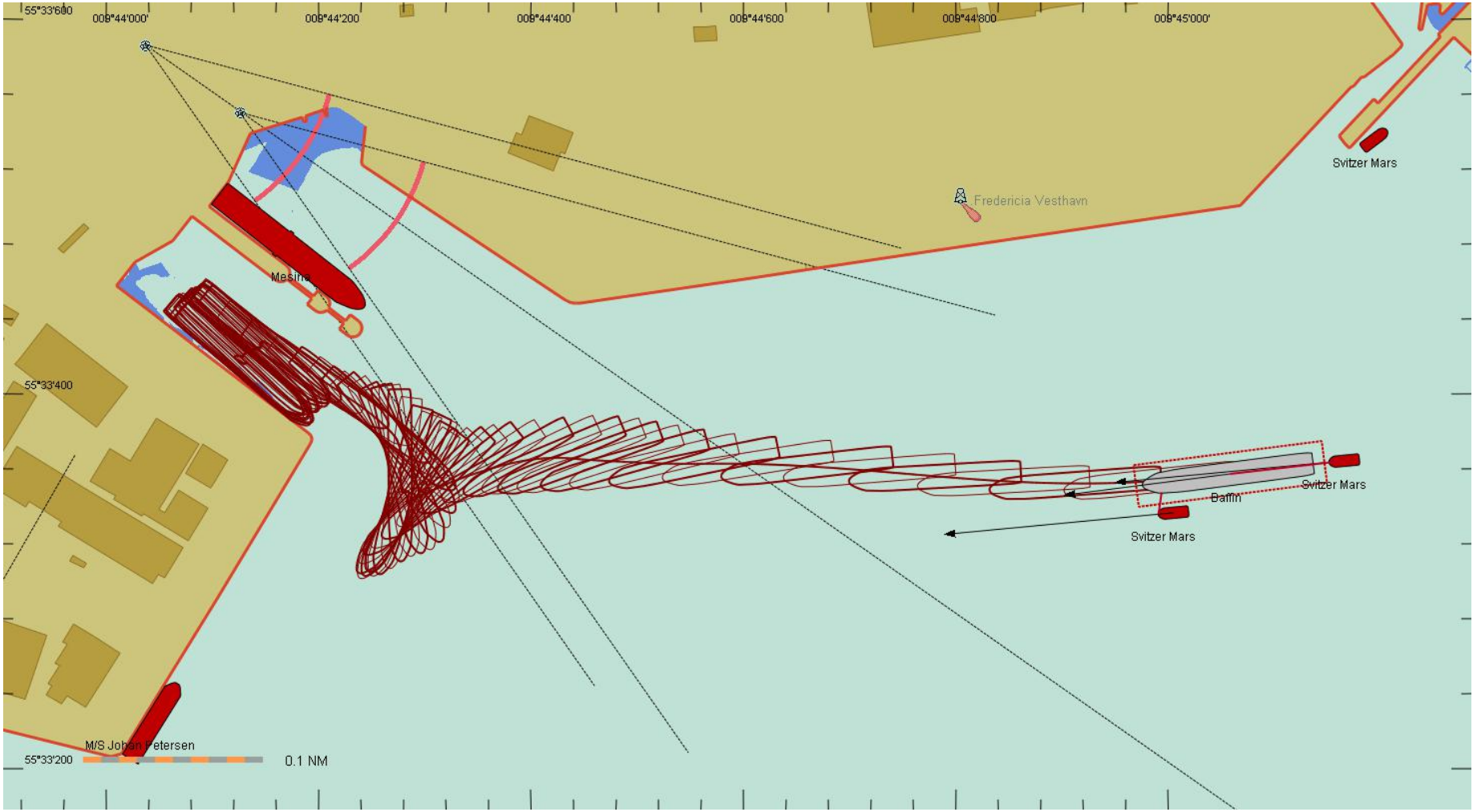
#303, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

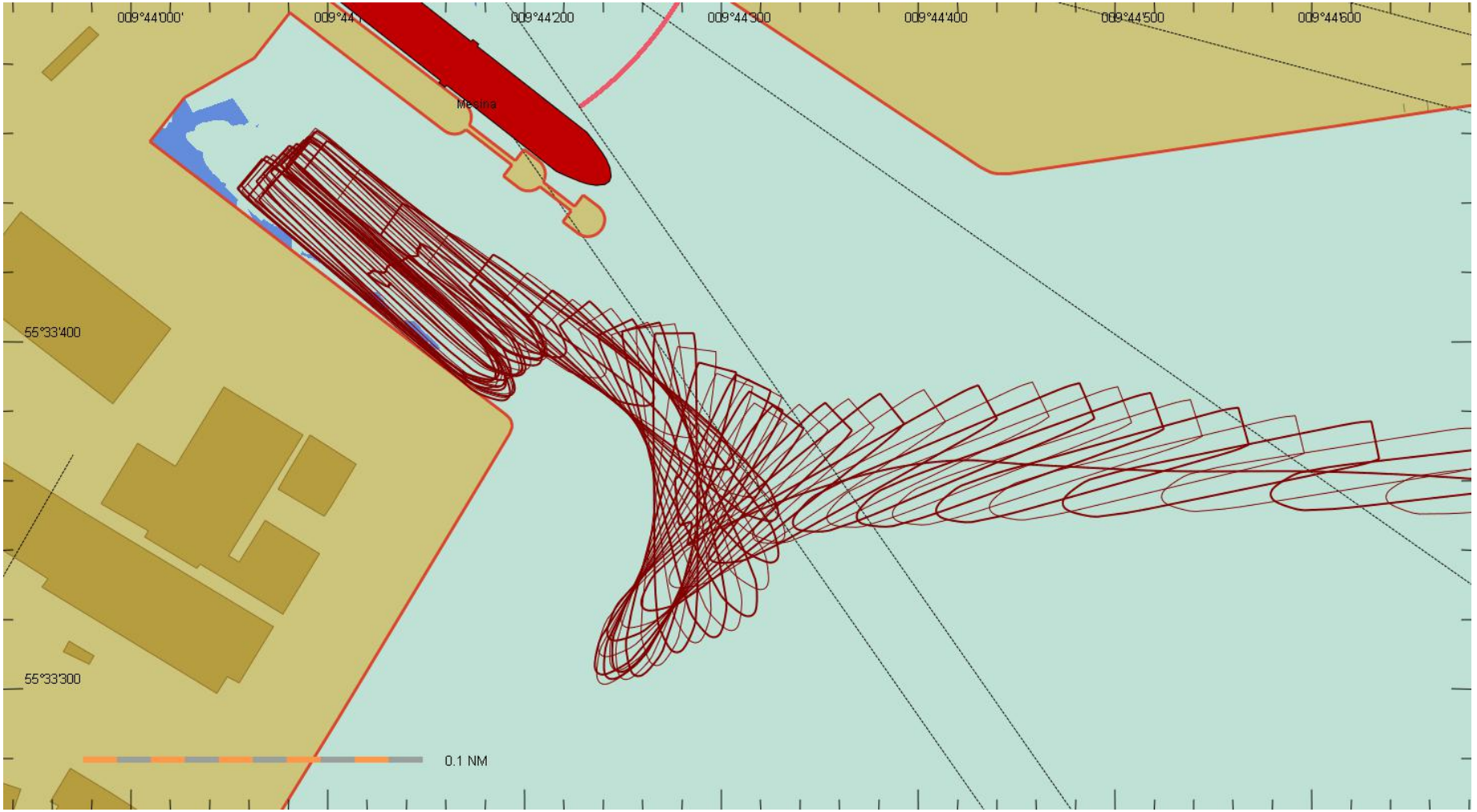


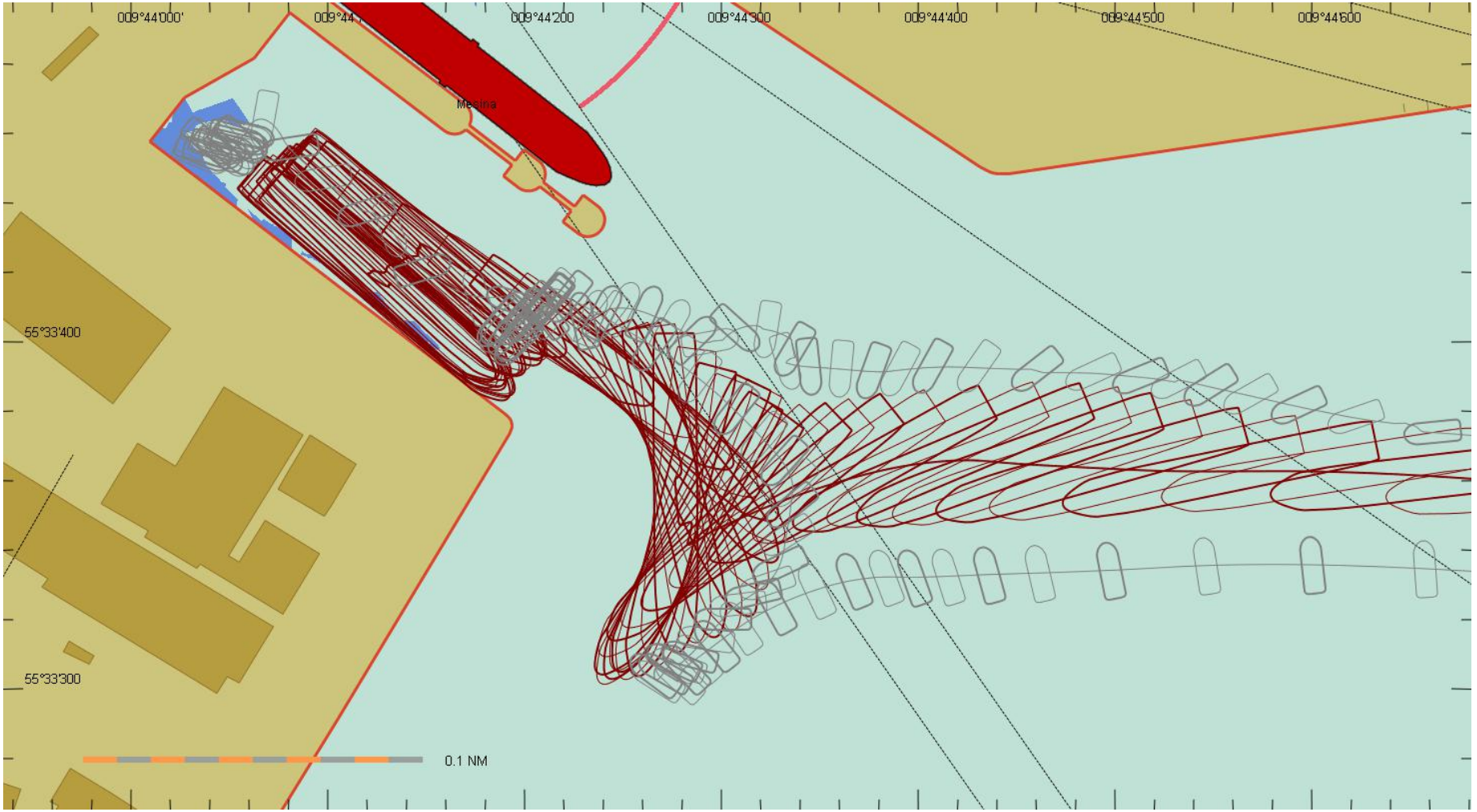
Run 304

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
304	3041	10	SV	2 (5.5)	Ø

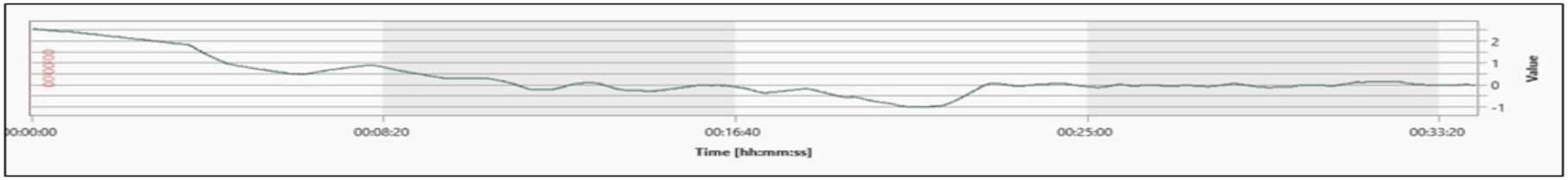
	Lodser	Instruktør
304	Strøm: 0,5 knob på nokken (25/26), Styrbord side langs, 2 x ASD (60 T) ctr agter og bagbord skulder, kaj 23 S skibsfri Simulering/slæbebåde svarer ikke til virkeligheden. Ikke realistisk at slæbebåden ikke kan trække skibet agterover med 50%, når skibet går dead-slow/slow ahead.	Styrbord side langs. Ankomst. Fin og sikker ankomst.


55°33'600
009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
Svitzer Mars
Fredericia Vesthavn
Mesina
55°33'400
Baffin
Svitzer Mars
Svitzer Mars
M/S Johan Petersen
55°33'200
0.1 NM

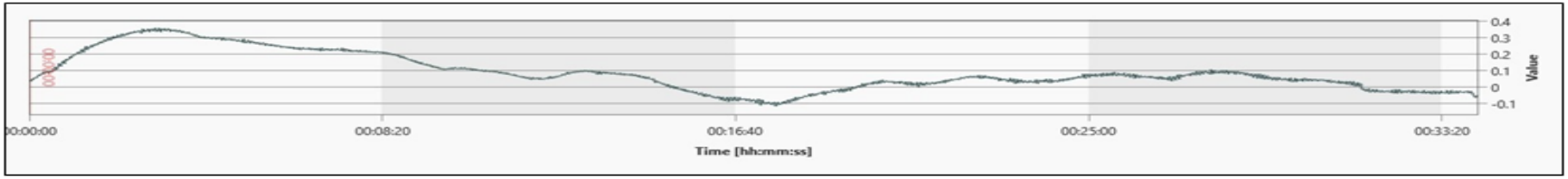

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Messina
55°33'400
55°33'300
0.1 NM


009°44'000'
009°44'
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Mestna
55°33'400
55°33'300
0.1 NM

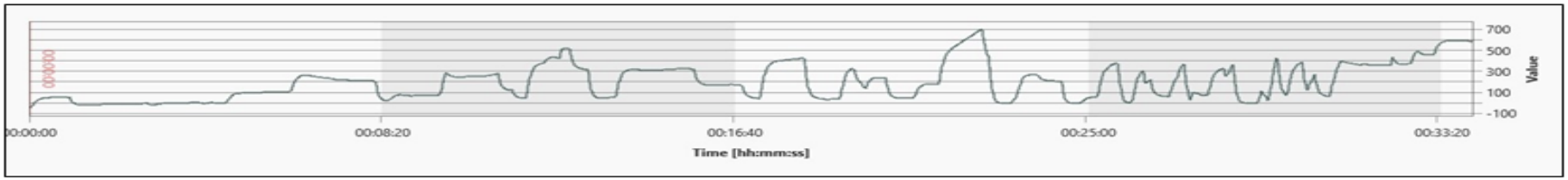
#304, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



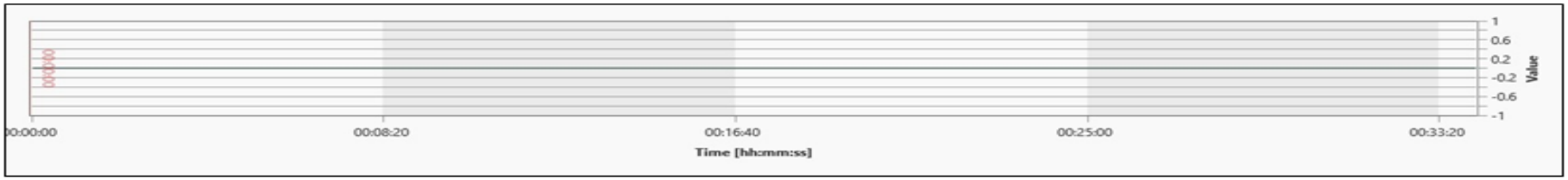
#304, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



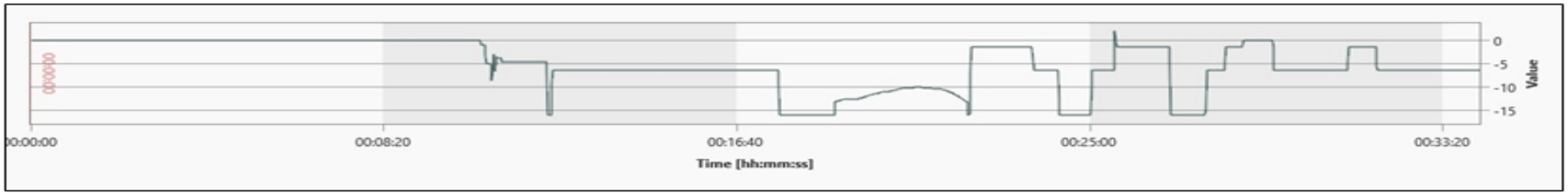
#304, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



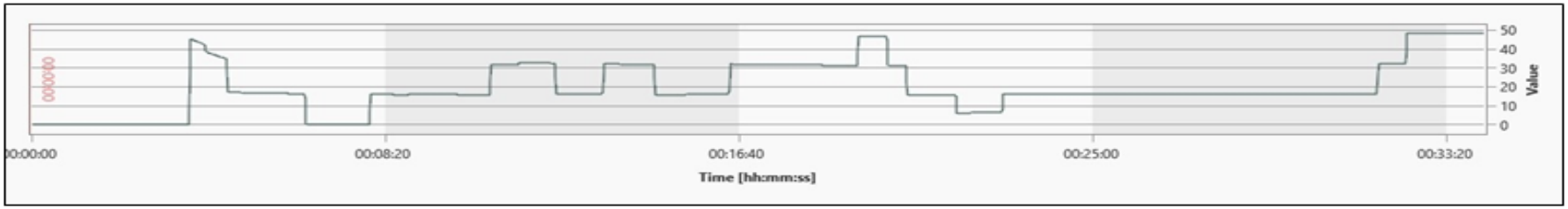
#304, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#304, Baffin, Tug status, Force [t]



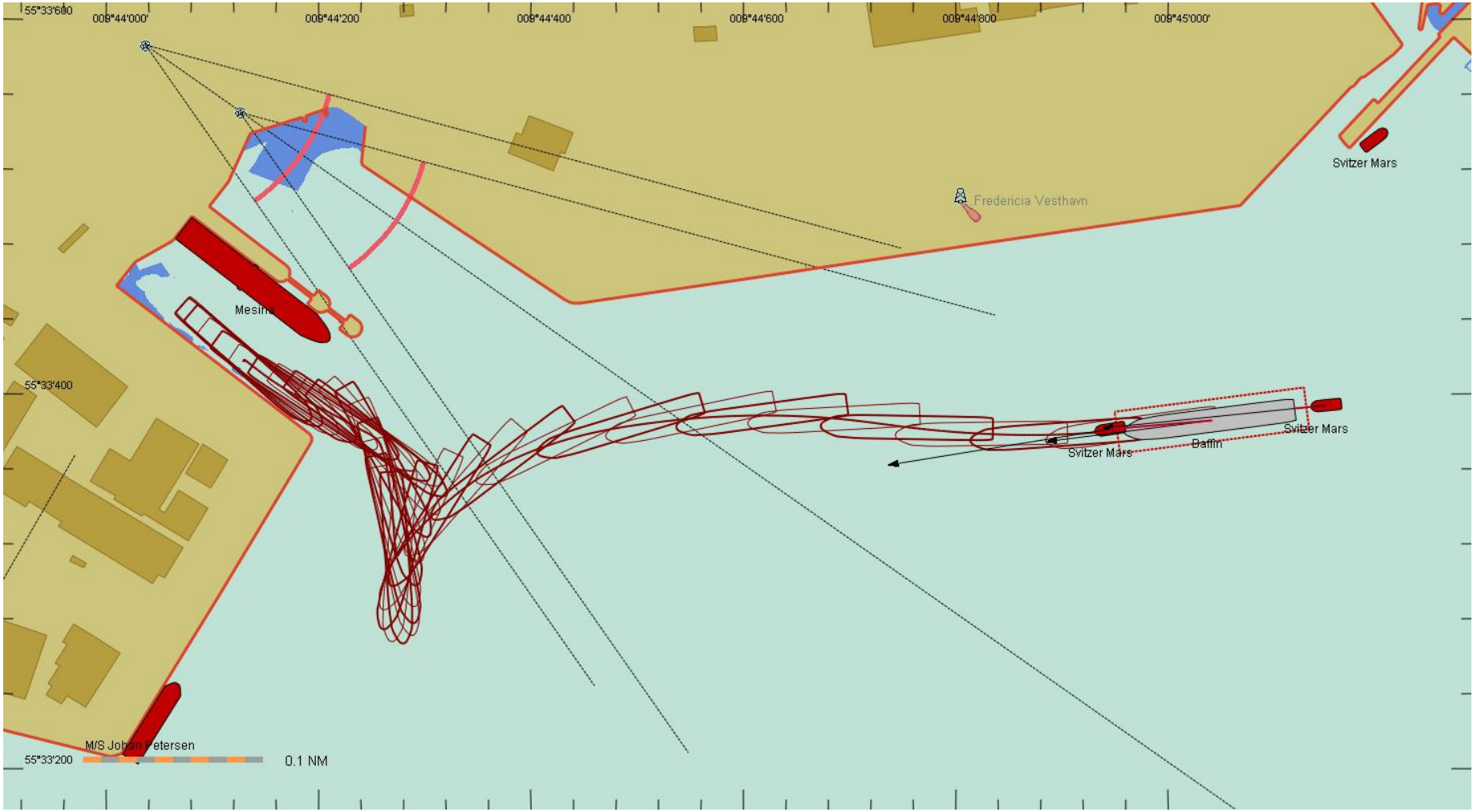
#304, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

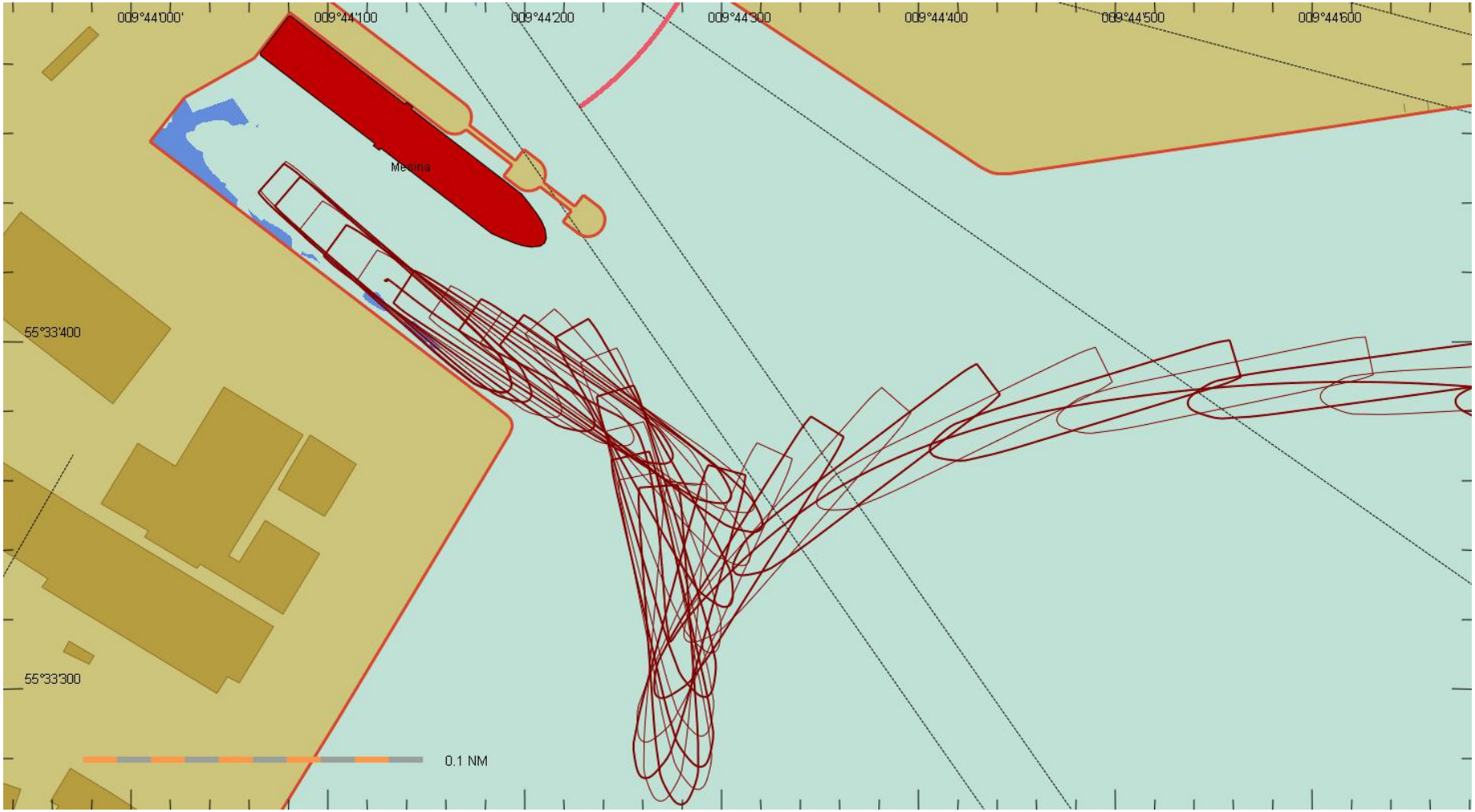


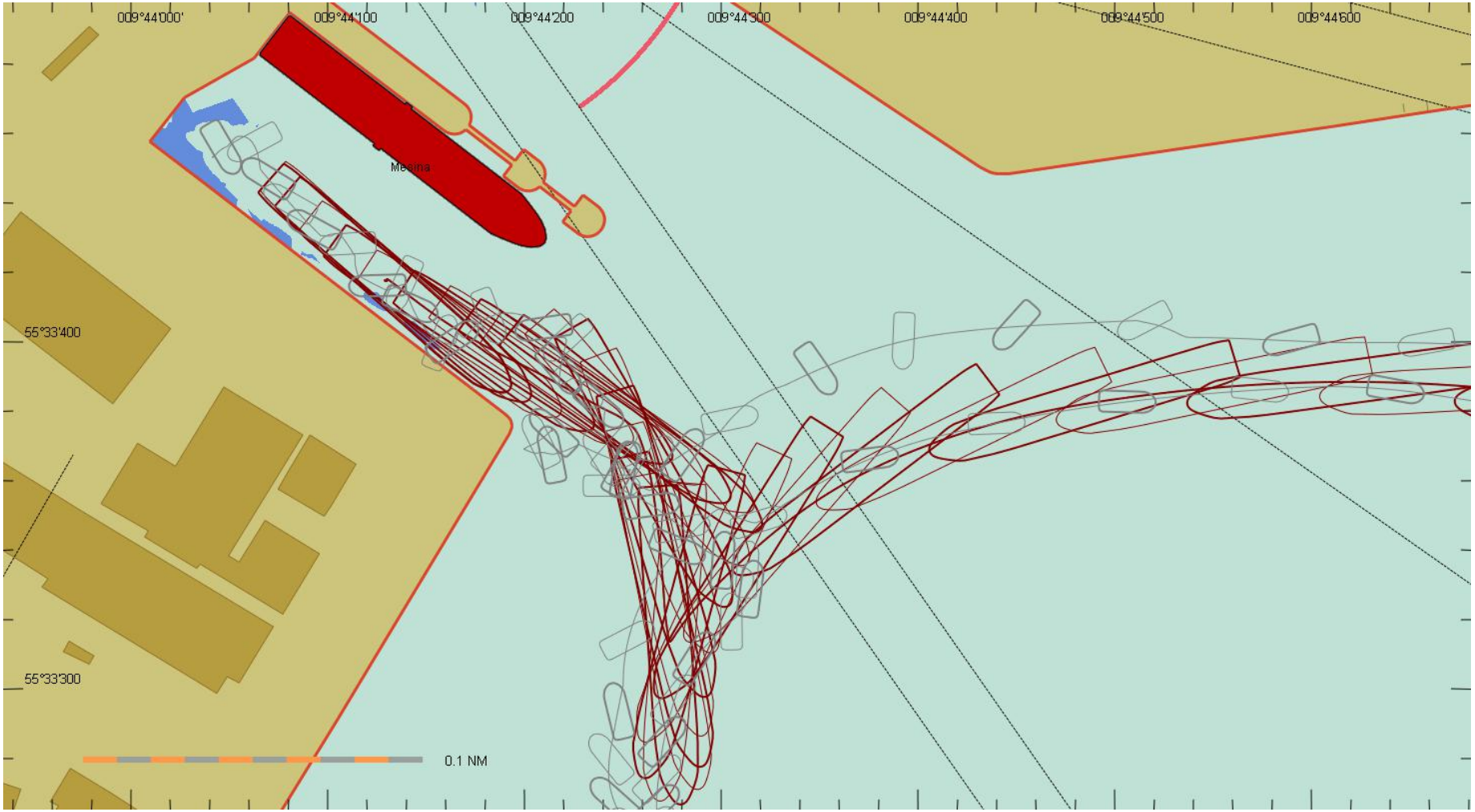
Run 305

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
305	3041	10	SV	2 (5.5)	Ø

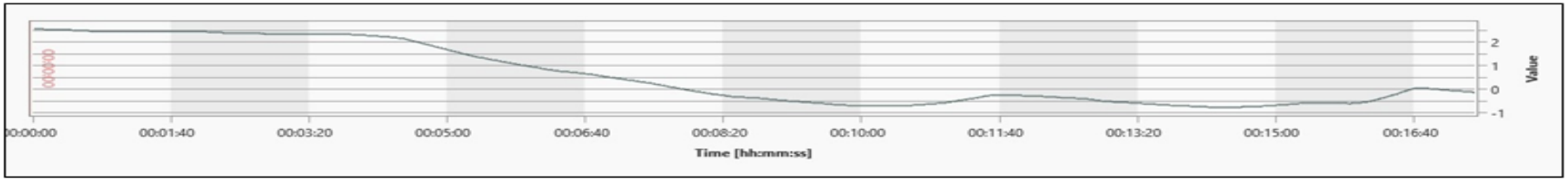
	Lodser	Instruktør
305	Strøm: 0,5 knob på nokken (25/26), Styrbord side langs, 2 x ASD (60 T) ctr for og ctr agter, skib på kaj 23 S Simulering/slæbebåde svarer ikke til virkeligheden. Ikke realistisk at slæbebåden ikke kan trække skibet agterover med 50%, når skibet går dead-slow/slow ahead.	Det er muligt ved stille vejr, men vandstrøming fra propeller og slæbebåd vil have en betydelig effekt på roro skibet, som ikke er beregnet i simulatoren.


55°33'600
009°44'000'
009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
Svitzer Mars
Fredericia Vesthavn
Mesina
55°33'400
Svitzer Mars
Baffin
Svitzer Mars
M/S Johan Petersen
55°33'200
0.1 NM

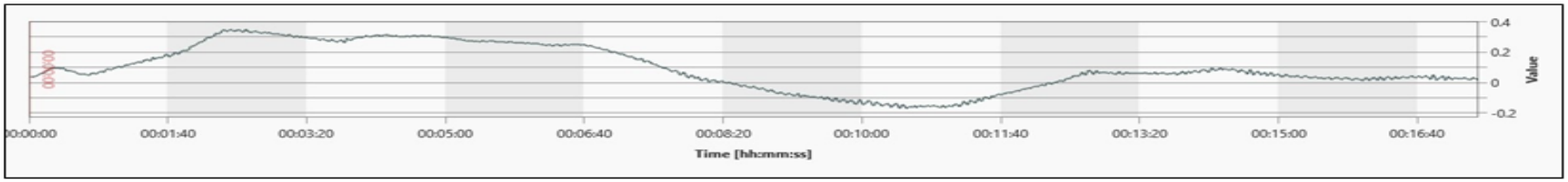

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Mesima
55°33'400
55°33'300
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Mesima
55°33'400
55°33'300
0.1 NM

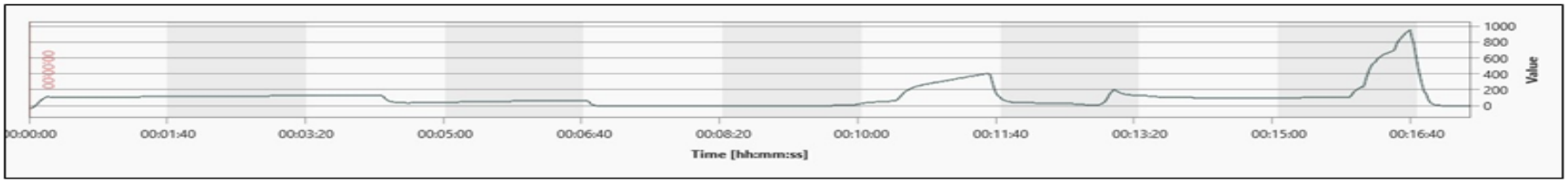
#305, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



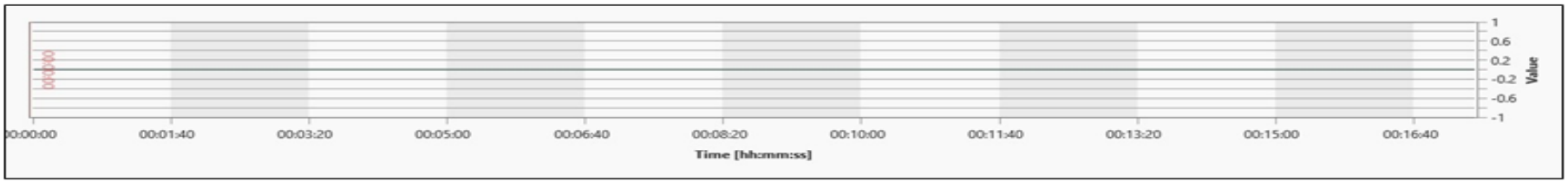
#305, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



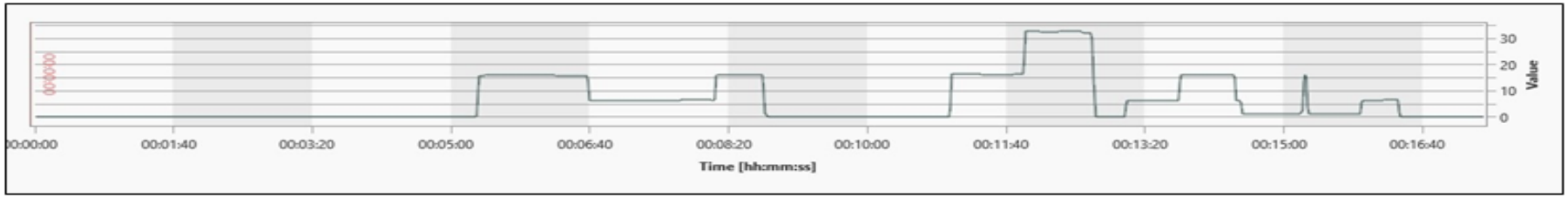
#305, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



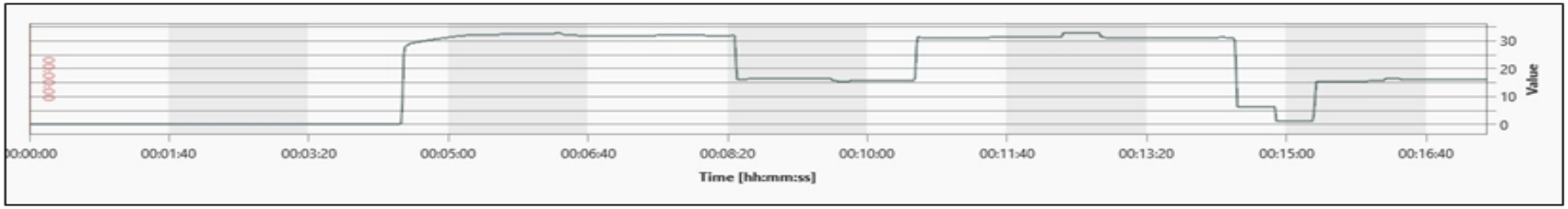
#305, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#305, Baffin, Tug status, Force [t]



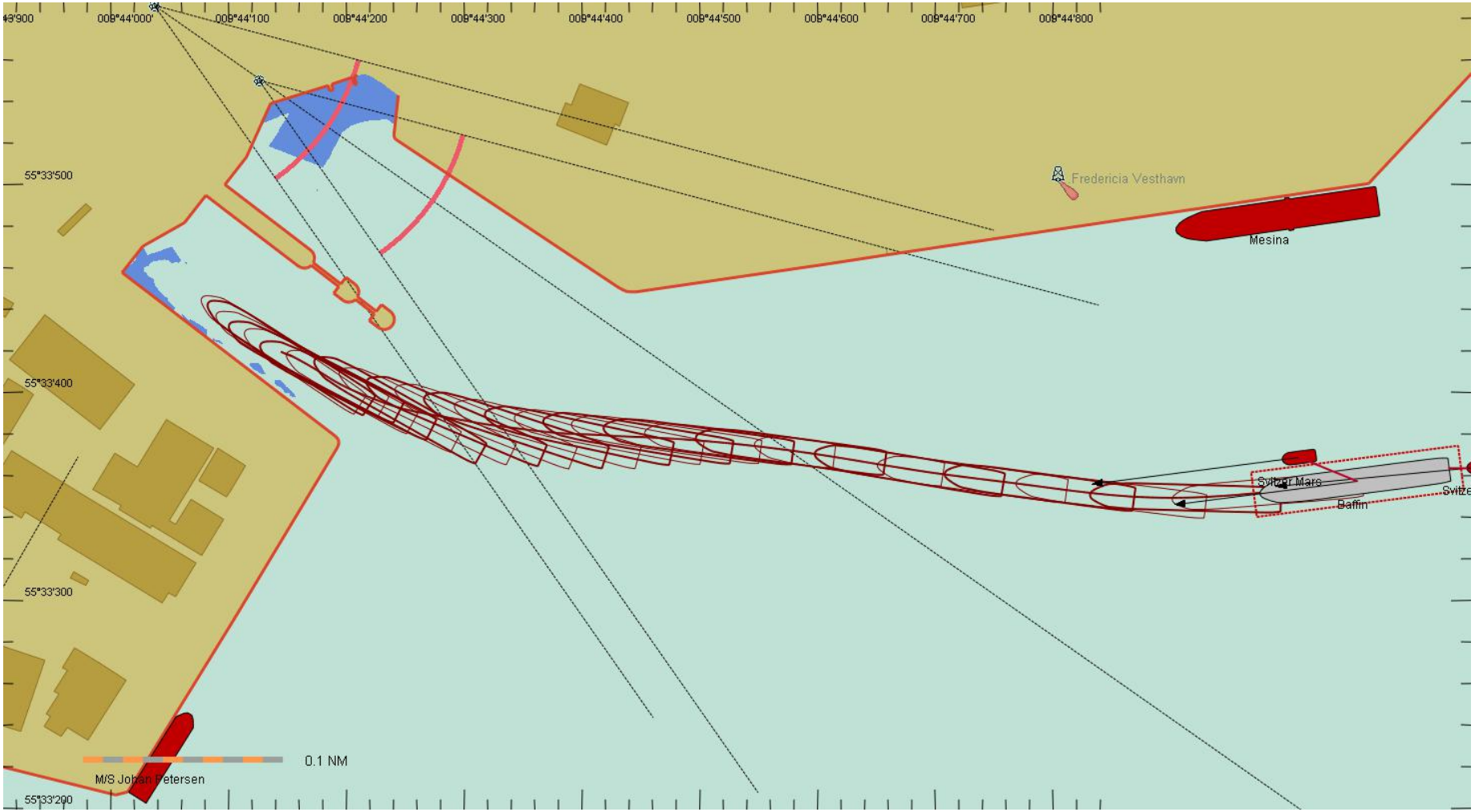
#305, Baffin, Tug status, Force_2 [t]

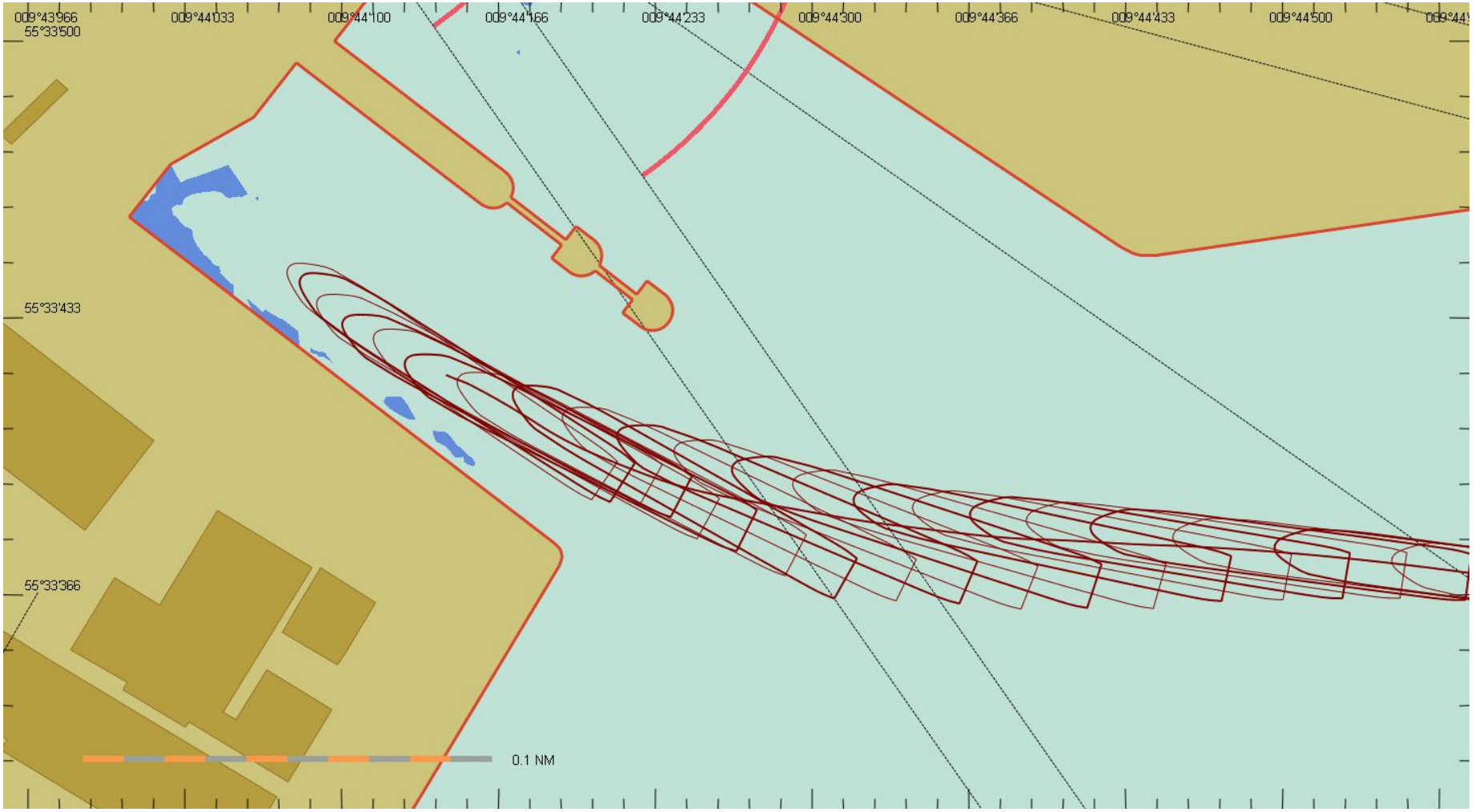


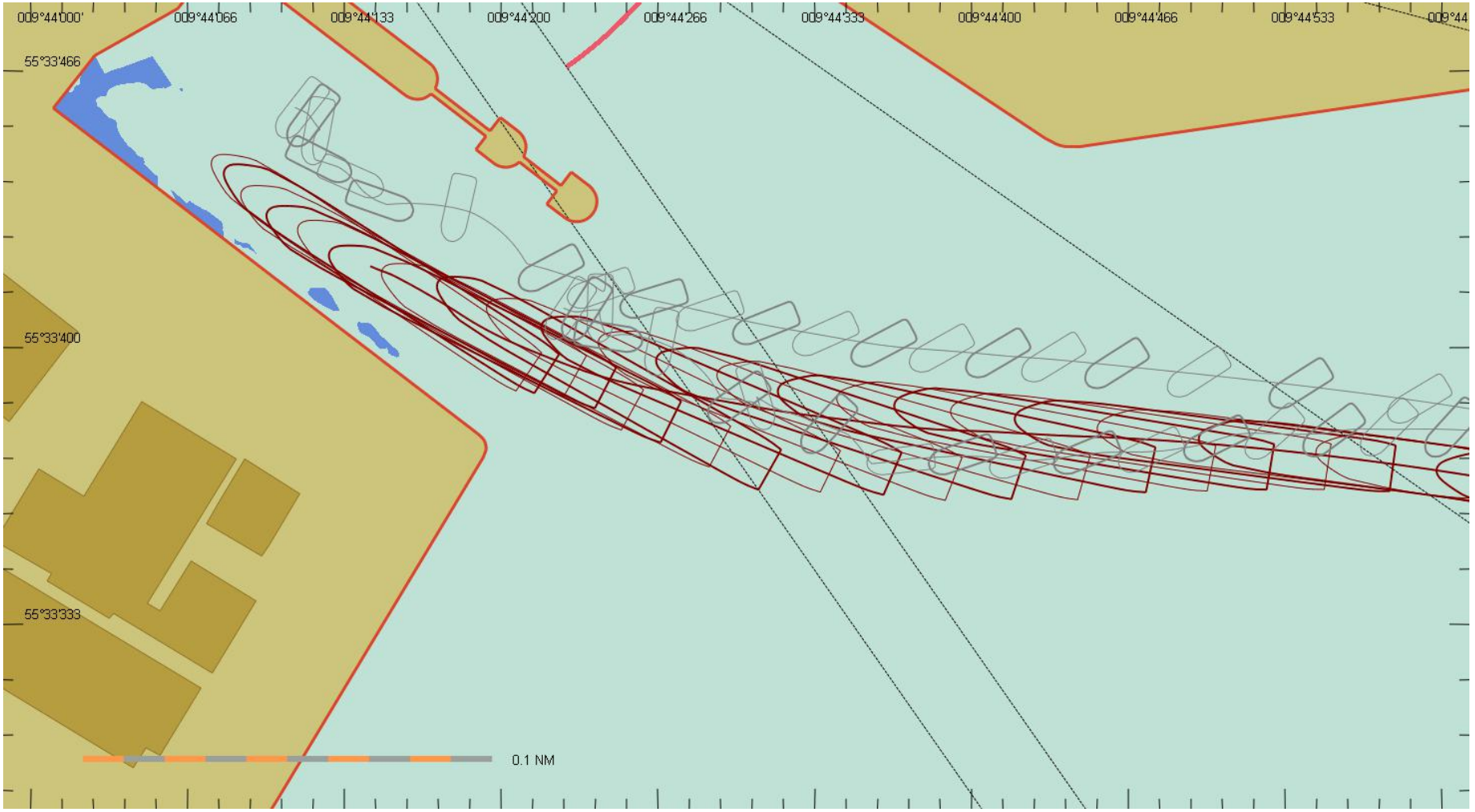
Run 306

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
306	3041	16	NØ	0,7 (2)	Ø

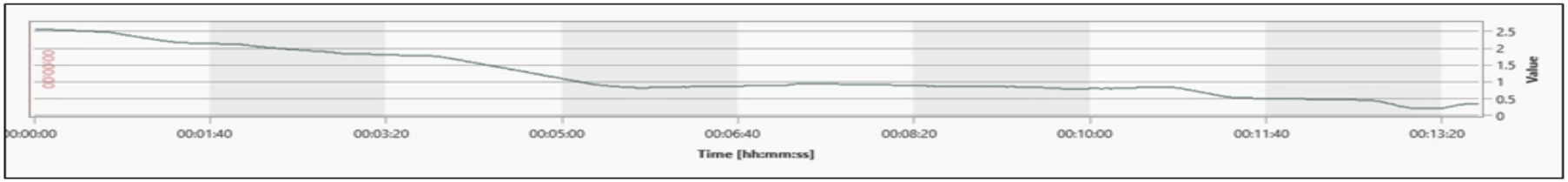
	Lodser	Instruktør
306	Strøm: 0,1 knob på nokken (25/26), bagbord side langs, 2 x ASD (60 T) ctr agter og styrbord skulder, kaj 23 S skibsfri Simulering/slæbebåde svarer ikke til virkeligheden. Ikke realistisk at slæbebåden ikke kan trække skibet agterover med 50%, når skibet går dead-slow/slow ahead.	fin ankomst, bb side langs. Fuld kontrol, agterste slæbebåd kom dog lidt tæt på 23 S.


009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
55°33'200
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
Baffin
0.1 NM
M/S Johan Petersen

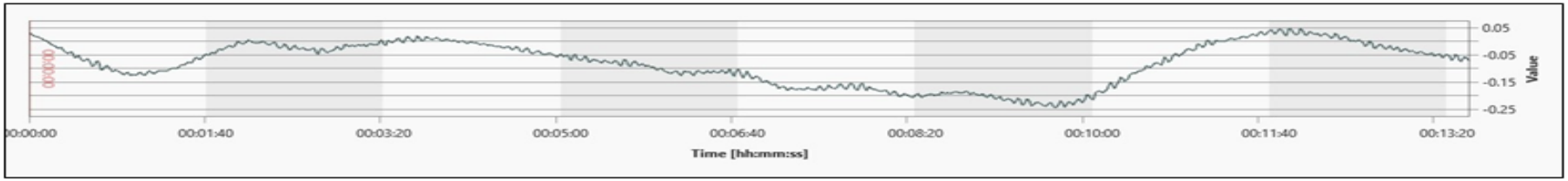

009°43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'233
009°44'300
009°44'366
009°44'433
009°44'500
55°33'500
55°33'433
55°33'366
0.1 NM


009°44'000'
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
009°44
55°33'466
55°33'400
55°33'333
0.1 NM

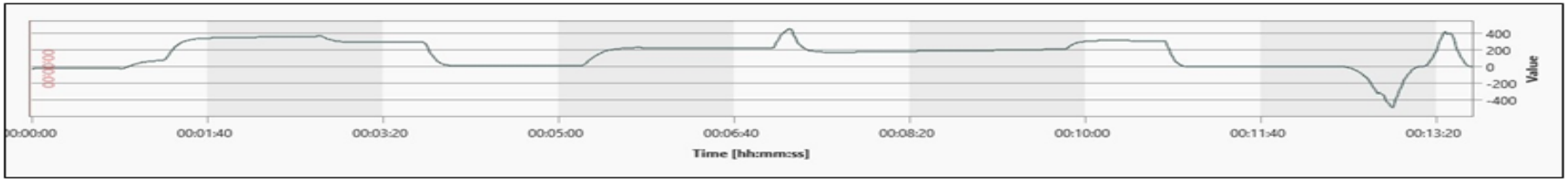
#306, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



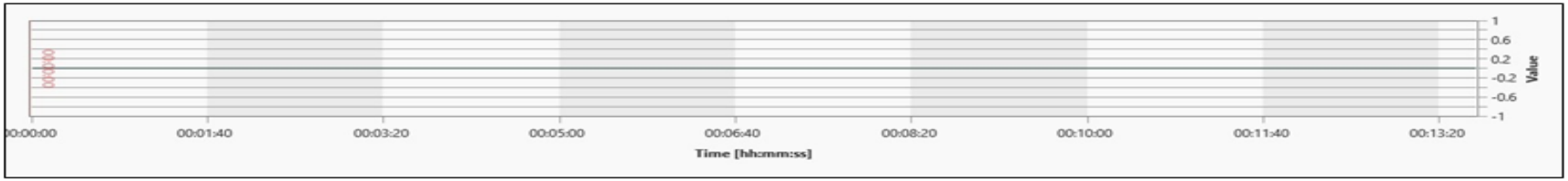
#306, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



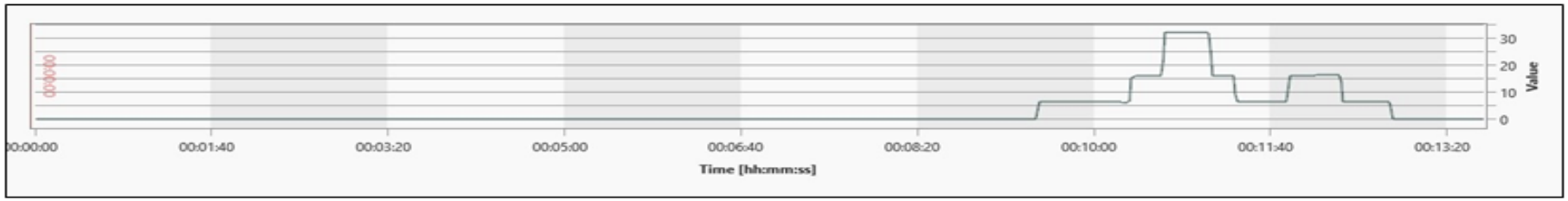
#306, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



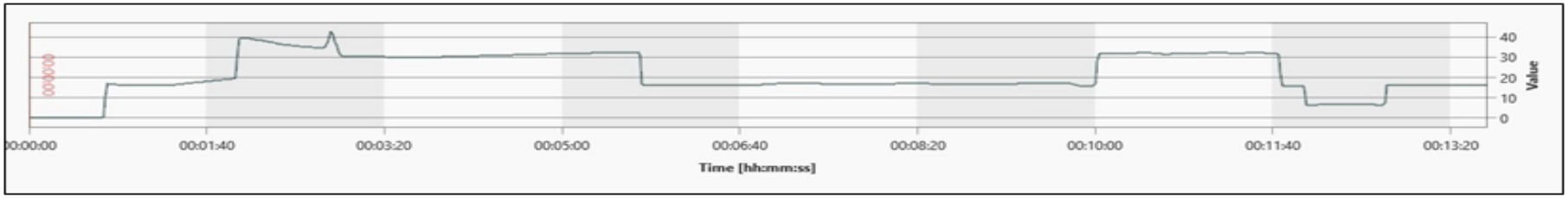
#306, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#306, Baffin, Tug status, Force [t]



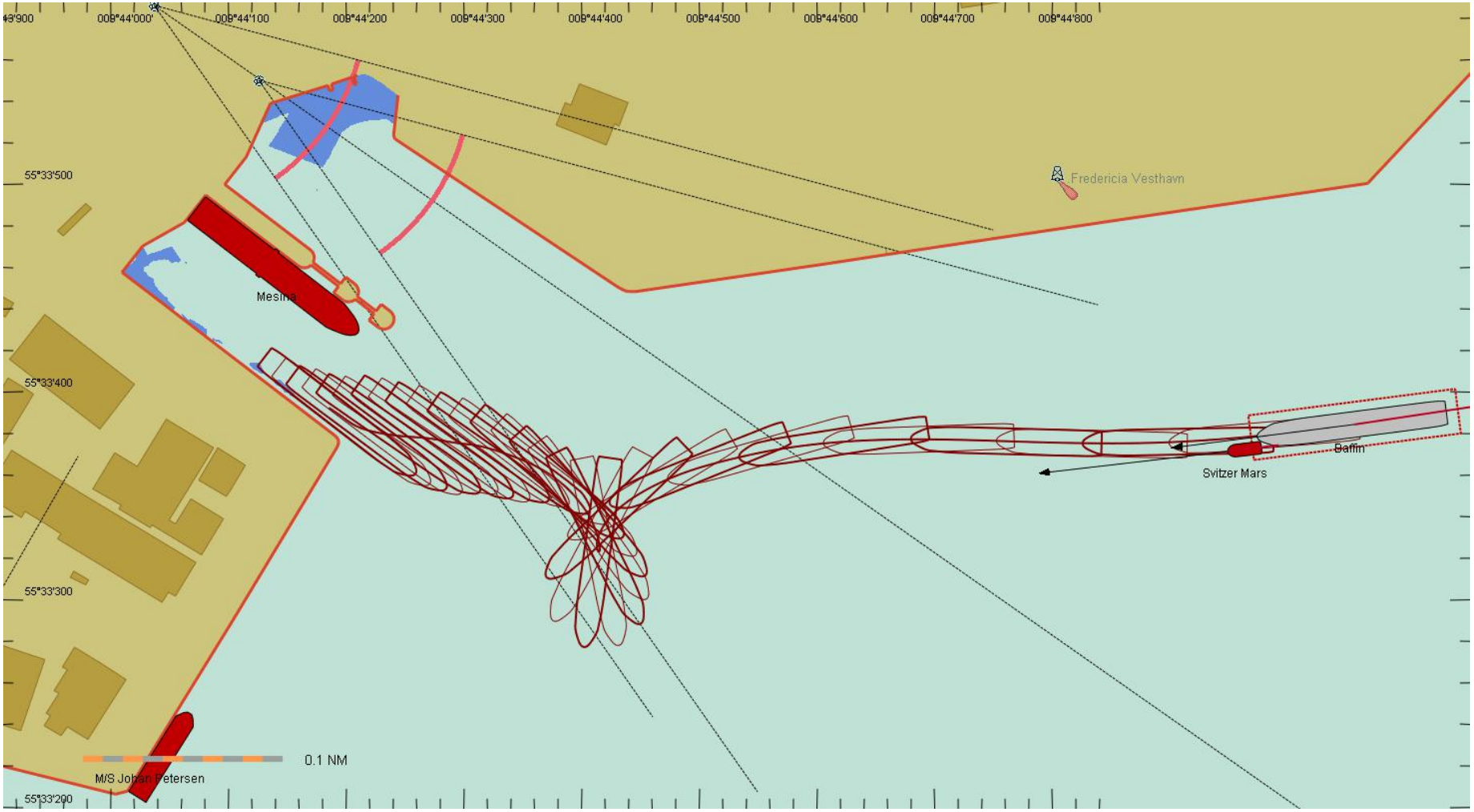
#306, Baffin, Tug status, Force_2 [t]

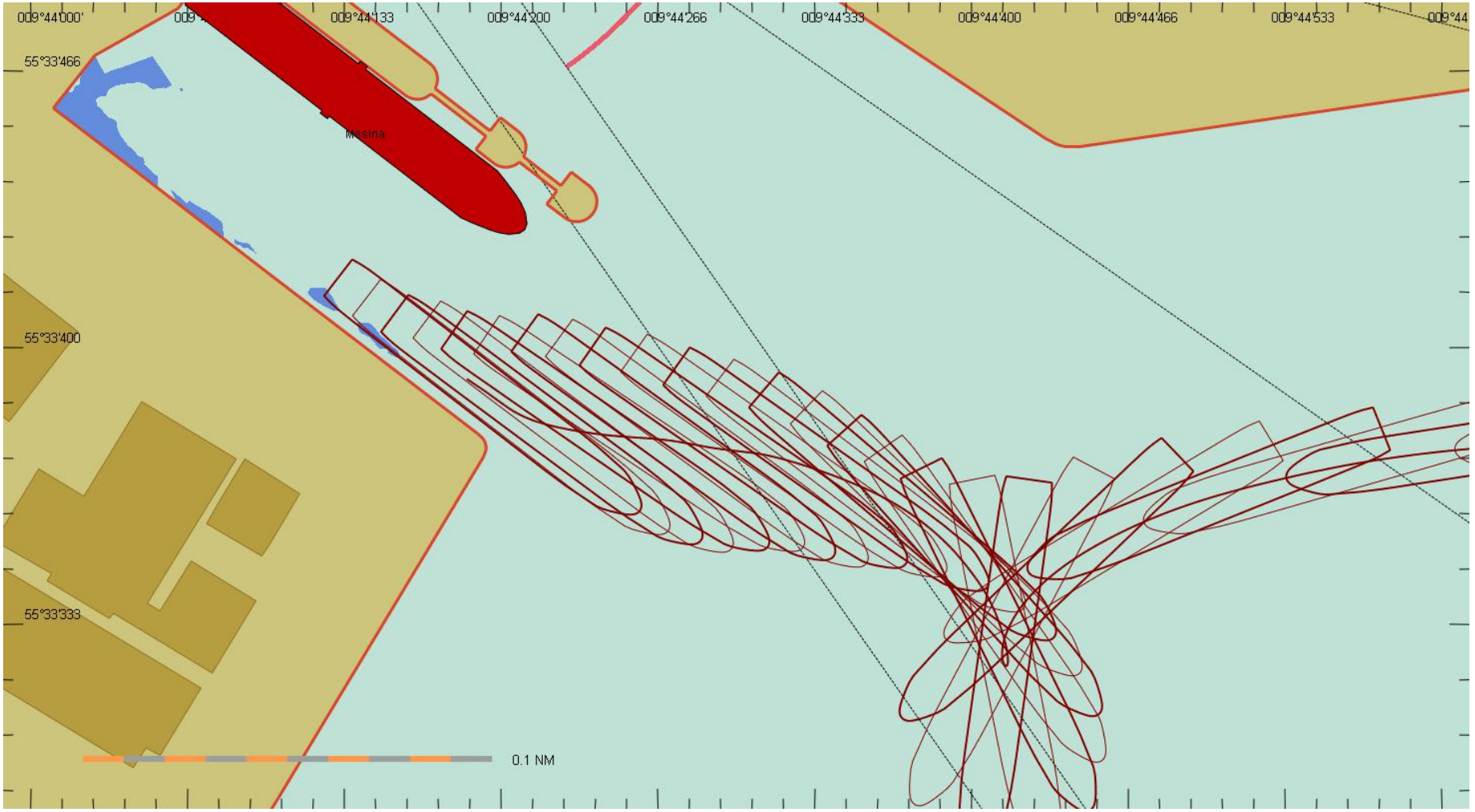


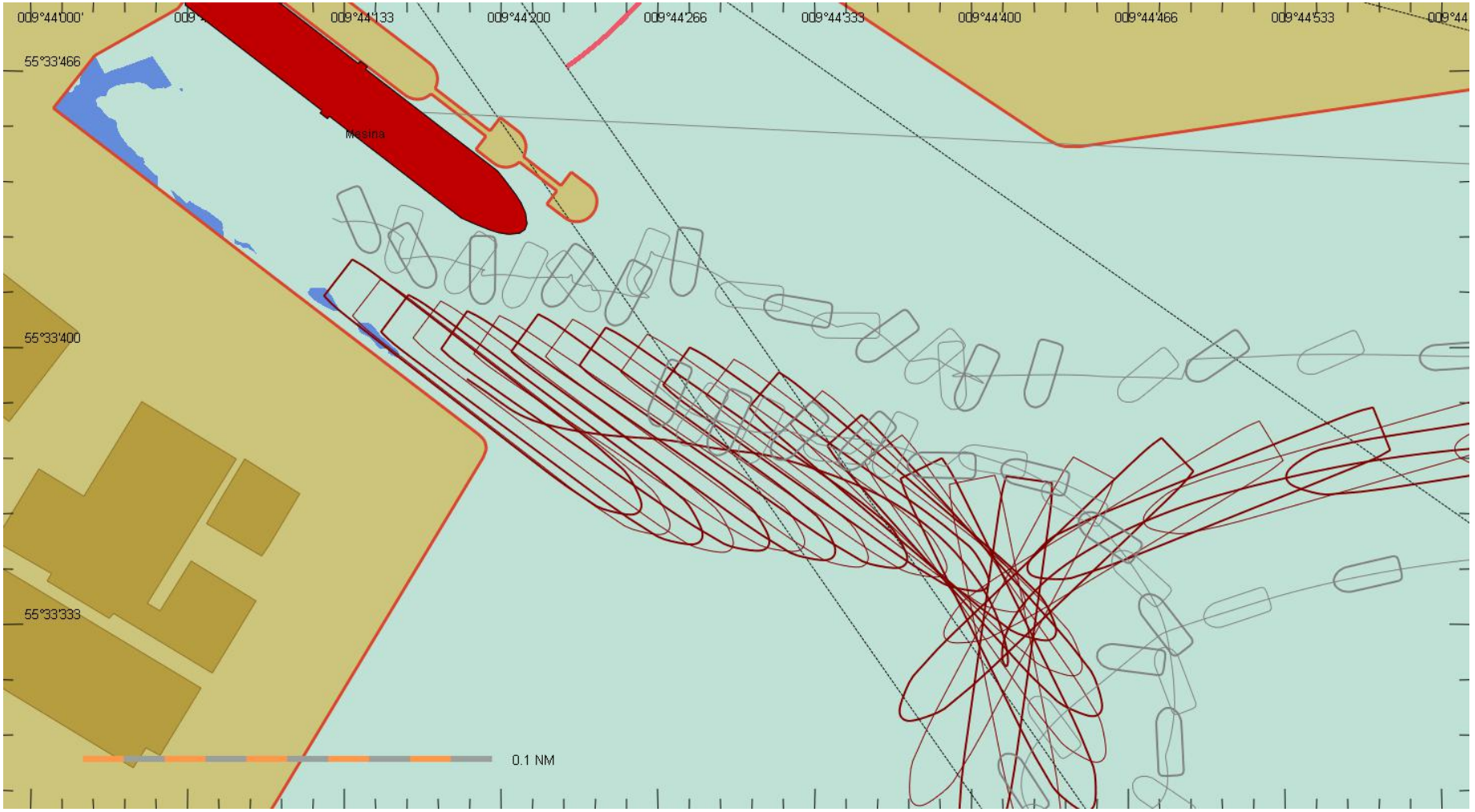
Run 307

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
307	3041	16	NØ	0,7 (2)	Ø

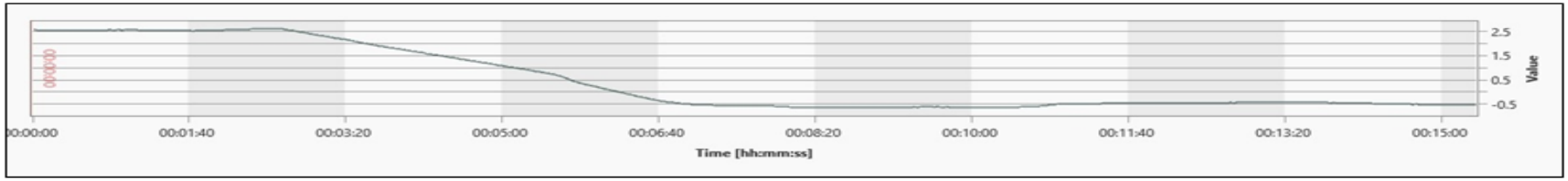
	Lodser	Instruktør
307	Strøm: 0,1 knob på nokken (25/26), styrbord side langs, 2 x ASD (60 T) ctr agter og bagbord skulder, kaj 23 S skibsfri Simulering/slæbebåde svarer ikke til virkeligheden. Ikke realistisk at slæbebåden ikke kan trække skibet agterover med 50%, når skibet går dead-slow/slow ahead.	Sikker ankomst. Styrbord langs. Agter slæbebåd har ikke for megen plads. God kontrol over skibet.


009°43'900
009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
55°33'200
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
Baffin
M/S Johan Petersen
0.1 NM

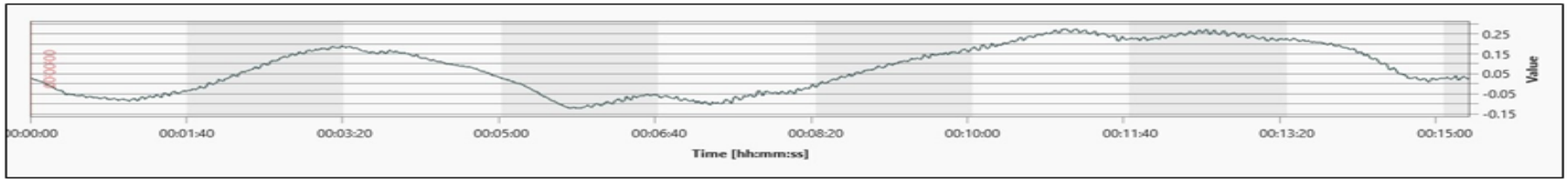

009°44'000'
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'466
Mesina
55°33'400
55°33'333
0.1 NM


009°44'000'
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'466
55°33'400
55°33'333
Messina
0.1 NM

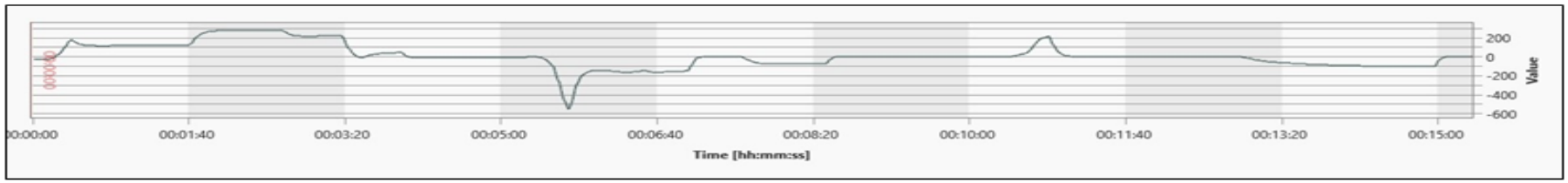
#307, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



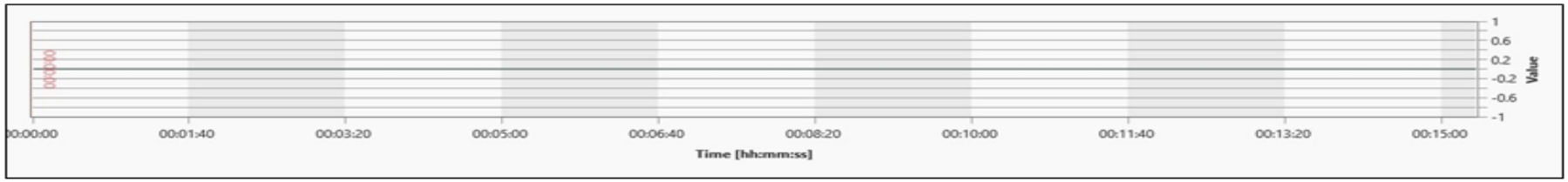
#307, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



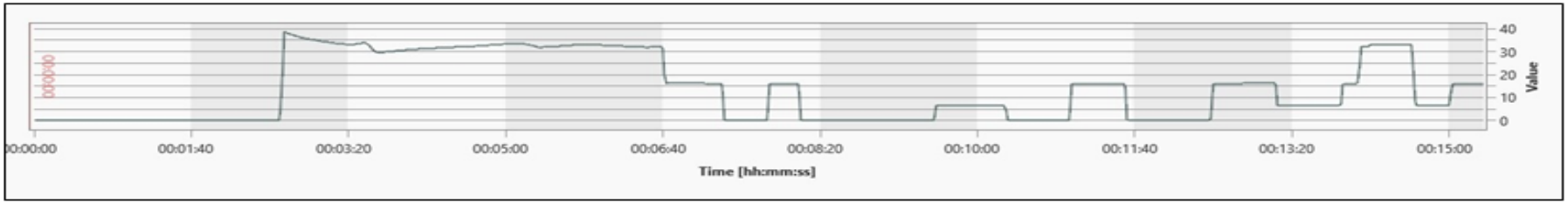
#307, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



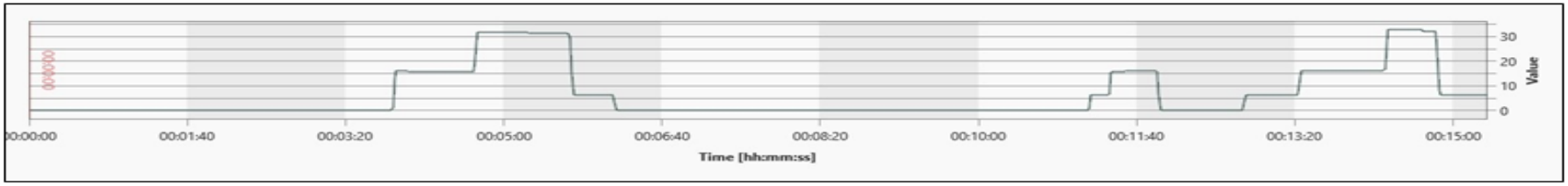
#307, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#307, Baffin, Tug status, Force [t]



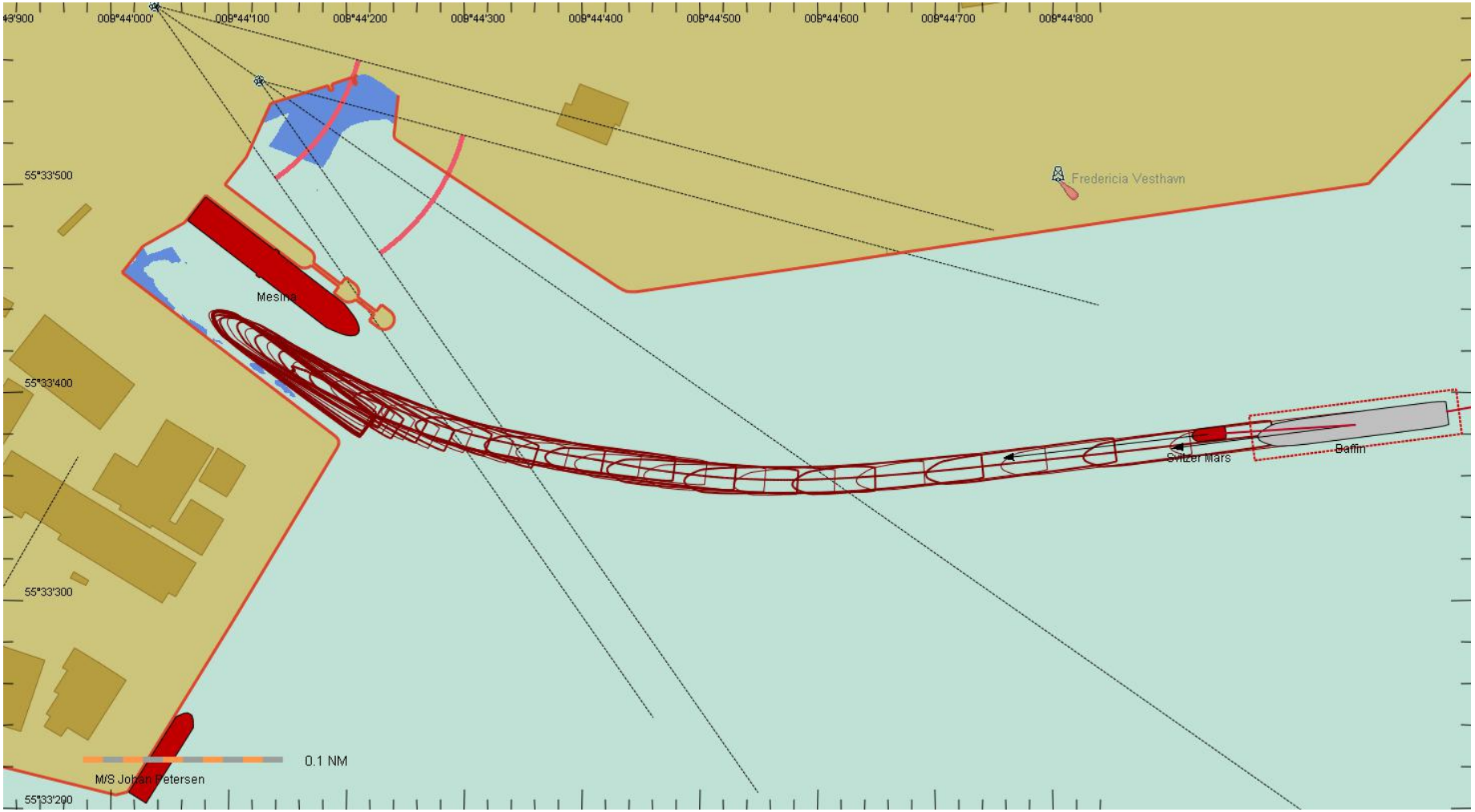
#307, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

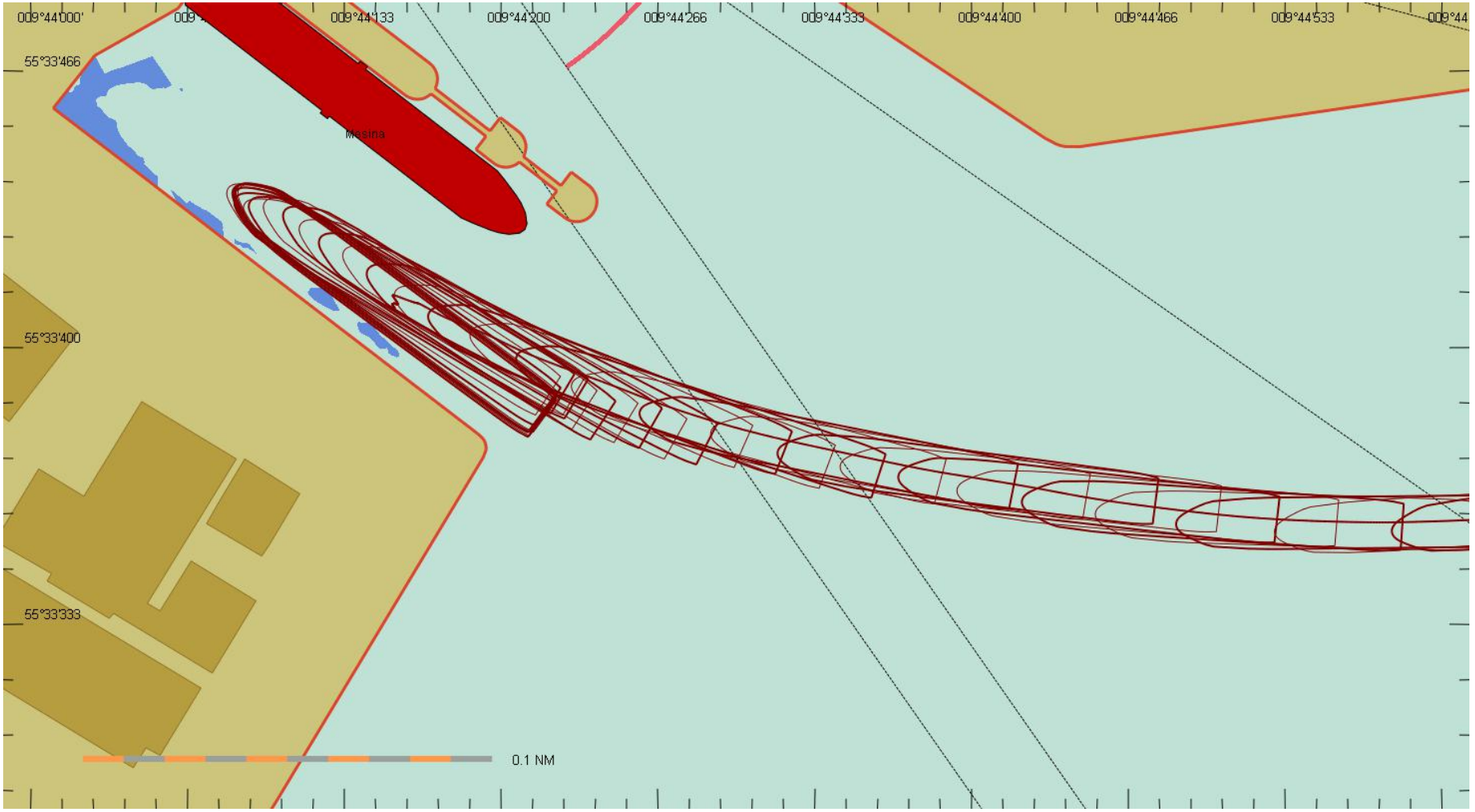


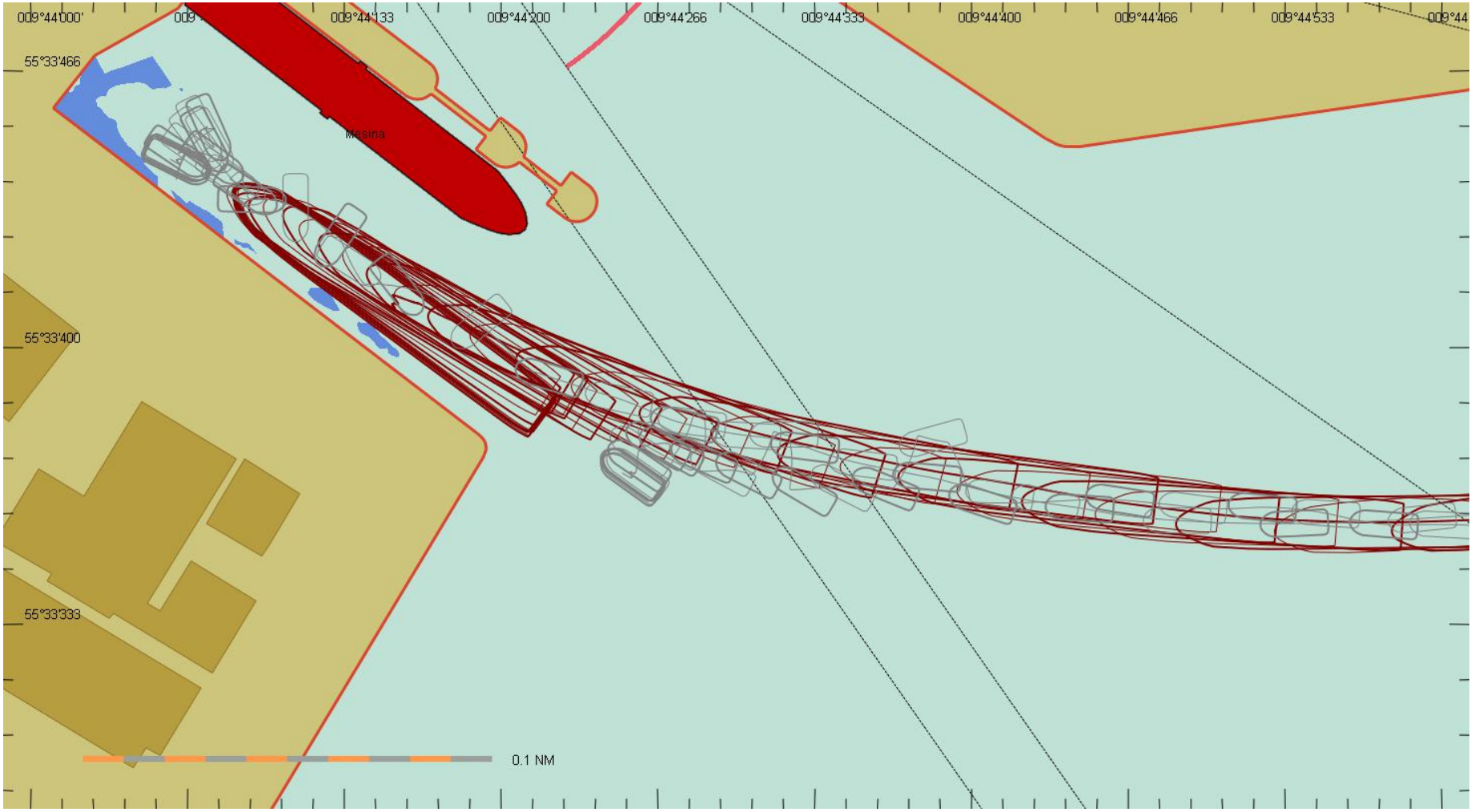
Run 308

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
308	3041	8	NØ	0,7 (2)	Ø

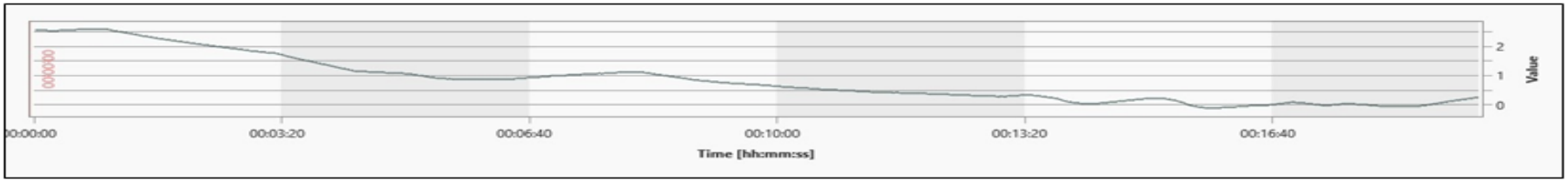
	Lodser	Instruktør
308	Strøm: 0,1 knob på nokken (25/26), bagbord side langs, 2 x ASD (60 T) center for og center agter,skib på 23S Simulering/slæbebåde svarer ikke til virkeligheden. Ikke realistisk at slæbebåden ikke kan trække skibet agterover med 50%, når skibet går dead-slow/slow ahead.	OK ankomst.


009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
55°33'200
Fredericia Vesthavn
Mesina
Swizer Mars
Baffin
0.1 NM
M/S Johan Petersen

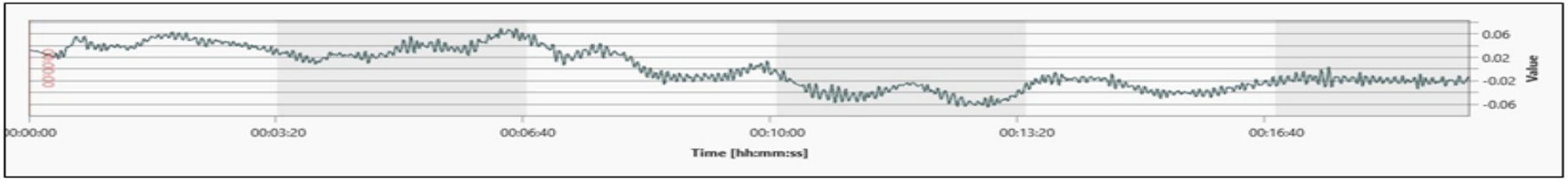

009°44'000'
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'466
Mesina
55°33'400
55°33'333
0.1 NM


009°44'000'
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'466
Messina
55°33'400
55°33'333
0.1 NM

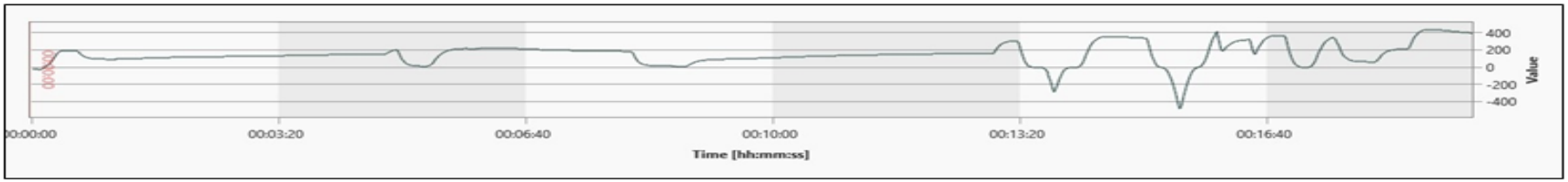
#308, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



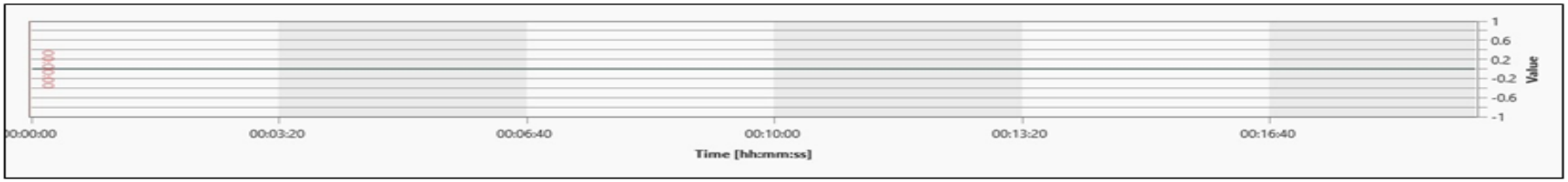
#308, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



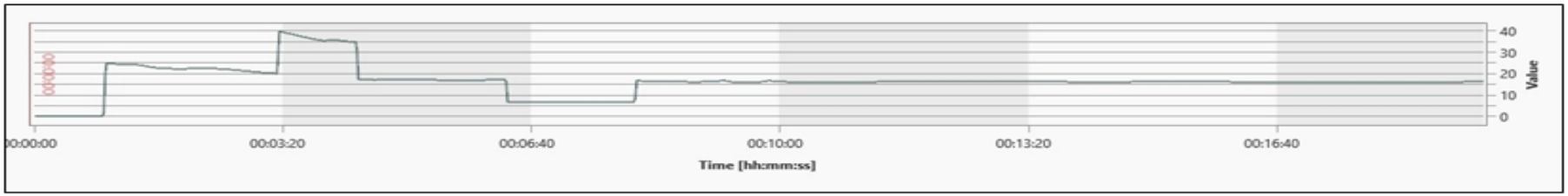
#308, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



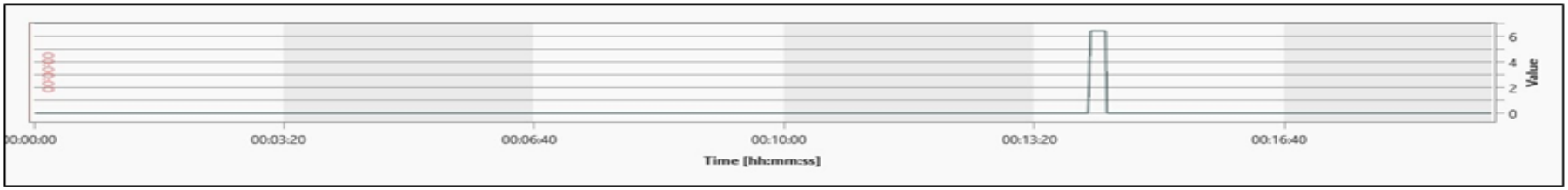
#308, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#308, Baffin, Tug status, Force [t]



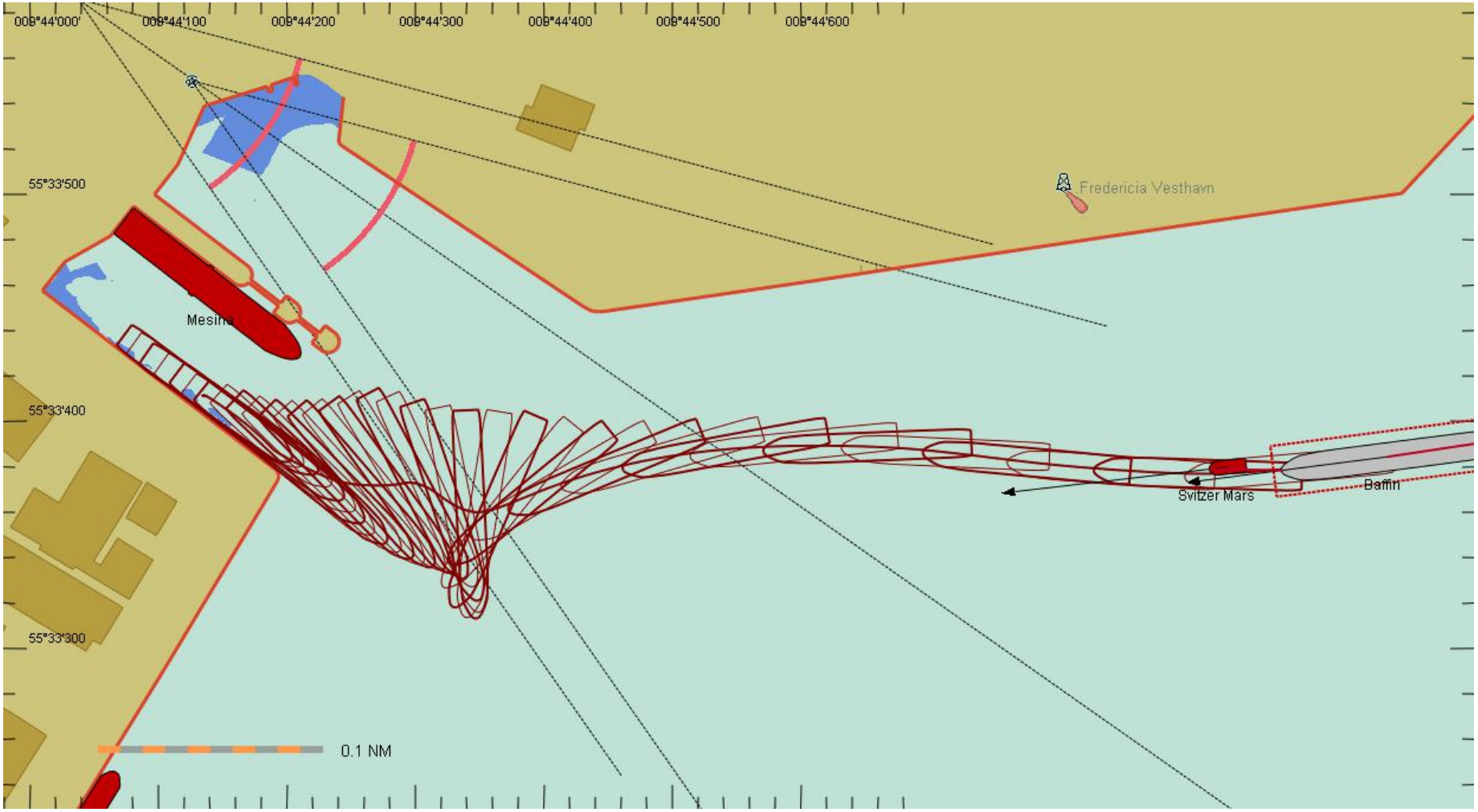
#308, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

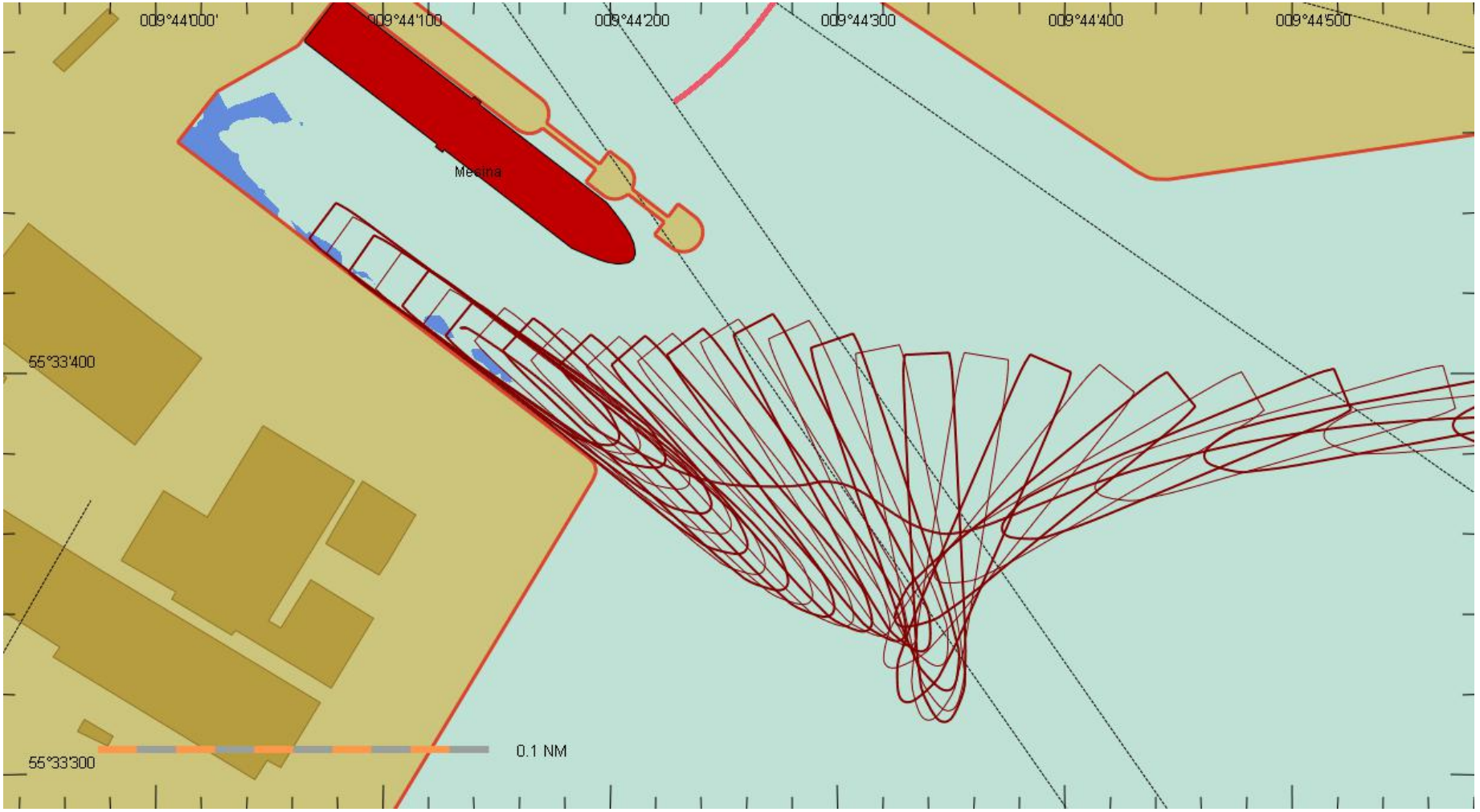


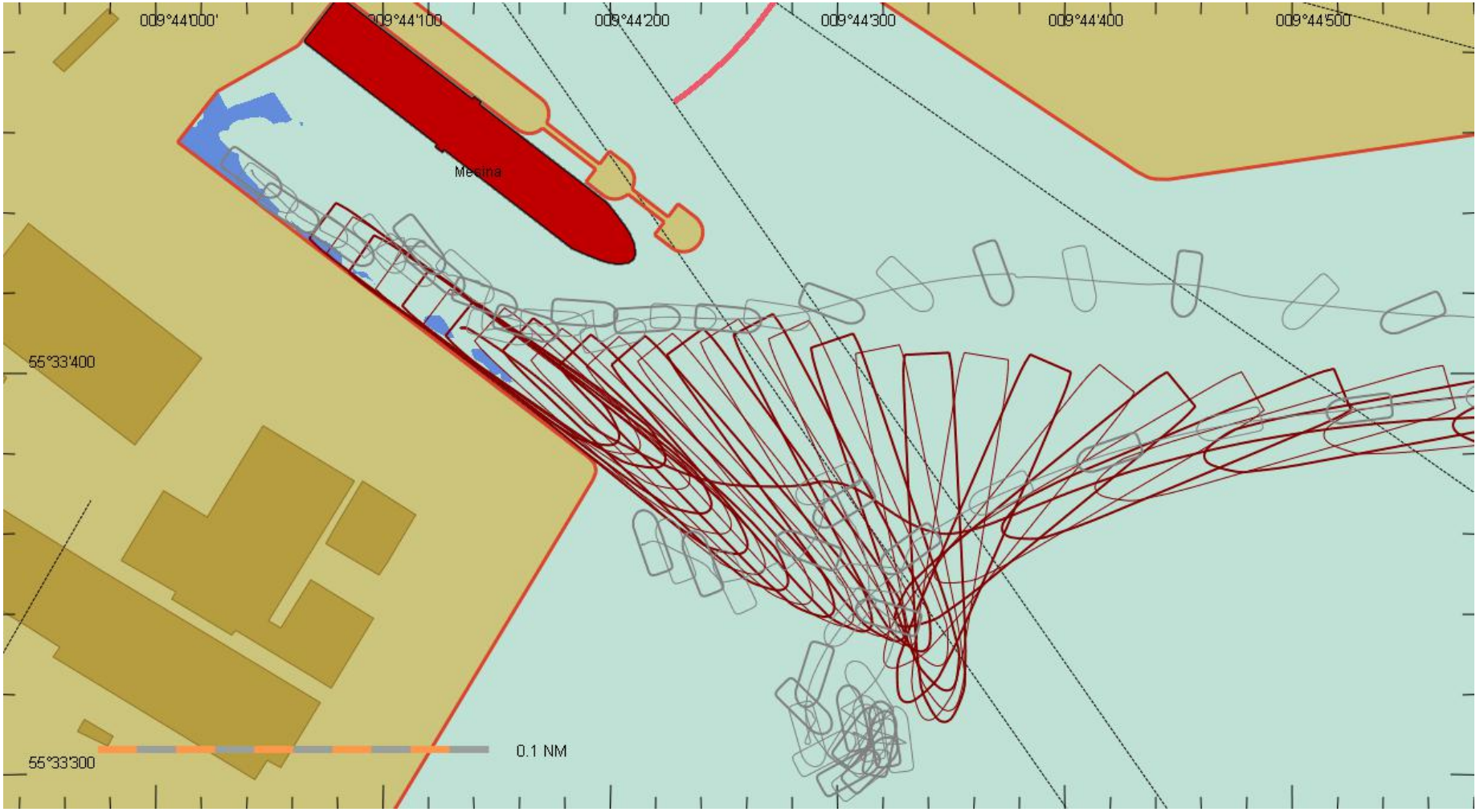
Run 309

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
309	3041	8	NØ	0,7 (2)	Ø

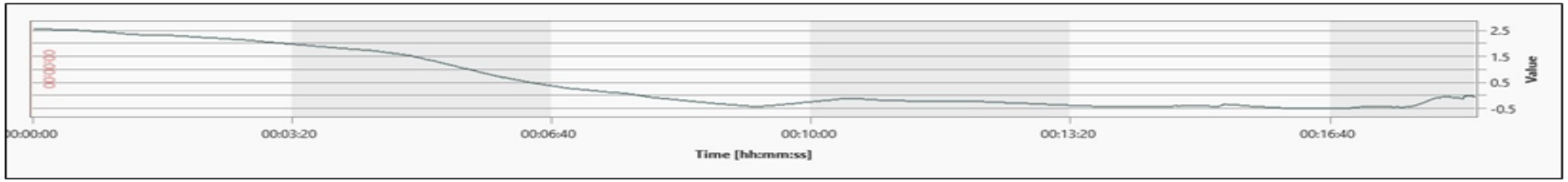
	Lodser	Instruktør
309	Strøm: 0,1 knob på nokken (25/26), styrbord side langs, 2 x ASD (60 T) center for og center agter,skib på 23S Simulering/slæbebåde svarer ikke til virkeligheden. Ikke realistisk at slæbebåden ikke kan trække skibet agterover med 50%, når skibet går dead-slow/slow ahead.	Styrbord side langs. Sikkert anløb.


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
Baffin
0.1 NM

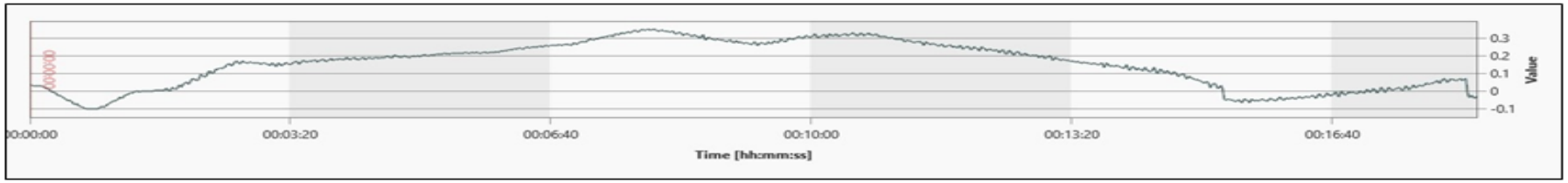

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
Mesina
55°33'400
55°33'300
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
Mesina
55°33'400
55°33'300
0.1 NM

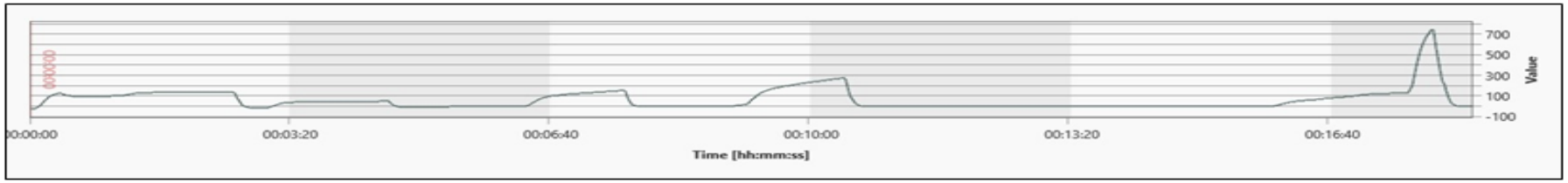
#309, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



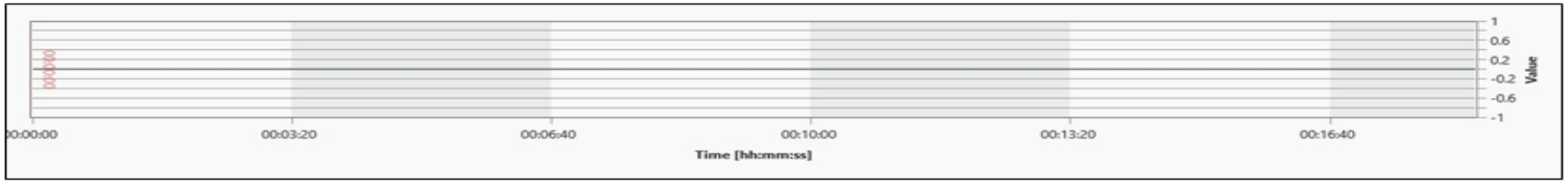
#309, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



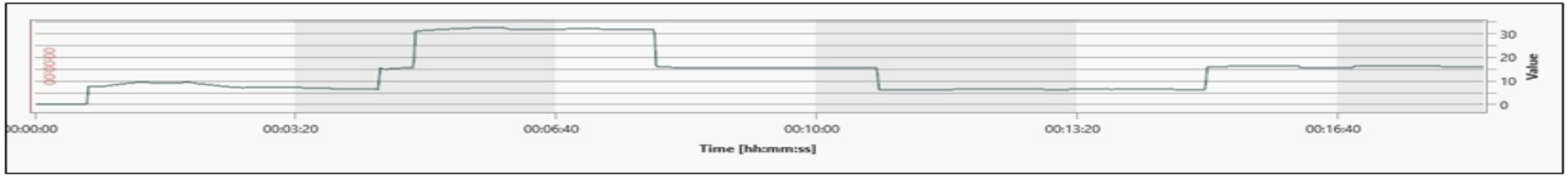
#309, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



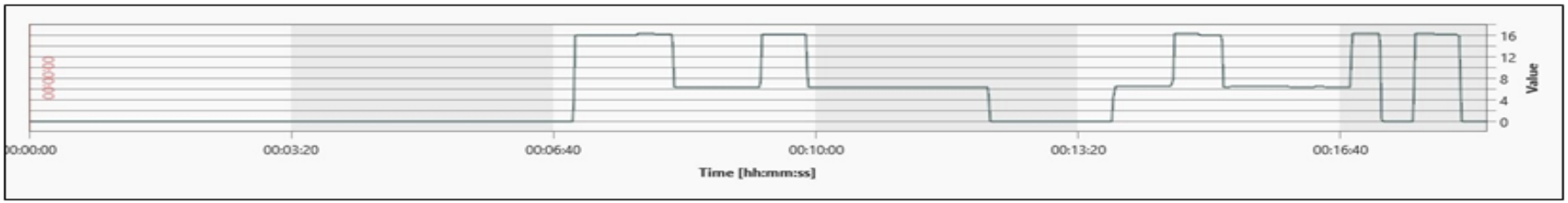
#309, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#309, Baffin, Tug status, Force [t]



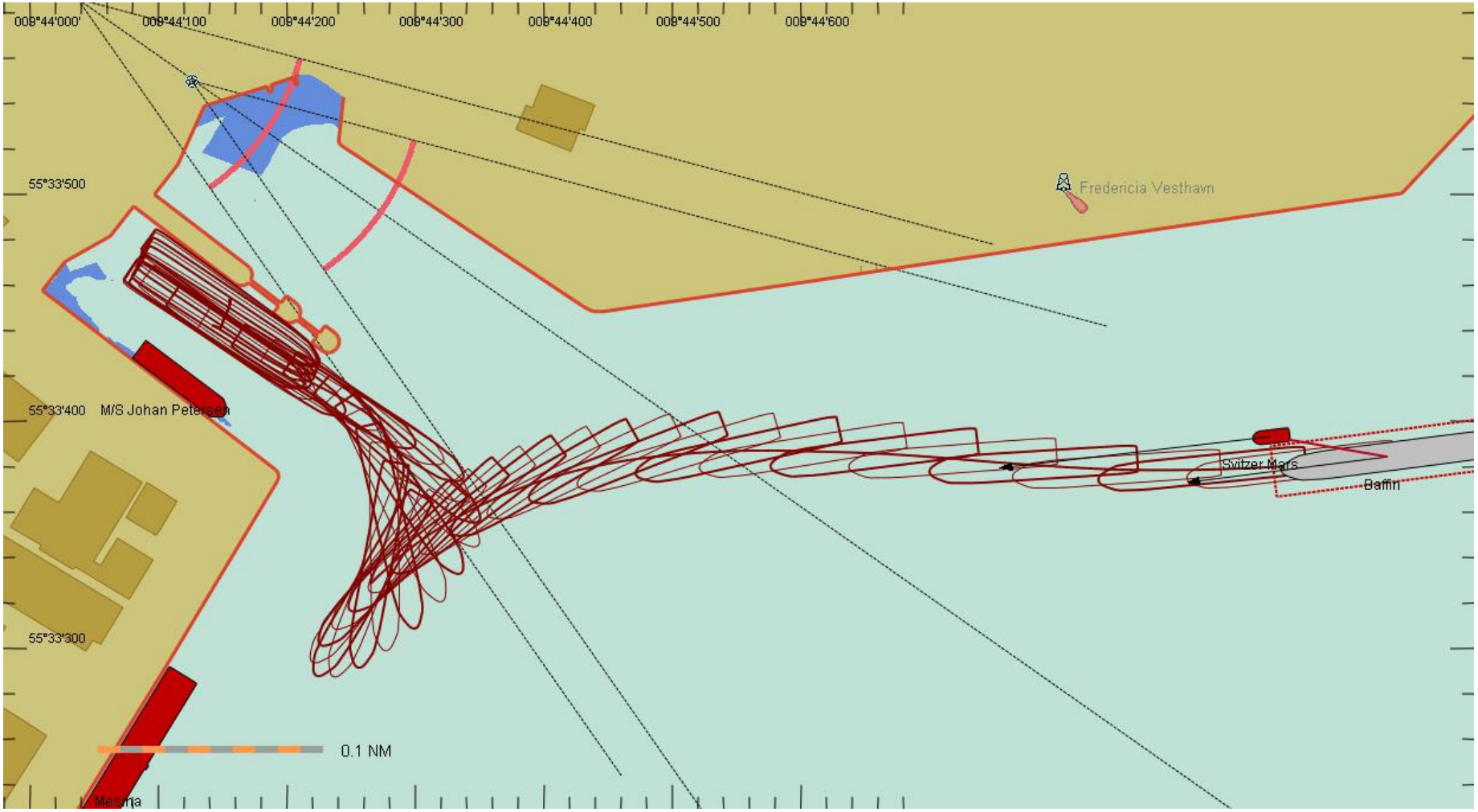
#309, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

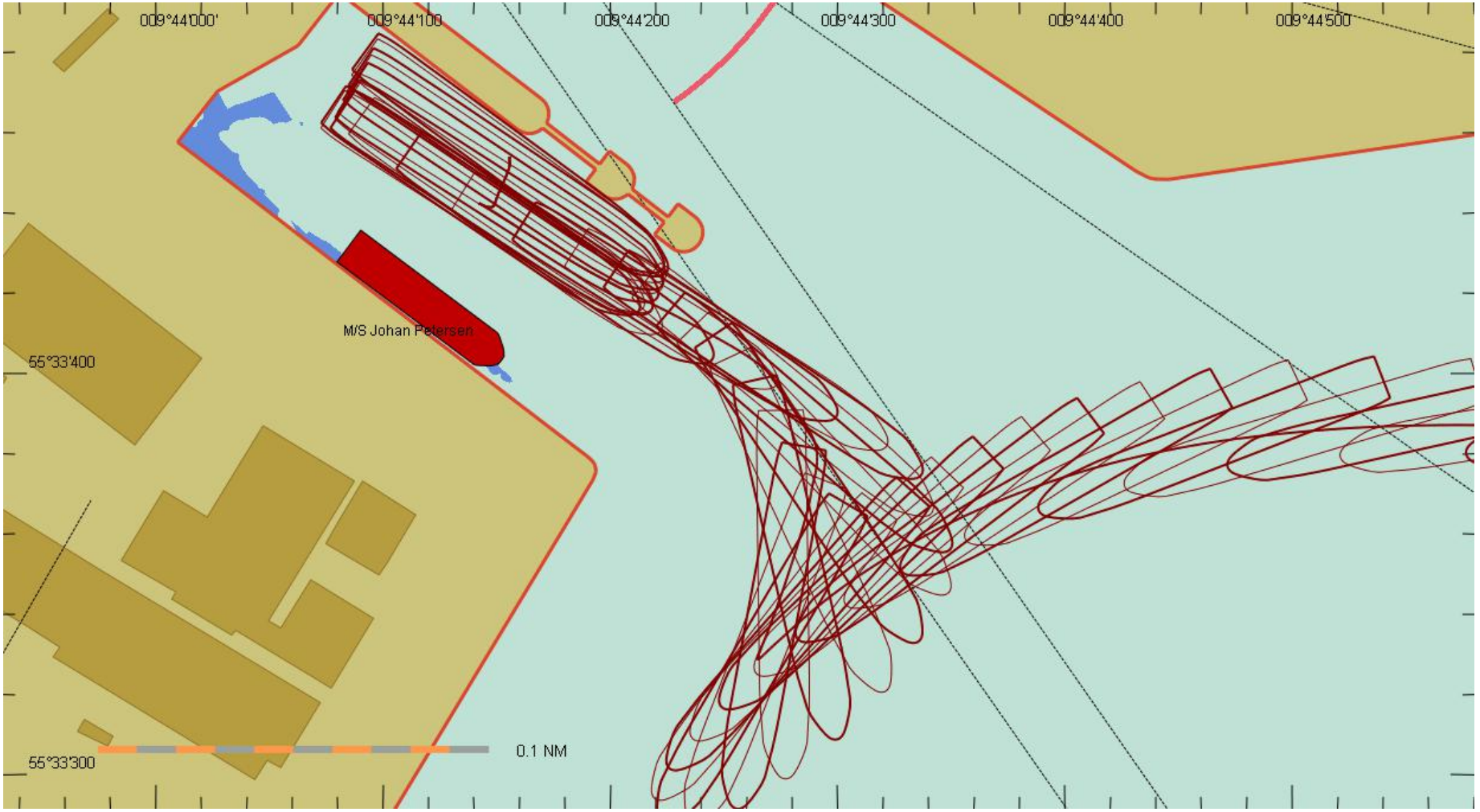


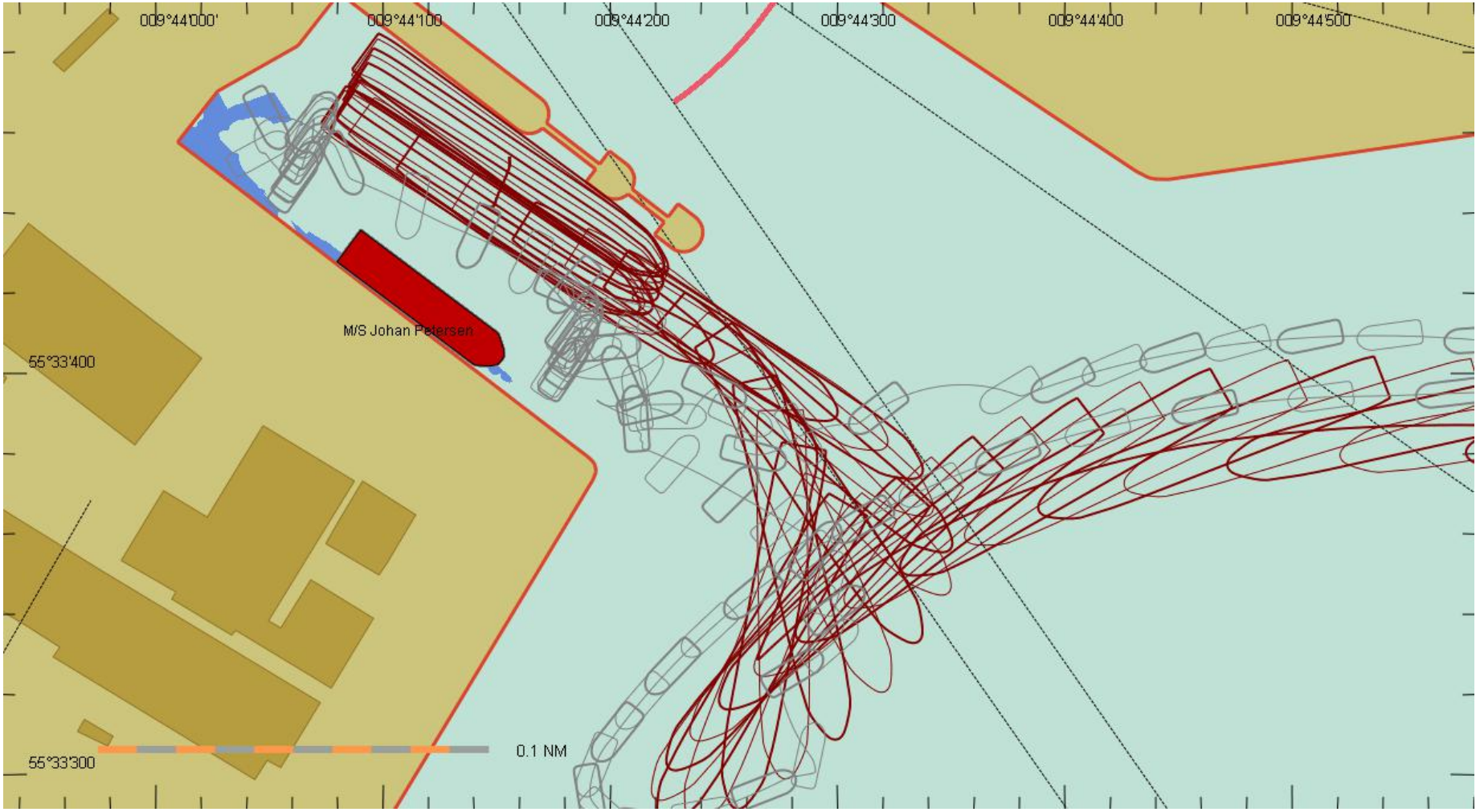
Run 310

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
310	3041	14	SV	2 (5.5)	Ø

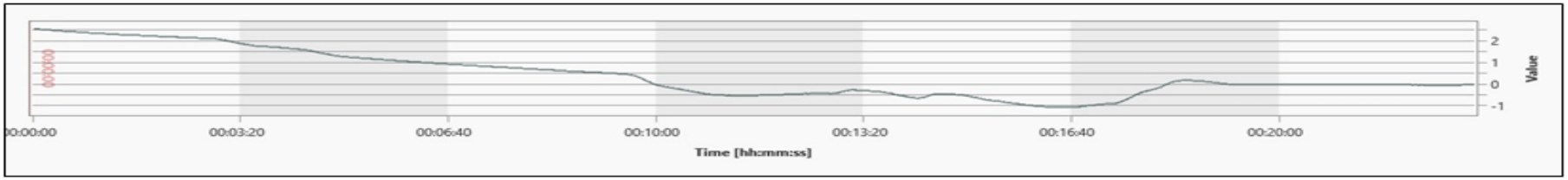
	Lodser	Instruktør
310	Strømmen ved nokken 25/26 1,0 E. Bagbord side langs 23S, 2 x BB (ASD 60 T). Styrbord skulder og center agter. Mindre skib på 24/25 OK med coastere på 24/25	Bagbord side langs kaj 23 S. Sikker manøvre. Skib ved kaj 24


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
55°33'500
55°33'400
55°33'300
M/S Johan Petersen
Fredericia Vesthavn
Swizer Mars
Baffin
0.1 NM
Mesma

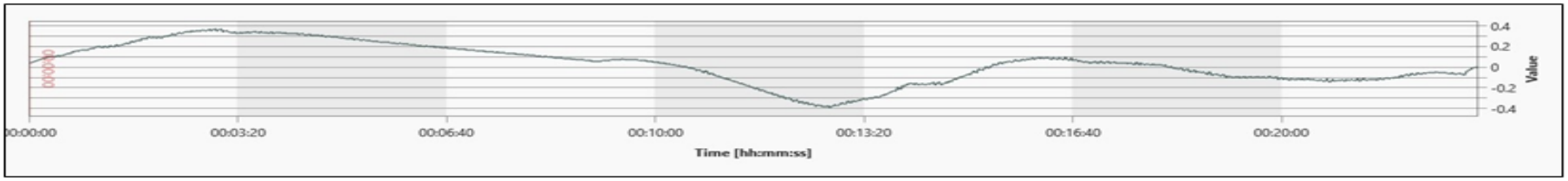

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
M/S Johan Petersen
55°33'400
55°33'300
0.1 NM


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
M/S Johan Petersen
55°33'400
55°33'300
0.1 NM

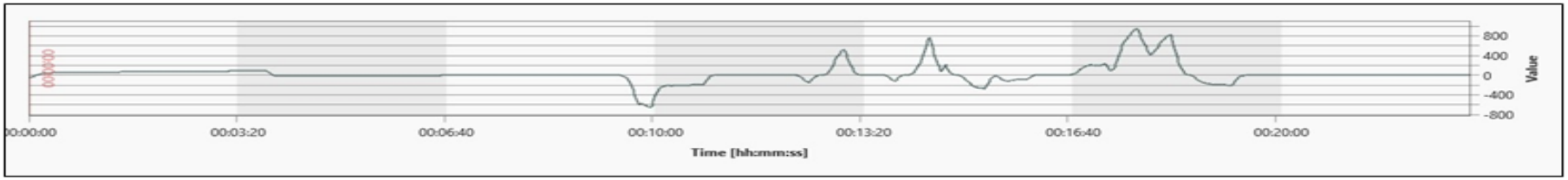
#310, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



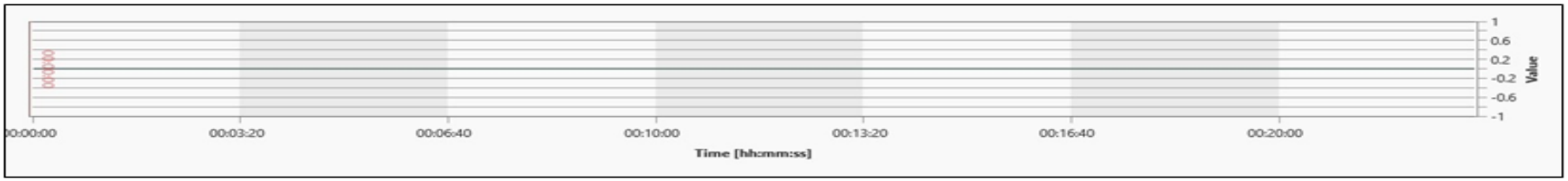
#310, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



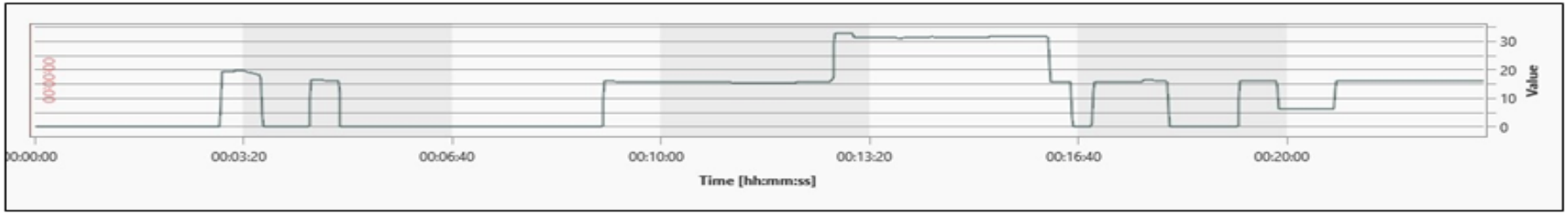
#310, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



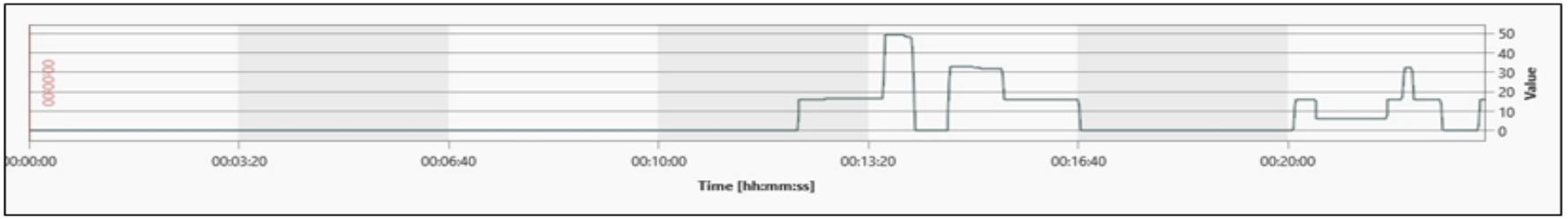
#310, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#310, Baffin, Tug status, Force [t]



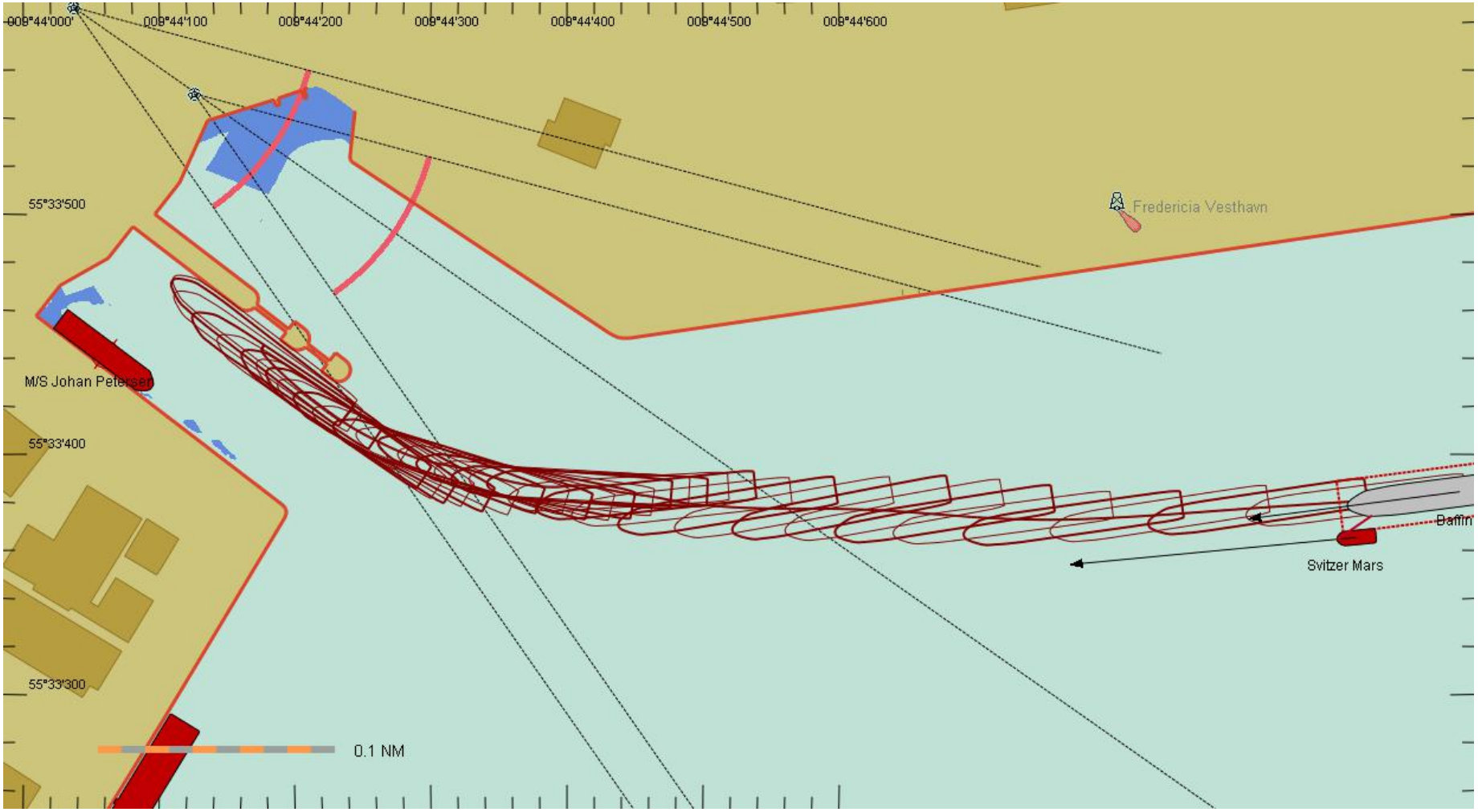
#310, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

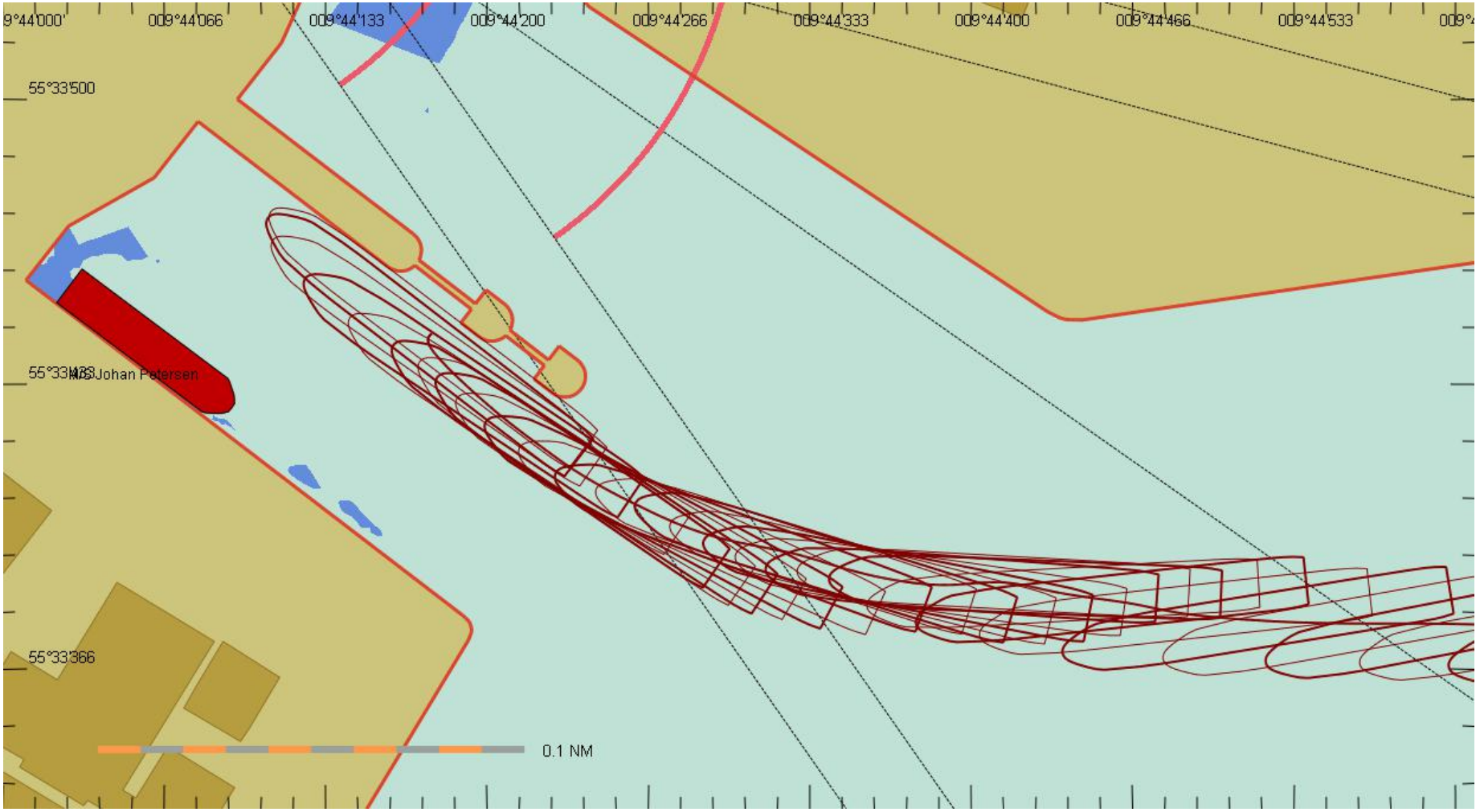


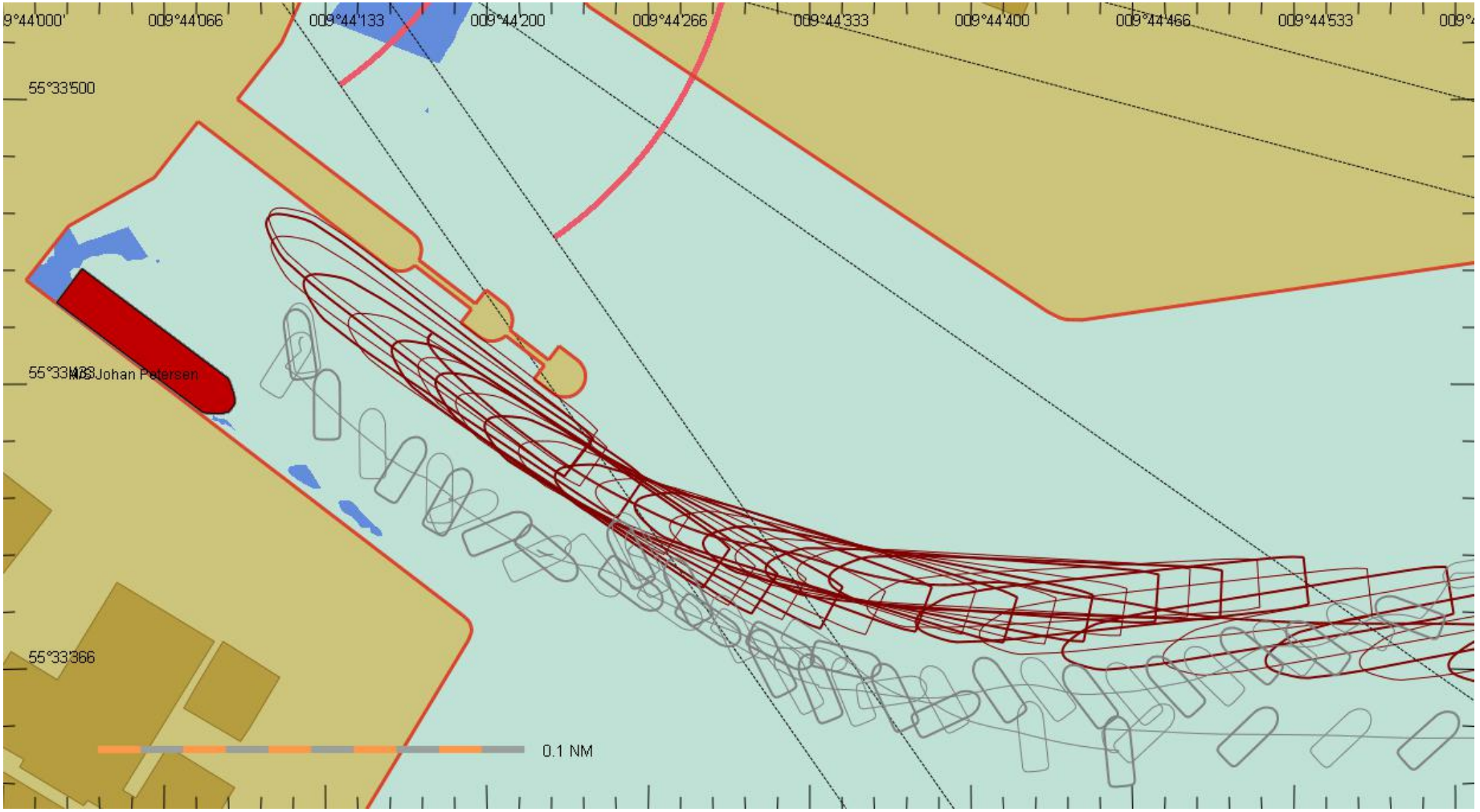
Run 311

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
311	3041	14	SV	2 (5.5)	Ø

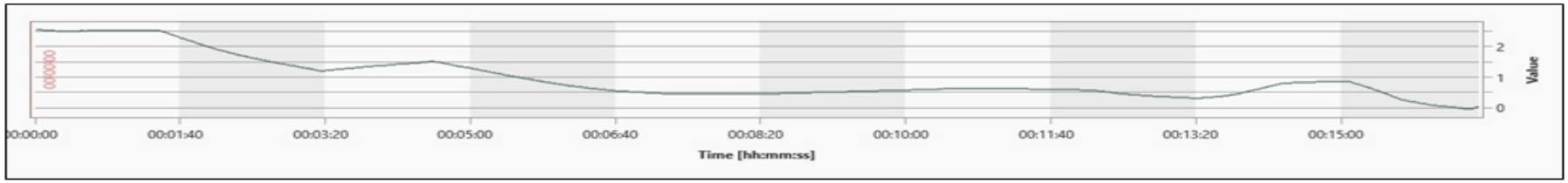
	Lodser	Instruktør
311	Strømmen ved nokken 25/26 1,0 E. Styrbord side langs 23S, 2 x BB (ASD 60 T). bagbord skulder og center agter. Mindre skib på kaj 24 OK med coastere på 24/25,	Styrbord langs kaj 23 S. Coaster langs kaj 24. Sikker manøvre.


009°44'000
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
M/S Johan Petersen
Svitzer Mars
Baffin
0.1 NM

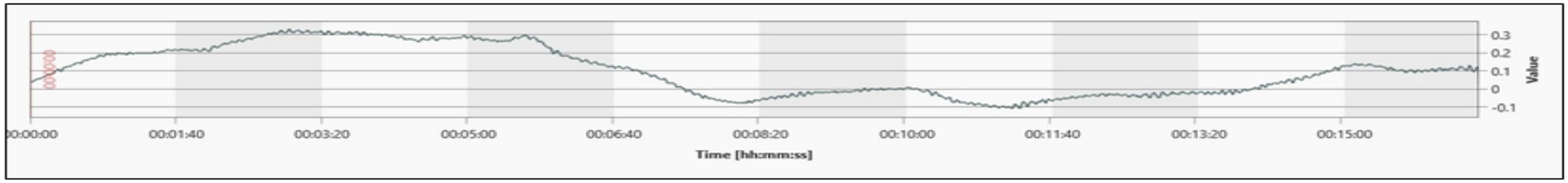

009°44'000
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'500
55°33'433
MS Johan Petersen
55°33'366
0.1 NM


009°44'000
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'500
55°33'433
MS Johan Petersen
55°33'366
0.1 NM

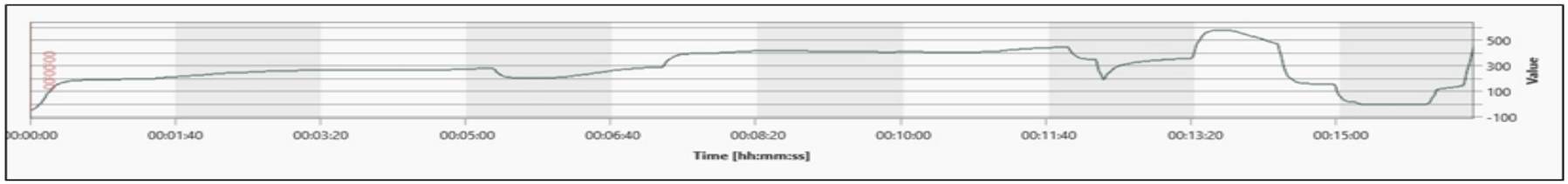
#311, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



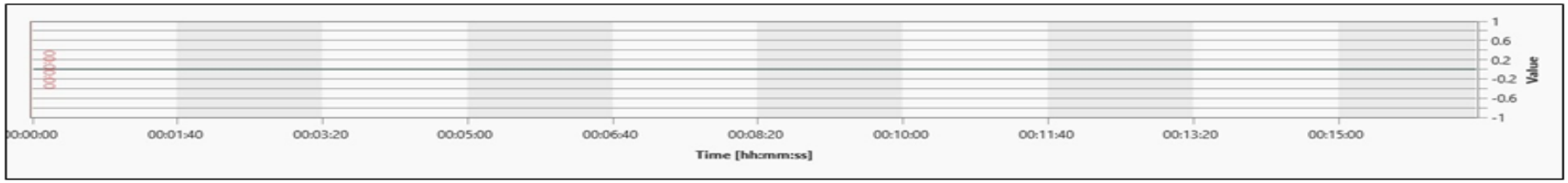
#311, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



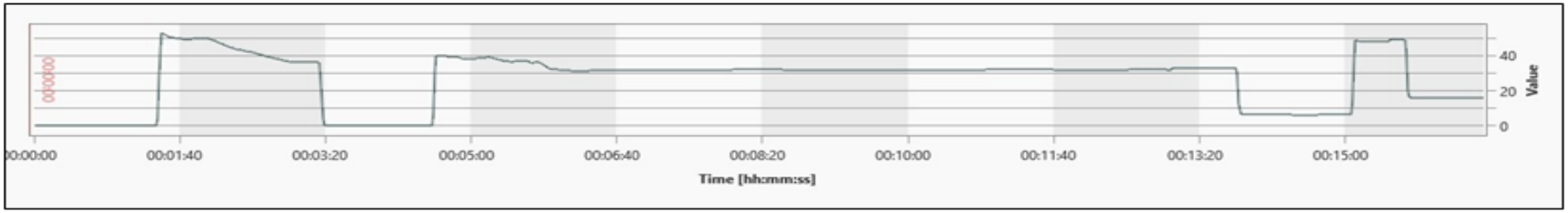
#311, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



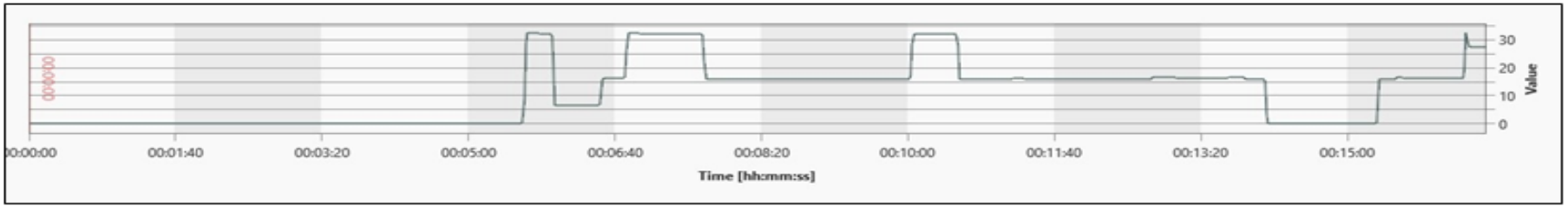
#311, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#311, Baffin, Tug status, Force [t]



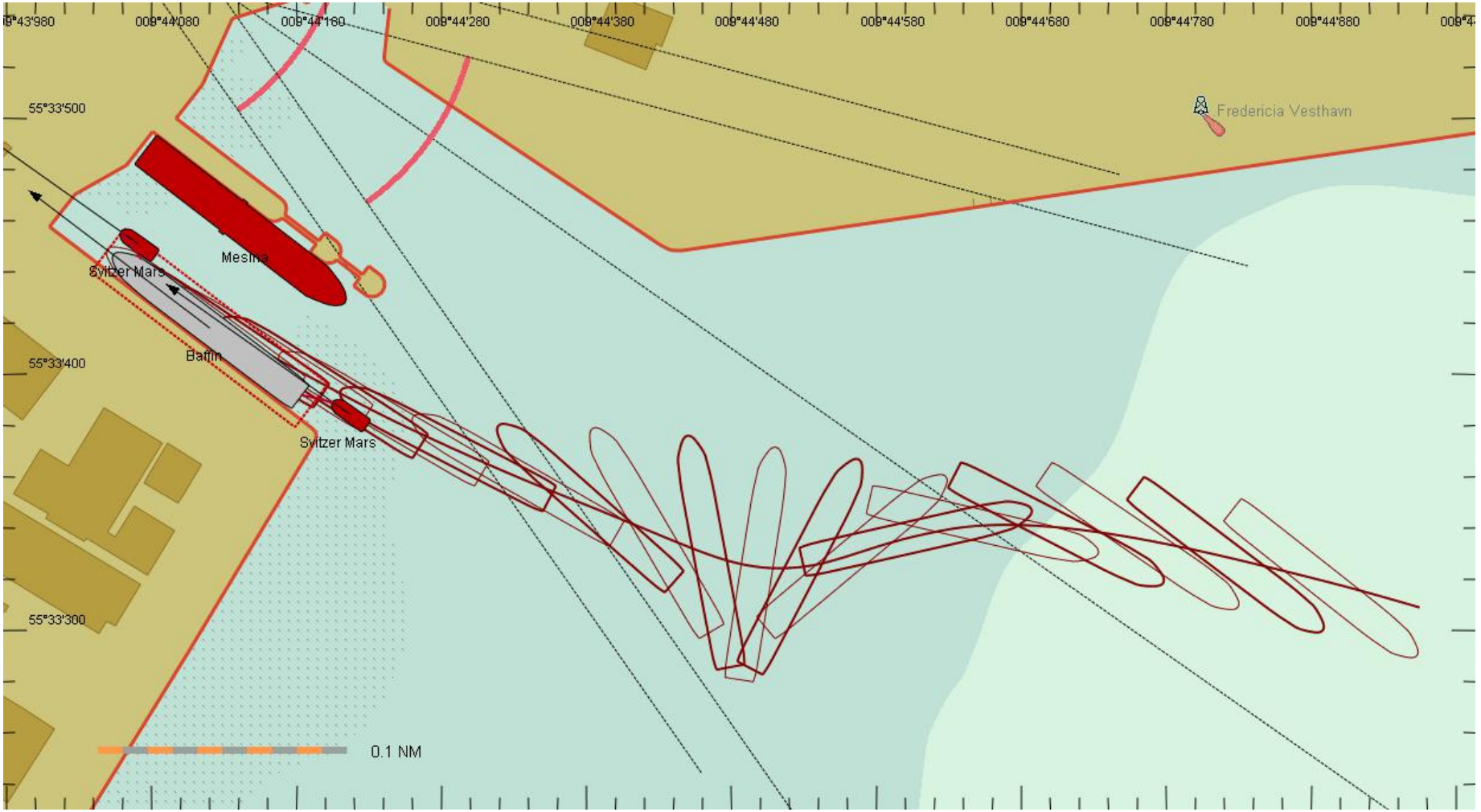
#311, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

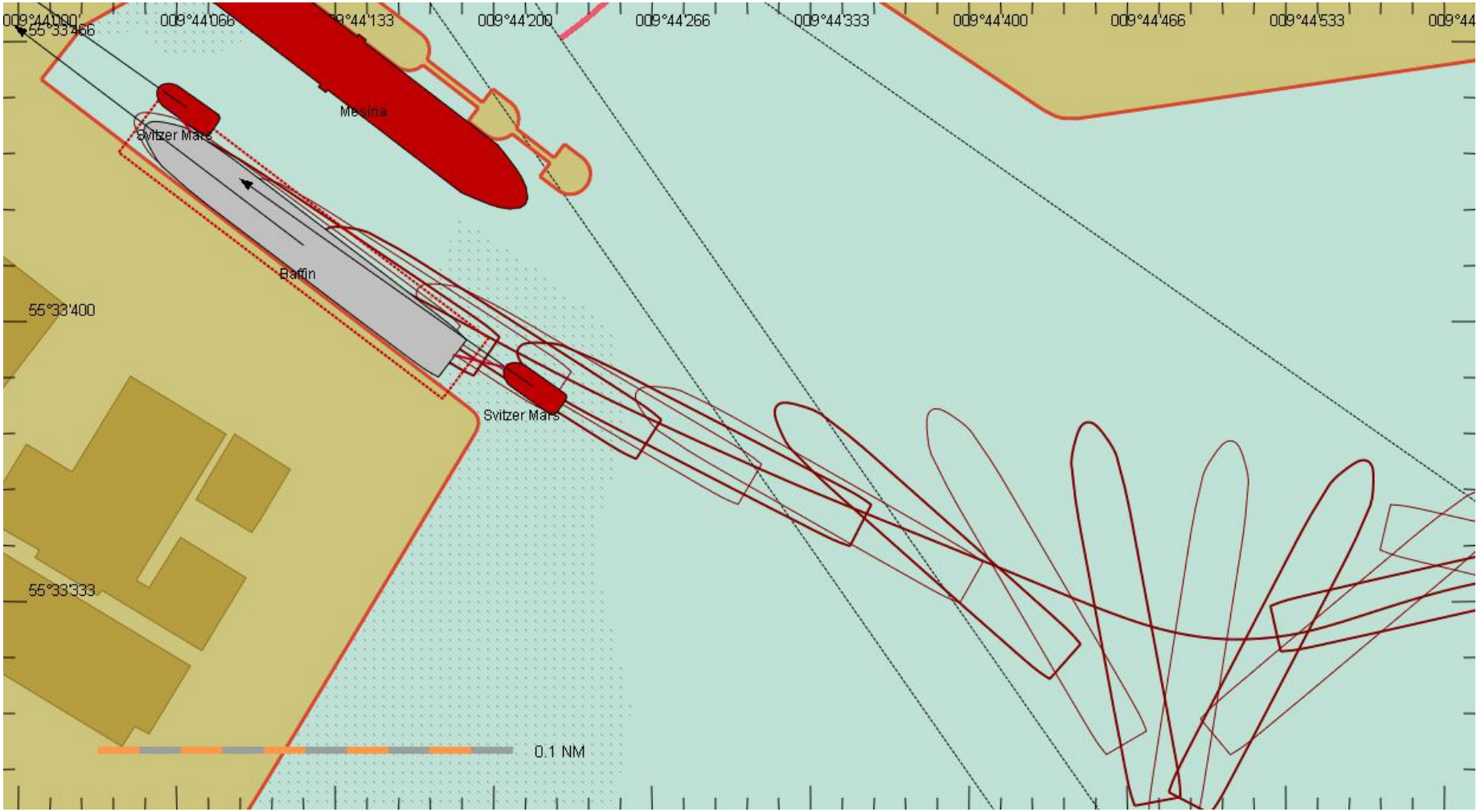


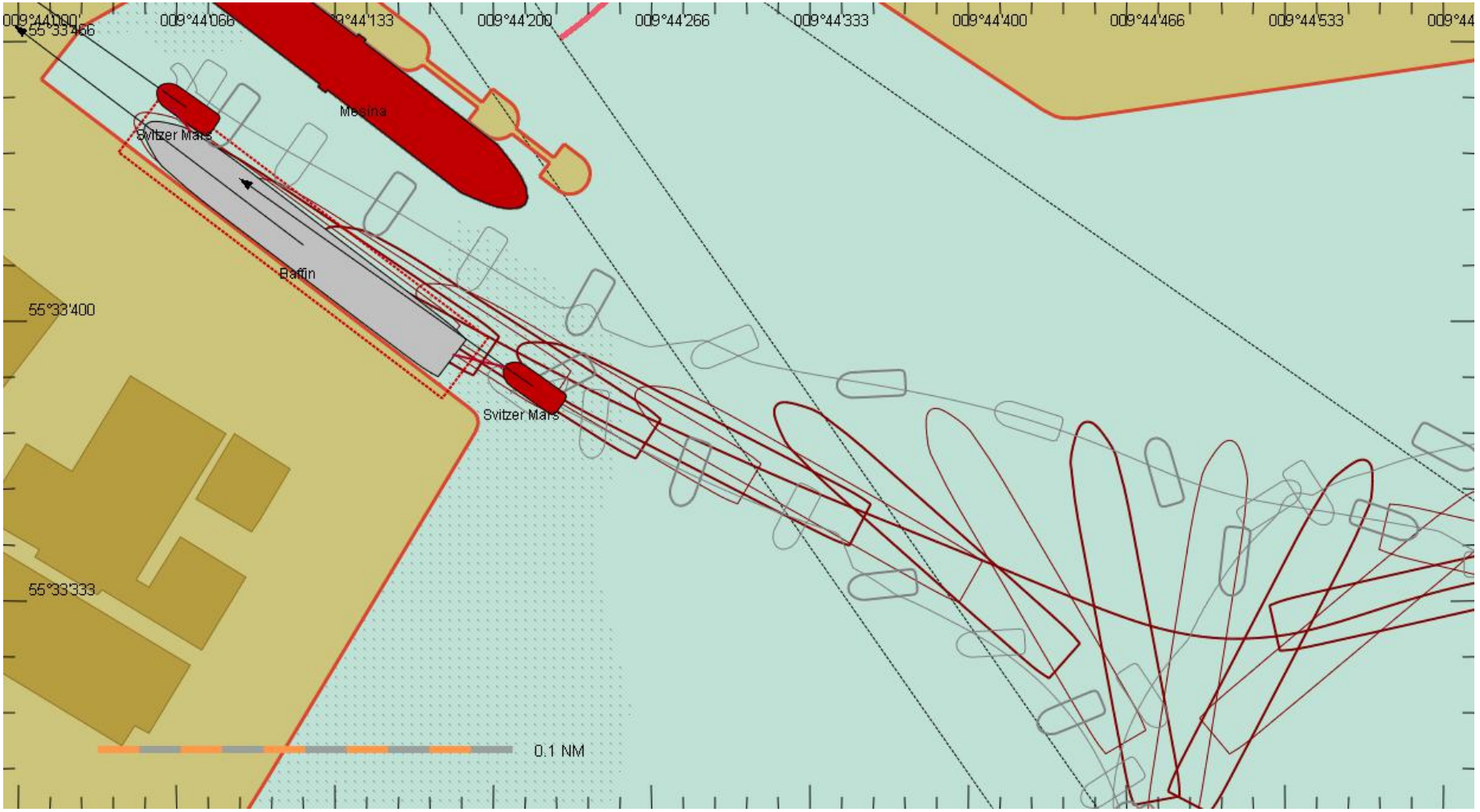
Run 312

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
312	3041	16	SV	2 (5.5)	Ø

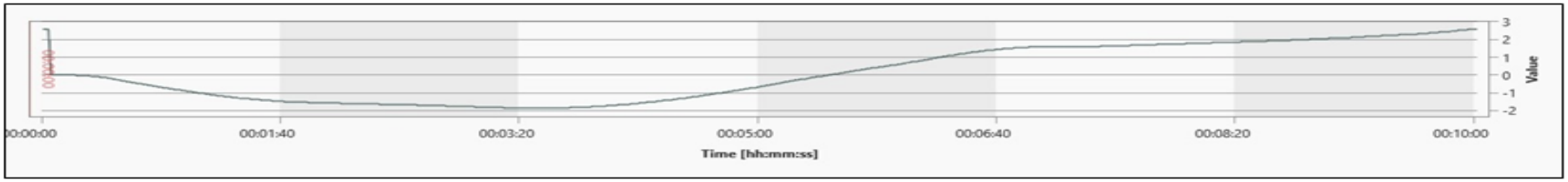
	Lodser	Instruktør
312	Strøm ved nokken 25/26 E 1,0. Afgang 24/25 BB side langs. 2 x 60 tons ASD koblet styrbord skulder og center agter. Ro-Ro skib på 23S. Manøvren var sikker. Afgang ok med skib på 23S	Afgang fra kaj 24 med roro skib på 23S. Slæber meget tæt på roro skib.


009°43'980
009°44'080
009°44'180
009°44'280
009°44'380
009°44'480
009°44'580
009°44'680
009°44'780
009°44'880
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Mesina
Svitzer Mars
Baffin
Svitzer Mars
0.1 NM

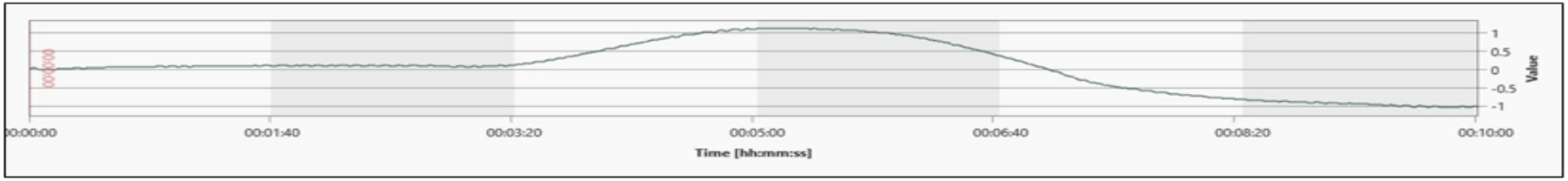

009°44'000
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
009°44
55°33'466
Messina
Svitzer Mars
Baffin
55°33'400
Svitzer Mars
55°33'333
0.1 NM


009°44'000
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'466
Messina
Svitzer Mars
Baffin
55°33'400
Svitzer Mars
55°33'333
0.1 NM

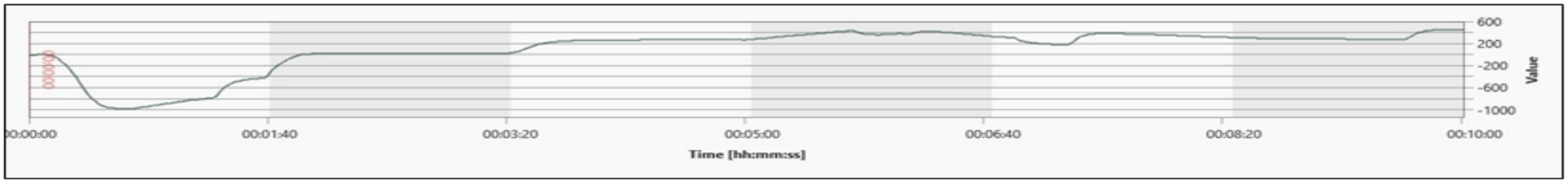
#312, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



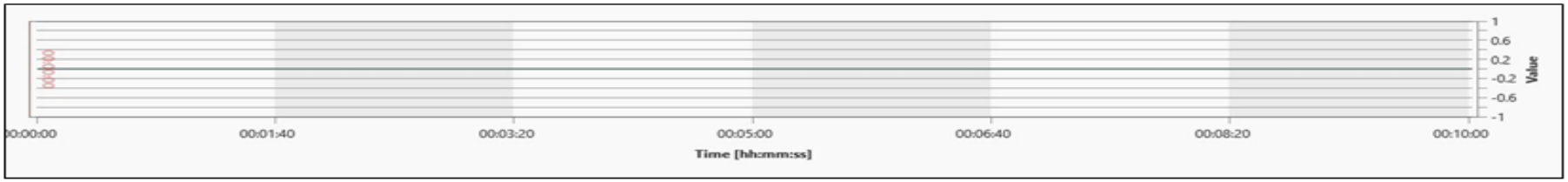
#312, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



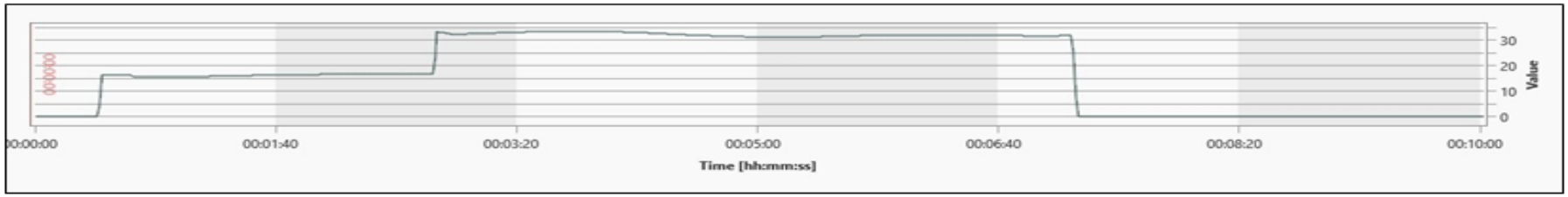
#312, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



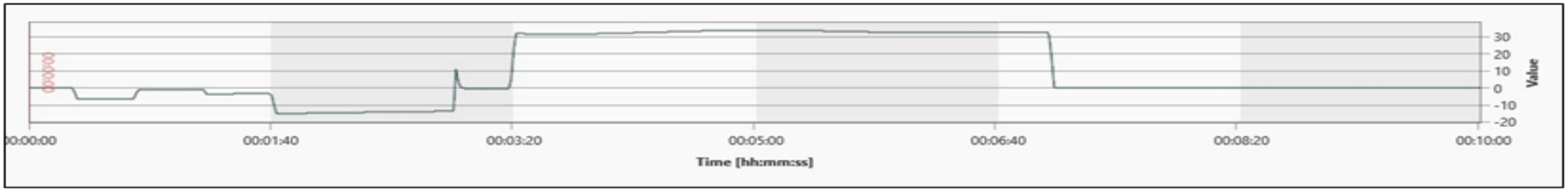
#312, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#312, Baffin, Tug status, Force [t]



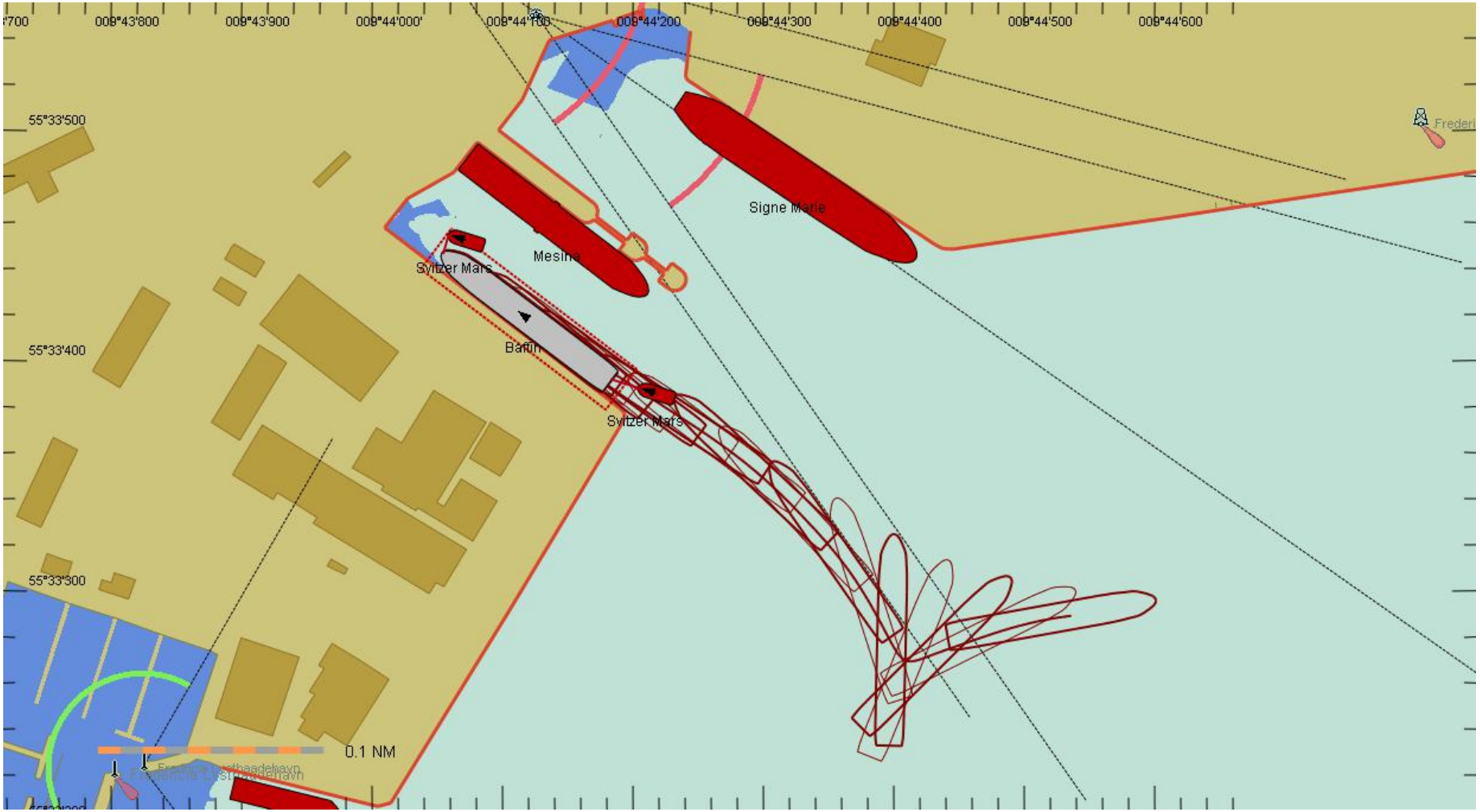
#312, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

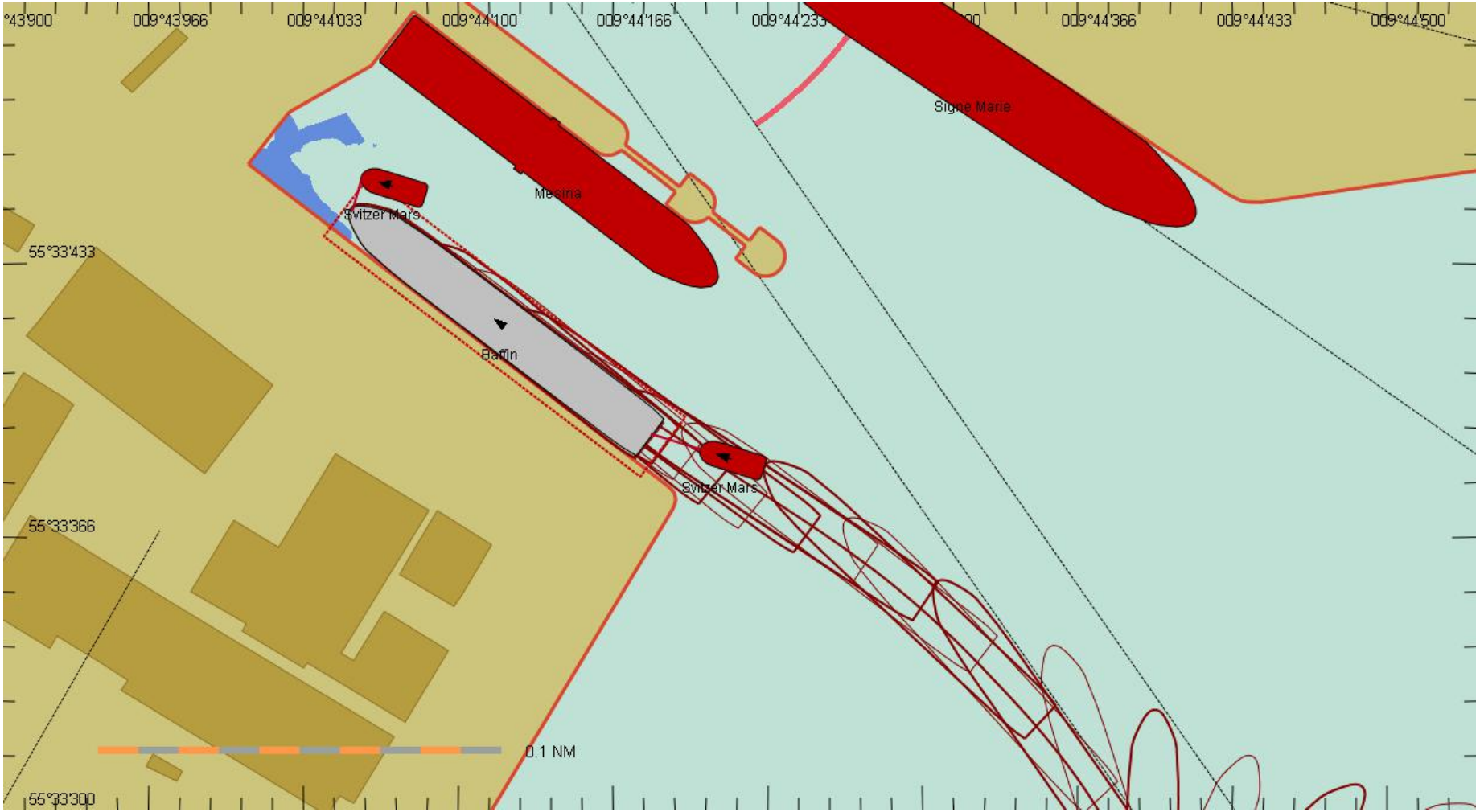


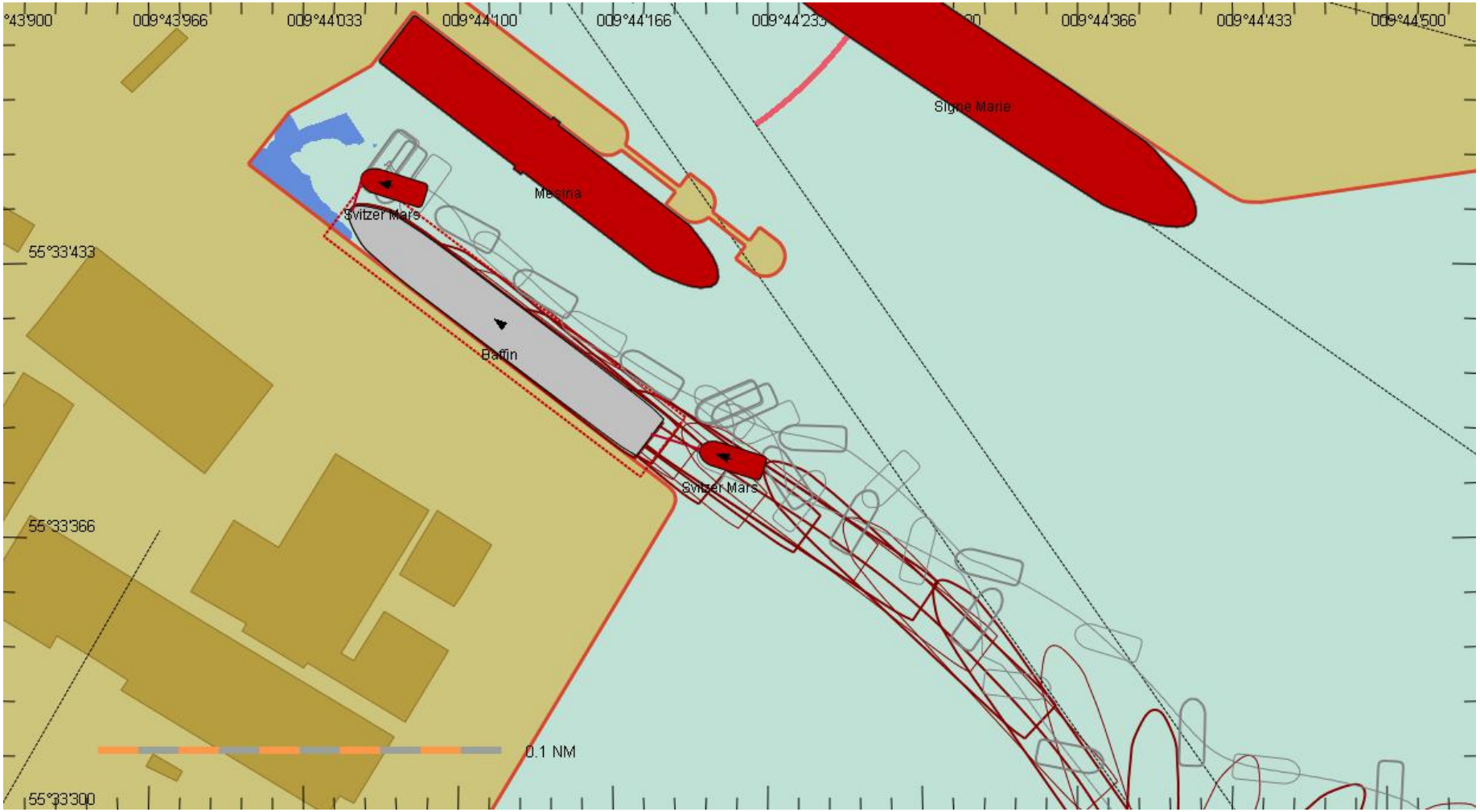
Run 313

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
313	3041	16	NØ	1,7 (5.0)	V

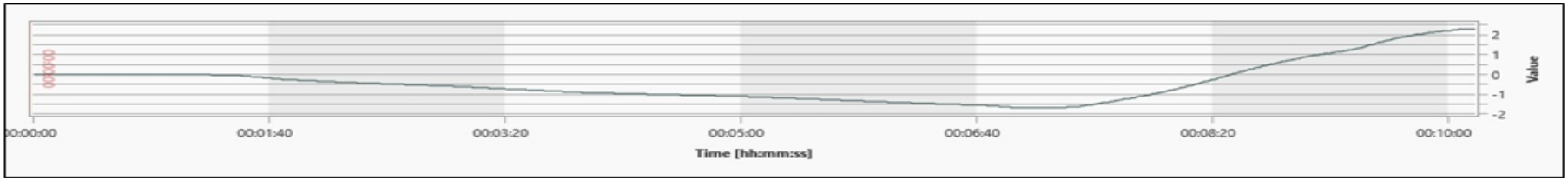
	Lodser	Instruktør
313	Strøm ved nokken 25/26 E 0,5. Afgang 24/25 BB side langs. 2 x 60 tons ASD koblet styrbord skulder og center for Ro-Ro skib på 23S. Manøvren var sikker. Afgang ok med skib på 23S	Afgang fra kaj 24, roro skib på 23 S. Sikker afgang, fuld kontrol.


009°43'800
009°43'900
009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Signe Marie
Mesina
Svitzer Mars
Baffin
Svitzer Mars
0.1 NM

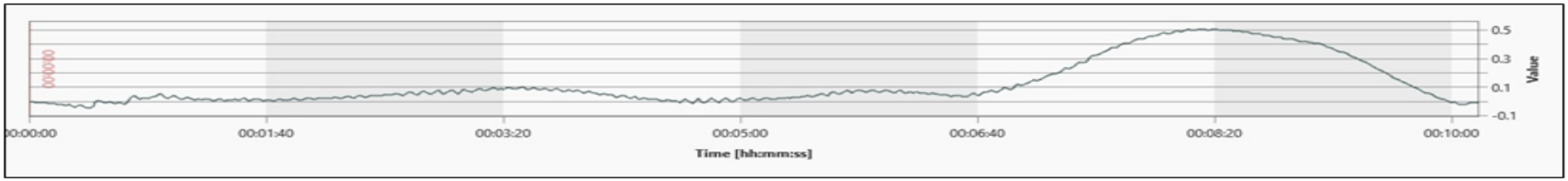

009°43'900
009°43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'233
009°44'366
009°44'433
009°44'500
Signe Marie
Mesina
Switzer Mars
55°33'433
Baffin
Switzer Mars
55°33'366
0.1 NM
55°33'300


009°43'900
009°43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'366
009°44'433
009°44'500
Signe Marie
Messina
Switzer Mars
55°33'433
Baffin
Switzer Mars
55°33'366
0.1 NM
55°33'300

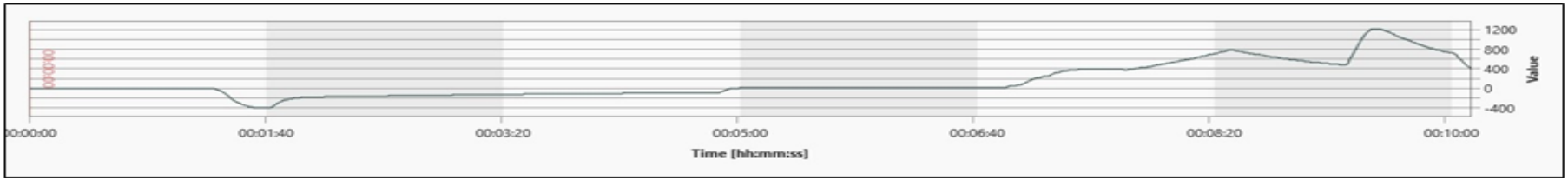
#313, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



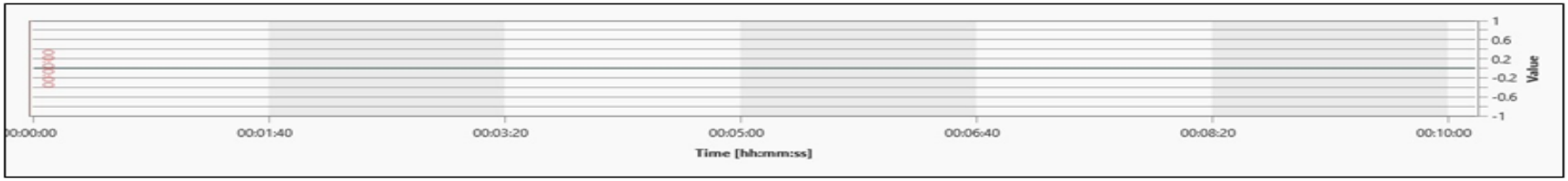
#313, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



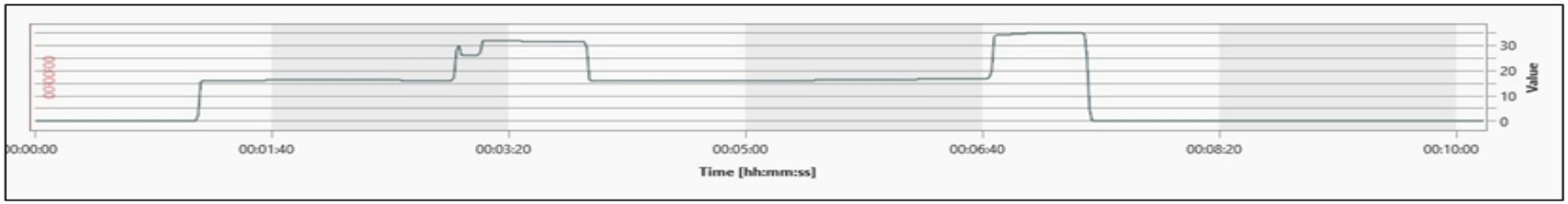
#313, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



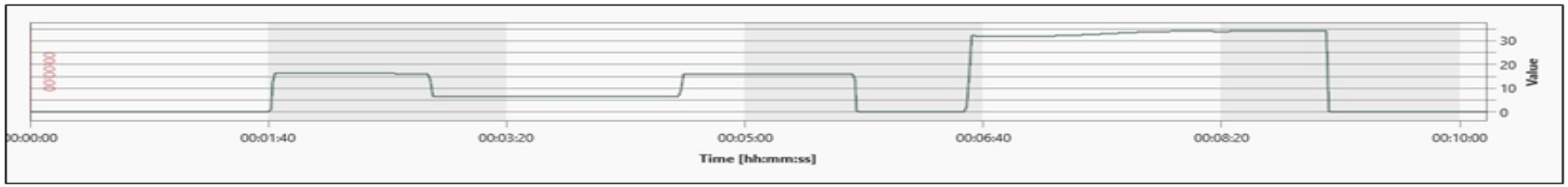
#313, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#313, Baffin, Tug status, Force [t]



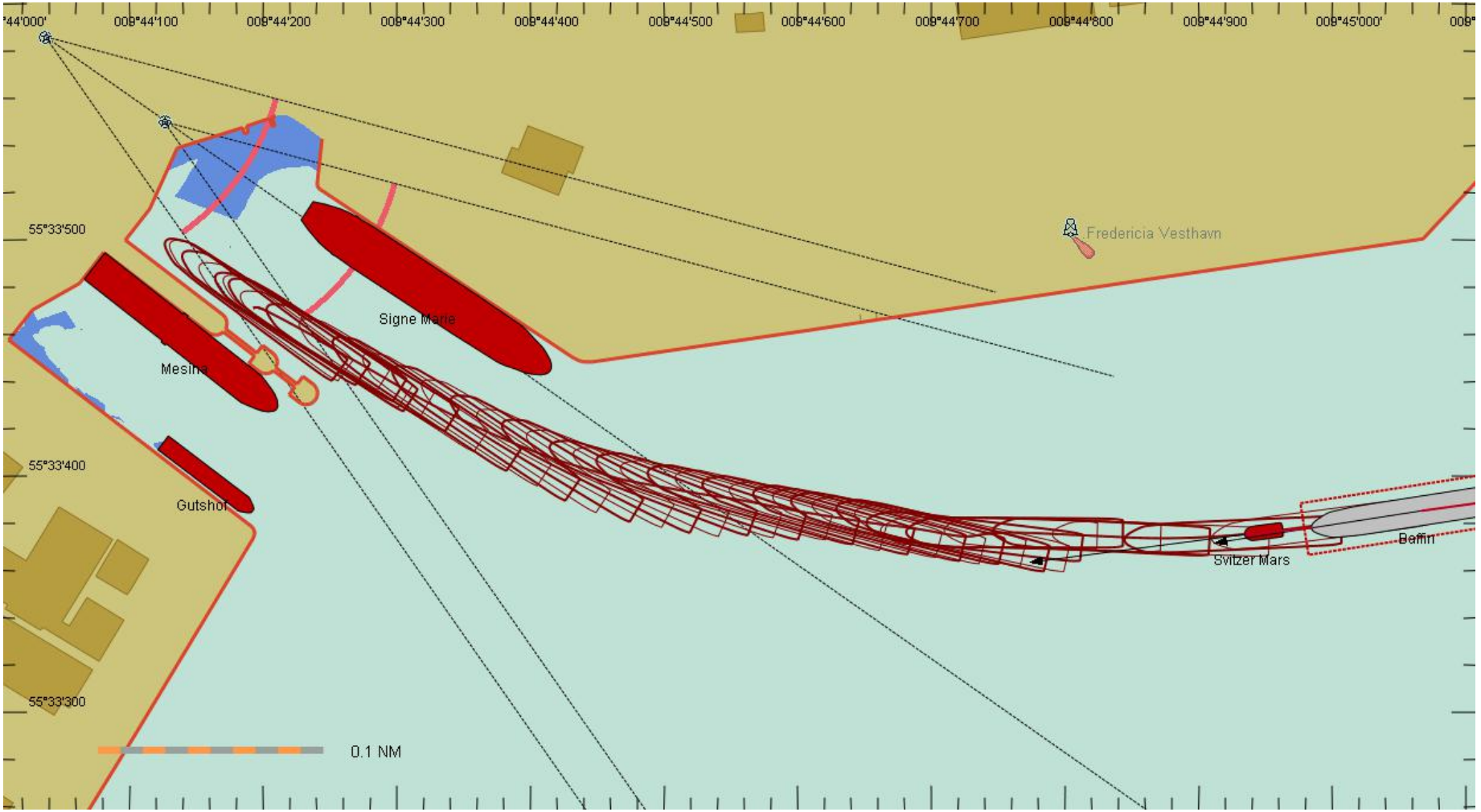
#313, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

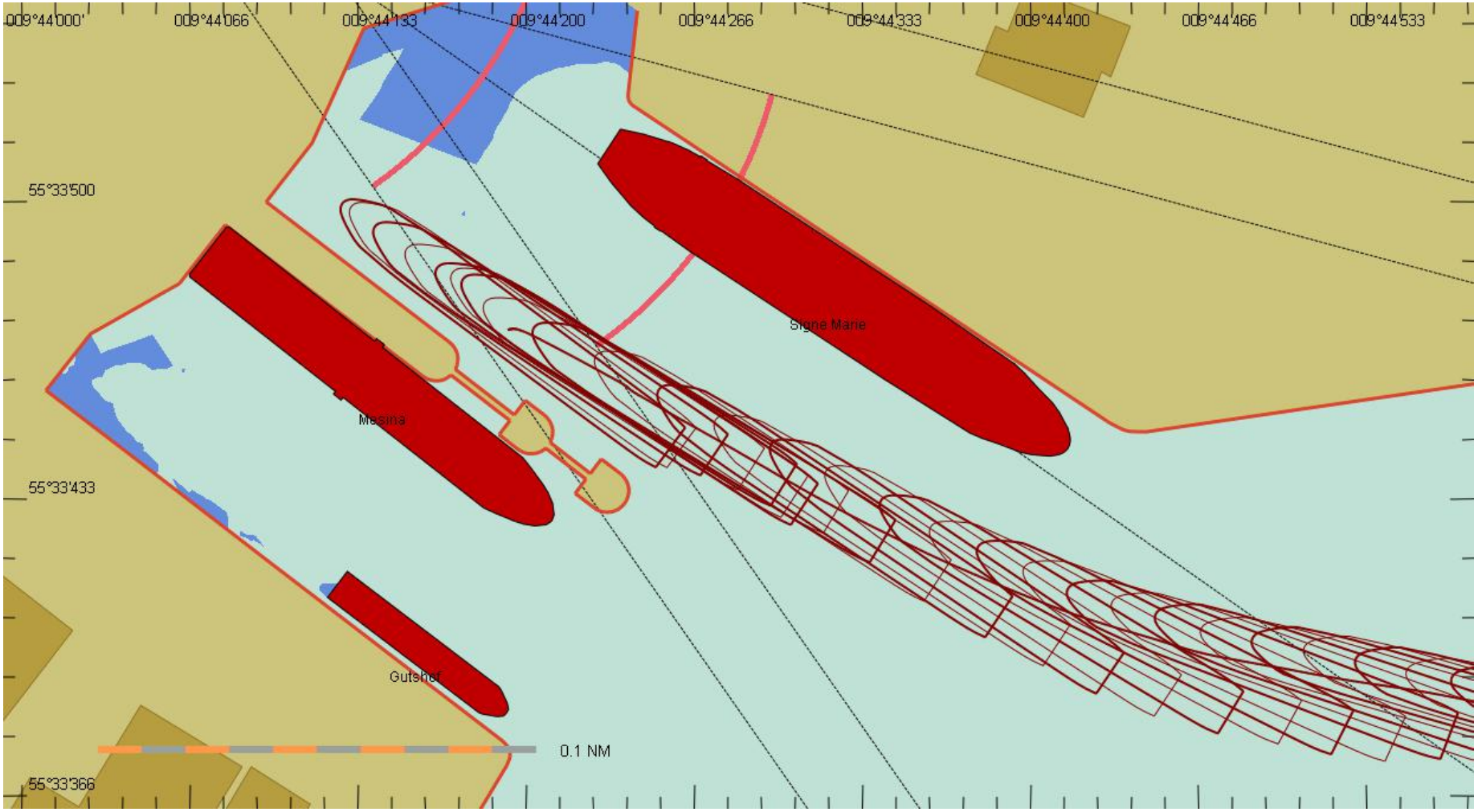


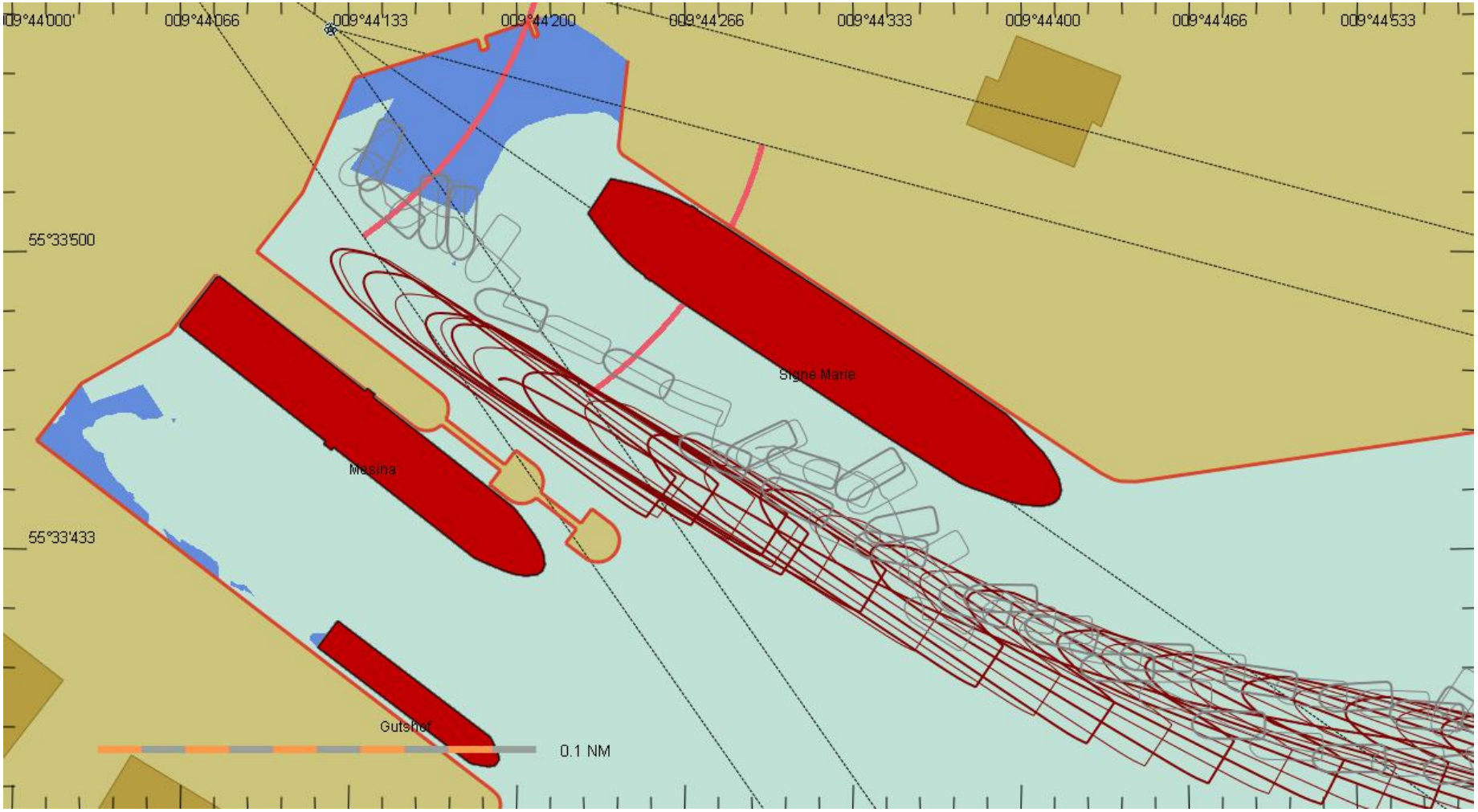
Run 401

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
401	3041	14	NØ	0,7 (2)	Ø

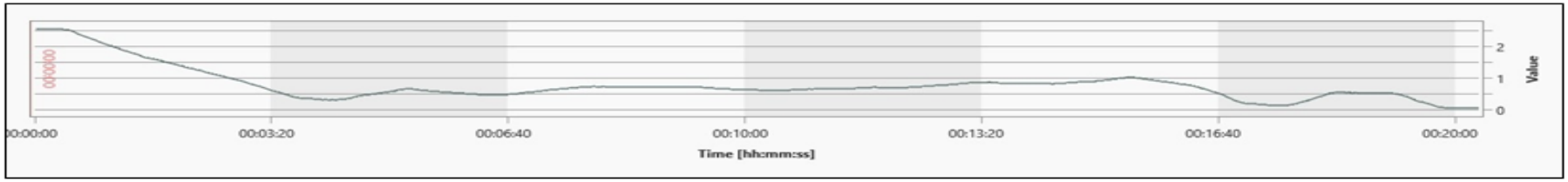
	Lodser	Instruktør
401	Strøm ved nokken 21/22 0,2 knob E. Ankomst kaj 23N bagbord side langs. 2 x 60 tons ASD koblet CF og CA, bulk carrier på kaj 22 Sikkert at anløbe, plads til slæberne.	Ankomst kaj 23 N. Bulker på kaj 22. Bagbord side langs. Sikker og velkontrolleret ankomst.


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Signe Marie
Mesina
Gutshof
Svitzer Mars
Bemin
0.1 NM

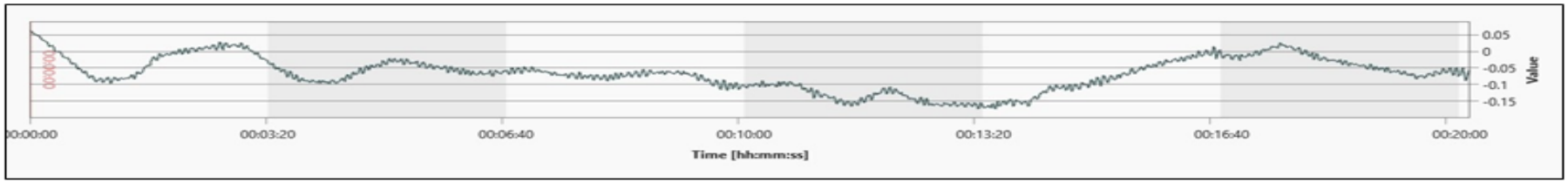

009°44'000'
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'500
55°33'433
55°33'366
Signe Marie
Masina
Gutshof
0.1 NM


009°44'000'
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'500
55°33'433
Sighe Marie
Mesina
Gutshof
0.1 NM

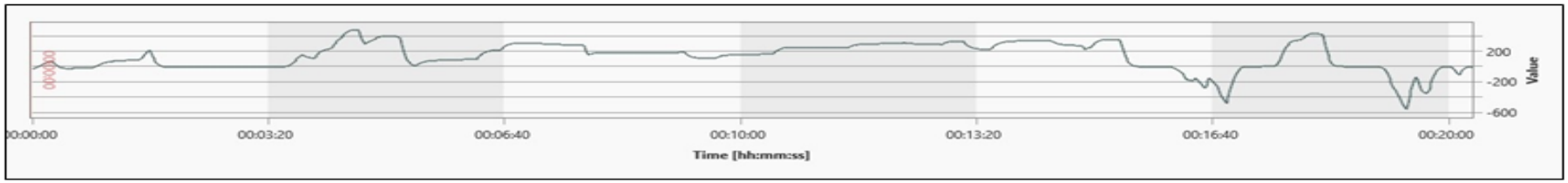
#401, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



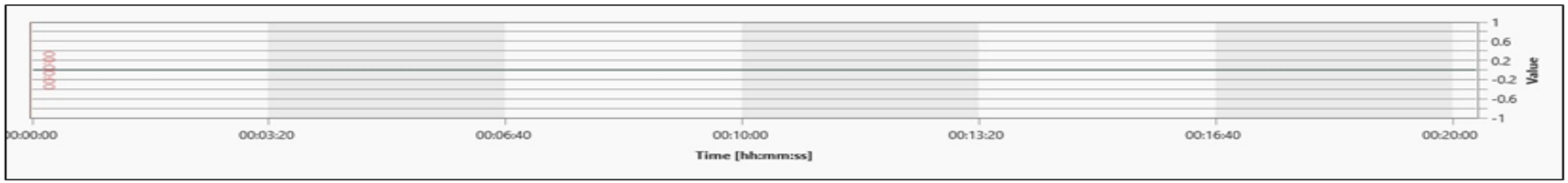
#401, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#401, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]

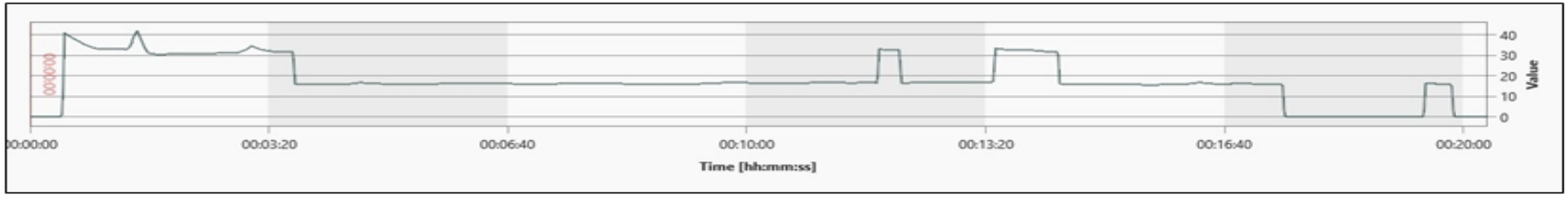


#401, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#401, Baffin, Tug status, Force [t]

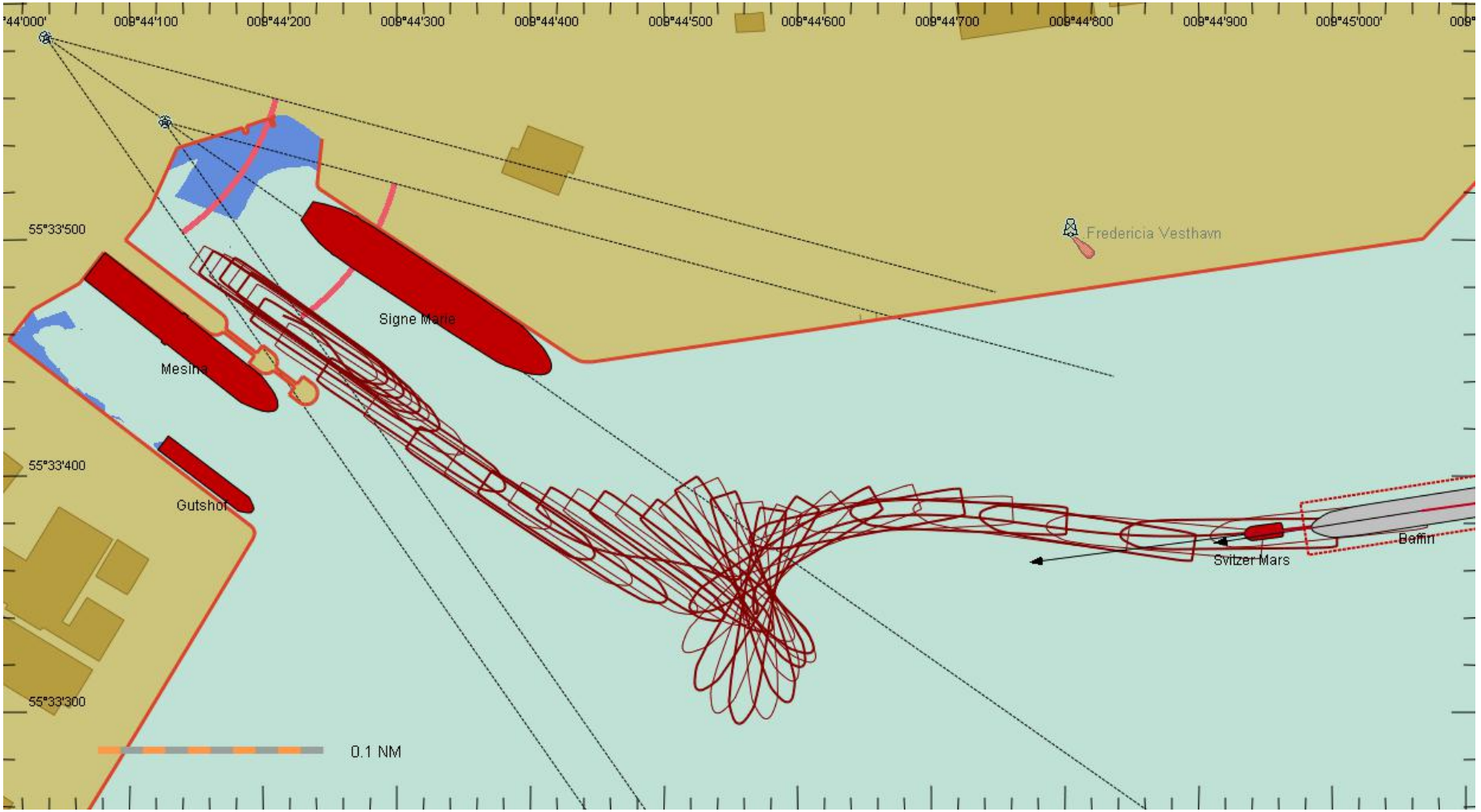
#401, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

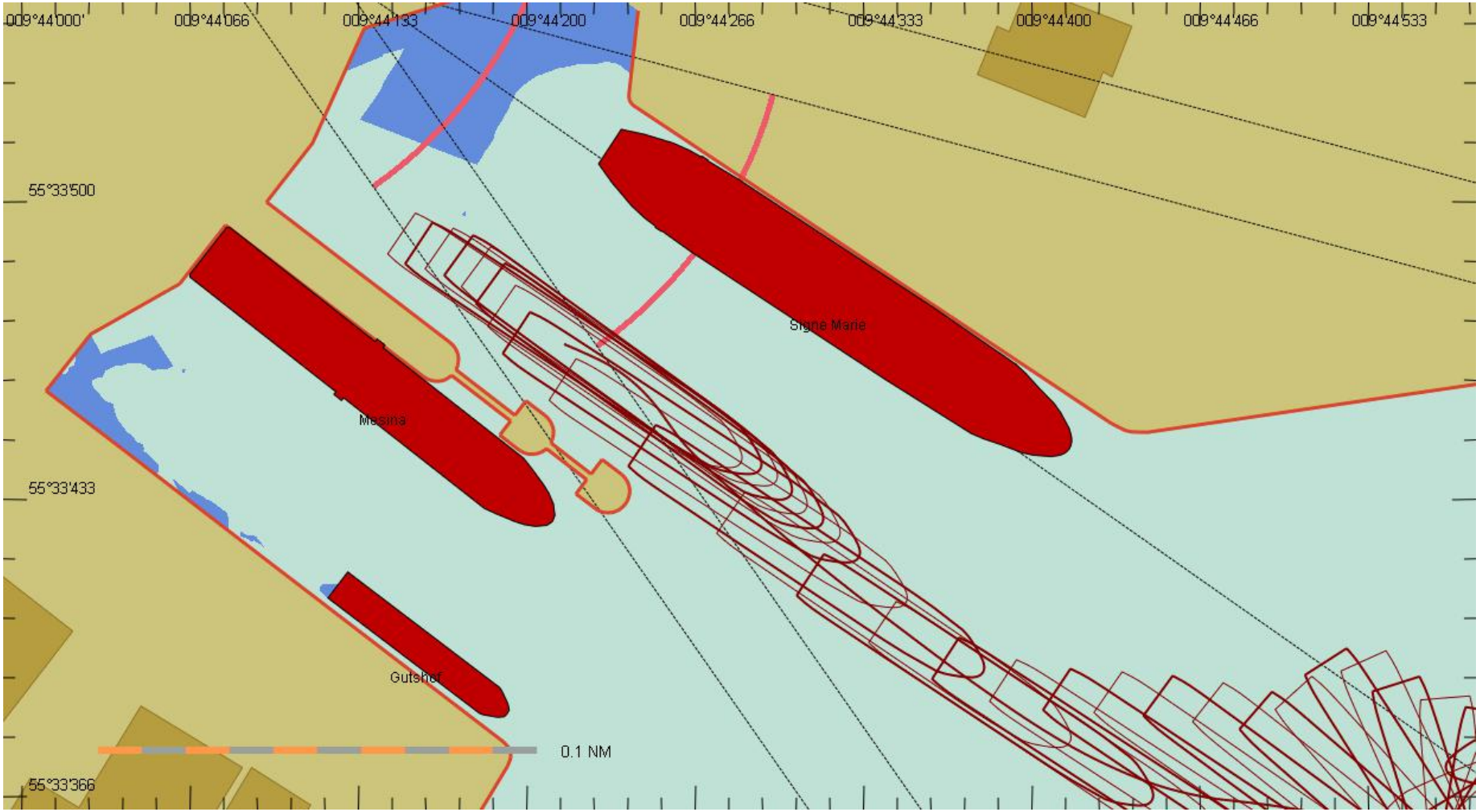


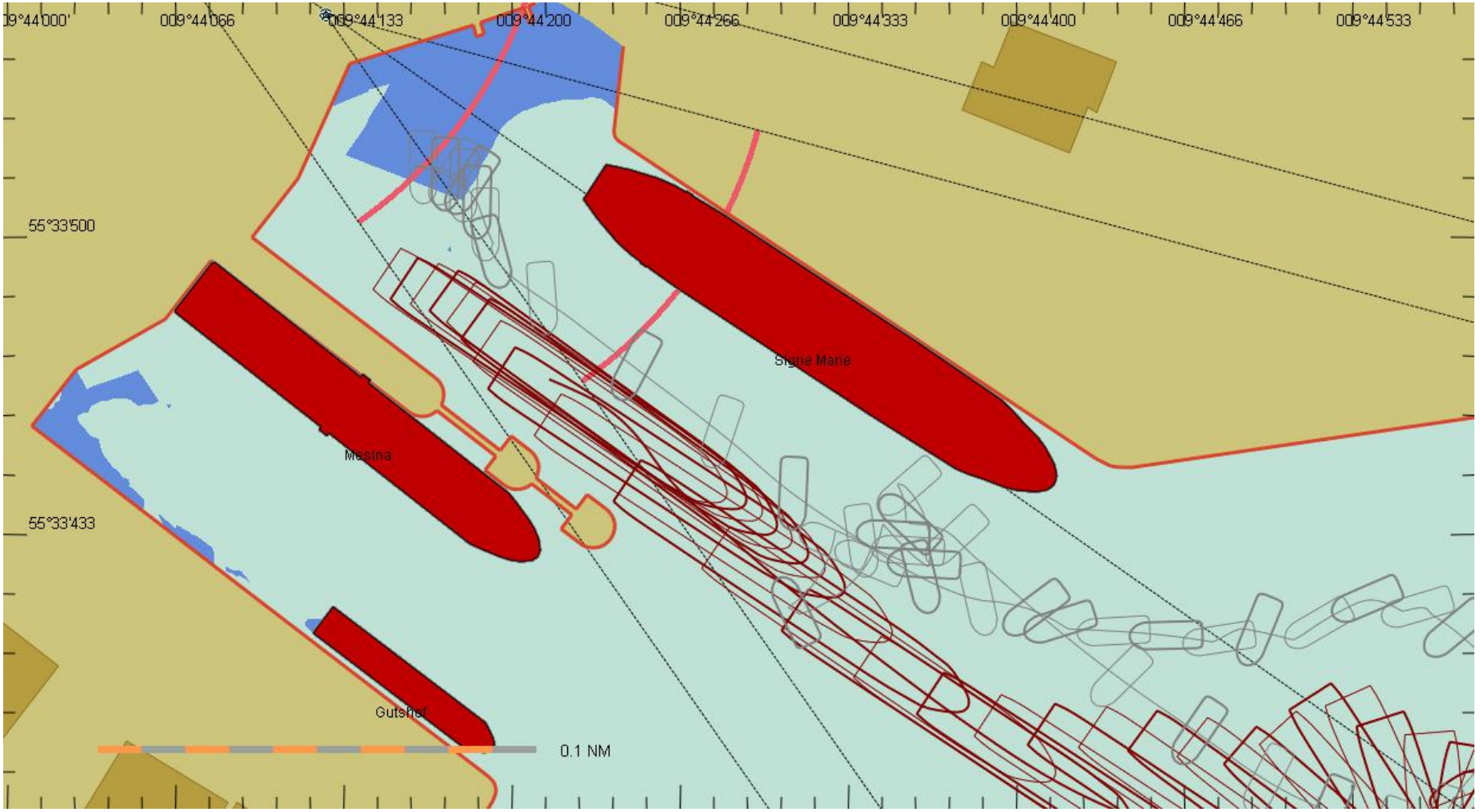
Run 402

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
402	3041	18	NØ	0,7 (2)	Ø

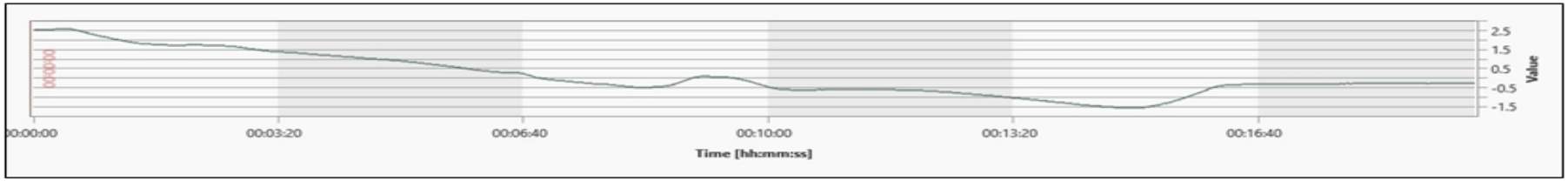
	Lodser	Instruktør
402	Strøm ved nokken 21/22 0,2 knob E. Ankomst kaj 23N styrbord side langs. 2 x 60 tons ASD koblet CF og CA, bulk carrier på kaj 22 Sikkert at anløbe, plads til slæberne.	Bagbord langs. Sikker og kontrolleret ankomst. Vindlæ fra bulker hjælper meget.


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Signe Marie
Mesina
Gutshof
Svitzer Mars
Baffin
0.1 NM

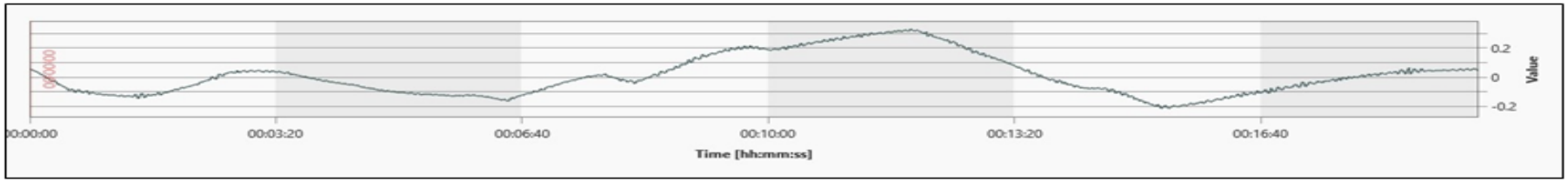

009°44'000'
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'500
55°33'433
55°33'366
Signe Marie
Masina
Gutshof
0.1 NM


009°44'000'
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'500
55°33'433
Signe Marie
Masina
Gutshof
0.1 NM

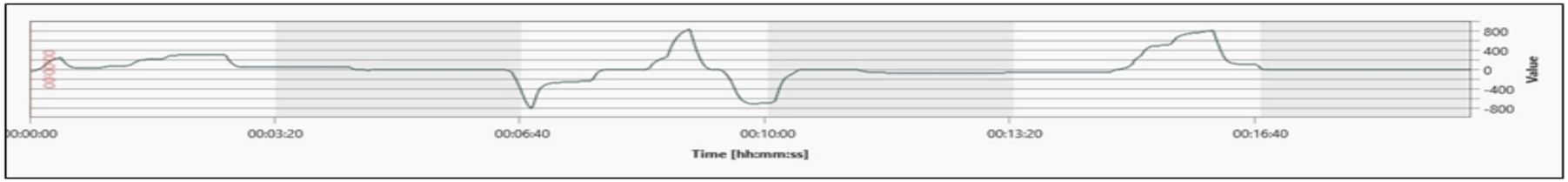
#402, Baffin, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



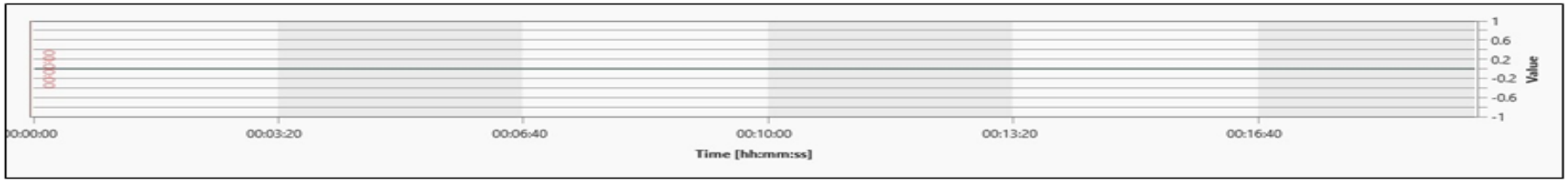
#402, Baffin, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



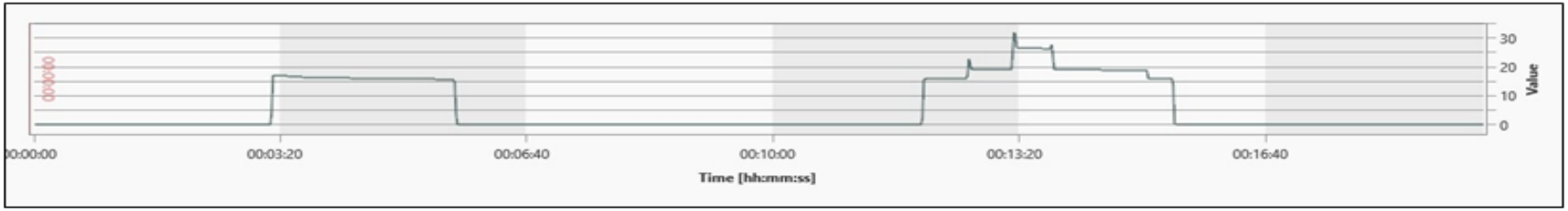
#402, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



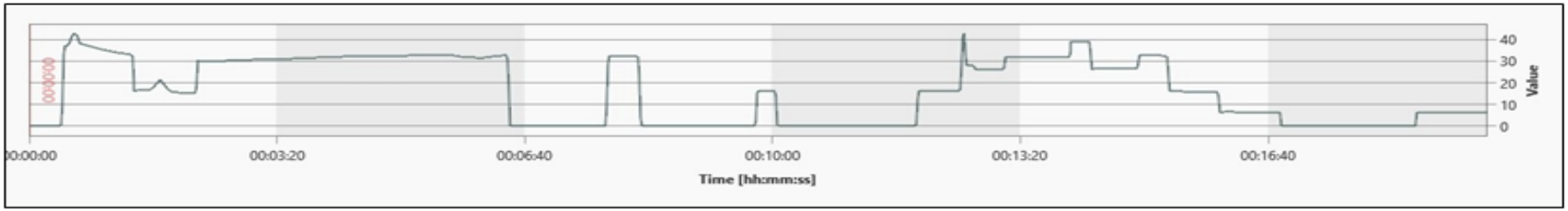
#402, Baffin, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#402, Baffin, Tug status, Force [t]



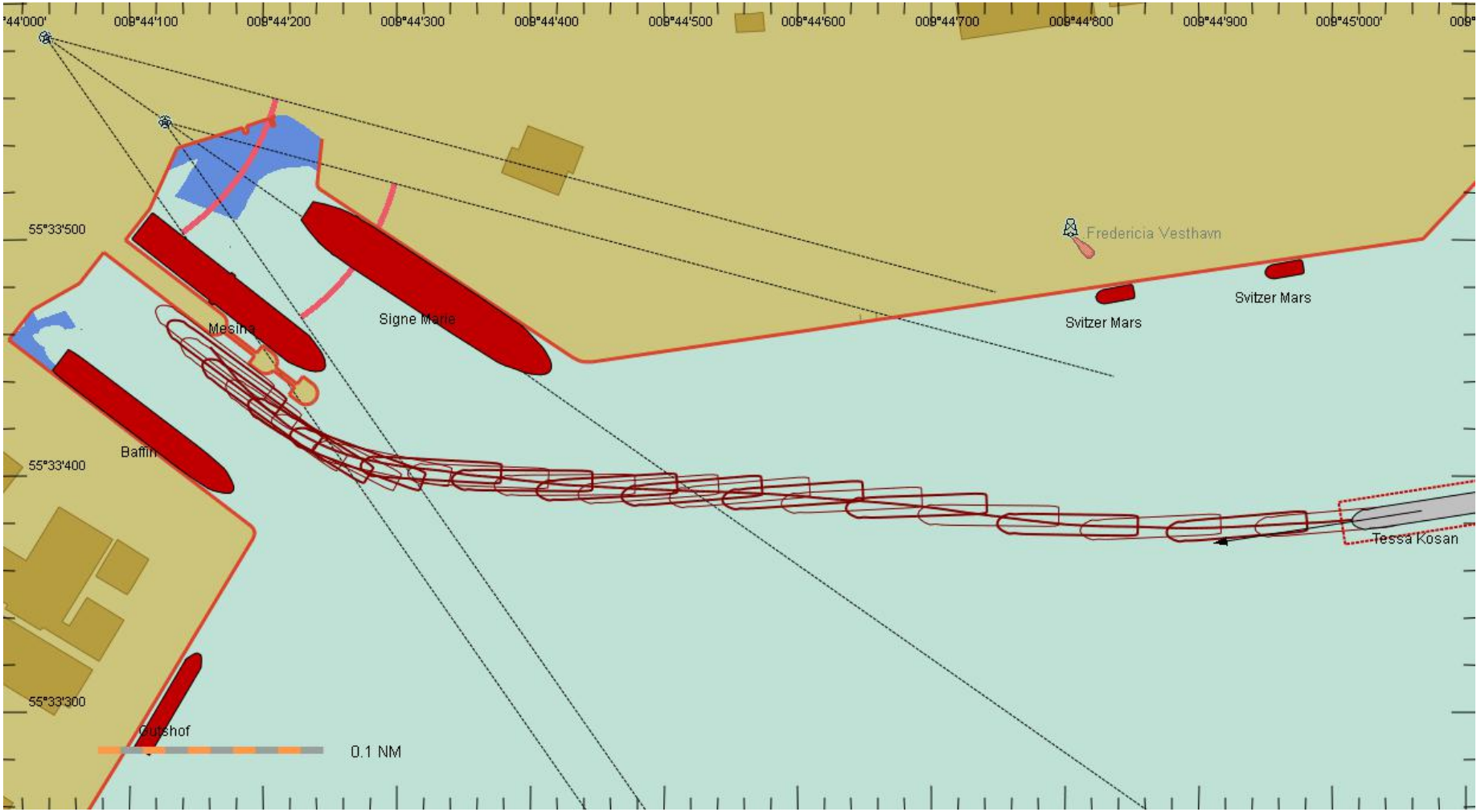
#402, Baffin, Tug status, Force 2 [t]

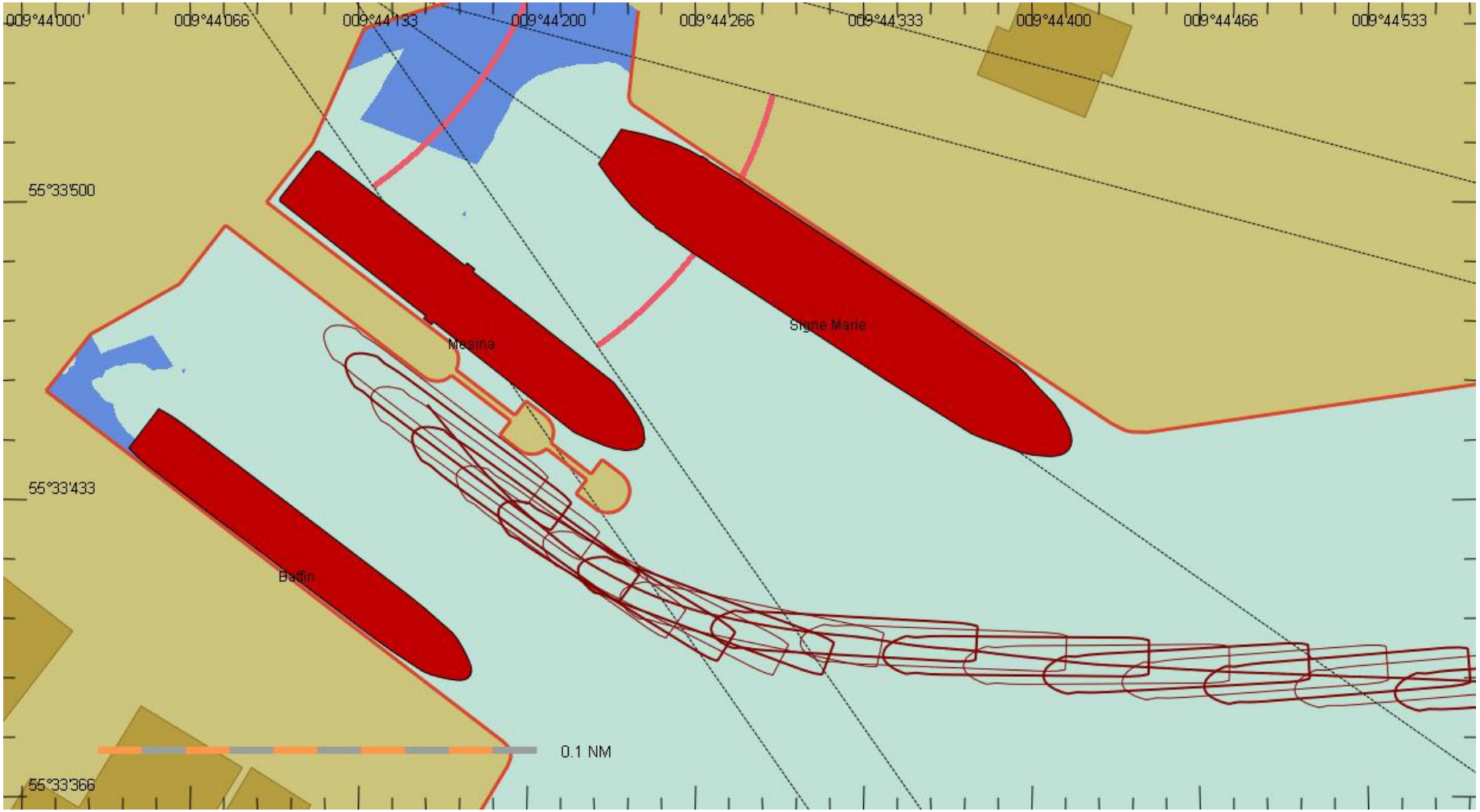


Run 403

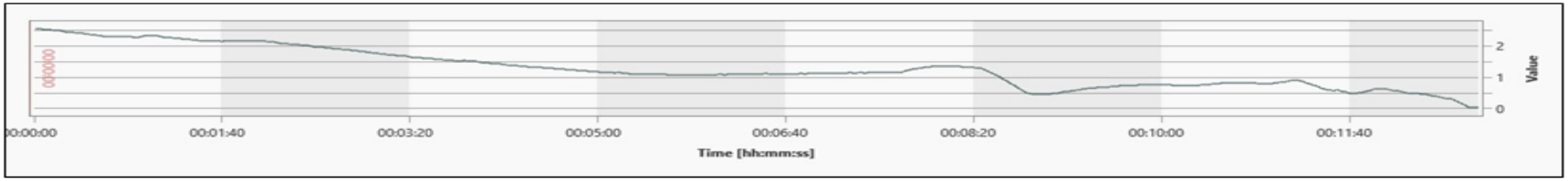
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
403	3206	8	NØ	2 (5.5)	Ø

	Lodser	Instruktør
403	Strøm ved 21/22 1,0 knob Ø. Skib (30.000 dwt) på 24/25, Panamax på kaj 22, ankomst med styrbord side langs kaj 23 S Sikkert at anløbe	Ankomst til kaj 23 S, skib på kaj 24/25. Styrbord side langs. Fin og sikker ankomst.

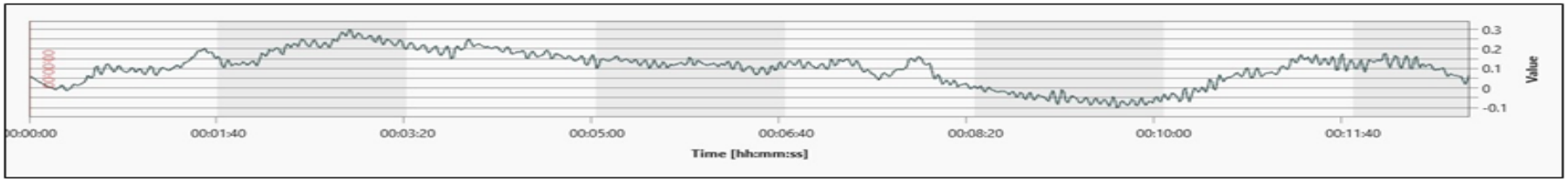

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Signe Marie
Mesina
Baffin
Tessa Kosan
Gutshof
0.1 NM


009°44'000'
009°44'066
009°44'133
009°44'200
009°44'266
009°44'333
009°44'400
009°44'466
009°44'533
55°33'500
55°33'433
55°33'366
Masina
Signe Marie
Baltin
0.1 NM

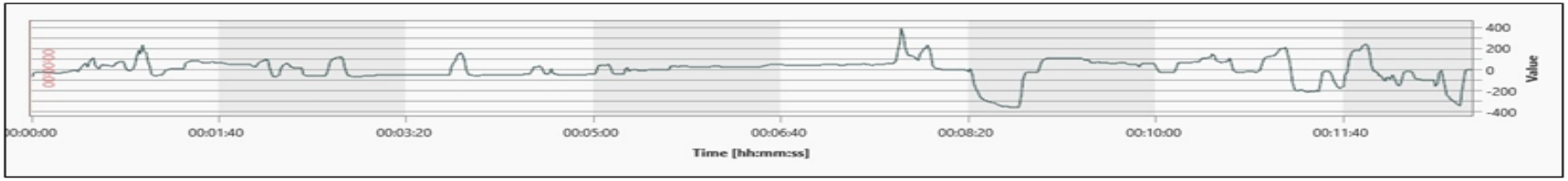
#403, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



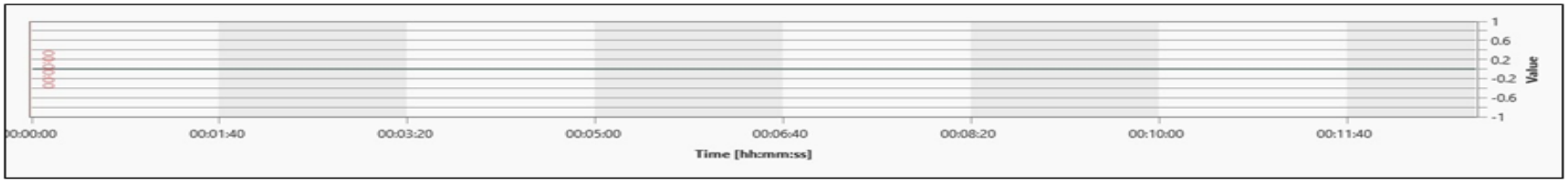
#403, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#403, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



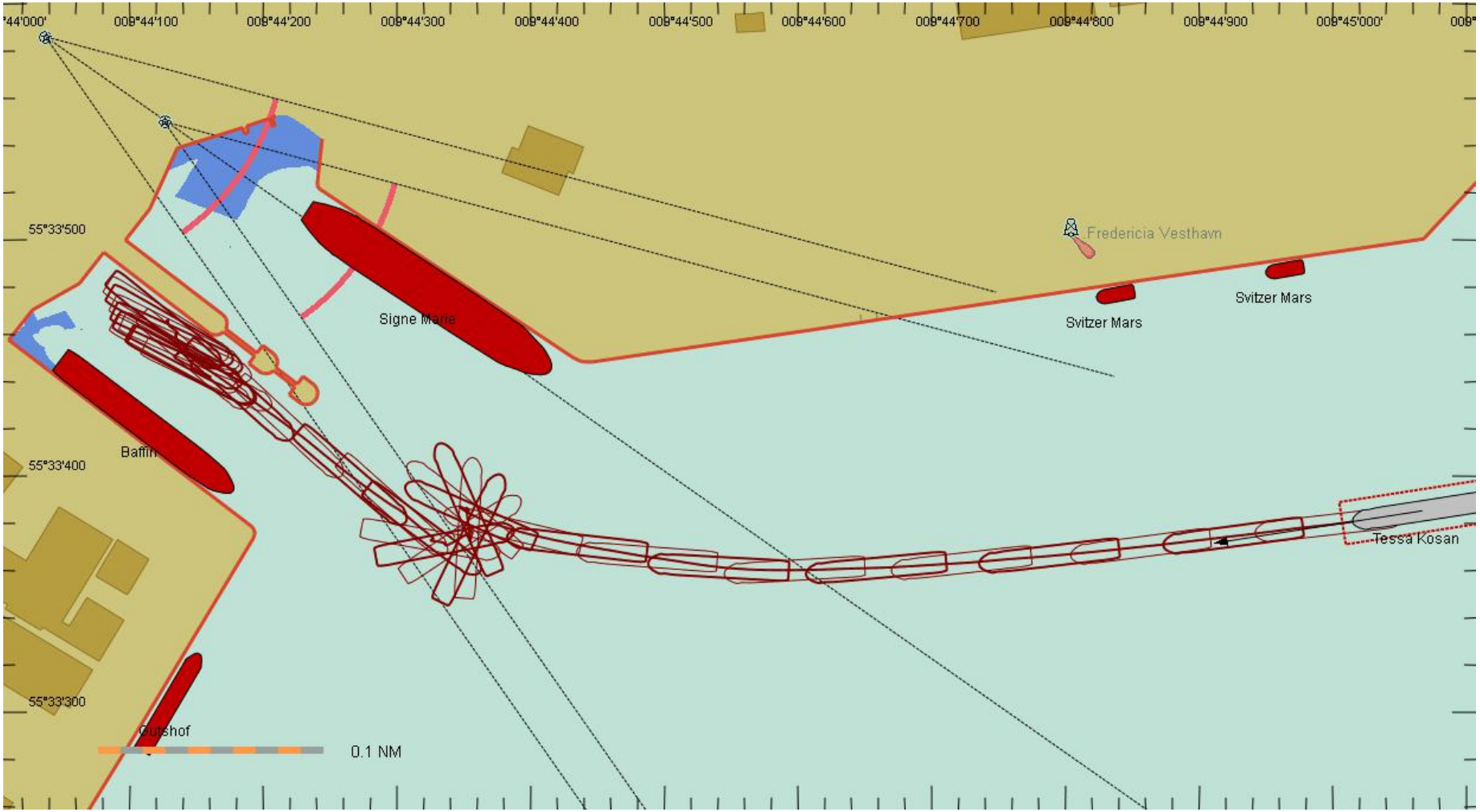
#403, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

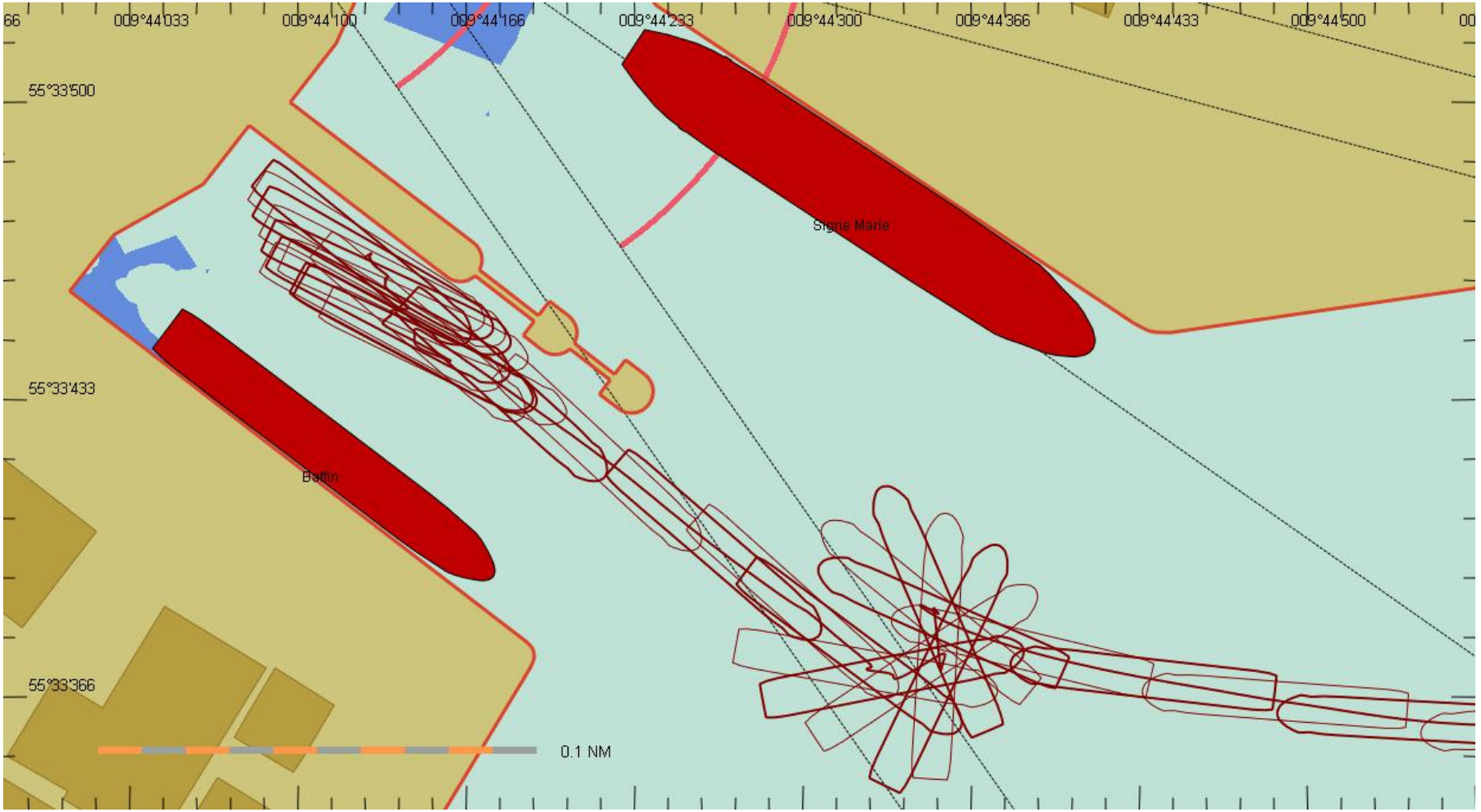


Run 404

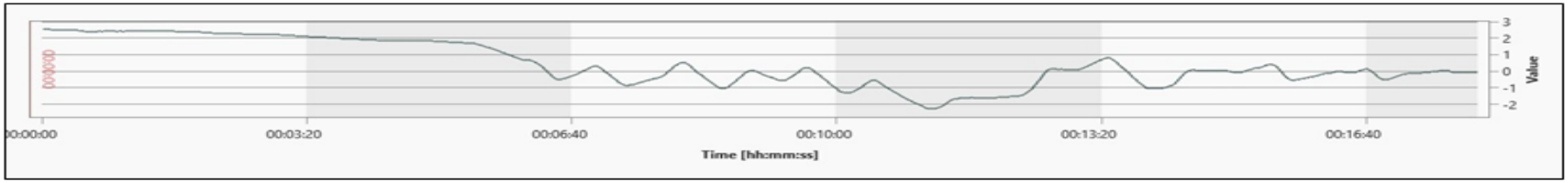
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
404	3206	12	NØ	2 (5.5)	Ø

	Lodser	Instruktør
404	Strøm ved 21/22 1,0 knob Ø. Skib (30.000 dwt) på 24/25, Panamax på kaj 22, ankomst med styrbord side langs kaj 23 S Kan lade sig gøre, men er på grænsen. Skal vende længere ude og dermed i mere strøm.	Bagbord side langs, skib på kaj 24/25. OK.

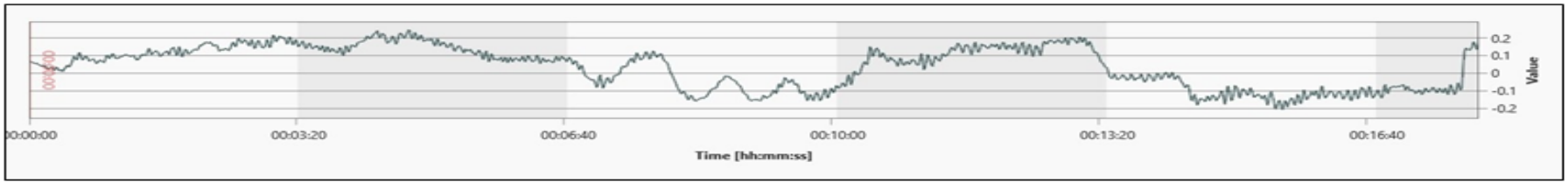

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Signe Marie
Baffin
Tessa Kosan
Gutshof
0.1 NM


009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'233
009°44'300
009°44'366
009°44'433
009°44'500
55°33'500
55°33'433
55°33'366
Signe Marie
Baltin
0.1 NM

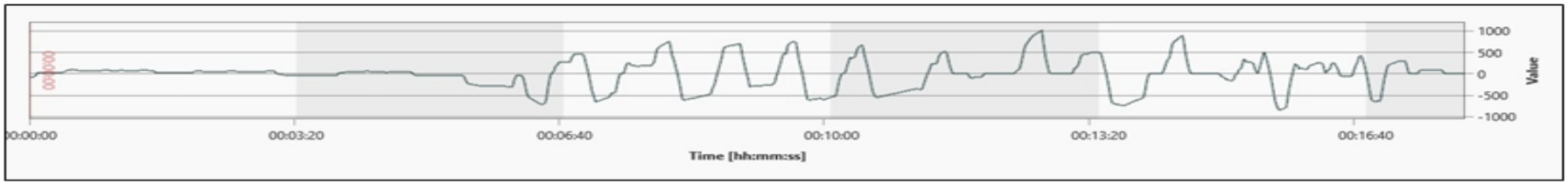
#404, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



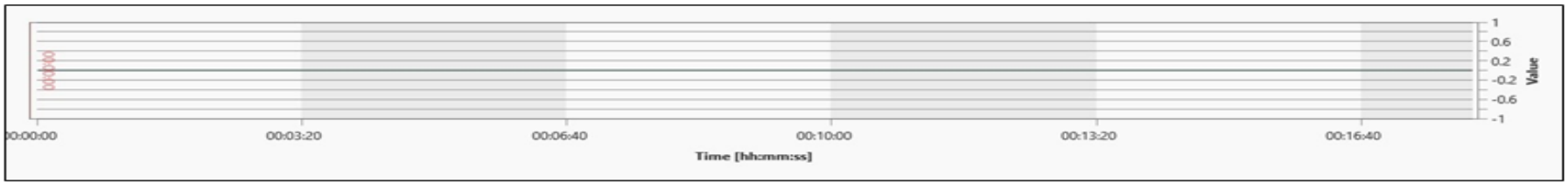
#404, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#404, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



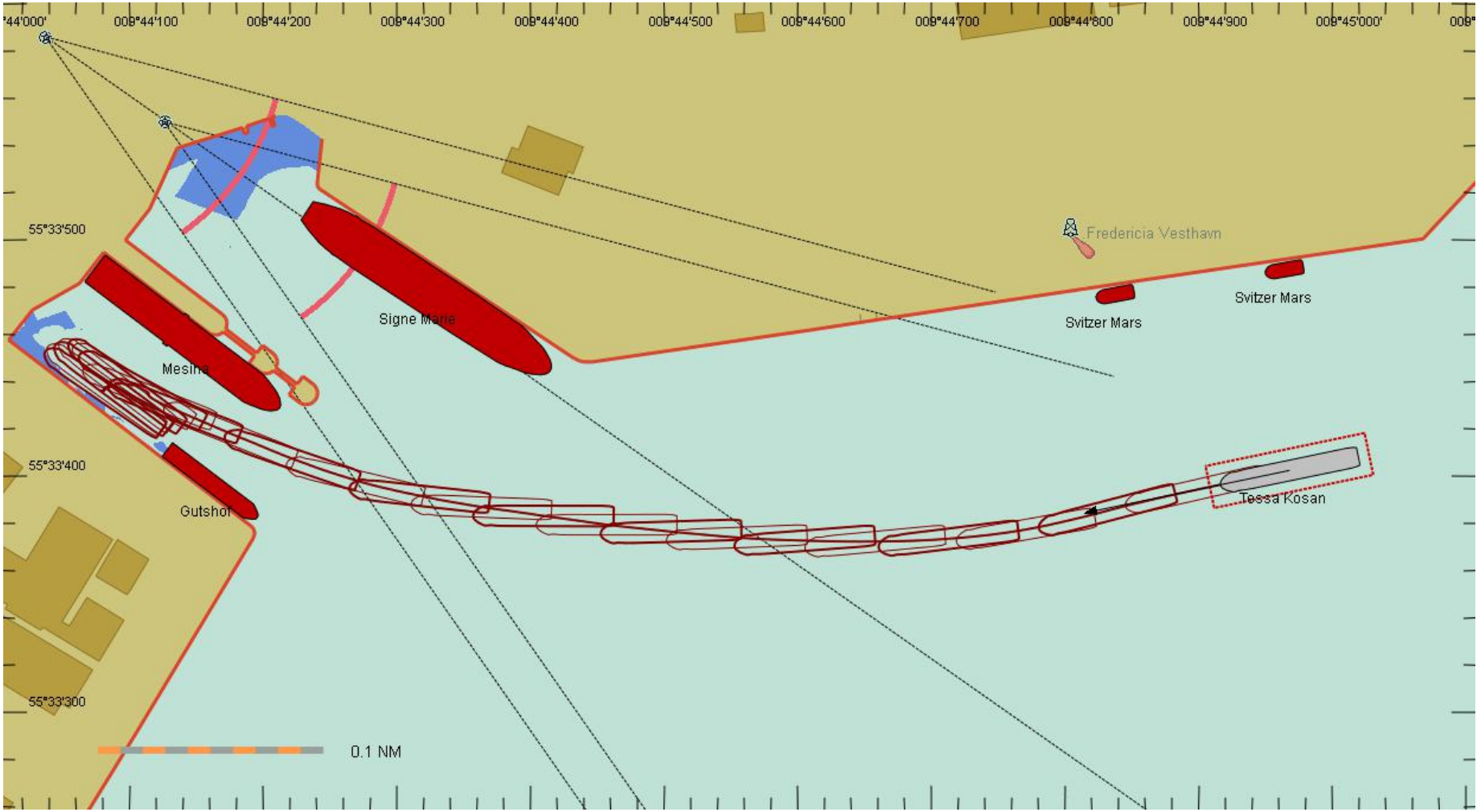
#404, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

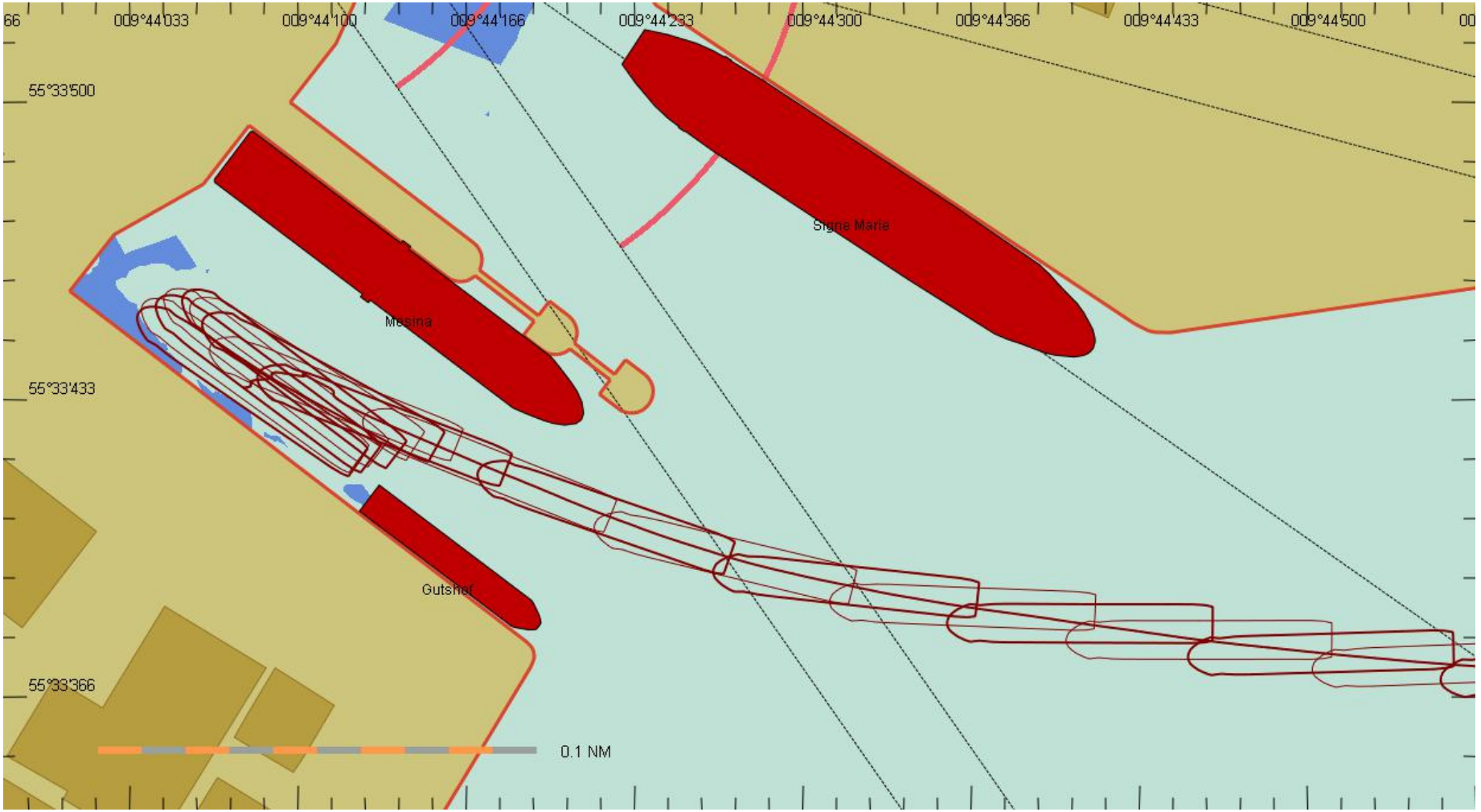


Run 405

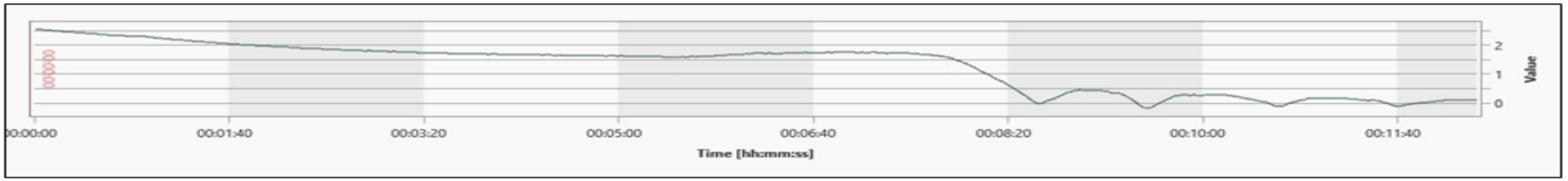
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
405	3206	8	SV	2 (5.5)	Ø

	Lodser	Instruktør
405	Strøm ved 21/22 1,0 knob Ø. Coaster på 25, Ro-Ro ved 23S. Panamax på kaj 22, ankomst med bagbord side langs kaj 24 Kan lade sig gøre.	Ankomst kaj 24. Bagbord side langs. Skib på kaj 23S og kaj 25. Sikker ankomst.

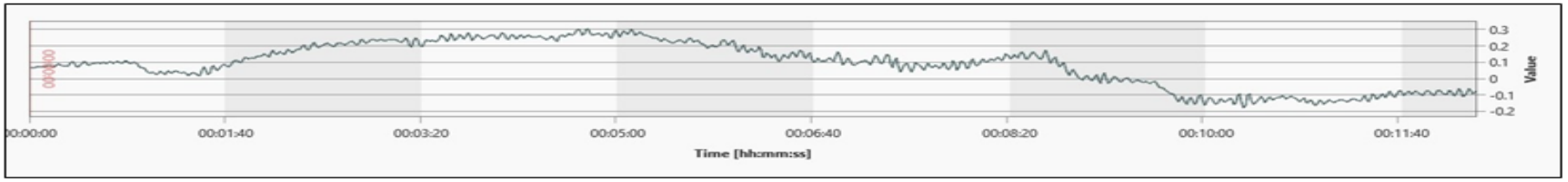

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Signe Marie
Mesina
Gutshof
Tessa Kosan
0.1 NM


009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'233
009°44'300
009°44'366
009°44'433
009°44'500
55°33'500
55°33'433
55°33'366
Sigrid Marie
Masina
Gutshof
0.1 NM

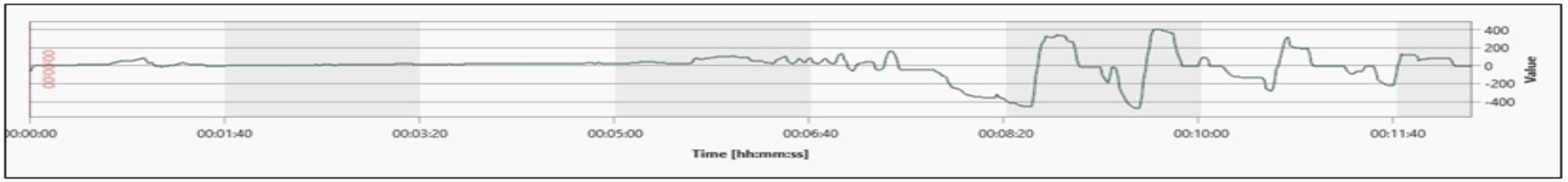
#405, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



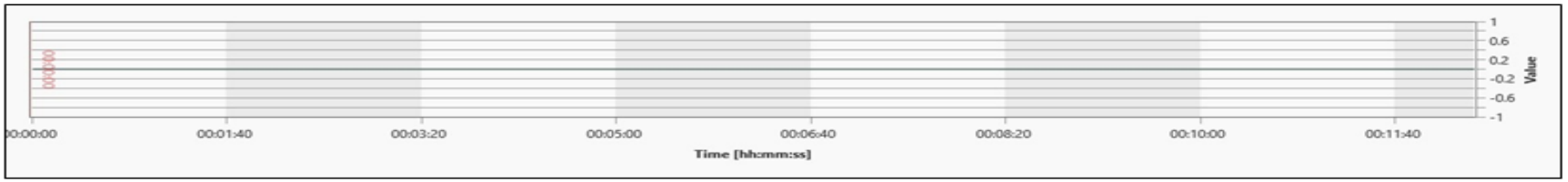
#405, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#405, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



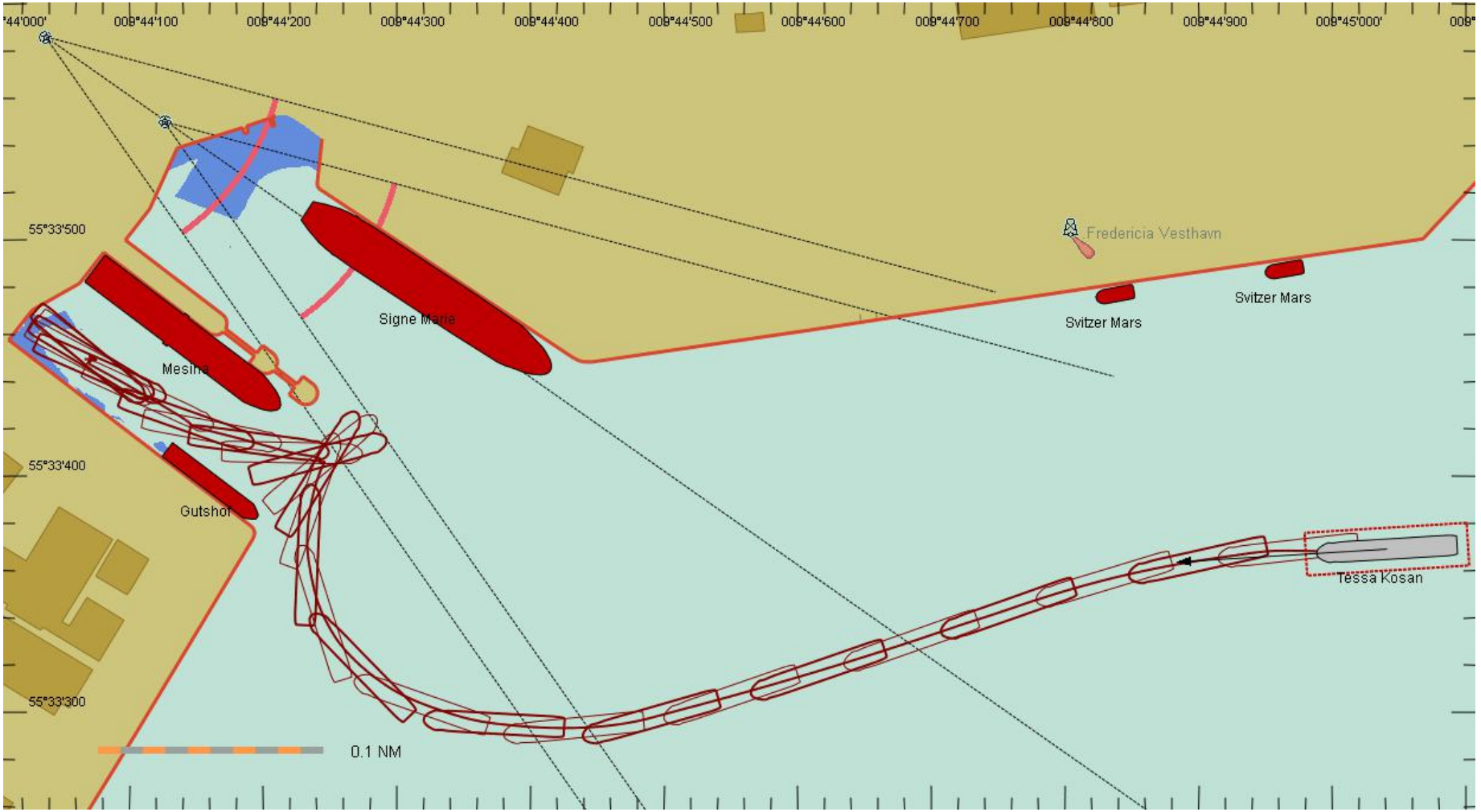
#405, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

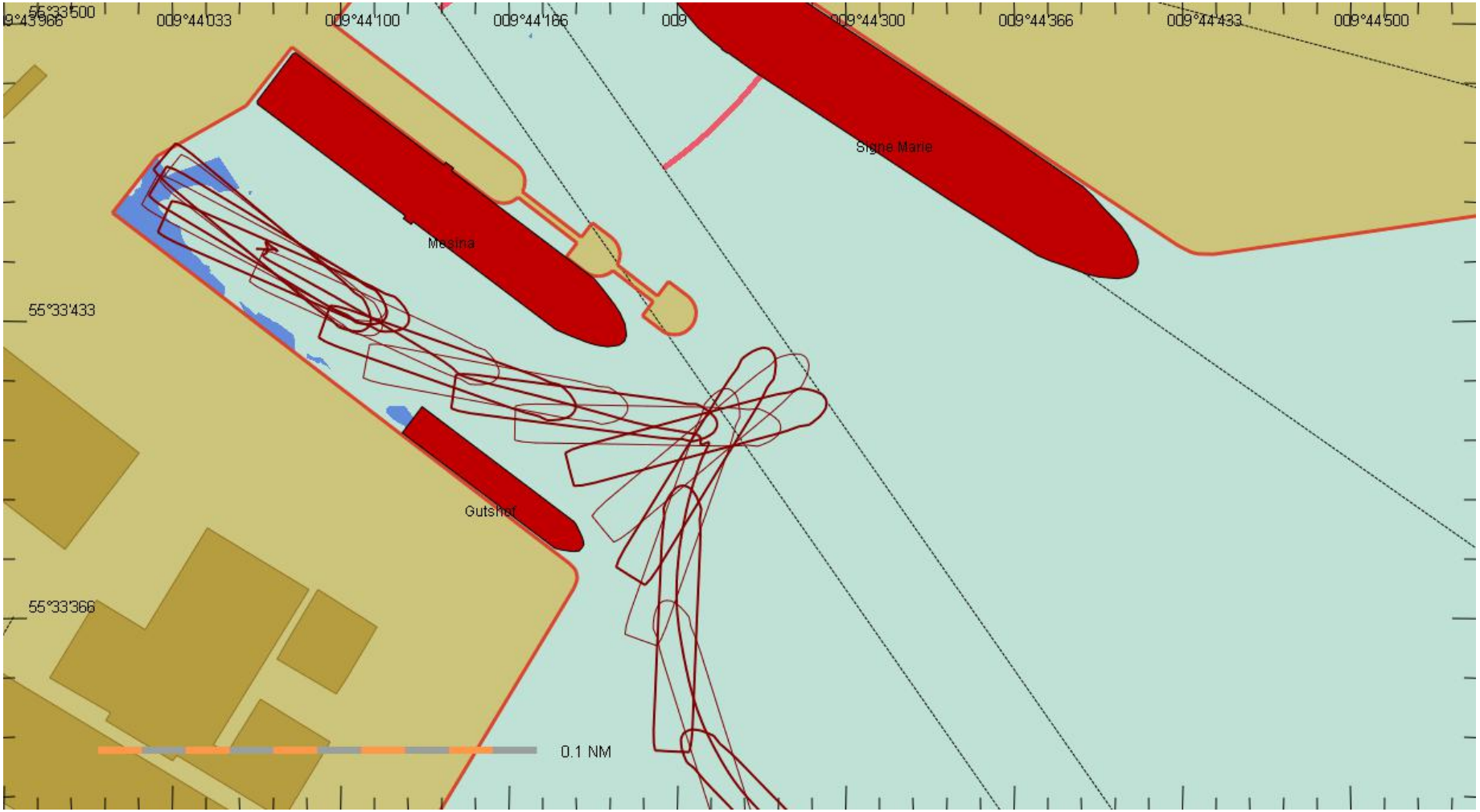


Run 406

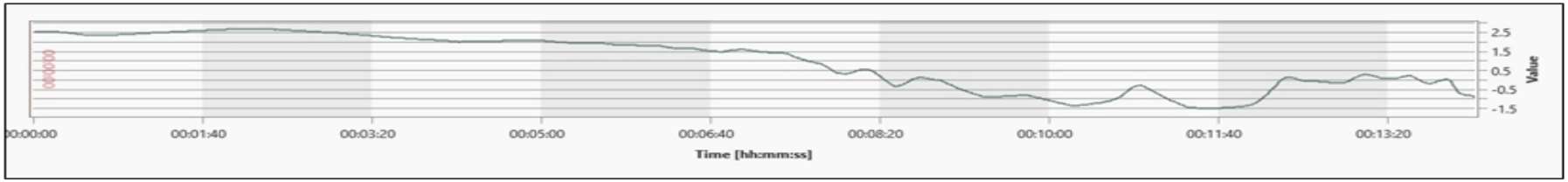
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
406	3206	8	SV	2 (5.5)	Ø

	Lodser	Instruktør
406	Strøm ved 21/22 1,0 knob Ø. Coaster på 25, Ro-Ro ved 23S. Panamax på kaj 22, styrbord side langs kaj 24 God manøvre uden problemer.	Fin manøvre, svajer tæt på kaj 25.

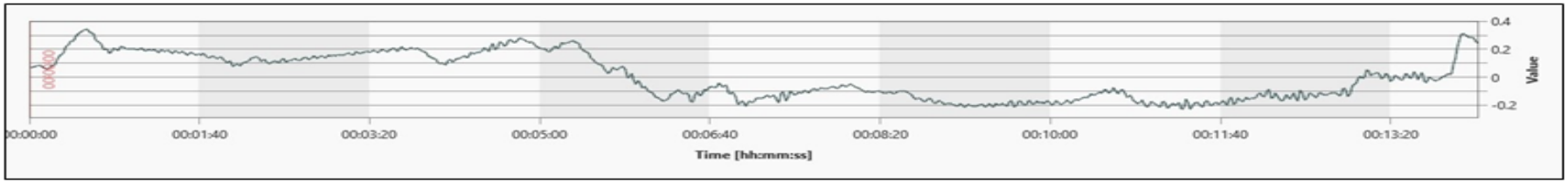

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Signe Marie
Mesina
Gutshof
Tessa Kosan
0.1 NM


009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'300
009°44'366
009°44'433
009°44'500
55°33'433
55°33'366
Messina
Gutshof
Signe Marie
0.1 NM

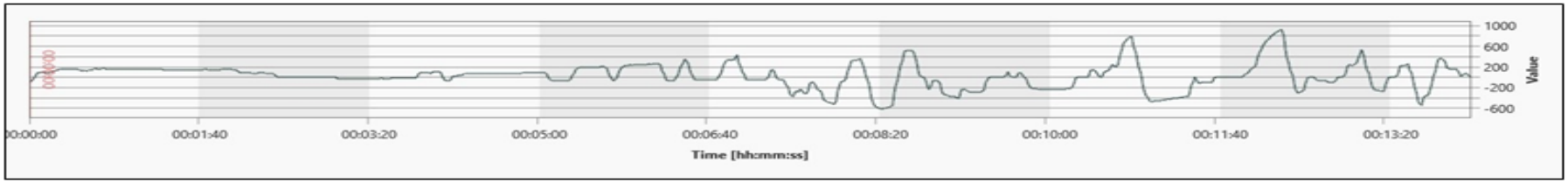
#406, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



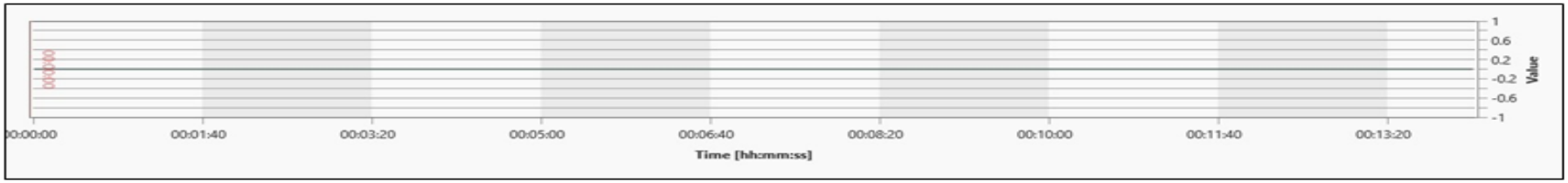
#406, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#406, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



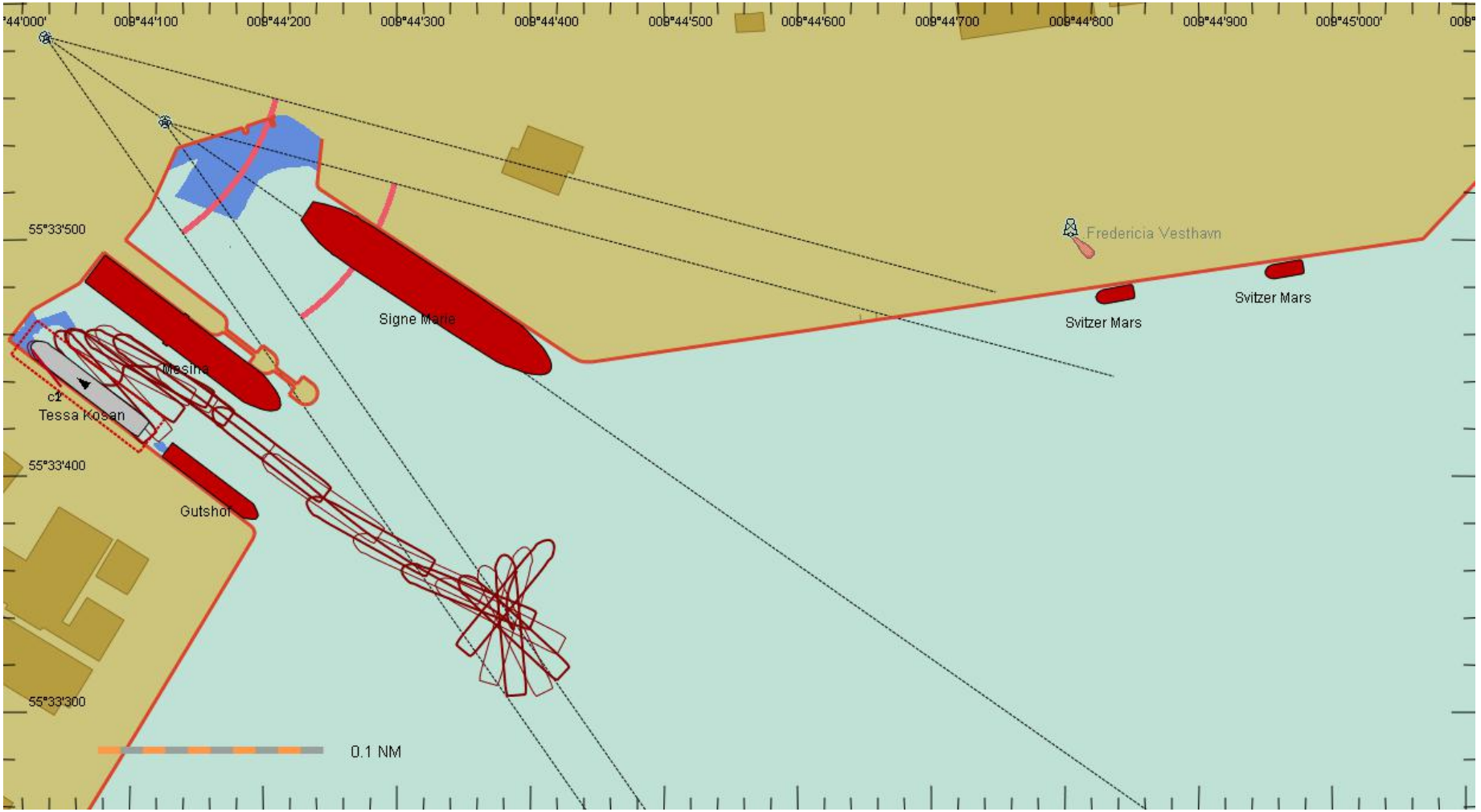
#406, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

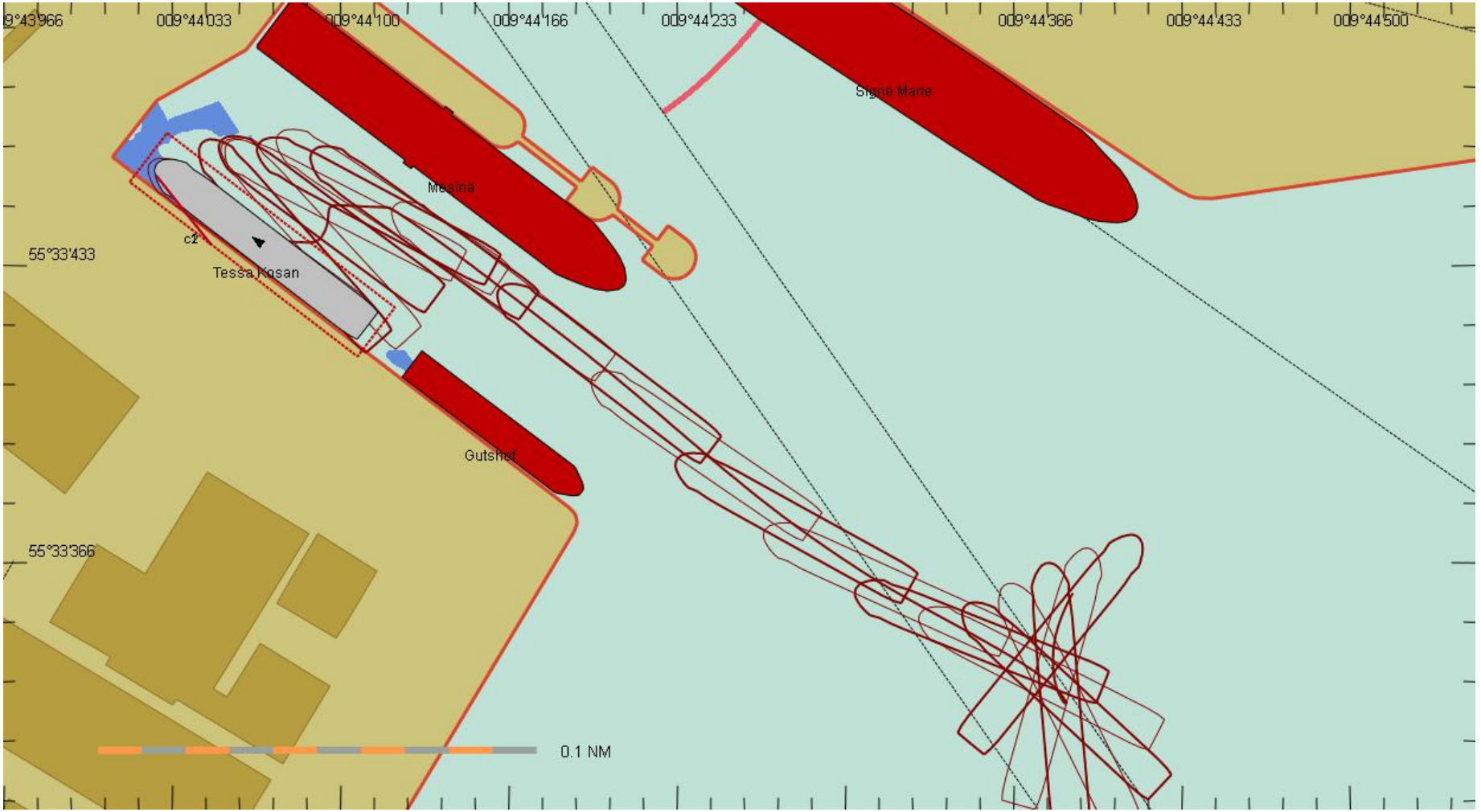


Run 407

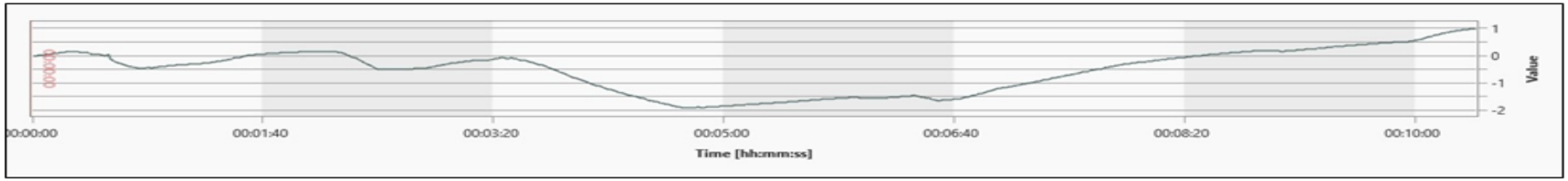
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
407	3206	14	NØ	2 (5.5)	Ø

	Lodser	Instruktør
407	Strøm ved 21/22 1,0 knob Ø. Coaster på 25, Ro-Ro ved 23S. Panamax på kaj 22, afgang kaj 24 bb side langs Ok manøvre. Der er plads men simulering med at køre frem i spring ikke realistisk	Afgår kaj 24 med hjælp af spring for. Skib på kaj 25 og 23 S. OK afgang.

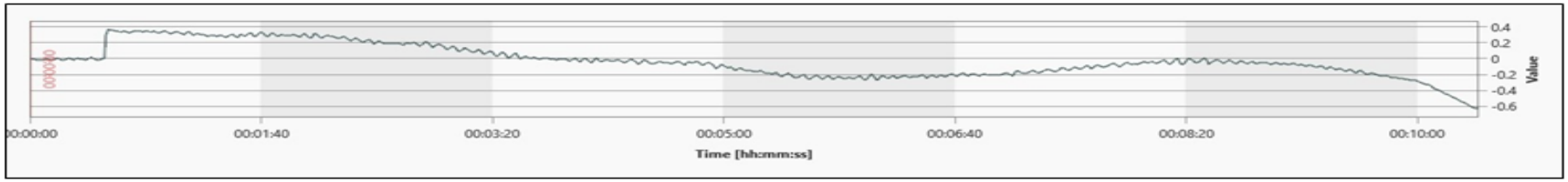

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Signe Marie
Mesina
c1
Tessa Kosan
Gutshof
0.1 NM


009°43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'233
009°44'366
009°44'433
009°44'500
Signe Marie
Mesina
c1
55°33'433
Tessa Kosan
Gutshof
55°33'366
0.1 NM

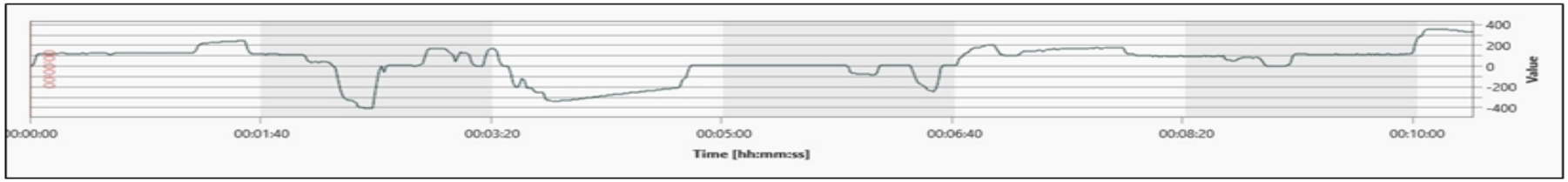
#407, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



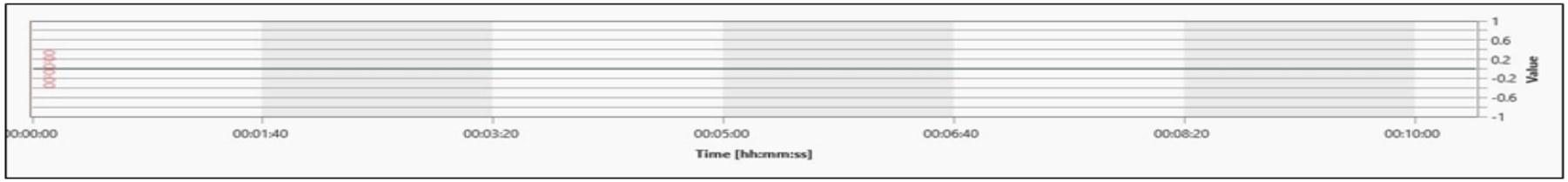
#407, Tessa Kosan, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#407, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



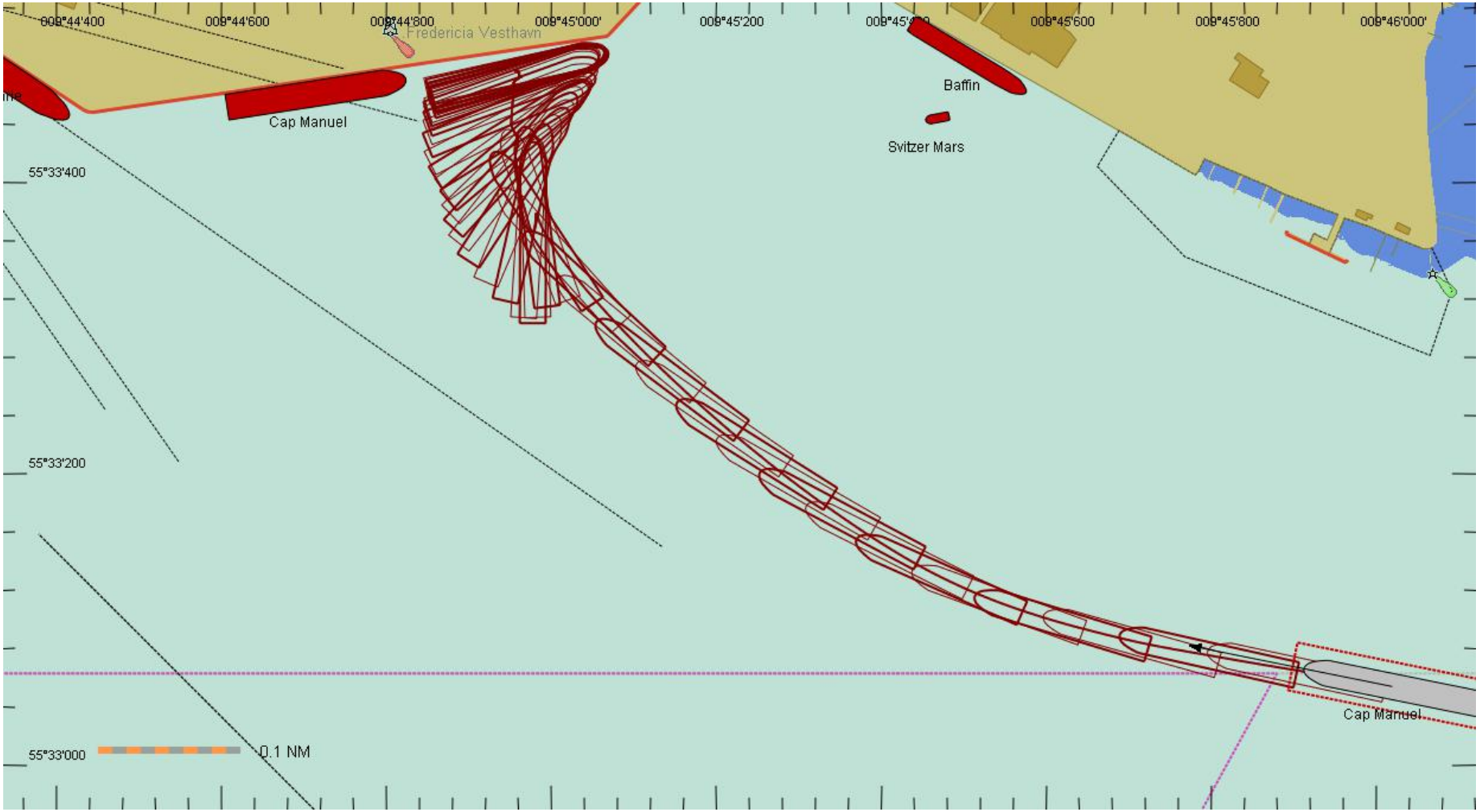
#407, Tessa Kosan, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

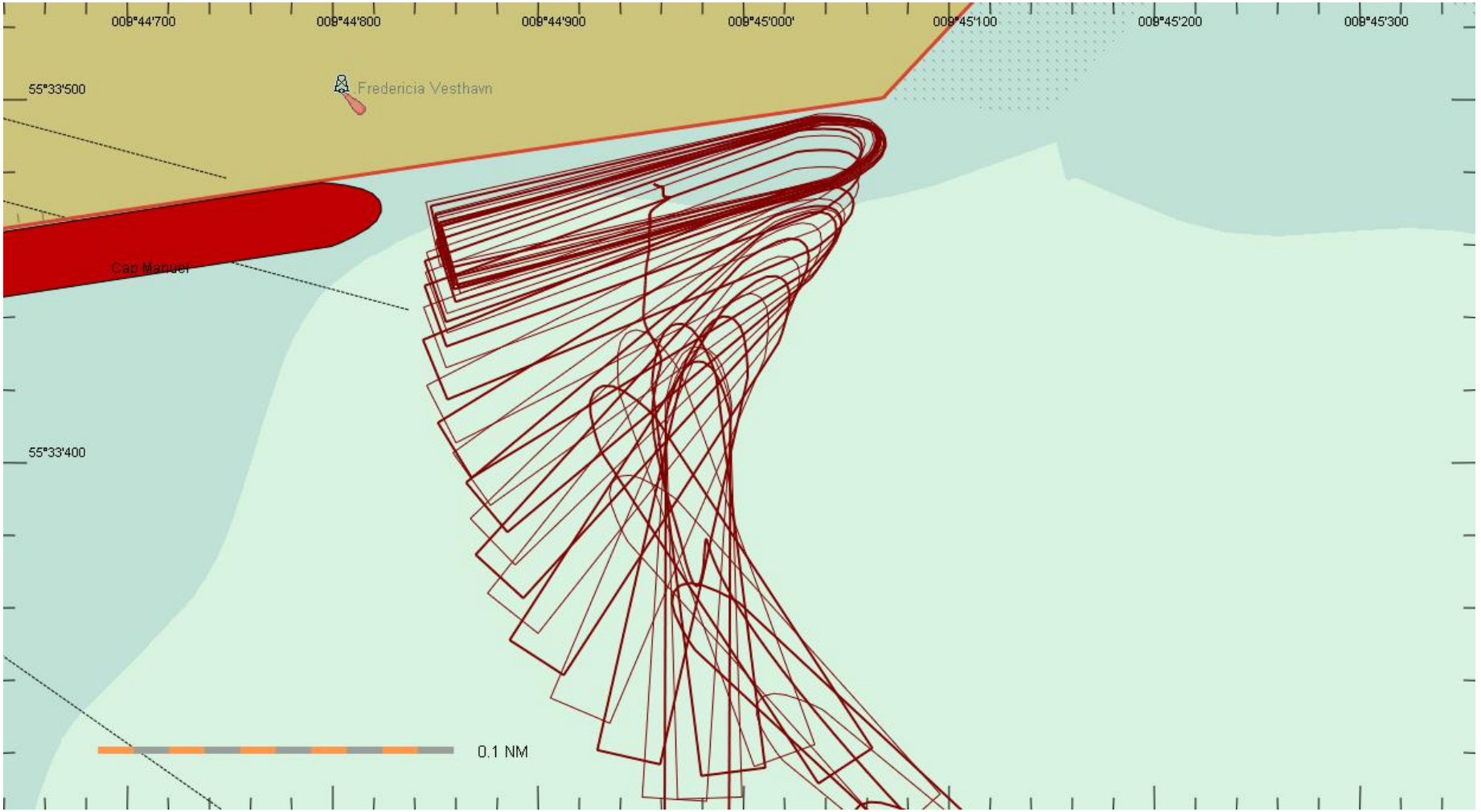


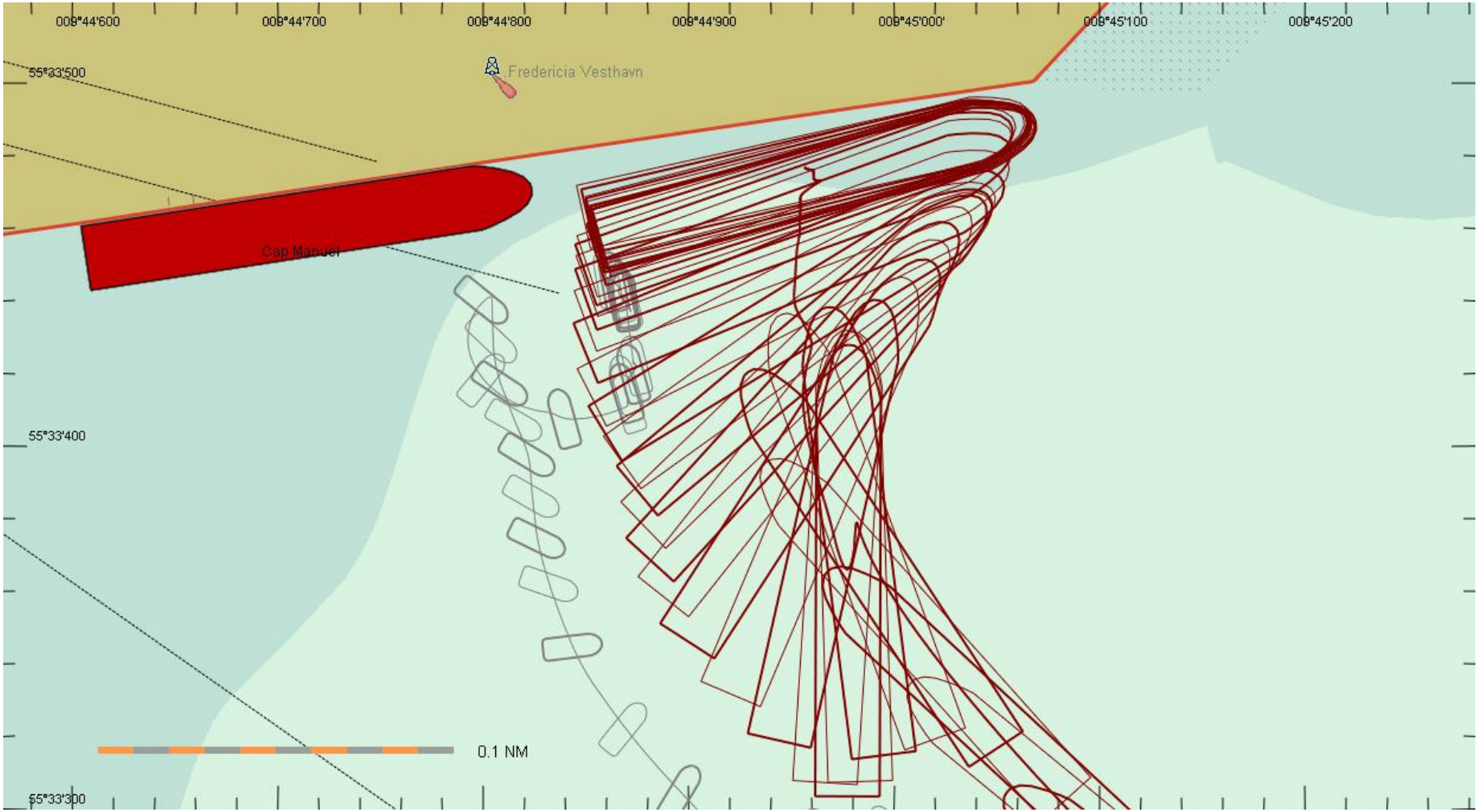
Run 408

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
408	3679	6	N	1,1 (3)	Ø

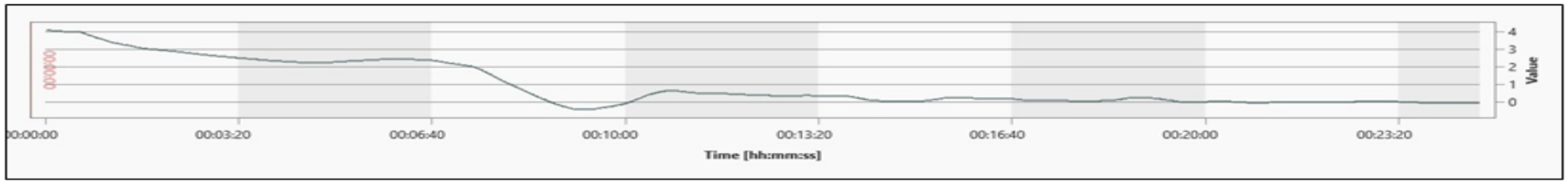
	Lodser	Instruktør
408	Ankomst kaj 19 Ø, 1 knob støm mod øst ved kaj 19, 1 slæber (ctr agter), bagbord side langs, skib på 19 V ca. 30 m mellem skibene. Ingen problemer med manøvren med 1 slæbebåd	Ankomst kaj 19 E. Fin ankomst. Fuld kontrol.


009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
009°45'200
009°45'600
009°45'800
009°46'000'
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
Baffin
Svitzer Mars
55°33'400
55°33'200
55°33'000
0.1 NM
Cap Manuel

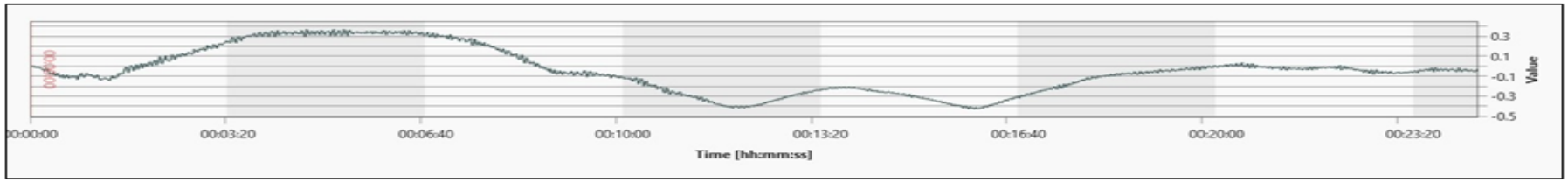

009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
009°45'100
009°45'200
009°45'300
55°33'500
55°33'400
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
0.1 NM


009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
009°45'100
009°45'200
55°33'500
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
55°33'400
0.1 NM
55°33'300

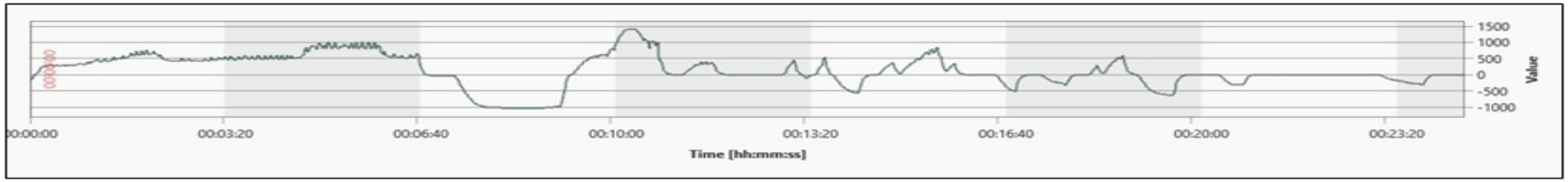
#408, Cap Manuel, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



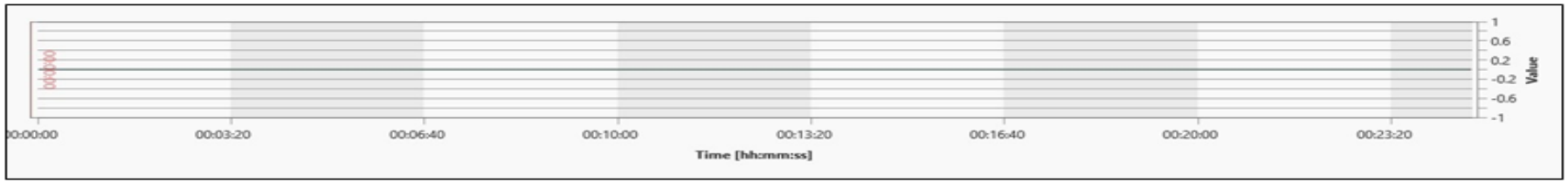
#408, Cap Manuel, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



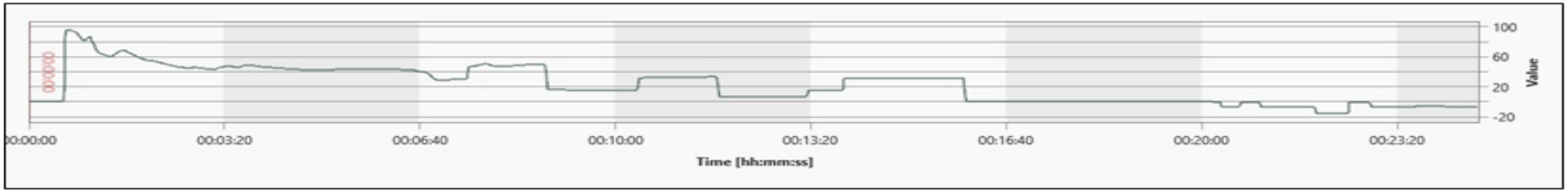
#408, Cap Manuel, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#408, Cap Manuel, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



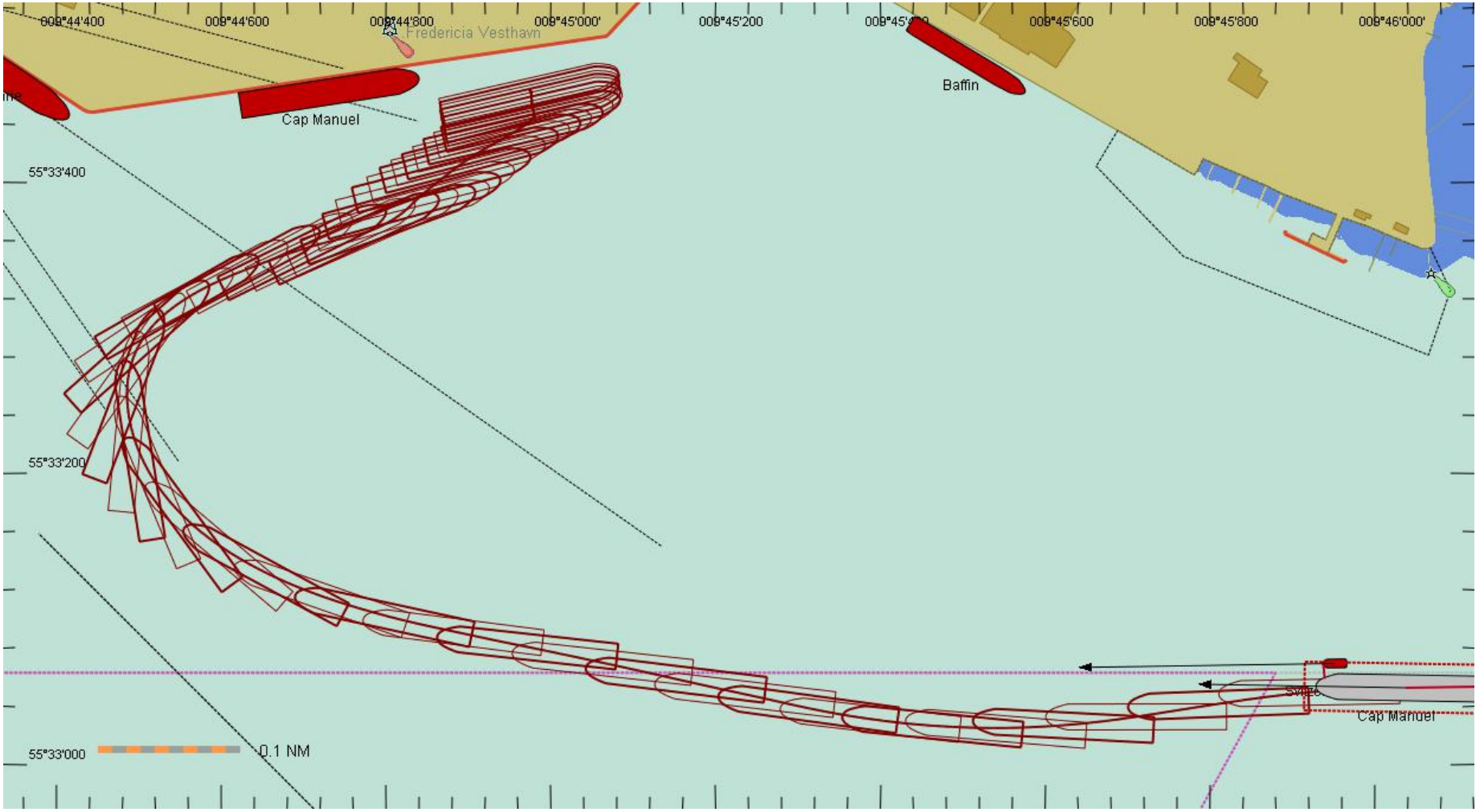
#408, Cap Manuel, Tug status, Force [t]

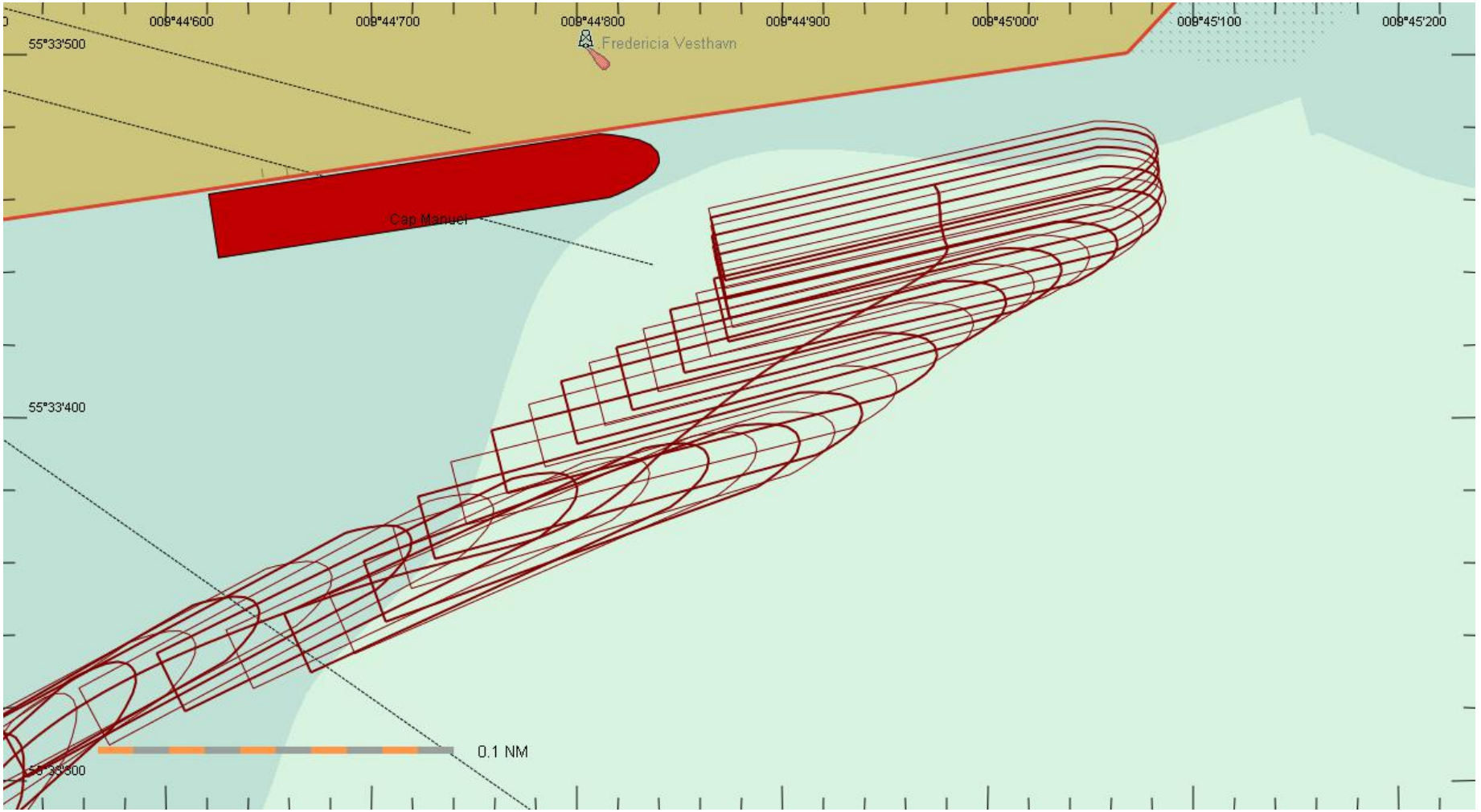


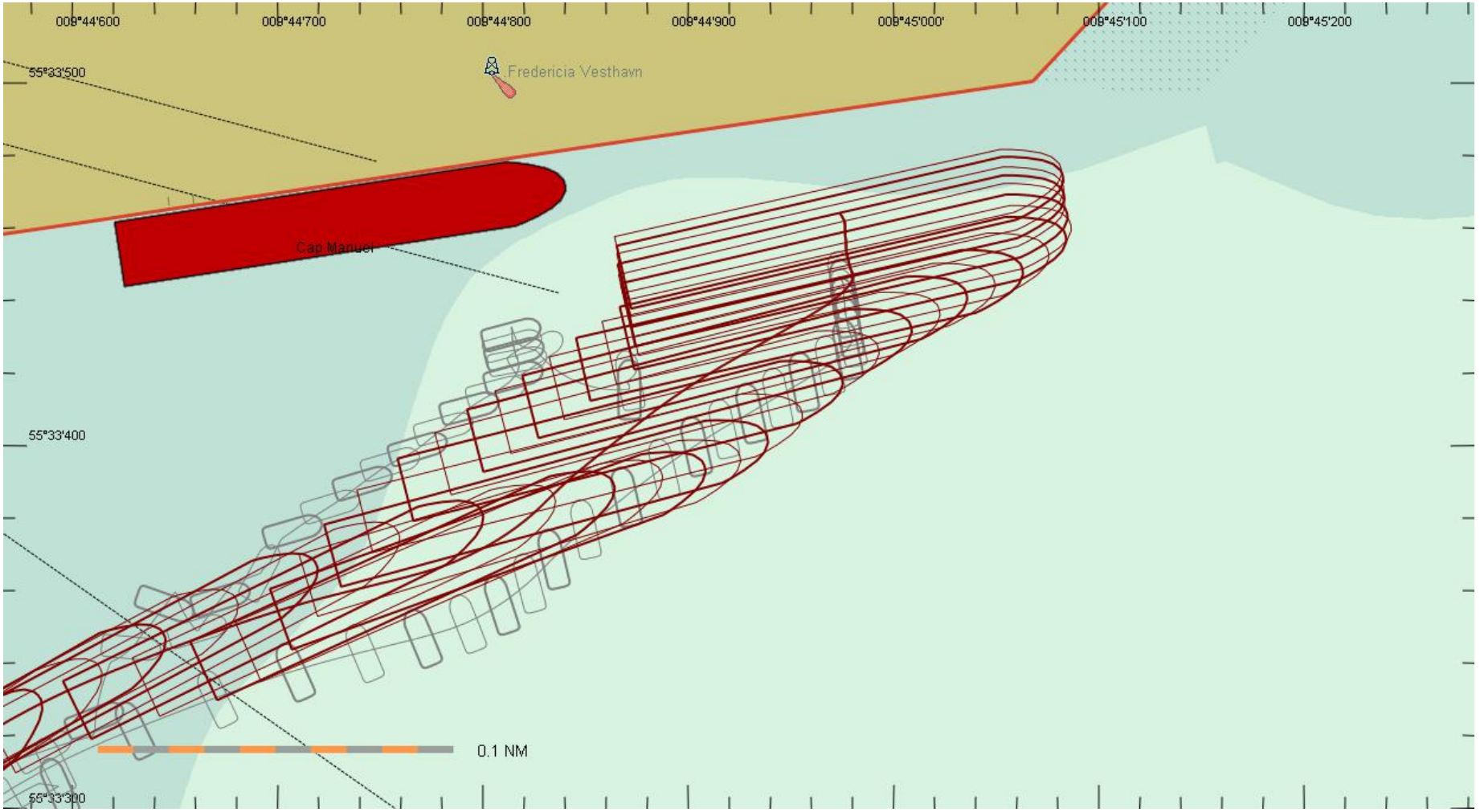
Run 409

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
409	3679	14	N	1.1 (3)	Ø

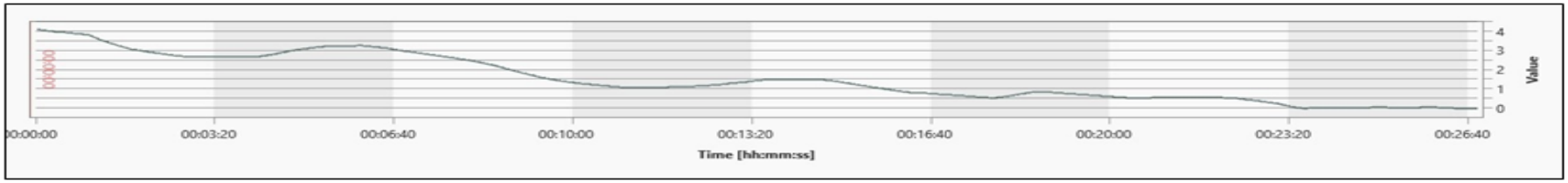
	Lodser	Instruktør
409	Ankomst kaj 19 Ø, 1 knob støm mod øst ved kaj 19, 1 slæber stb skulder og 1 slæber (ctr agter), bagbord side langs, skib på 19 V ca. 30 m mellem skibene.	Bagbord side langs kaj 19 E. Fin kontrol over skibet.


009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
009°45'200
009°45'600
009°45'800
009°46'000'
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
Baffin
55°33'400
55°33'200
55°33'000
0.1 NM
Cap Manuel

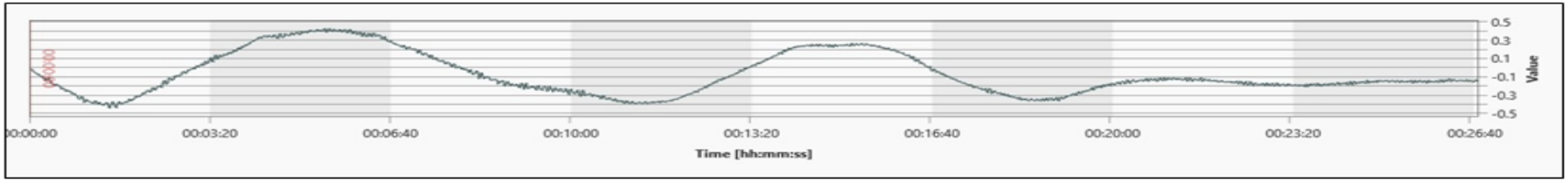

009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
009°45'100
009°45'200
55°33'500
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
55°33'400
0.1 NM


009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
009°45'100
009°45'200
55°33'500
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
55°33'400
0.1 NM
55°33'300

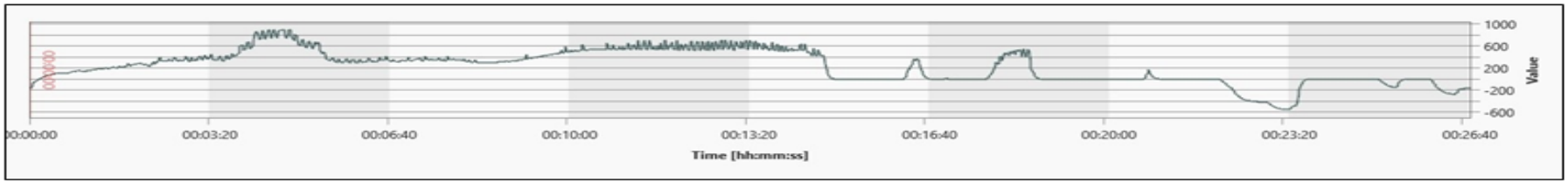
#409, Cap Manuel, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



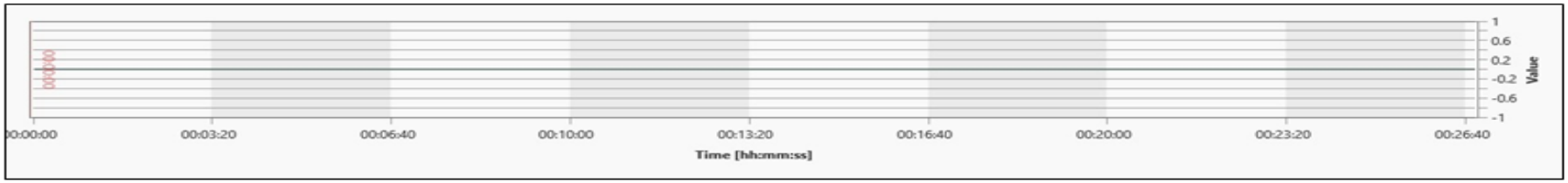
#409, Cap Manuel, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



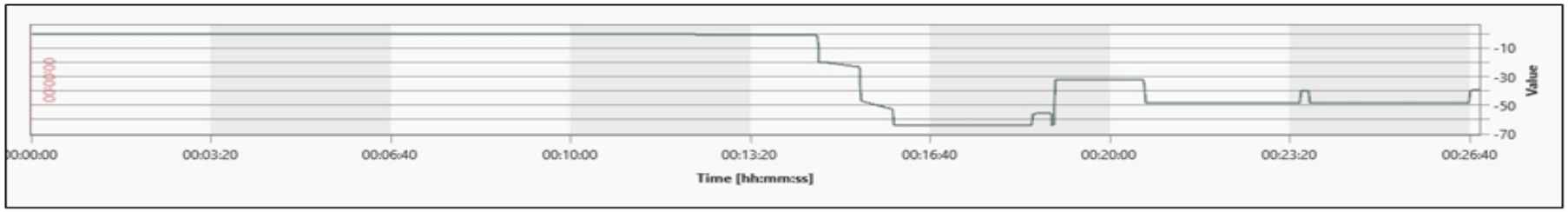
#409, Cap Manuel, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



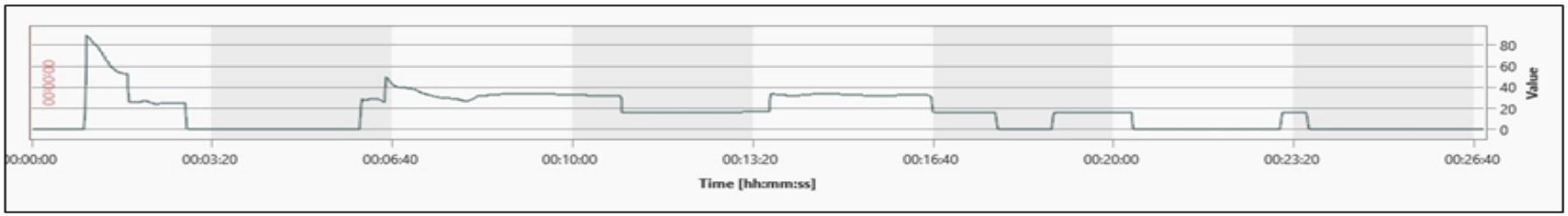
#409, Cap Manuel, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#409, Cap Manuel, Tug status, Force [t]



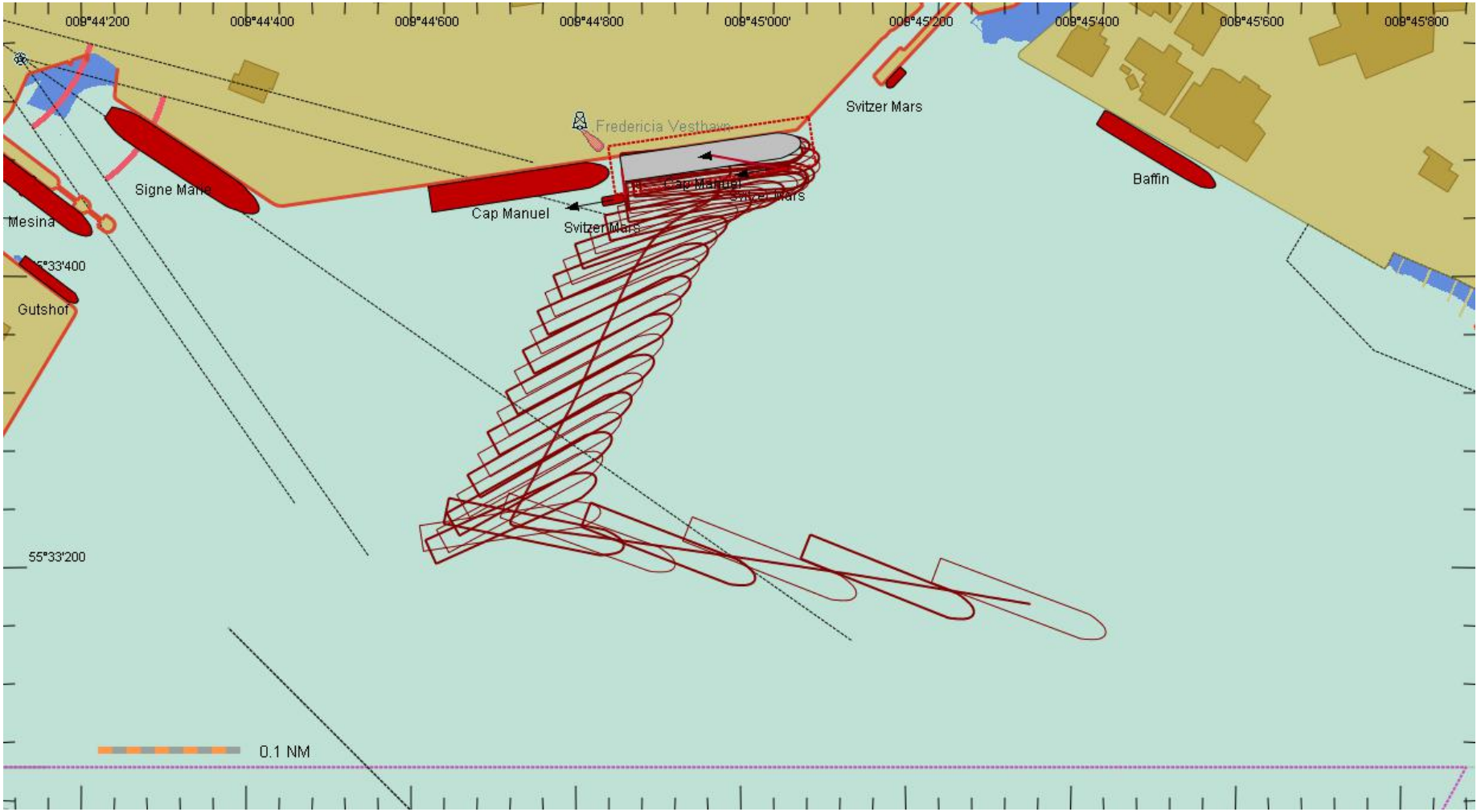
#409, Cap Manuel, Tug status, Force 2 [t]

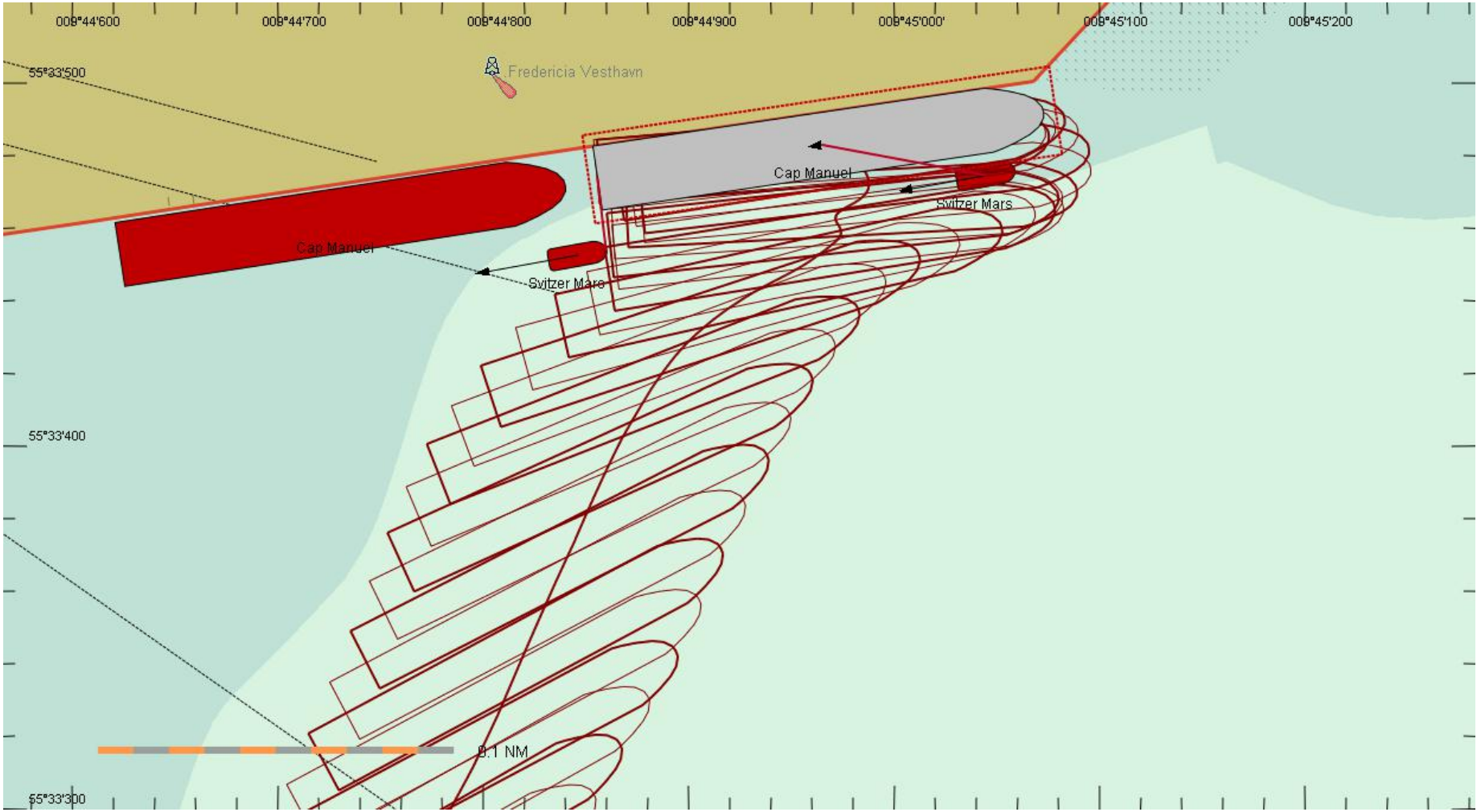


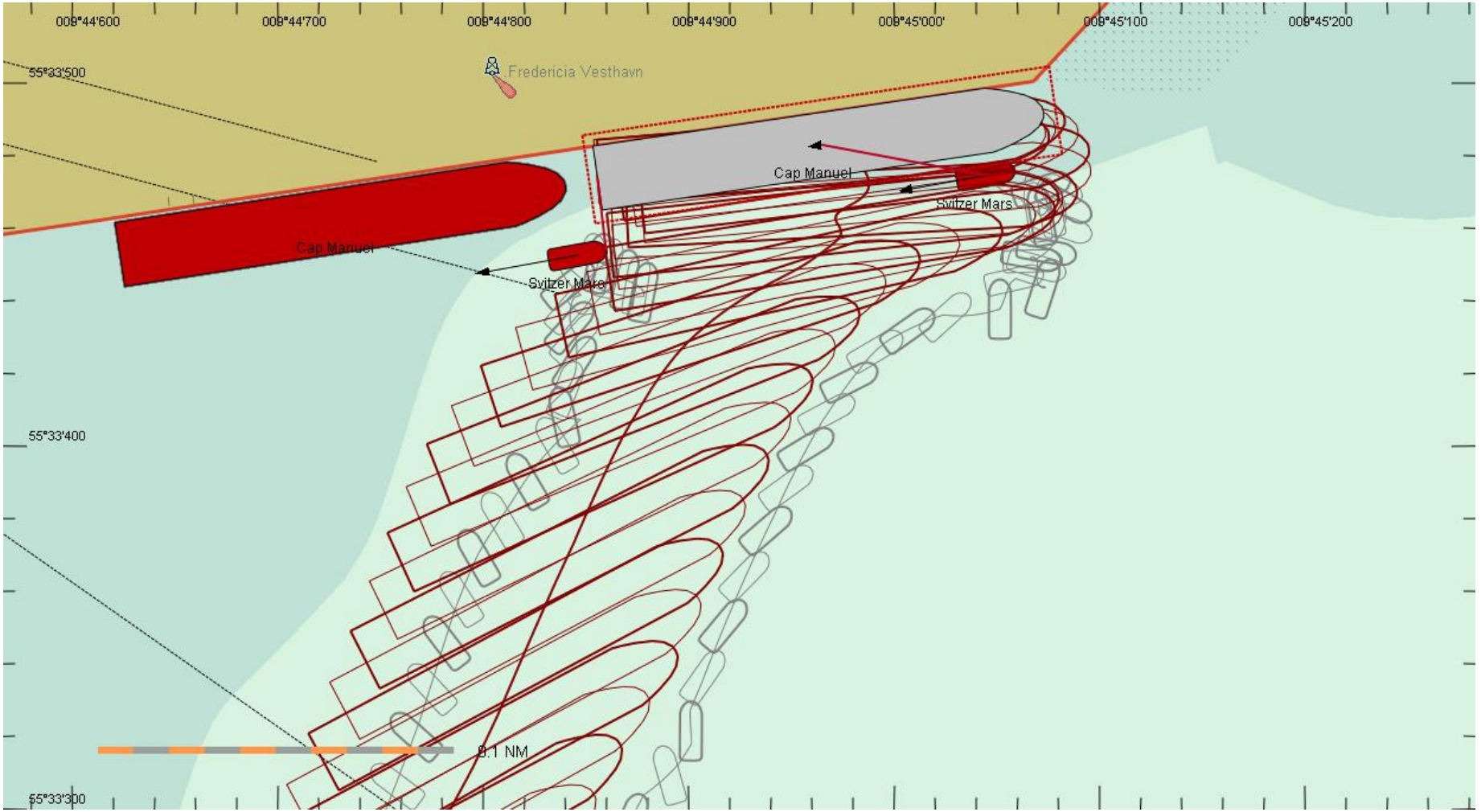
Run 410

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
410	3679	16	SV	2 (5.5)	Ø

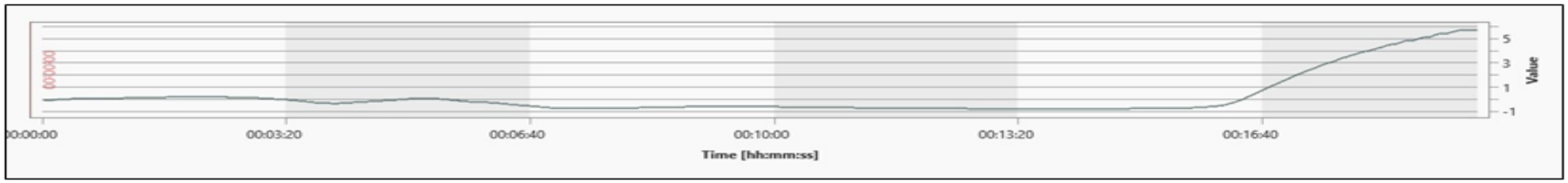
	Lodser	Instruktør
410	Afgang kaj 19 Ø, 1,5 knob støm mod øst ved kaj 19, 1 slæber stb skulder og 1 slæber (ctr agter), bagbord side langs, skib på 19 V ca. 30 m mellem skibene.	Afgang 19 E. BB side langs kaj. Sikker afgang, fuld kontrol.


009°44'200
009°44'400
009°44'600
009°44'800
009°45'000'
009°45'200
009°45'400
009°45'600
009°45'800
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Baffin
Signe Mærk
Mesina
Cap Manuel
Svitzer Mars
Gutshof
55°33'400
55°33'200
0.1 NM

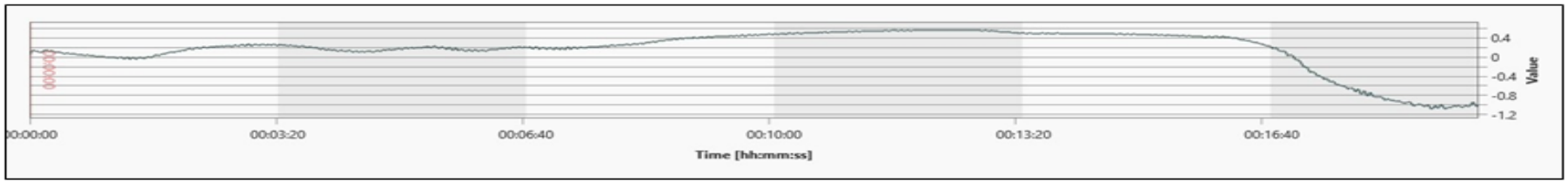

009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
009°45'100
009°45'200
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
Svitzer Mars
Cap Manuel
Svitzer Mars
0.1 NM


009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
009°45'100
009°45'200
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
Switzer Mars
Cap Manuel
Switzer Mars
0.1 NM

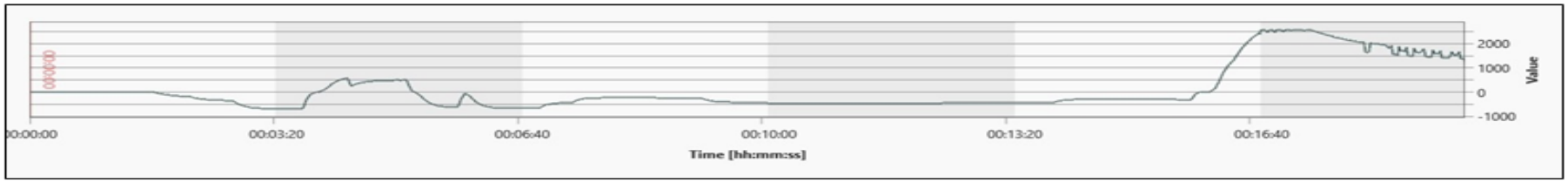
#410, Cap Manuel, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



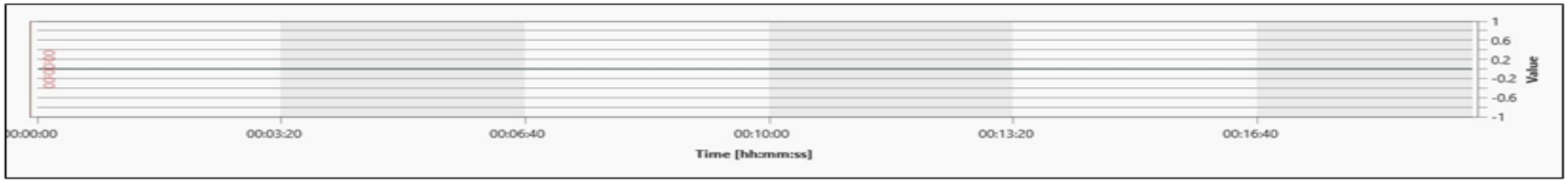
#410, Cap Manuel, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



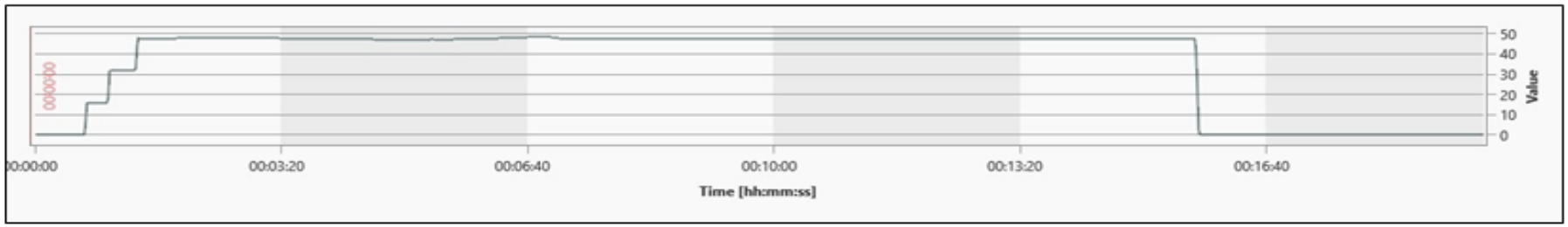
#410, Cap Manuel, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



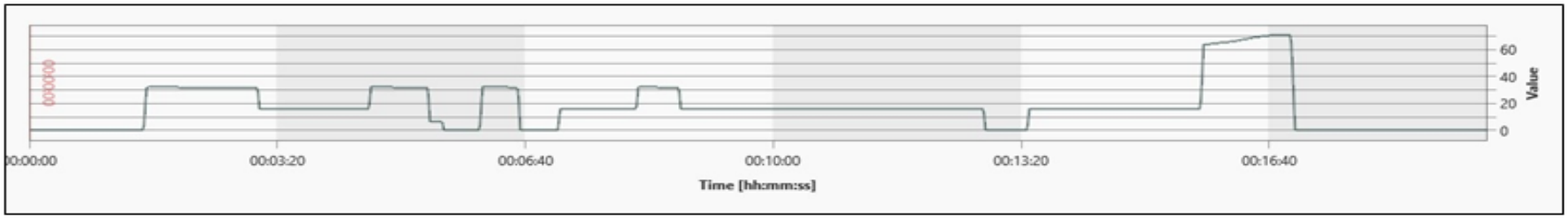
#410, Cap Manuel, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#410, Cap Manuel, Tug status, Force [t]



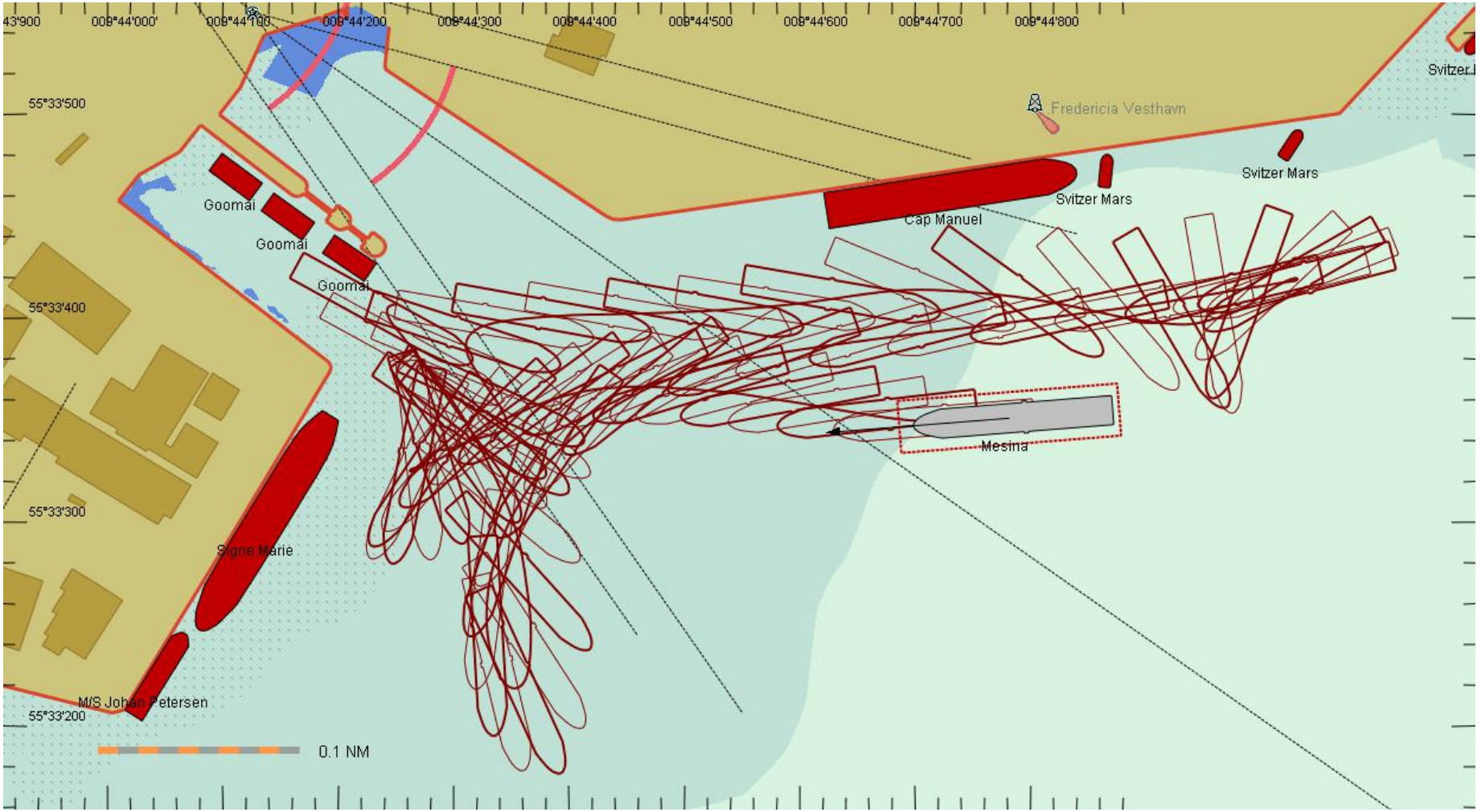
#410, Cap Manuel, Tug status, Force_2 [t]

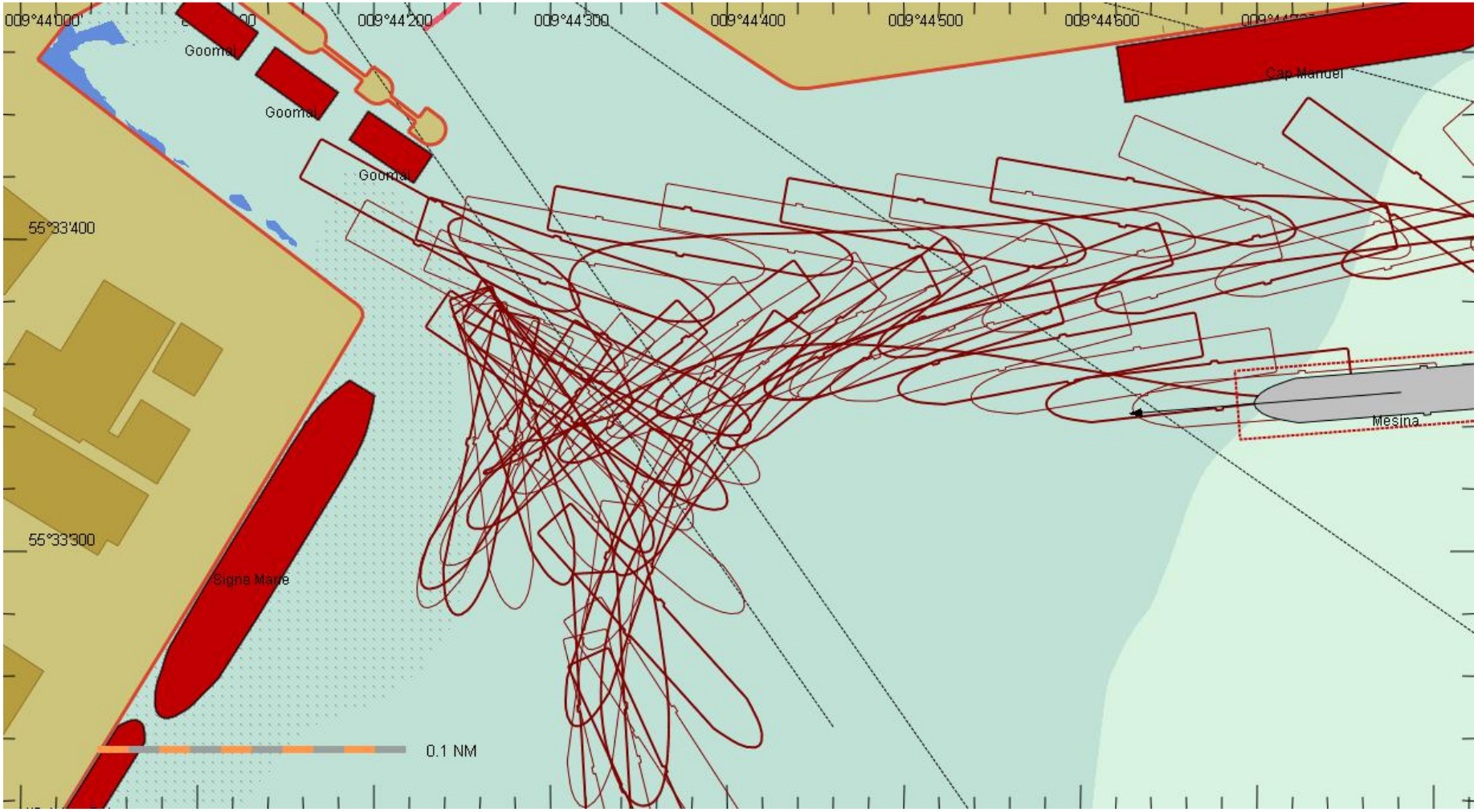


Run 411

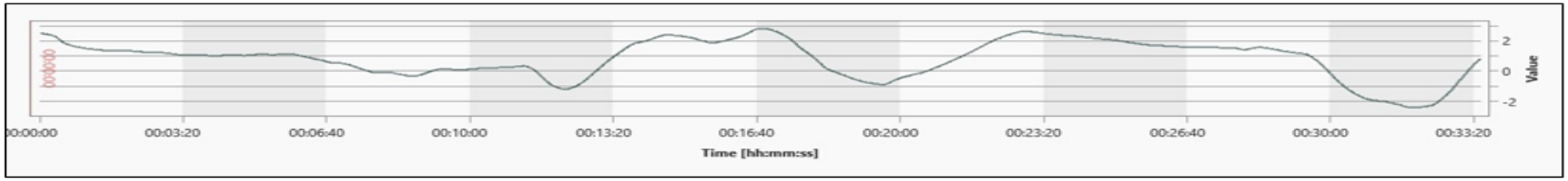
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
411	3589	12	SV	2 (5.5)	Ø

	Lodser	Instruktør
411	Ankomst kaj 24/25. Strøm ved nokken 25/26 1,0 Knob østgående. Arbejdsfartøjer ved 23S. Panamax på kaj 26 Driver over i arbejdsfartøjerne.	Ankomst. Arbejdsfartøjer ved kaj 23S. Svajer lige ud for kaj 25 og bliver at kraftigt nordpå. Prøver igen. Mislykkedes i andet forsøg.

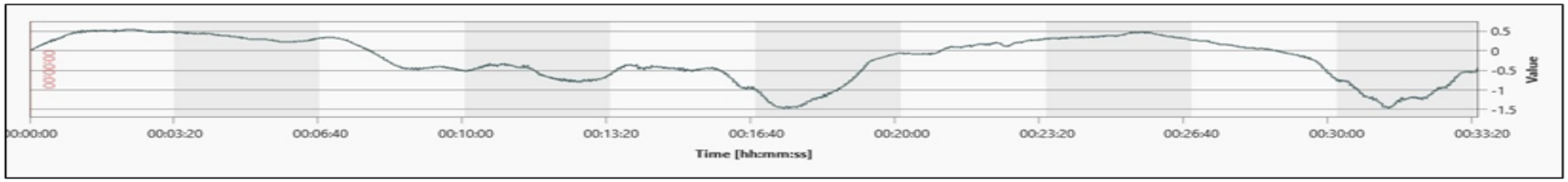

43'900
009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
55°33'500
55°33'400
55°33'300
55°33'200
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Cap Manuel
Goomai
Goomai
Goomai
Mesina
Signe Marie
M/S Johan Petersen
0.1 NM


009°44'000'
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
Goorral
Goorral
Goorral
Cap Manuel
55°33'400
55°33'300
Mesina
Signe Marie
0.1 NM

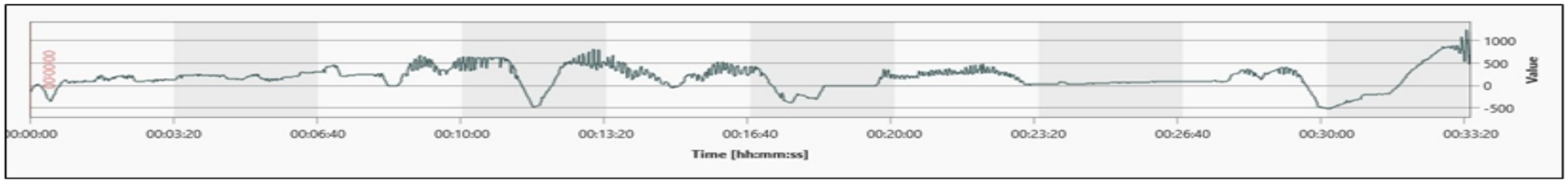
#411, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



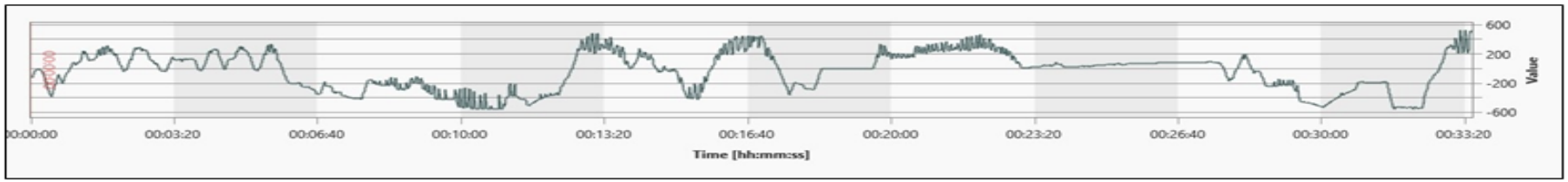
#411, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#411, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



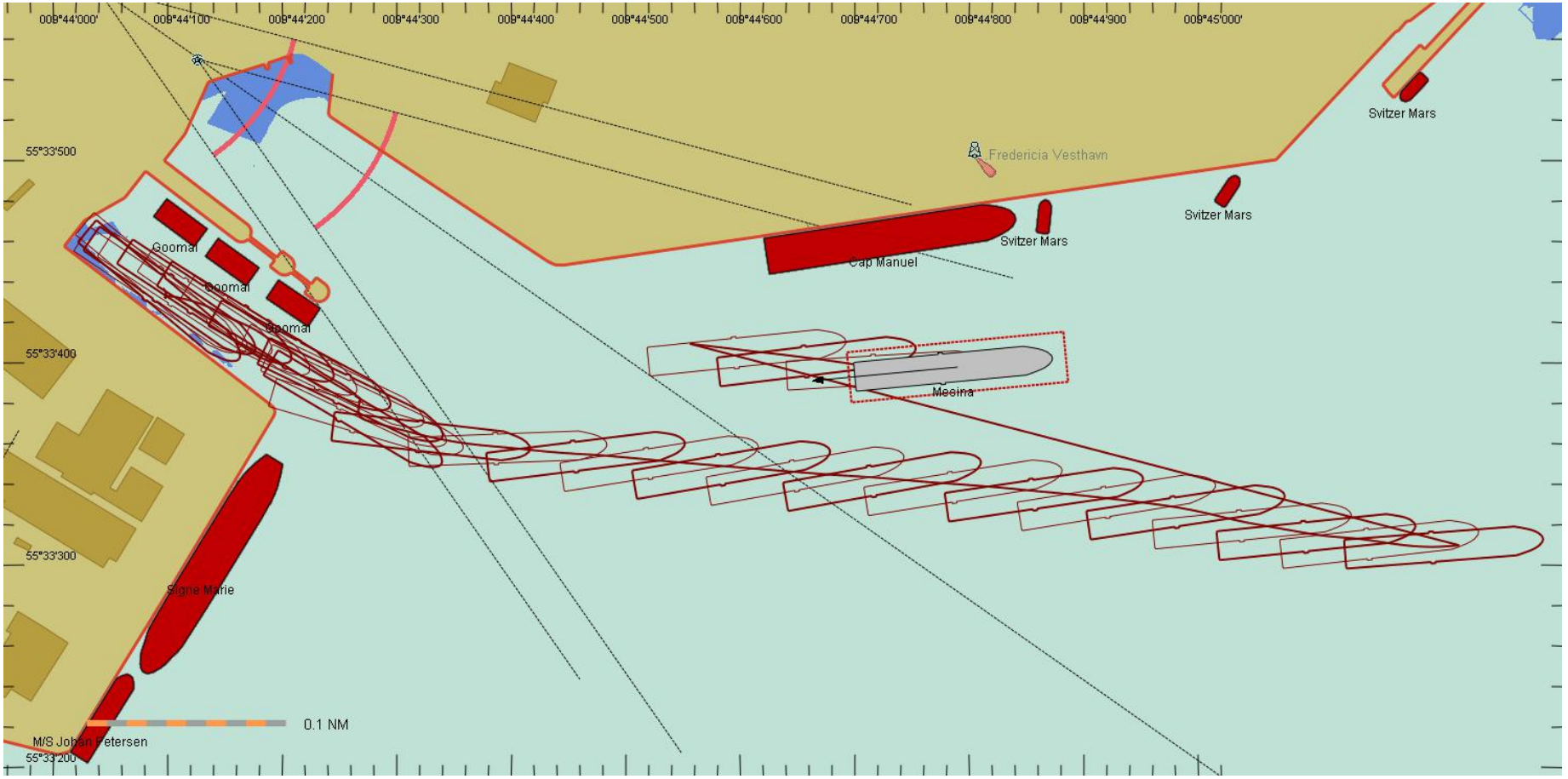
#411, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

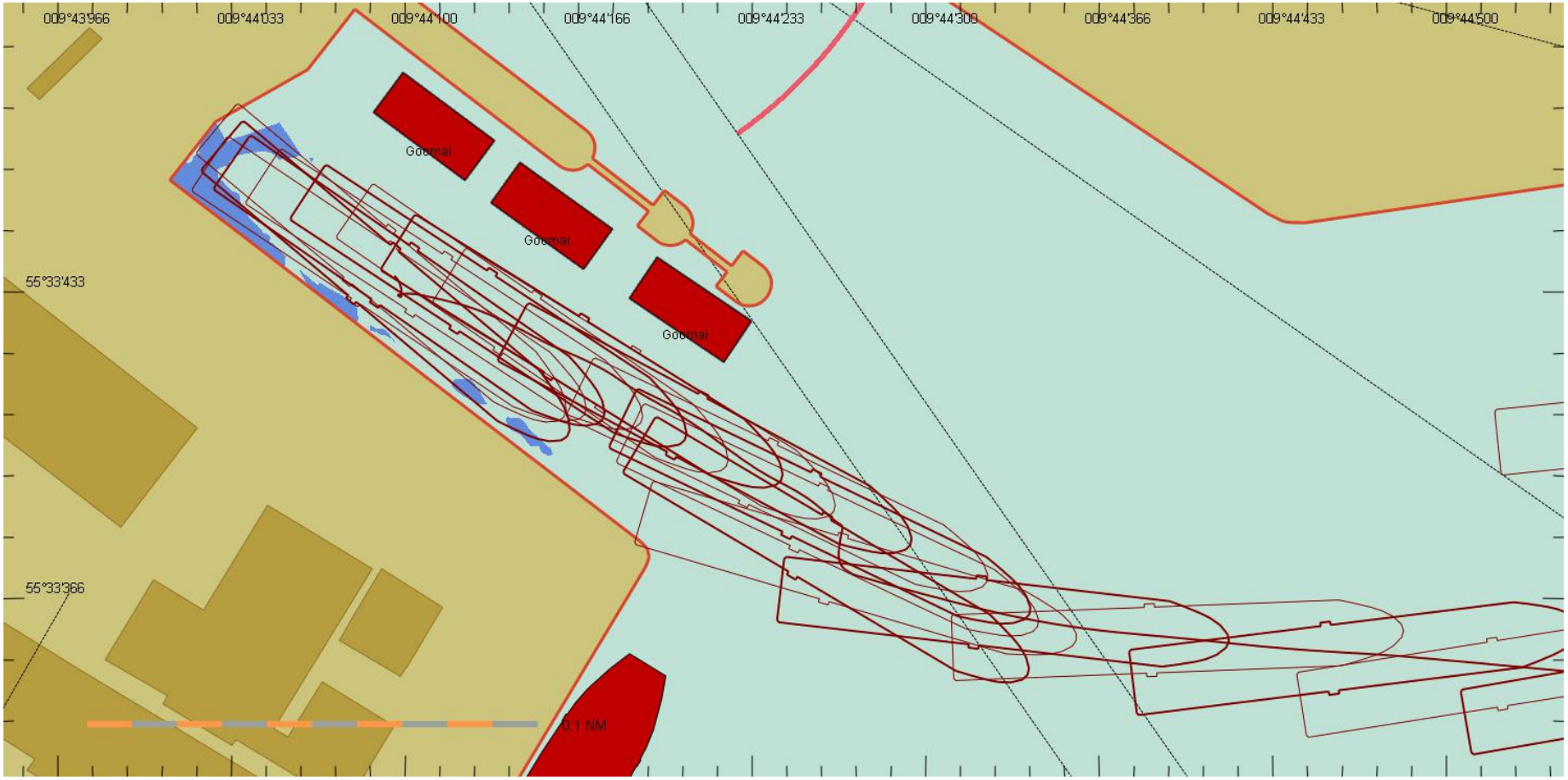


Run 412

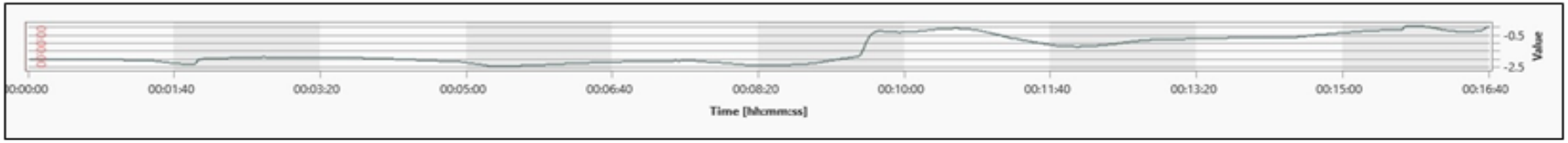
Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
412	3589	12	SV	2 (5.5)	Ø

	Lodser	Instruktør
412	Ankomst kaj 24/25 med arbejdsfartøjer på kaj 23 S og Panamax på 26, 1 slæber bb midtskibs Strøm ved nokken 25/26 1.0 Ø.	Sejler agter ind, næsten ok.

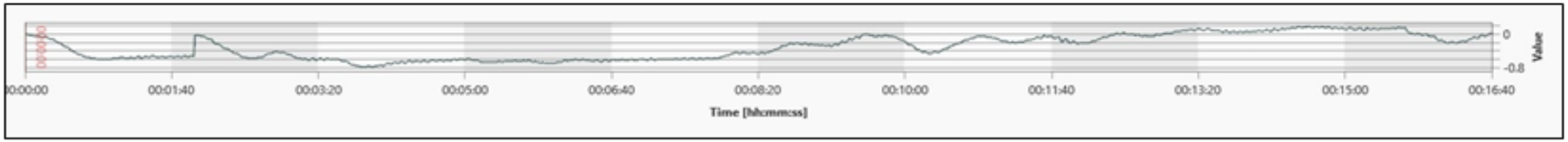

009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
009°45'000'
55°33'500
55°33'400
55°33'300
55°33'200
Fredericia Vesthavn
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Svitzer Mars
Cap Manuel
Goomal
Goomal
Goomal
Mesina
Signe Marie
M/S Johan Petersen
0.1 NM


009°43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'166
009°44'233
009°44'300
009°44'366
009°44'433
009°44'500
55°33'433
55°33'366
Goemai
Goemai
Goemai
0.1 NM

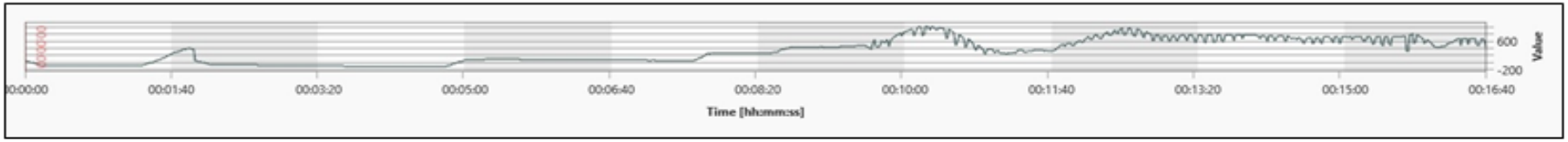
#412, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



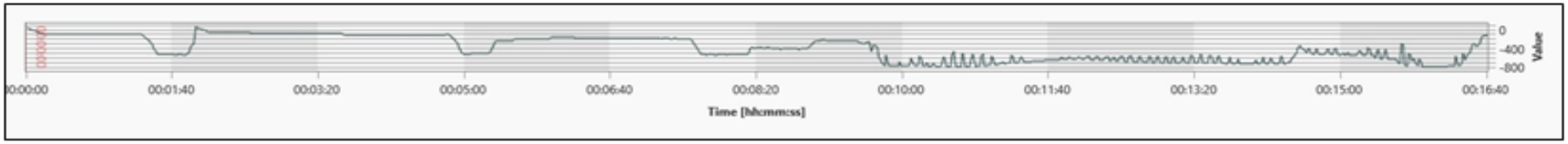
#412, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



#412, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



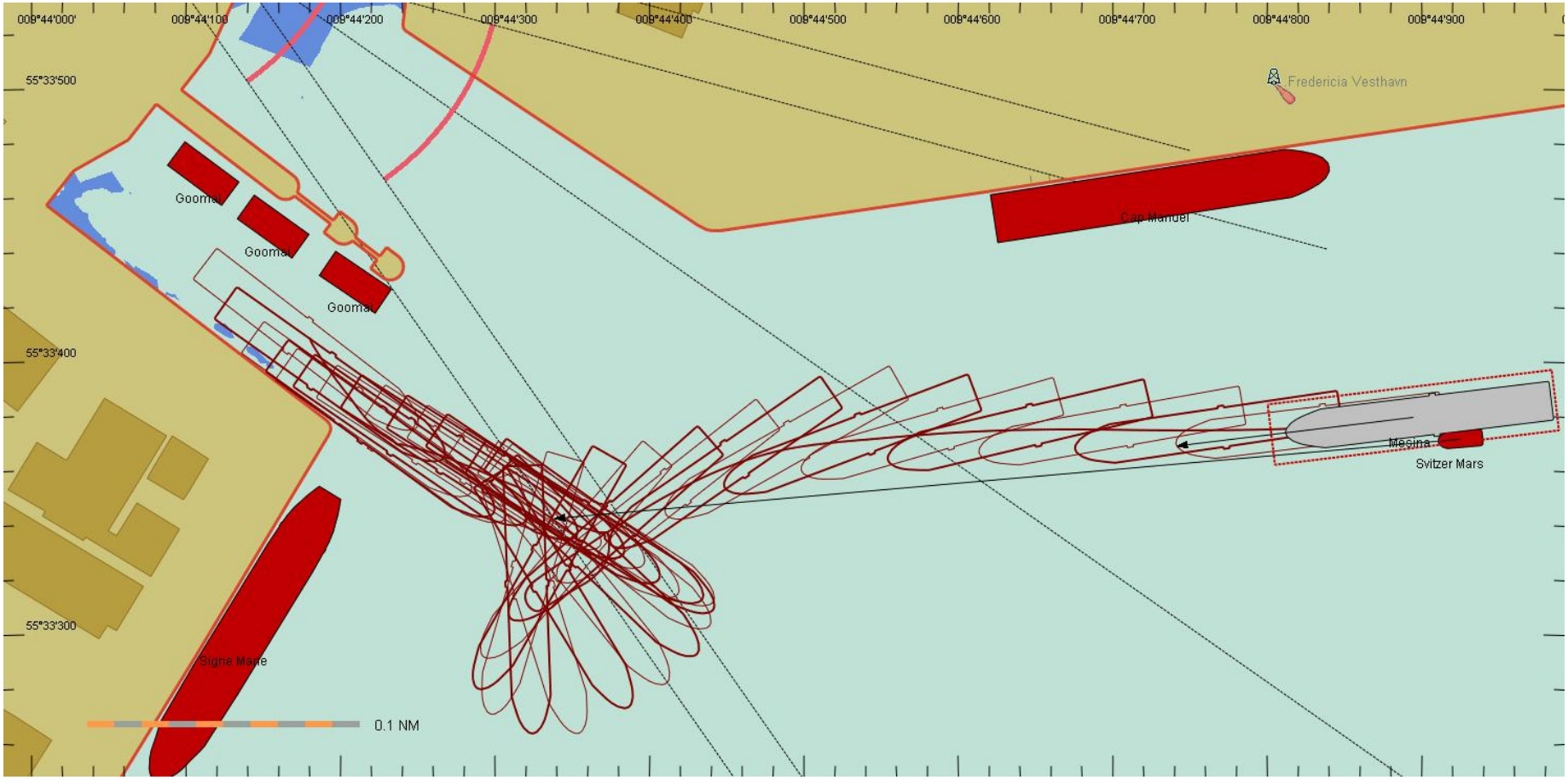
#412, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]

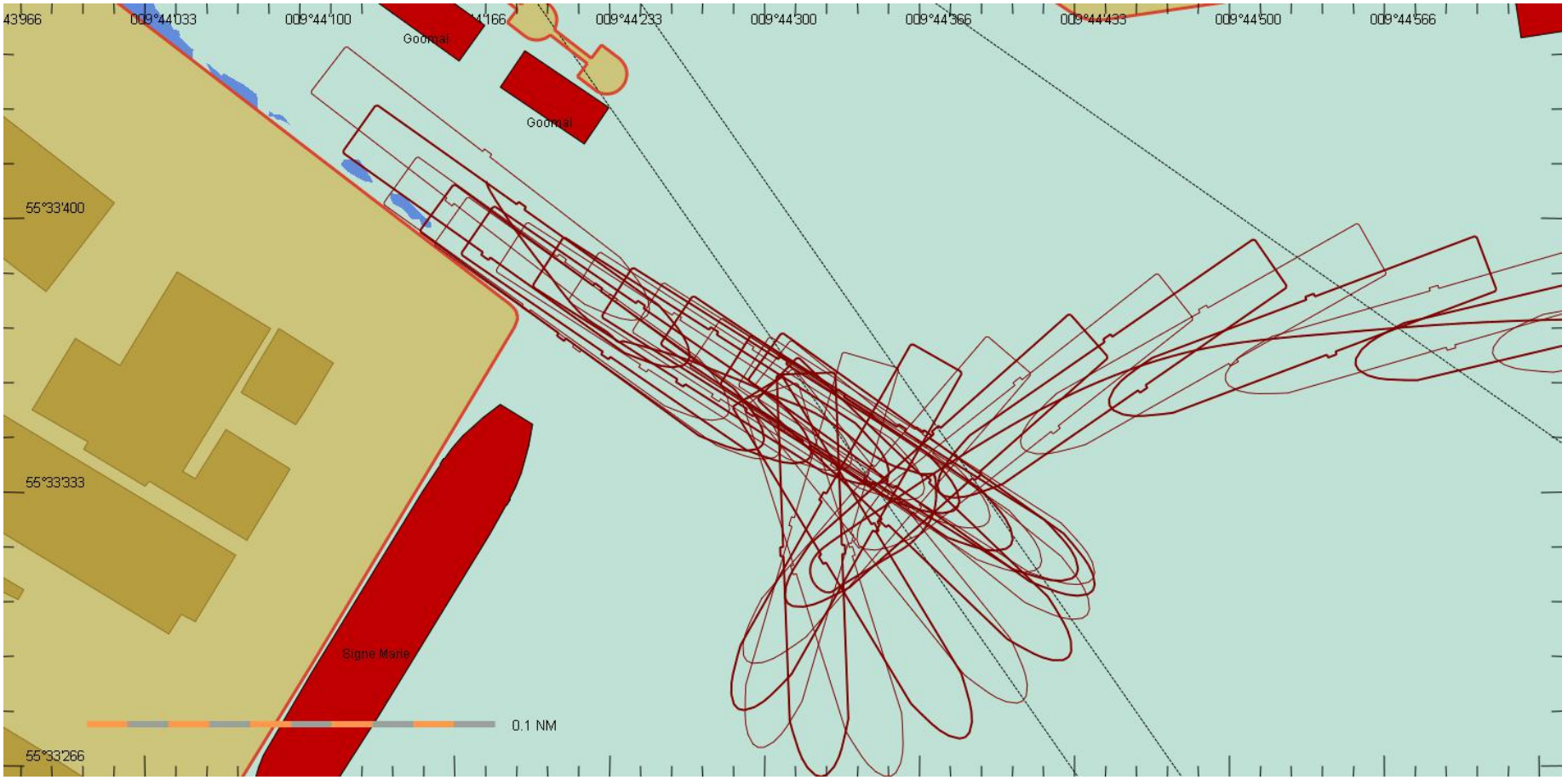


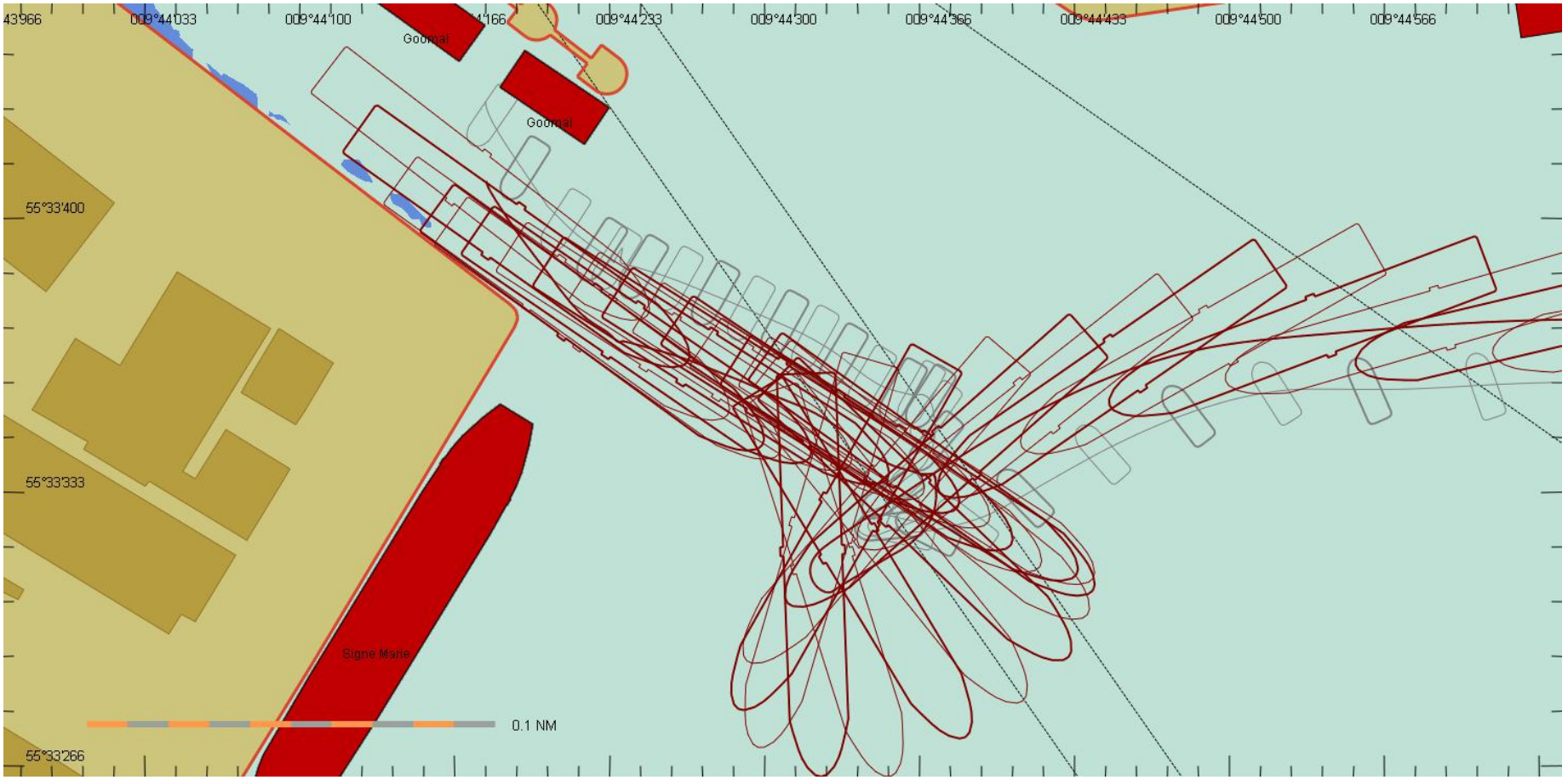
Run 413

Løb nr.	Skib nr.	Vind Hastighed	Retning	Strøm Hastighed	Gående
413	3589	12	SV	2 (5.5)	Ø

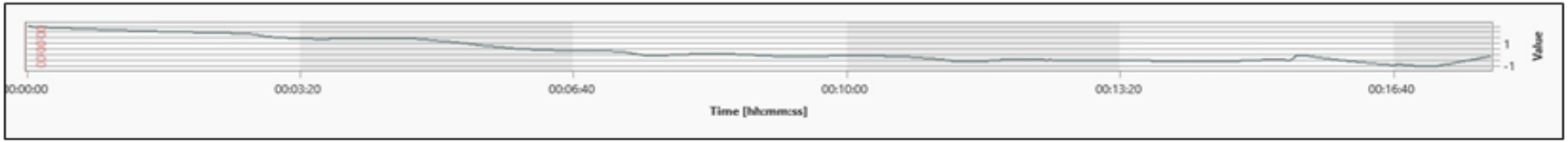
	Lodser	Instruktør
413	Ingen kommentar	Ok, kan godt gøres. Slæbebåden er en stor hjælp.


009°44'000'
009°44'100
009°44'200
009°44'300
009°44'400
009°44'500
009°44'600
009°44'700
009°44'800
009°44'900
55°33'500
55°33'400
55°33'300
Fredericia Vesthavn
Cap Manuel
Mecina
Svitzer Mars
Signa Maxe
0.1 NM

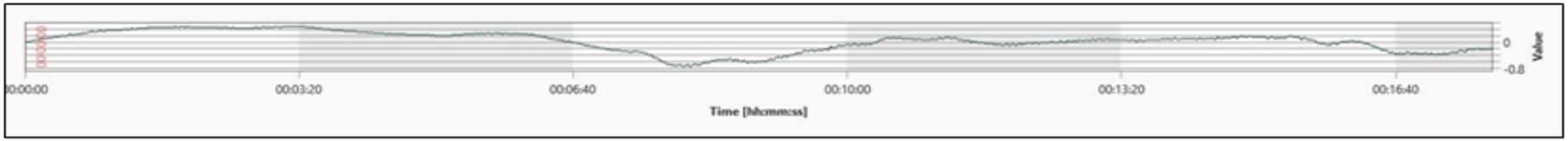

43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'233
009°44'300
009°44'366
009°44'433
009°44'500
009°44'566
Goomal
Goomal
55°33'400
55°33'333
Signe Marie
0.1 NM
55°33'266


43'966
009°44'033
009°44'100
009°44'233
009°44'300
009°44'366
009°44'433
009°44'500
009°44'566
Goomal
Goomal
55°33'400
55°33'333
55°33'266
Signe Marie
0.1 NM

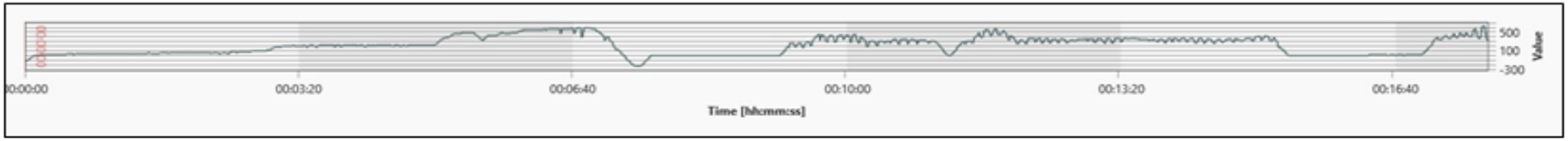
#413, Mesina, Speed - Bottom, Longitudinal [m/s]



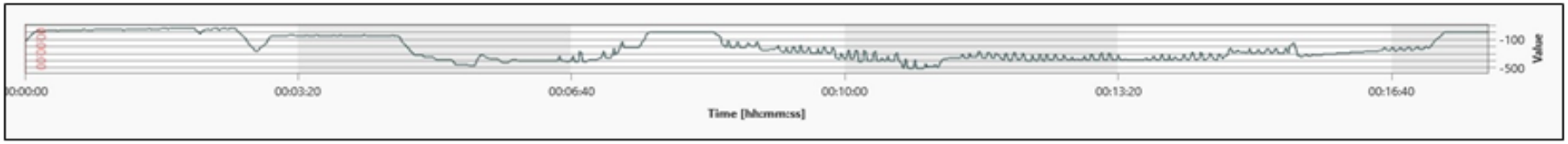
#413, Mesina, Speed - Bottom, Transverse [m/s]



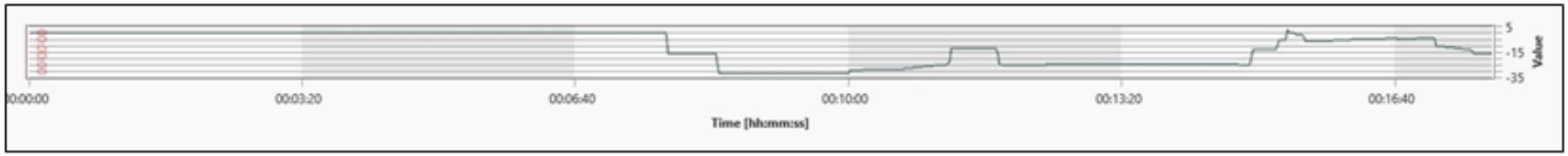
#413, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 0 [kN]



#413, Mesina, Propulsion, Propeller Thrust 1 [kN]



#413, Mesina, Tug status, Force [t]



Appendiks B
Områdebeskrivelse:
Fredericia Havn (Fredericia_udv_2021)

Area Model Generation

“Fredericia_udv_2021”

Date: 2021-03-25

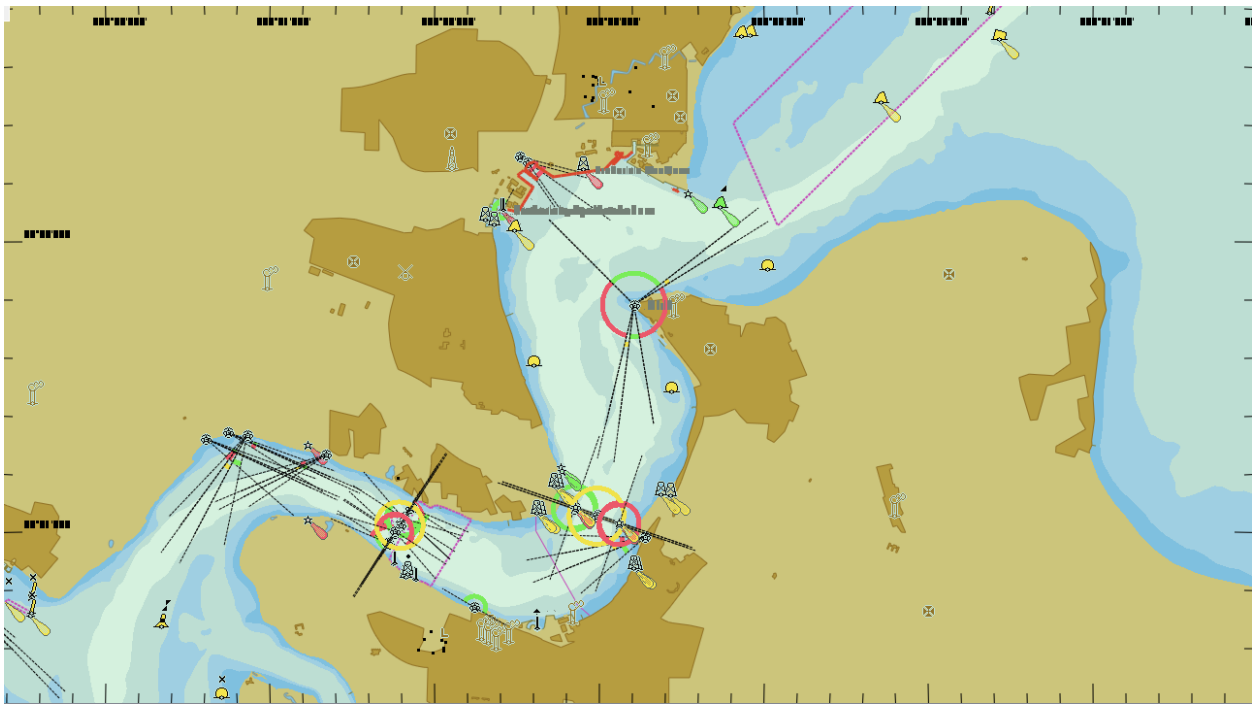


TABLE OF CONTENTS: **PAGE:**

1. INTRODUCTION....2

2. AREA GEOGRAPHICAL LIMITS....2

3. INPUT DATA....3

3.1.1. Bathymetry....3
3.1.2. Land Elevations....3
3.1.3. Aids to Navigation....4
3.1.4. Tidal Elevations....4
3.1.5. Currents....4
3.1.6. Waves....5
3.1.7. Wind....5
3.1.8. Fenders....5
3.1.9. Banks....6
3.1.10. Level of Detail....6
3.1.11. Other Information....6
3.1.12. Visual database Photos....7

1. Introduction

The area “Fredericia_udv” is based on the following data

Database files	Based on delivered ENC chart	Based on Digitised charts	Developed using database tool “Area Engineer”	Data received from Costumer	Artificial data
Land	X			X	X
Buoys	X			X	
Beacons	X				
Leading lights	X				
Depths	X				
Current			X	X	
Fenders			X		
Banks					
Waves					
Wind chart					
Visual DB	X			X	

- ENC charts “DK5FRDCI.7CB” and “DK4LILBN.7CB”
- Drawings of new Ro-Ro terminal which was digitised into a electronic chart (ENC)
- Fredericia_udv_2021.7CB developed by merging above ENC’s
- Info on current received from SWECO
- Info on banks received None
- Info on depth extracted from above ENC

2. Area Geographical Limits

The environment model of “Fredericia_udv_2021” has been developed to cover the area shown in Figure 2.1 below.

Figure 2-1 Area coverage
Country: Denmark
Region: Europe

The limits are:

SW: 55 20 0.0 N, 009 27 0.0 E
NE: 55 43 0.0 N, 010 00 0.0 E
Origin: 55 33 0.0 N, 009 45 0.0 E

3. Input Data

3.1.1. Bathymetry

Bathymetry was derived from the chart. See section 1. Special depth areas were implemented due to clients request at relevant berths.

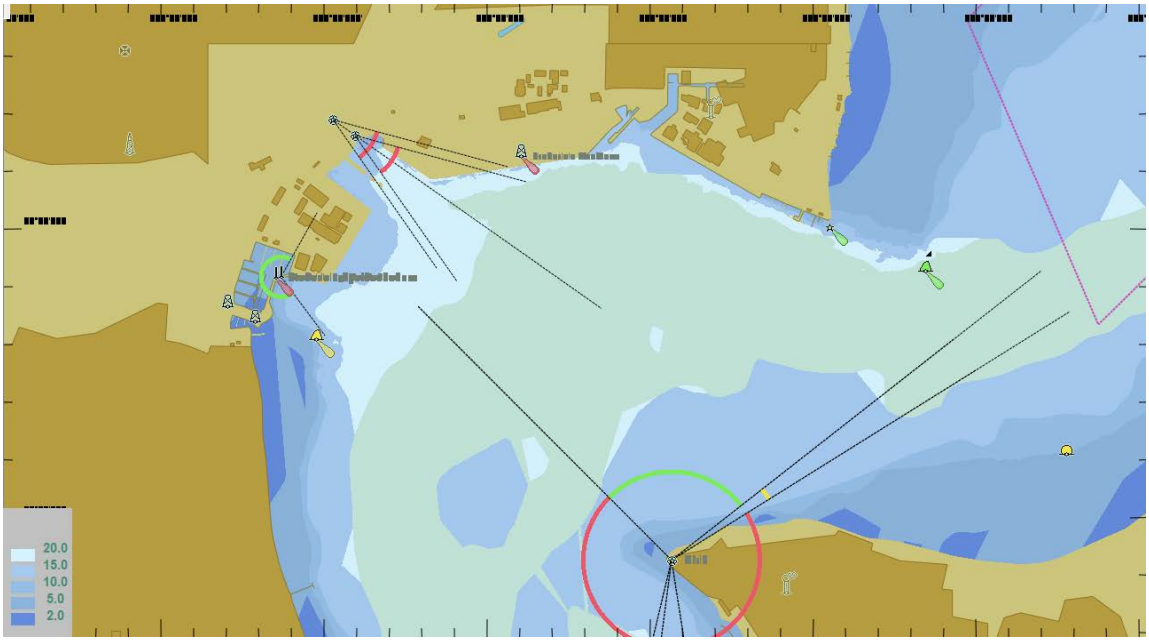


Figure 3-1 depths

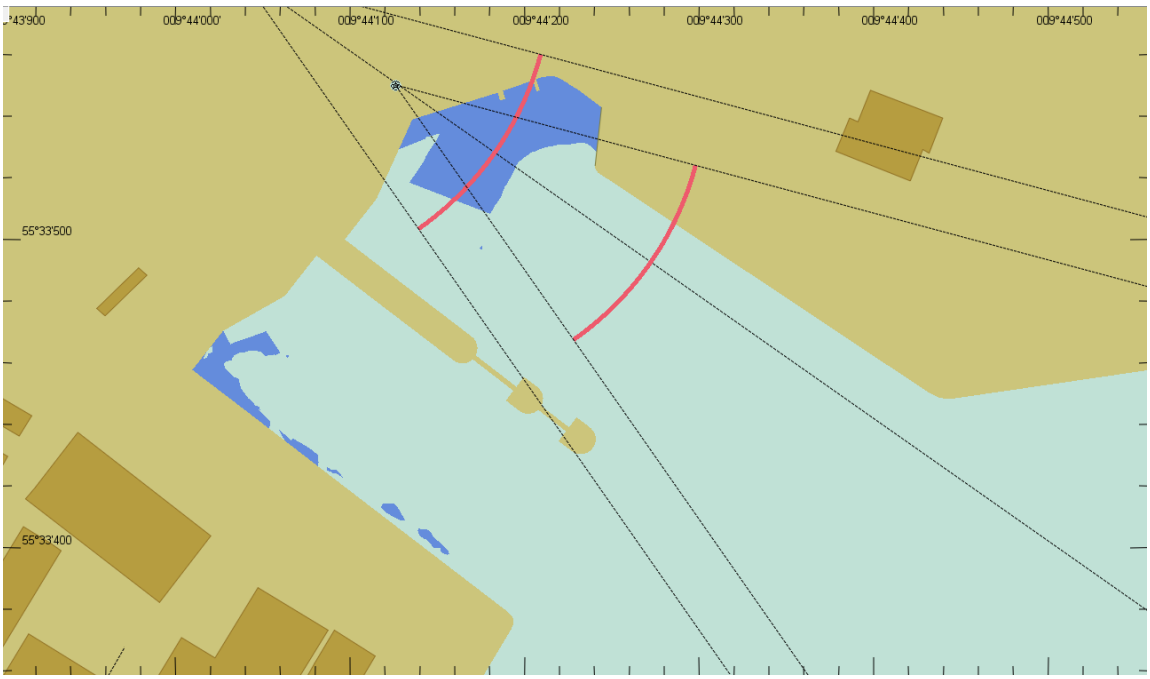


Figure 3-2 10 m depth curve in basin

3.1.2. Land Elevations

Land elevation were taken from “Earth Explorer”.

3.1.3. Aids to Navigation

Aids to navigation were derived from the chart. See section 1.

3.1.4. Tidal Elevations

No tidal data was implemented.

3.1.5. Currents

Current charts were developed basis on info from SWECO and is shown in the figures below. Two scenarios were developed one East-going and one West-going.

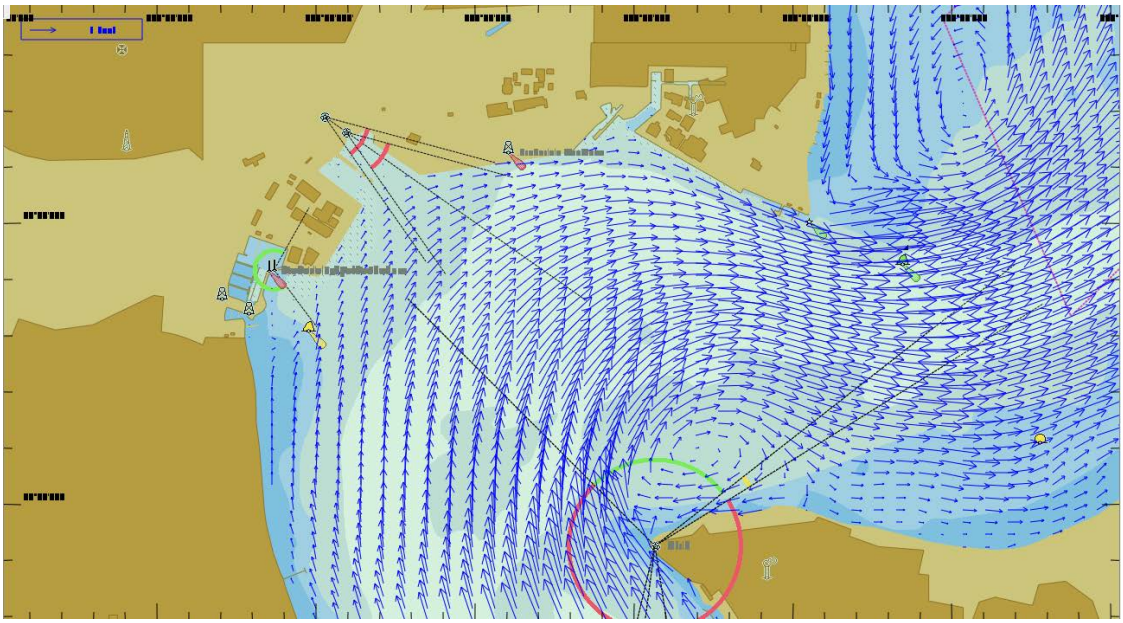


Figure 3-3 Current East-going

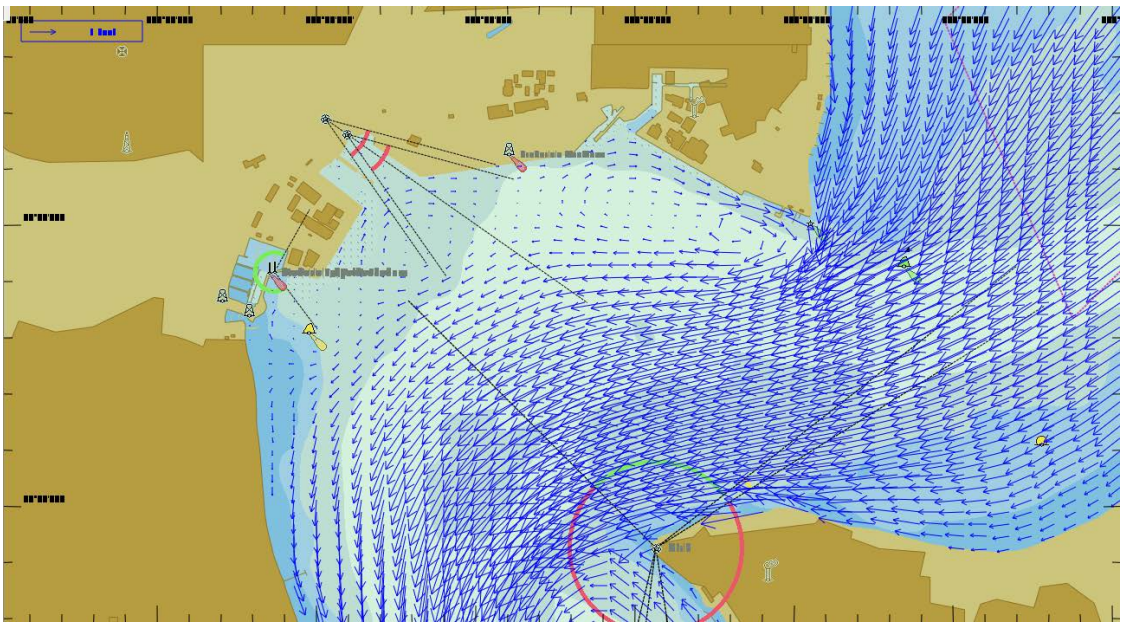


Figure 3-4 Current West-going

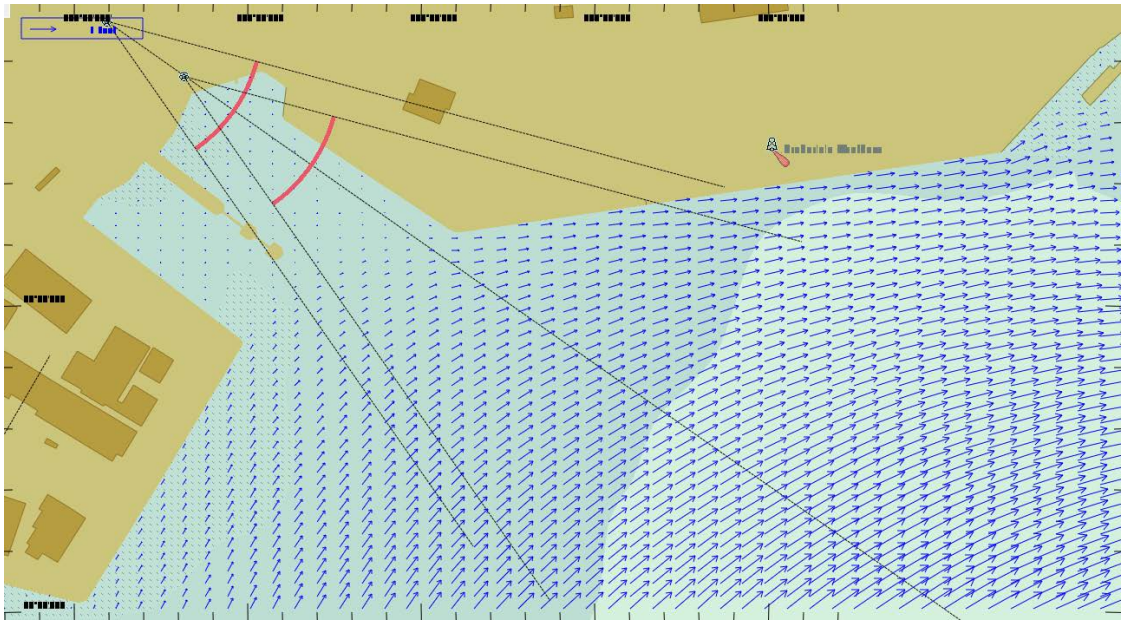


Figure 3-5 Current East-going at basin

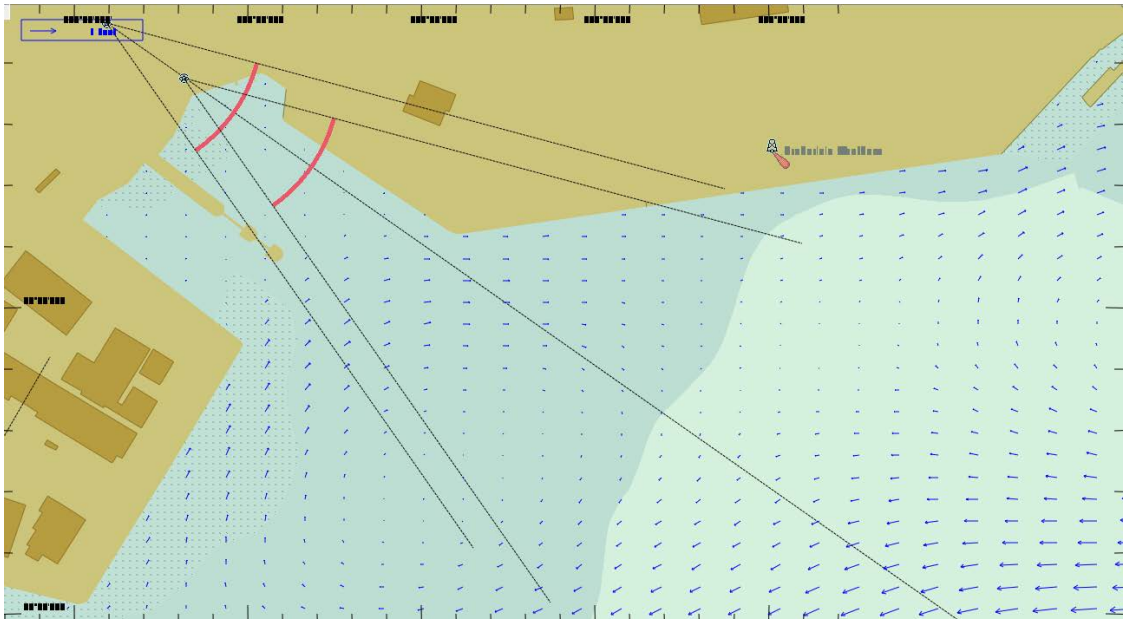


Figure 3-6 Current West-going at basin

3.1.6. Waves

Wave are set directly in the simulator as Hs (m), Tp (s) and direction

3.1.7. Wind

No wind chart is available. Wind has to be set directly in the simulator.

3.1.8. Fenders

Fenders were placed on the relevant quays shown in Figure 3-4 below.

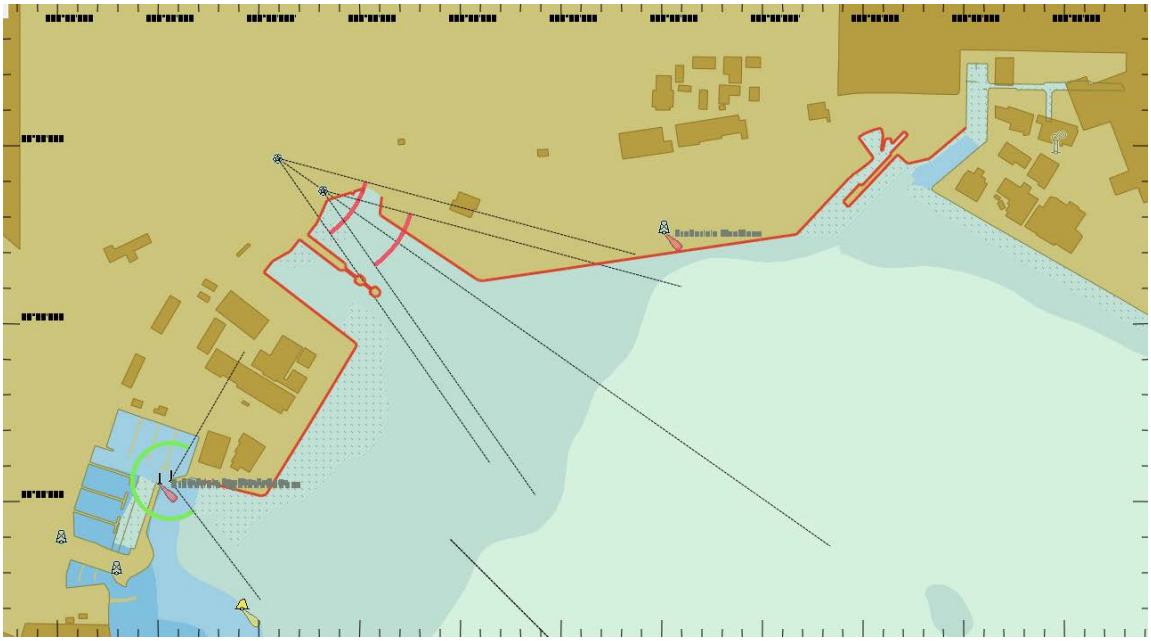


Figure 3-7 Fenders (red lines)

3.1.9. Banks

No banks were implemented.

3.1.10. Level of Detail

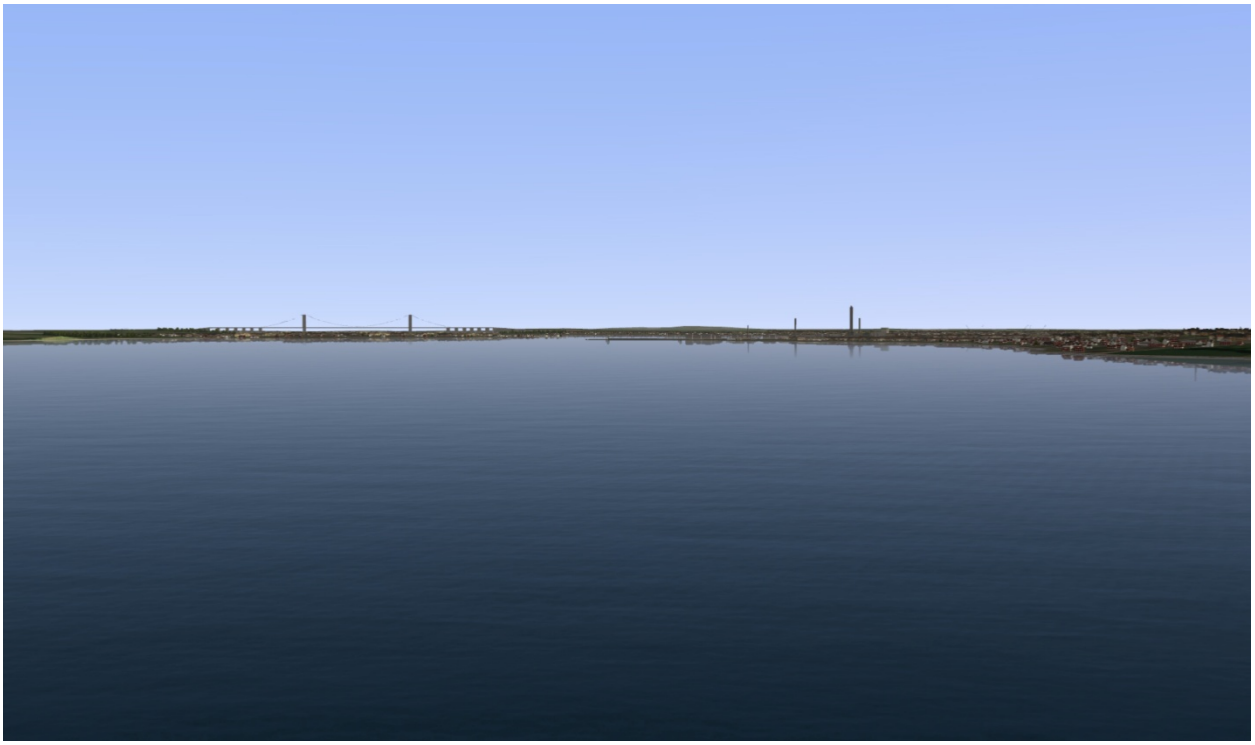
No level was outlined. Level is II

3.1.11. Other Information

No other information was used as basis for the model.

3.1.12. Visual database Photos

Photos have been used as basis for the visual model.



Appendiks C

Vindbeskrivelse

Wind definitions in relation to the simulators wind speed indicator versus the vessel's wind speed indicator.

In the simulator the wind speed is given in "meteorological wind speed". This wind speed is not equal to the wind speed read from the wind indicator of the ship. As a tentative comparison the following facts and assumptions can be given:

Wind indicator registers the wind speed e.g. in 35 meters height.

Coefficient for calculating wind forces in the simulator refers to wind speed in 10 meters height and a mean value of a 10-minute sampling period.

Wind information from meteorological sources should refer to wind in 10 meters height.

Read-out from a wind indicator will typically refer to the mean value of a 5 second sampling period.

The variation of the mean wind in the height z above ground level is found by the formula:

$$u_z = u_{10} \times \left(\frac{z}{10}\right)^{\alpha}$$

u_z = Wind speed in a certain height

u_{10} = Wind speed in 10 meters height

α = Power constant (0,12 over sea, 0,16 over land, 0,28 over town).

z = Wind speed indicator height above the surface

Using Engineering Sciences Data Unit (ESDU) 72026 we find the following ratio between "Max 5 second wind" and "mean 10 minutes wind" equal to 1,25.

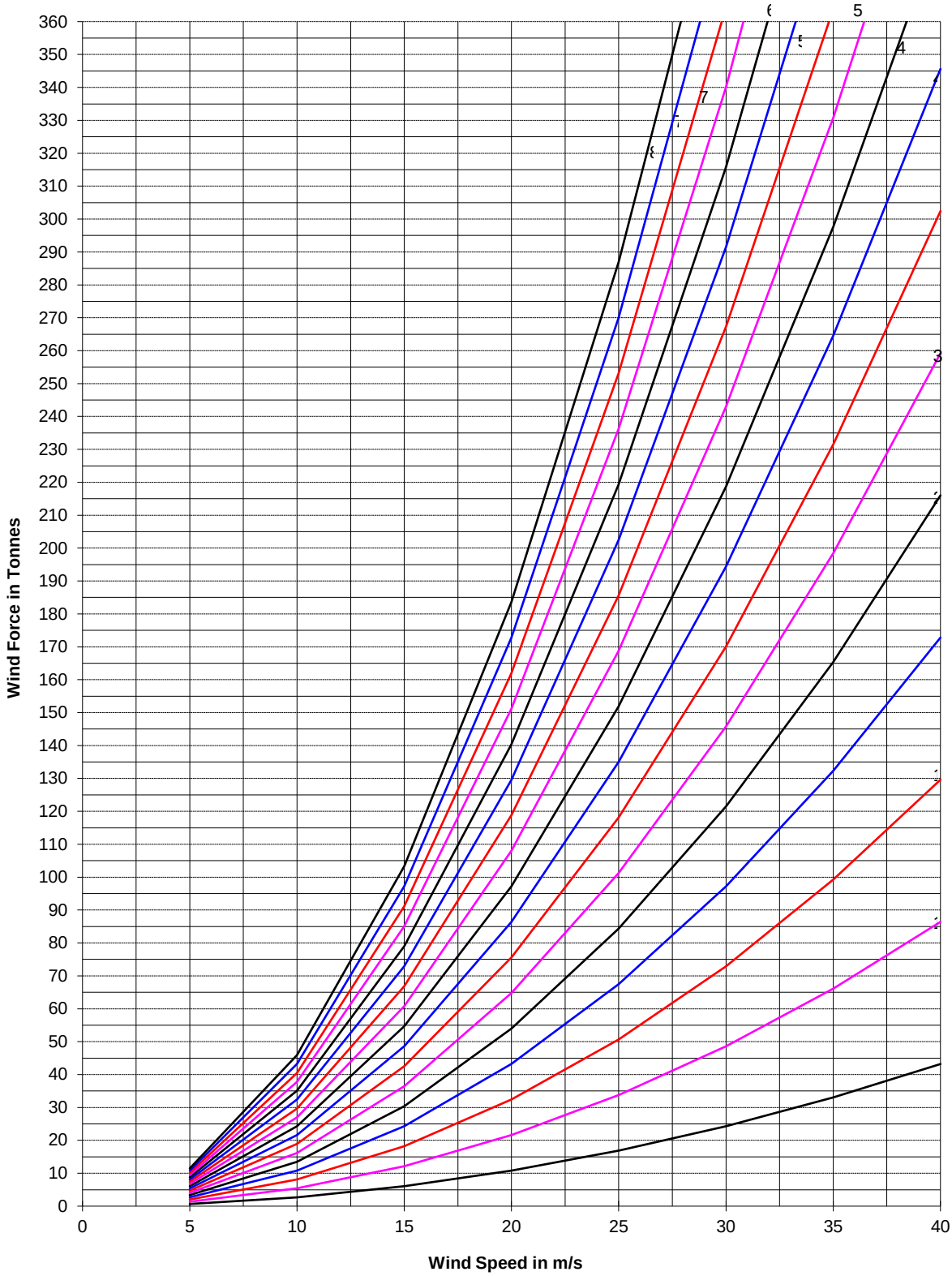
Example:

Wind read out on wind indicator (on vessel, height 35 m) = 25 m/s

10 min. mean wind in e.g. 35 m height = 25 / 1,25 = 20 m/s

10 min mean wind in 10 m height = $20/\left(\frac{35}{10}\right)^{0,12}$ = 17,2 ms

This means that what the navigator correctly reads as a wind speed of 25 m/s corresponds to a "meteorological" wind speed of 17,2 m/s.



Wind Force = 0.52 * 10^{-4} * A * V^2
A = Beam Wind area in m^2
V = Wind speed in m/s

Appendiks D

Fotos