Anlage - Abschlussbericht

Anlaufen des Liegeplatzes 9.4 / 9.5, Cuxhaven mit dem Bemessungsschiff NECON I

Auftraggeber:

Niedersachen Ports
Niederlassung Cuxhaven
Am Schleusenpriel 2
27472 Cuxhaven
Tel.: +49 4721 500-0

Verfasser:

Kapt. Andreas Hartmann
Marine Training Center Hamburg

November 2015

1. Übersicht 3
1.1 Lauf: MTC_070_01 4
1.2 Lauf: MTC_070_01_02 7
1.3 Lauf: MTC_070_01_03 10
1.4 Lauf: MTC_070_02 13
1.5 Lauf: MTC_070_03 16
1.6 Lauf: MTC_070_04 20
1.7 Lauf: MTC_070_05 24
1.8 Lauf: MTC_070_06 28
1.9 Lauf: MTC_070_06_02 32
1.10 Lauf: MTC_070_07 36
1.11 Lauf: MTC_070_09 40
1.12 Lauf: MTC_070_10 44
1.13 Lauf: MTC_070_07_02 47
1.14 Lauf: MTC_070_11 51
1.15 Lauf: MTC_070_12 55
1.16 Lauf: MTC_070_13 57
1.17 Lauf: MTC_070_15 61
1.18 Lauf: MTC_070_16 65
1.19 Lauf: MTC_070_41 67
1.20 Lauf: MTC_070_23 71
1.21 Lauf: MTC_070_36 75
1.22 Lauf: MTC_070_17 78
1.23 Lauf: MTC_070_18 82
1.24 Lauf: MTC_070_19 84
1.25 Lauf: MTC_070_19_02 89
1.26 Lauf: MTC_070_21 93
1.27 Lauf: MTC_070_29 97
1.28 Lauf: MTC_070_30 101
1.29 Lauf: MTC_070_31 103
1.30 Lauf: MTC_070_32 108
1.31 Lauf: MTC_070_34 110
1.32 Lauf: MTC_070_35 112
1.33Lauf: MTC_070_38 116
1.34 Lauf: MTC_070_40 119
2. Visuelle Darstellung der Stromdaten 121
2.1 Tidenkurve Steubenhöft 121
2.2 Stromdarstellung mittlere Tide - Übersicht 123

1. Übersicht

Folgende Läufe würden in vier Simulationstagen gefahren:

Lauf Nr.	Codierung	Schiffsklasse	Bemerkung
Tag 1			
1	070_01	RO_144_24	Referenzlauf kein Wind, kein Strom, ohne JackUp auf LP 9.5
1_02	070_01_02	RO_144_24	Referenzlauf kein Wind, kein Strom, ohne JackUp auf LP 9.5
1_03	070_01_03	RO_144_24	Referenzlauf kein Wind, kein Strom, ohne JackUp auf LP 9.5
2	070_02	RO_144_24	Referenzlauf kein Wind, kein Strom, ohne JackUp auf LP 9.5
3	070_03	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
4	070_04	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
5	070_05	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
6	070_06	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
6_02	070_06_02	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5 - Ref Wind
7	070_07	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
Tag 2			
9	070_09	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
10	070_10	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
7_2	070_07_02	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5 - Wiederholung mit anderer Strategie
11	070_11	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
12	070_12	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
13	070_13	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
15	070_15	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
16	070_16	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
41	070_41	RO_144_25	Ohne JackUp auf LP 9.5 - Grenzwertbetrachtung
Tag 3			
23	070_23	RO_144_24	Referenzlauf kein Wind, kein Strom, mit JackUp auf LP 9.5
36	070_36	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5
17	070_17	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
18	070_18	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
19	070_19	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
19_02	070_19_02	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
21	070_21	RO_144_24	Ohne JackUp auf LP 9.5
29	070_29	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5
30	070_30	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5
Tag 4			
31	070_31	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5
32	070_32	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5
34	070_34	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5
35	070_35	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5
38	070_38	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5
40	070_40	RO_144_24	Mit JackUp auf LP 9.5

1.1 Lauf: MTC_070_01

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
1	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
ohne	ohne	ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
08:48	09:03

Bemerkung

Referenzlauf kein Wind, kein Strom, ohne JackUp auf LP 9.5

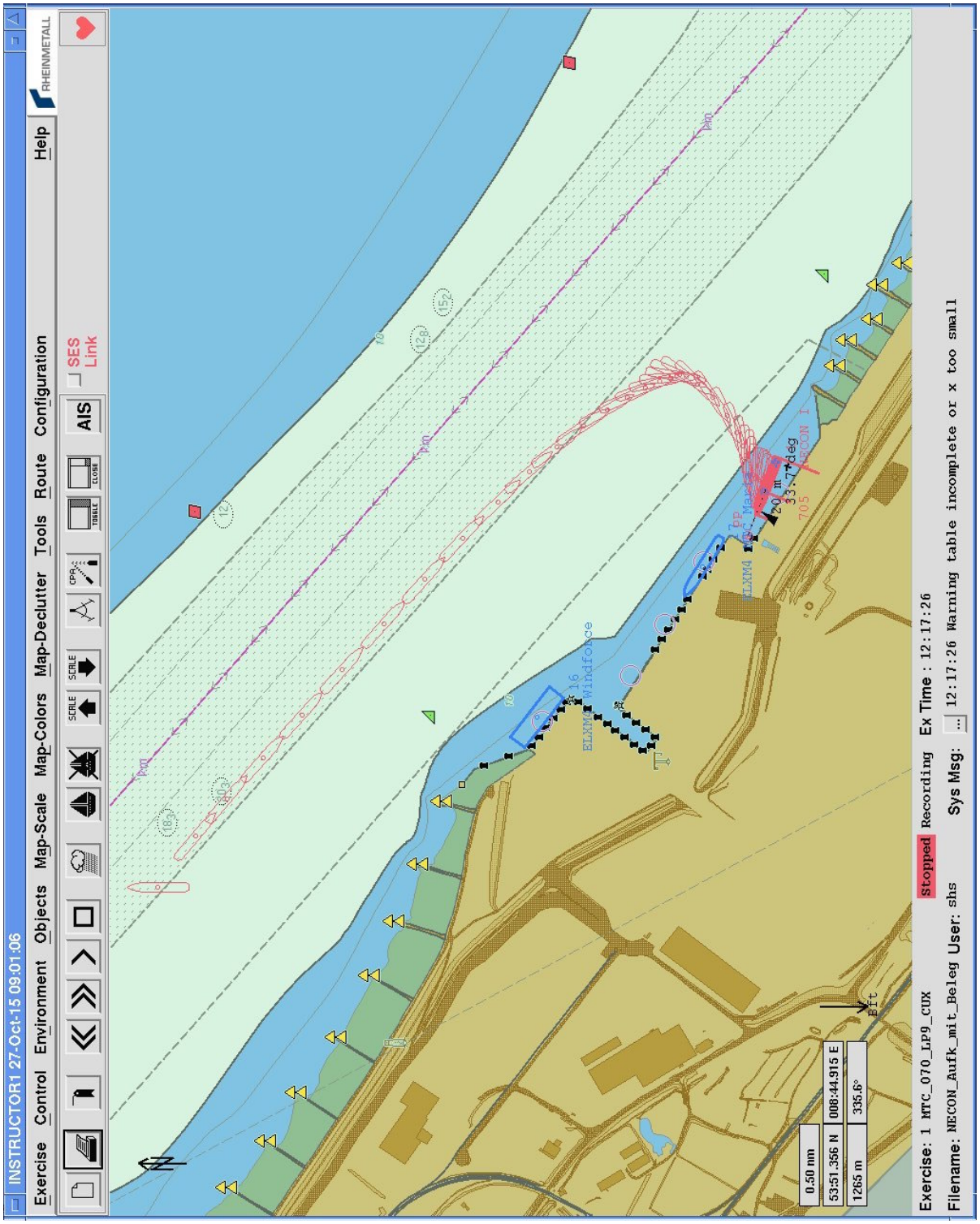
Aussage Experten

Die Maschine hat nicht richtig funktioniert. Teilweise lief sie auf voll zurück was nicht eingestellt war.

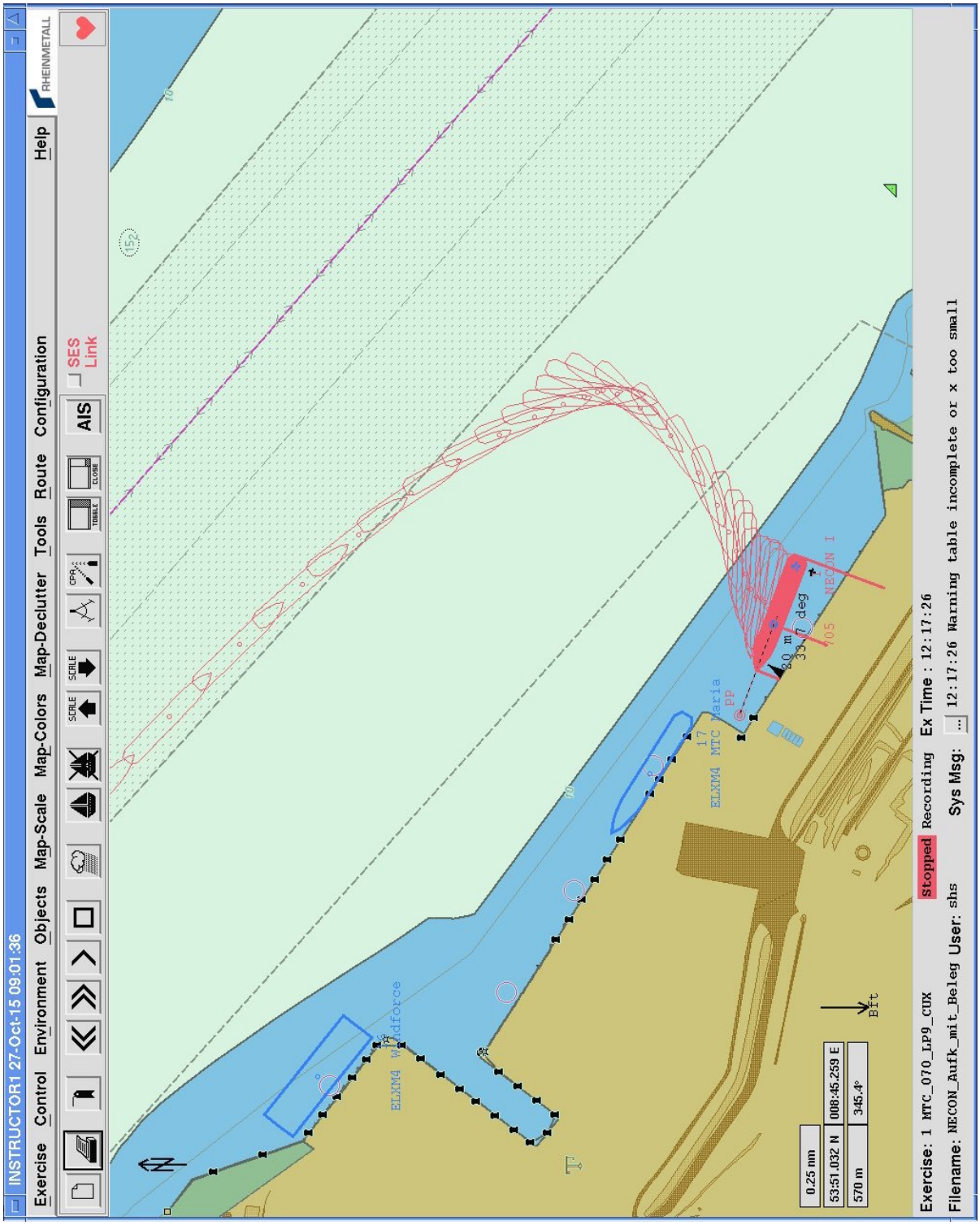
Fazit

Die Laufeinstellungen für das Schiffsmodel der NECON I müssen überprüft werden. Der Lauf muss wiederholt werden.

Lauf: MTC_070_01_Bild 1



Lauf: MTC_070_01_Bild 2



1.2 Lauf: MTC_070_01_02

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
1_02	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
ohne	ohne	ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:16	09:29

Bemerkung

Referenzlauf kein Wind, kein Strom, ohne JackUp auf LP 9.5

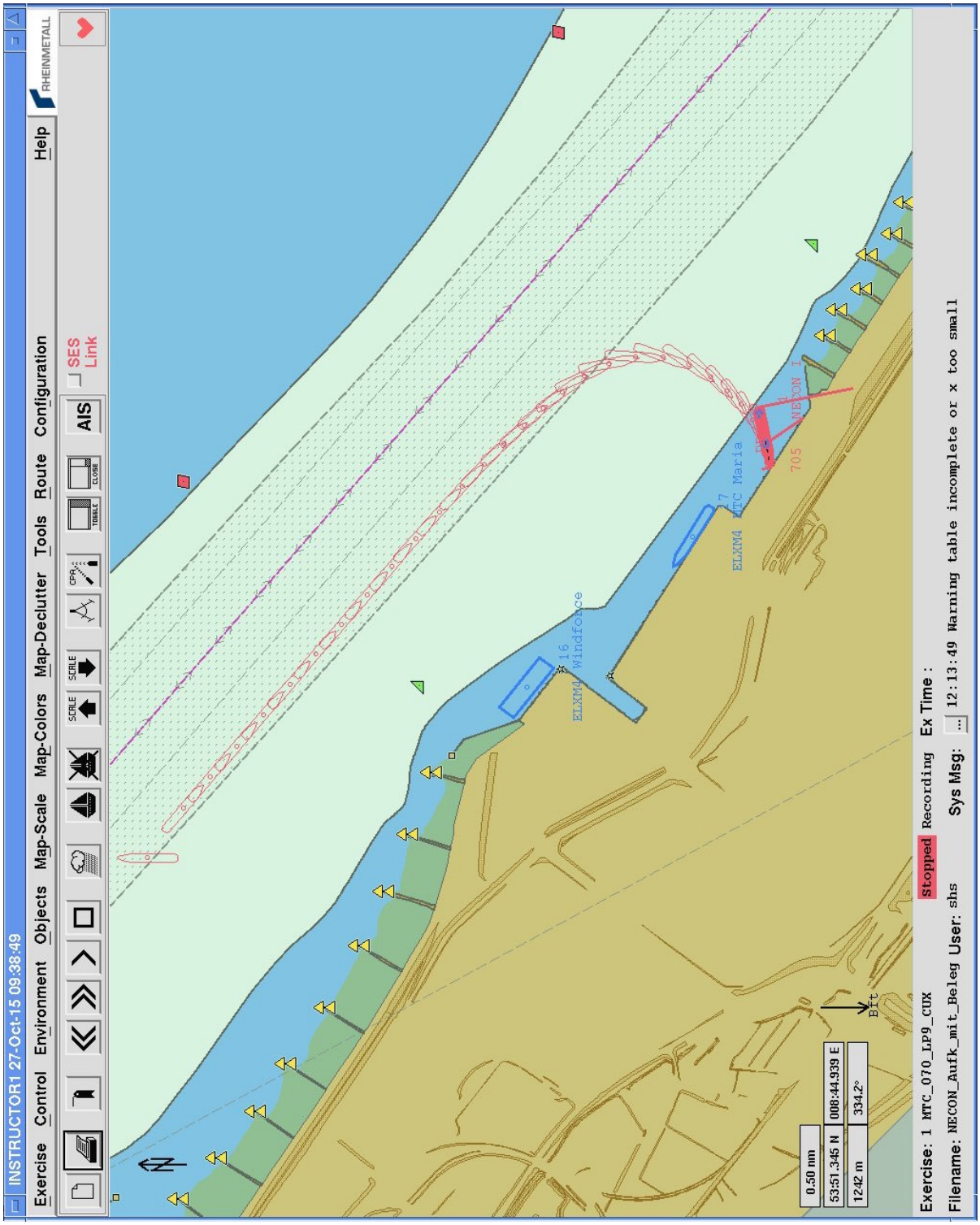
Aussage Experten

- Ruder reagiert schnell
- Das Andrehverhalten ist Stimmig
- Mit der Maschinendrehzahl hat immer noch etwas nicht gestimmt
- Die Maschine des Fahrzeuges reagierte zu träge
- Anders als vorher angekündigt hatte die Maschine keine konstanten RPM

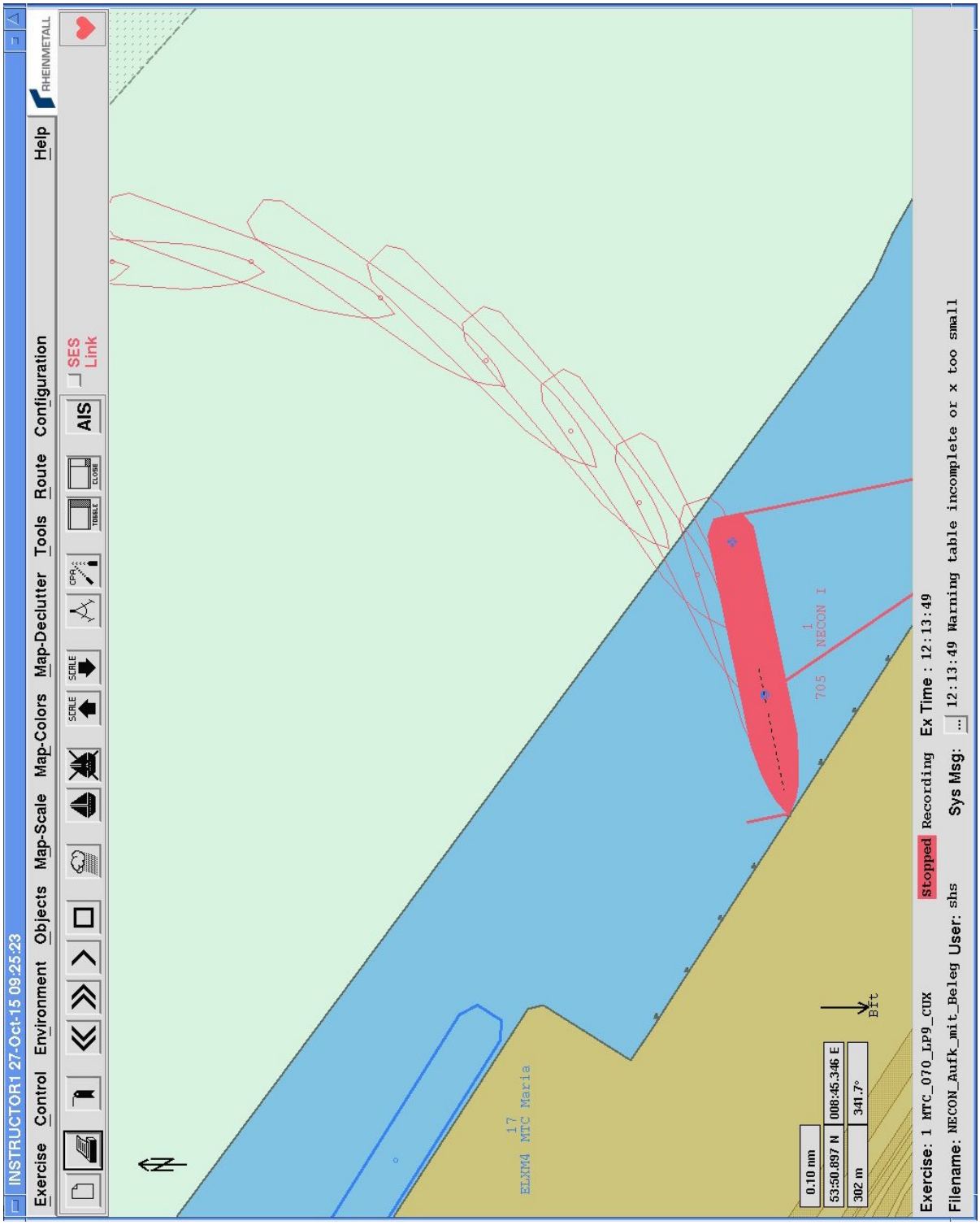
Fazit

Die Läufe wurden kurz unterbrochen um die Maschineneinstellungen des Modells zu prüfen. Nach der Überprüfung und einer Änderung muss der Lauf nun ein drittes Mal gefahren werden.
Es ist von ausschlaggebender Bedeutung das gerade zu Anfang einer solchen Simulation das Model von den Fahrlotsen als realitätsnah erfahren wird. Unter anderem dienen die Referenzläufe genau diesem Zweck.

Lauf: MTC_070_01_02_Bild 1



Lauf: MTC_070_01_02_Bild 2



1.3 Lauf: MTC_070_01_03

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
1_03	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
ohne	ohne	ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:51	10:08

Bemerkung

Referenzlauf kein Wind, kein Strom, ohne JackUp auf LP 9.5

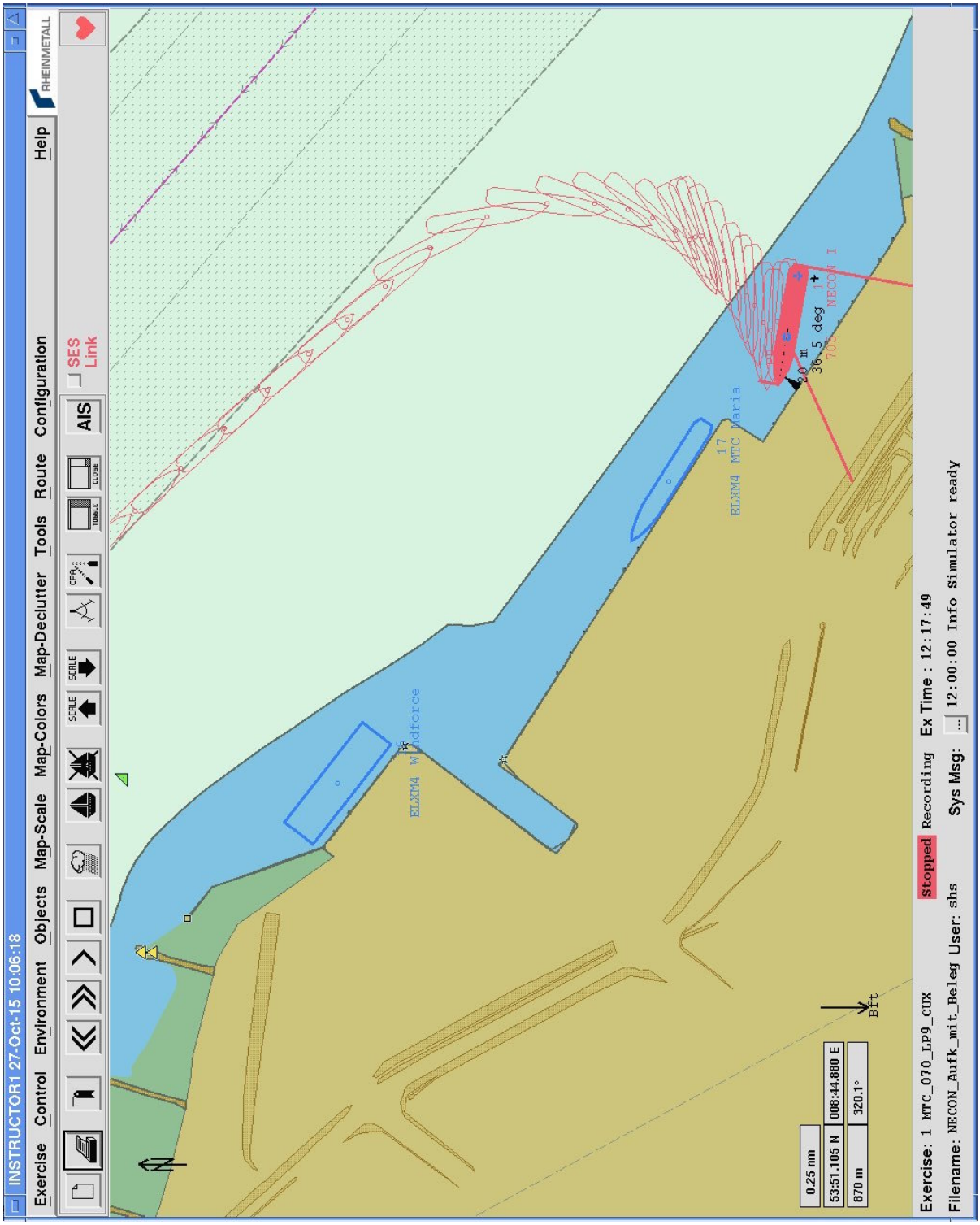
Aussage Experten

- Das Model reagiert jetzt richtig
- Reduzierung der Maschine realistisch
- das Andrehverhalten ist gut, was nach einhelliger Meinung von einem solchen Fahrzeug auch erwartet werden kann

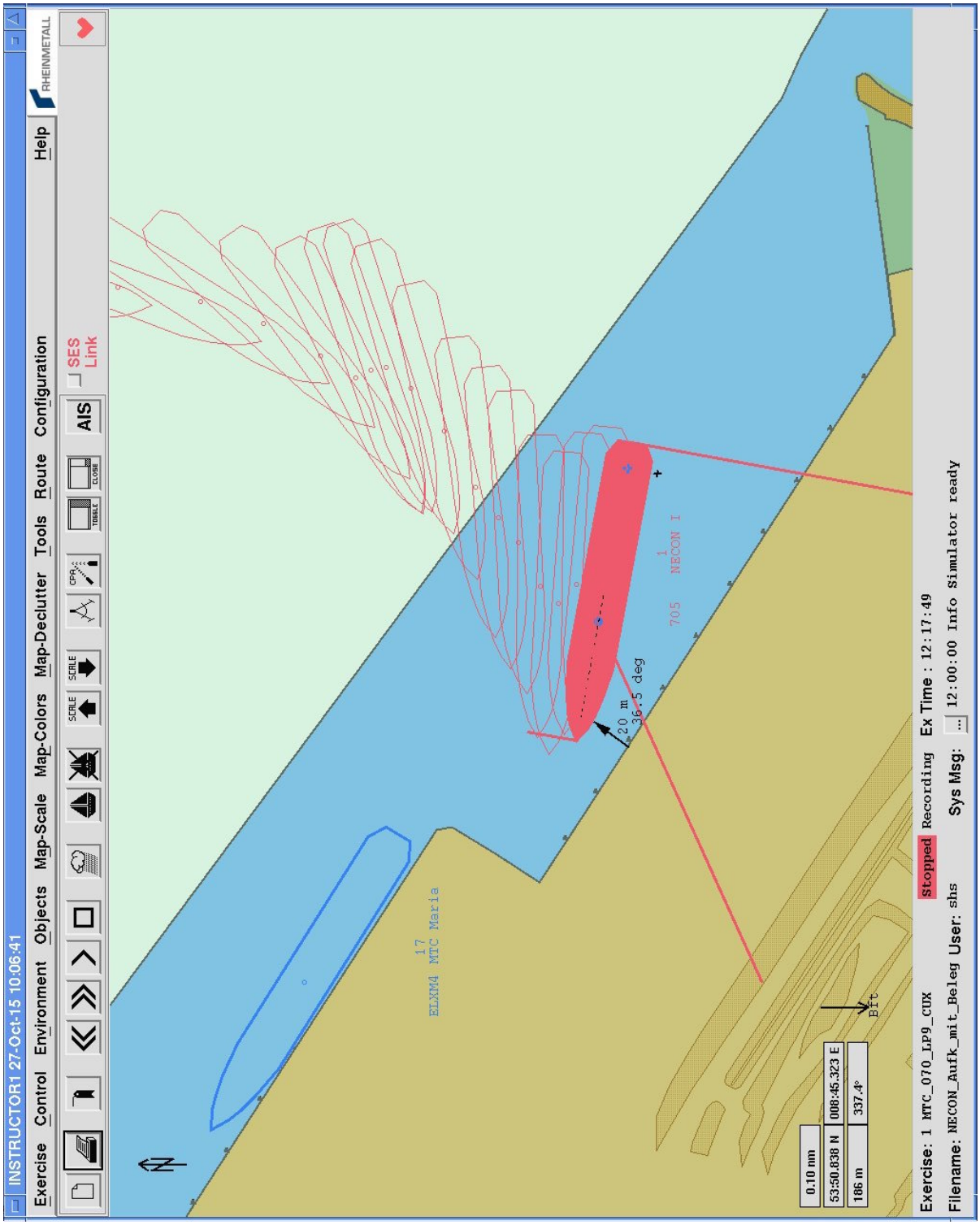
Fazit

Das Model wurde für die vorgesehene Studie von den Experten für gut befunden

Lauf: MTC_070_01_03_Bild 1



Lauf: MTC_070_01_03_Bild 2



1.4 Lauf: MTC_070_02

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
2	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
ohne	ohne	ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
10:23	10:37

Bemerkung

Referenzlauf kein Wind, Ablegemanöver, kein Strom, ohne JackUp auf LP 9.5

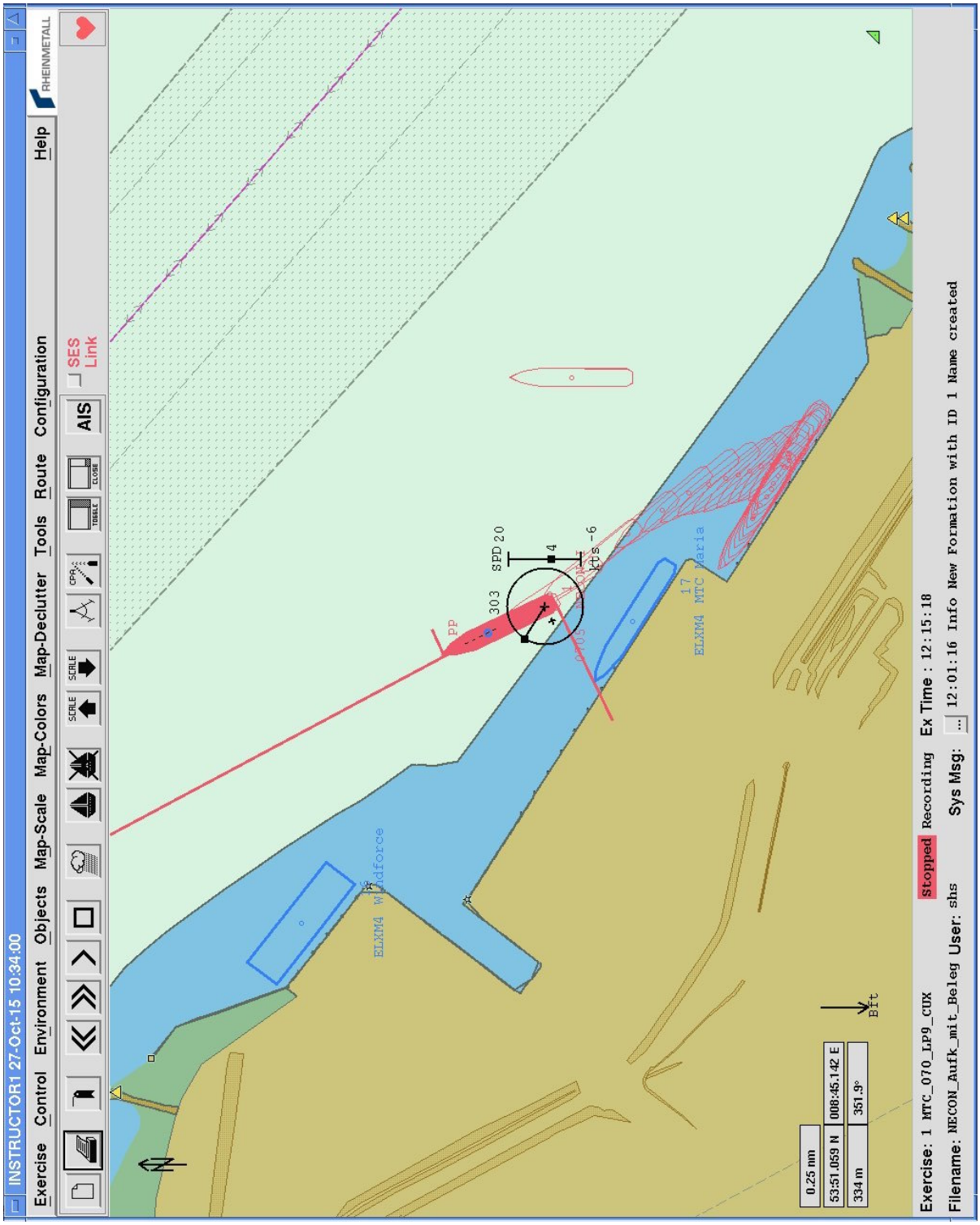
Aussage Experten

- Mit leichter Achterausfahrt wurde zuerst Raum nach vorn geschaffen
- In der Realität hätte man ggf. die Achterspring nutzen können und weniger Raum achertaus gebraucht
- Die Achterspring bei dieser Fahrzeugröße ist allerdings grenzwertig

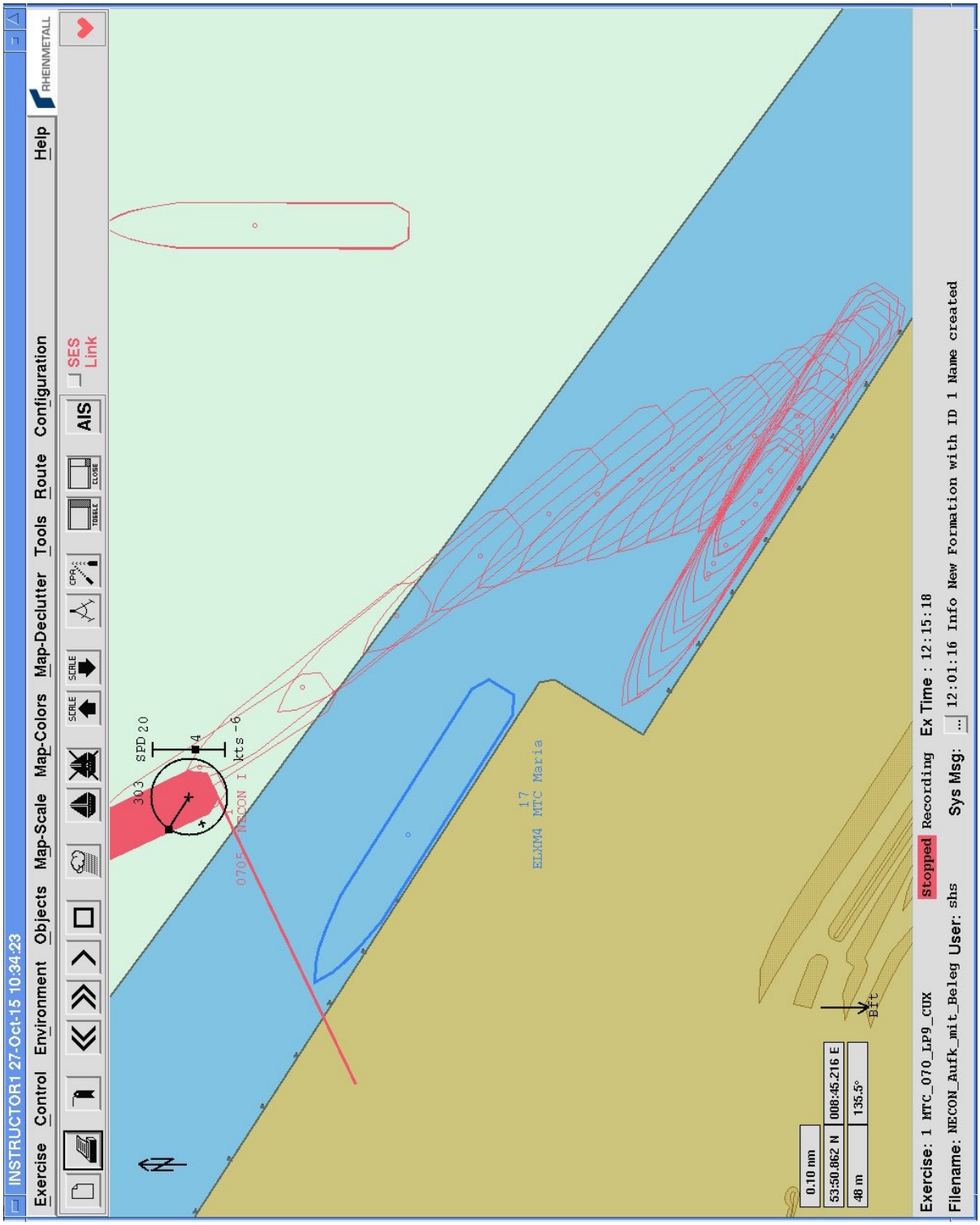
Fazit

Durchaus realistisches Verhalten beim Ablegen

Lauf: MTC_070_02_Bild 1



Lauf: MTC_070_02_Bild 2



1.5 Lauf: MTC_070_03

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
3	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
10:49	11:30

Bemerkung

Referenzlauf Strom - ohne Wind, ohne JackUp auf LP 9.5. Zeit im Fahrwasser ca. 20 min, in einem Bereich von ca. 1,3 nm

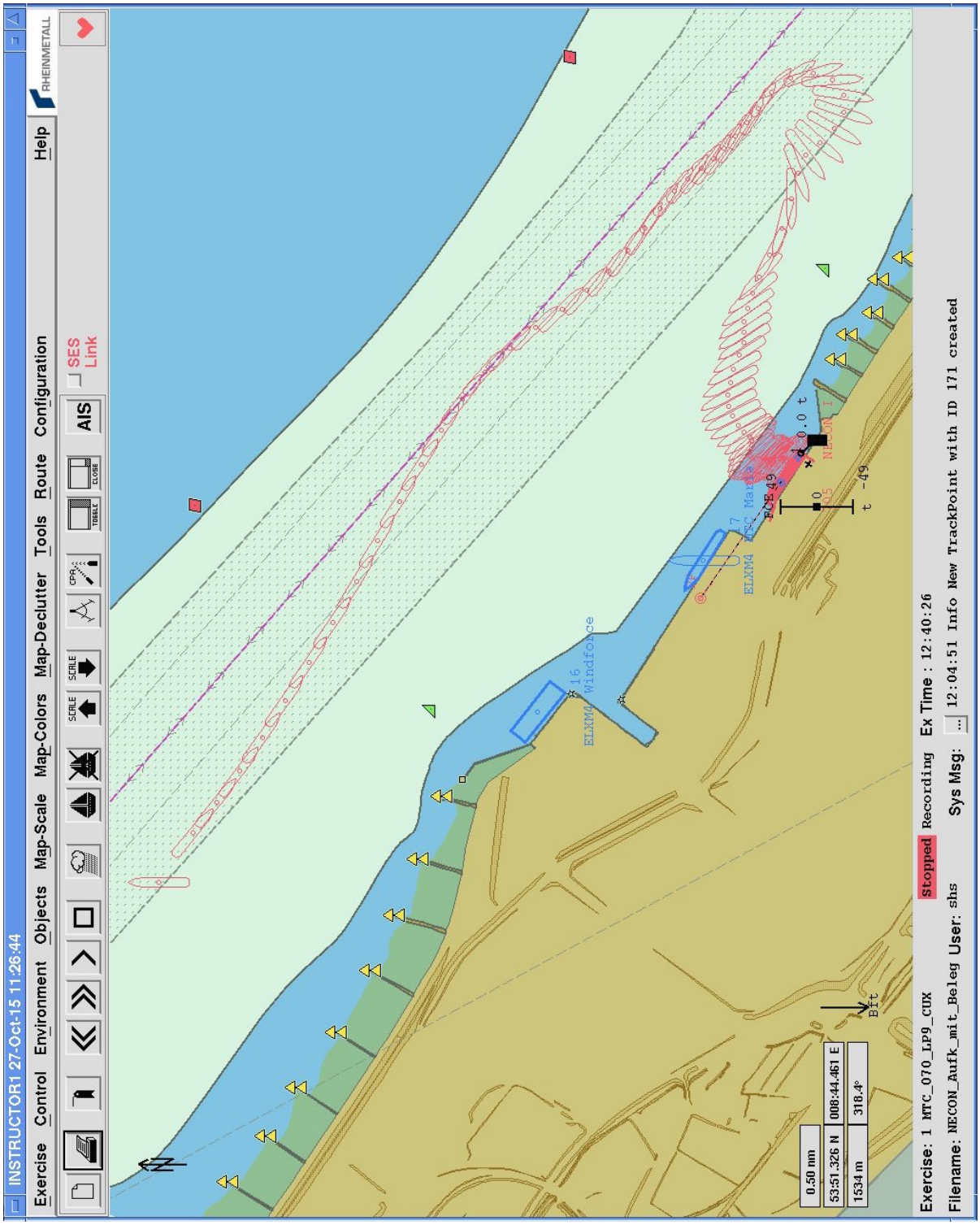
Aussage Experten

- Der Einfluss des Stromes war deutlich zu merken
- Der Ebbstrom wurde als realistisch empfunden. Lediglich vor der Pier vermisste der Fahrlotse eine leichte Tendenz zur Pier hin. Bei den Gesprächen wurde deutlich das sich seine Erfahrungen auf die Pier 9.2 bezogen
- Aufgrund der relativ langen Blockierung des Fahrwasser muss man sich im Vorweg sowohl mit dem mitlaufendem, als auch mit dem entgegenkommenden Verkehr absprechen

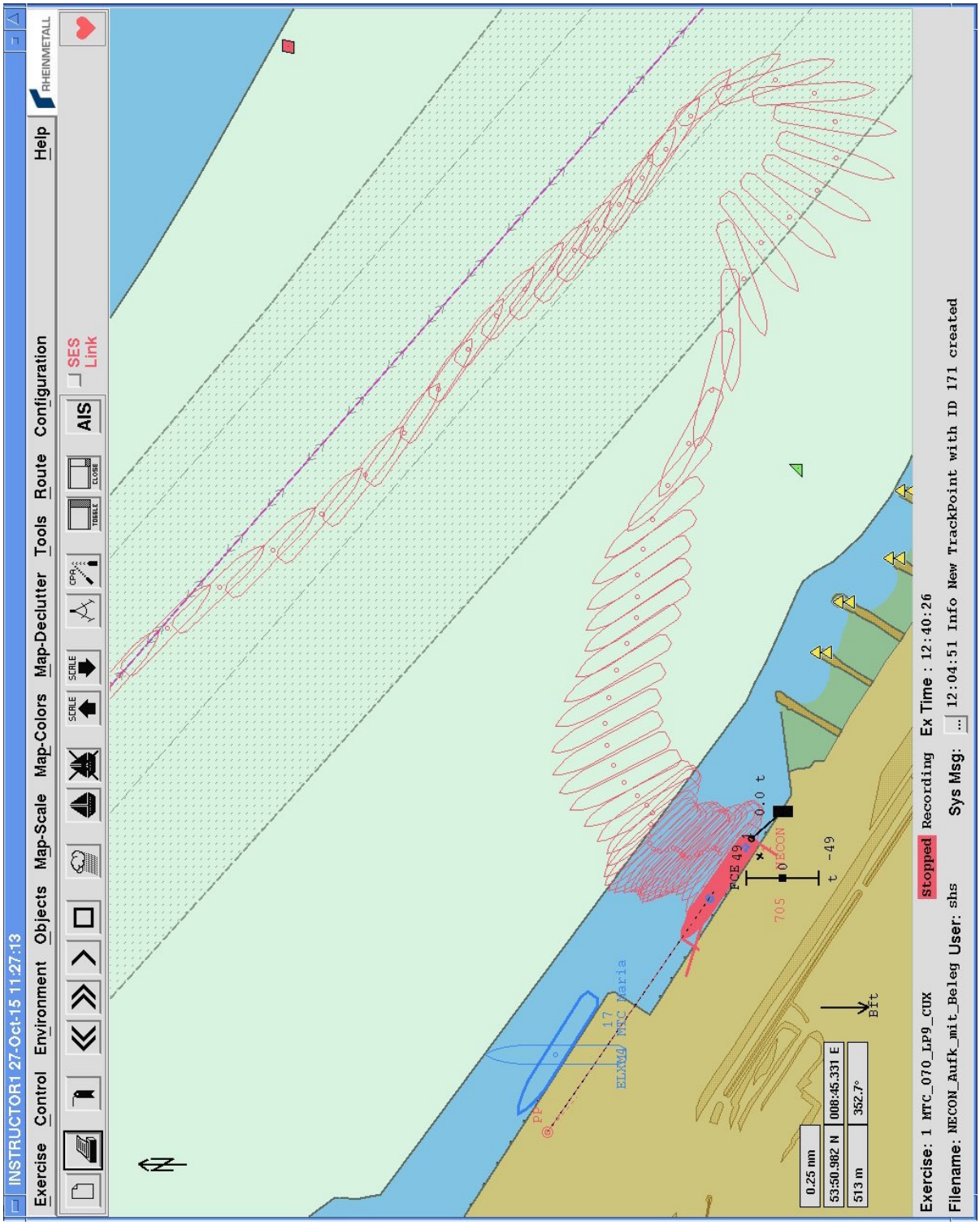
Fazit

Der Lauf wurde als durchweg sicheres Manöver angesehen

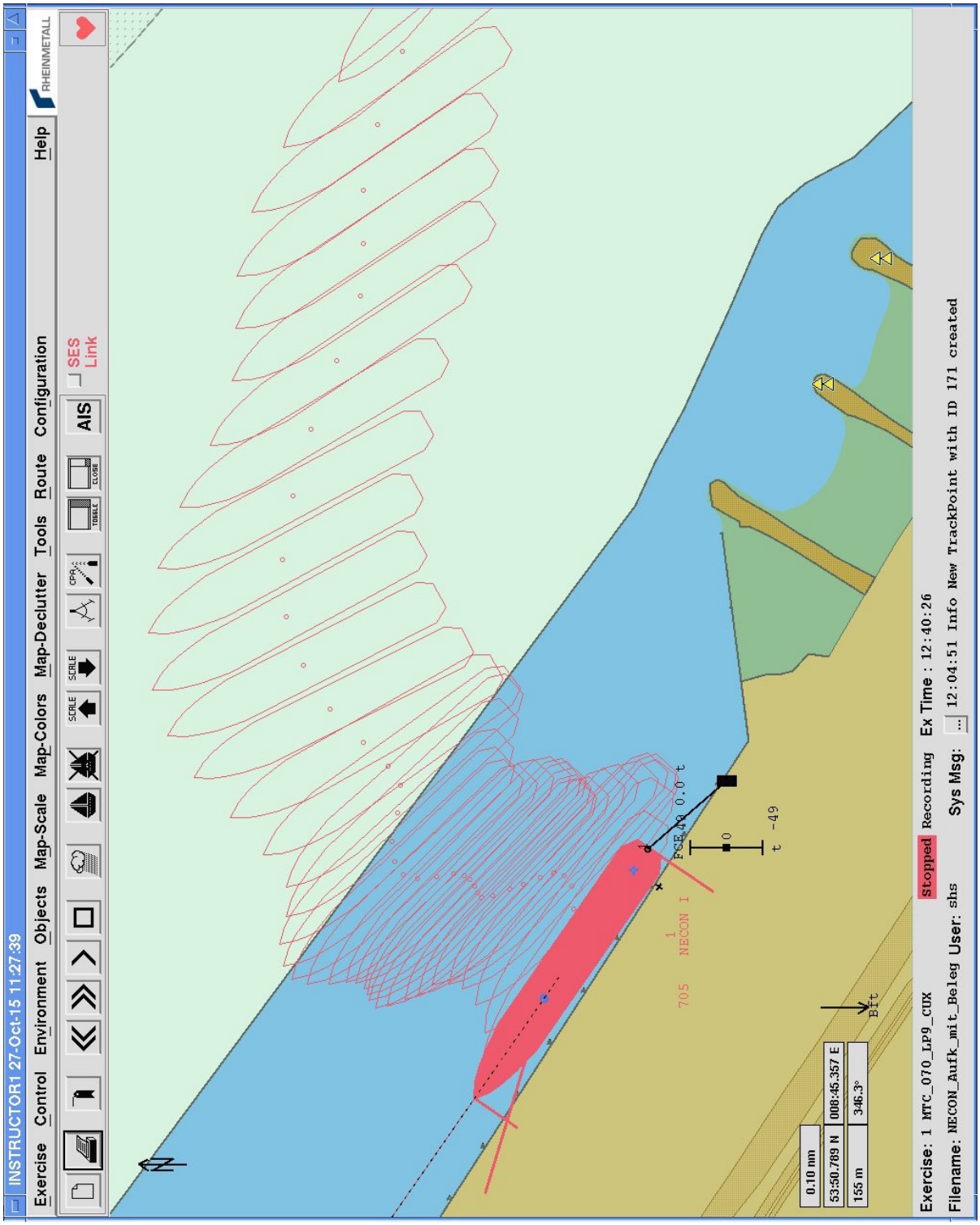
Lauf: MTC_070_03_Bild 1



Lauf: MTC_070_03_Bild 2



Lauf: MTC_070_03_Bild 3



1.6 Lauf: MTC_070_04

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
4	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
12:19	12:39

Bemerkung

Ablegen bei starker Ebbe, ohne JackUp auf LP 9.5

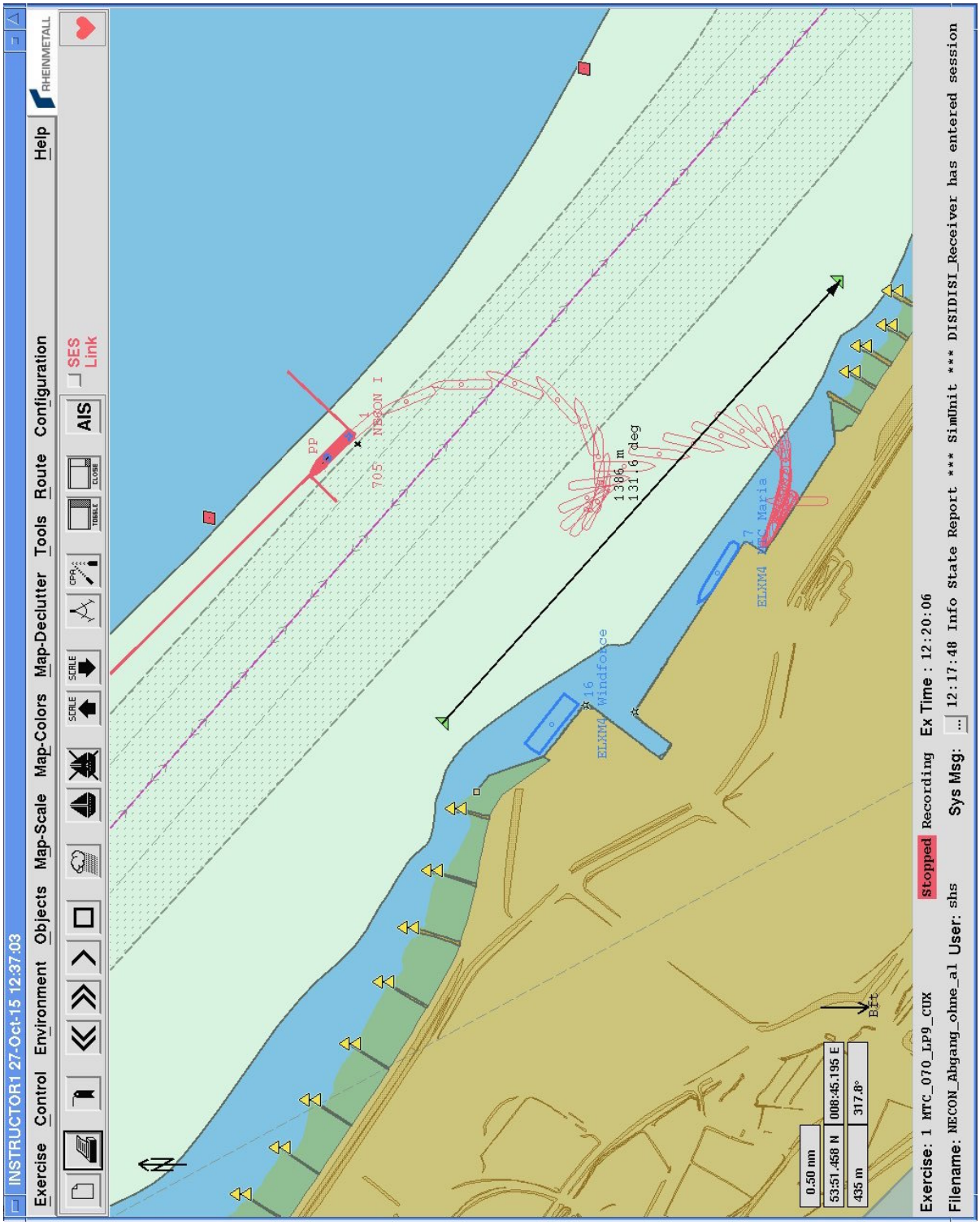
Aussage Experten

- Das Manöver verlief nicht so wie sich der Fahrlotse das vorgestellt hatte
- Das Heck wurde nach einiger Zeit vom Strom erfasst und dann ein Dreh über Backbord ins Fahrwasser eingeleitet
- Obwohl anders gedacht hatte der Lotse jederzeit die Kontrolle über das Manöver

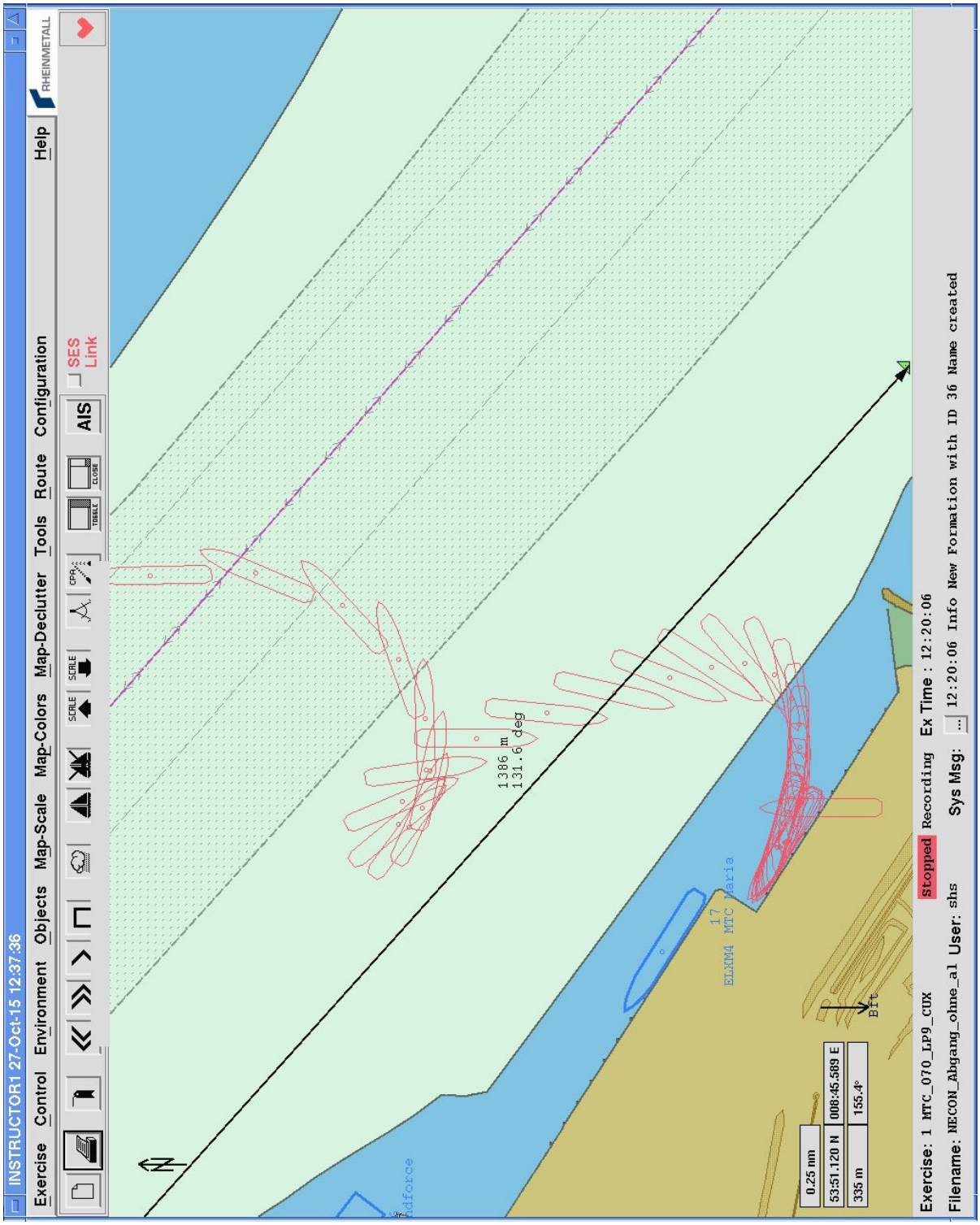
Fazit

Erfolgreiches und vor allem sicheres Manöver

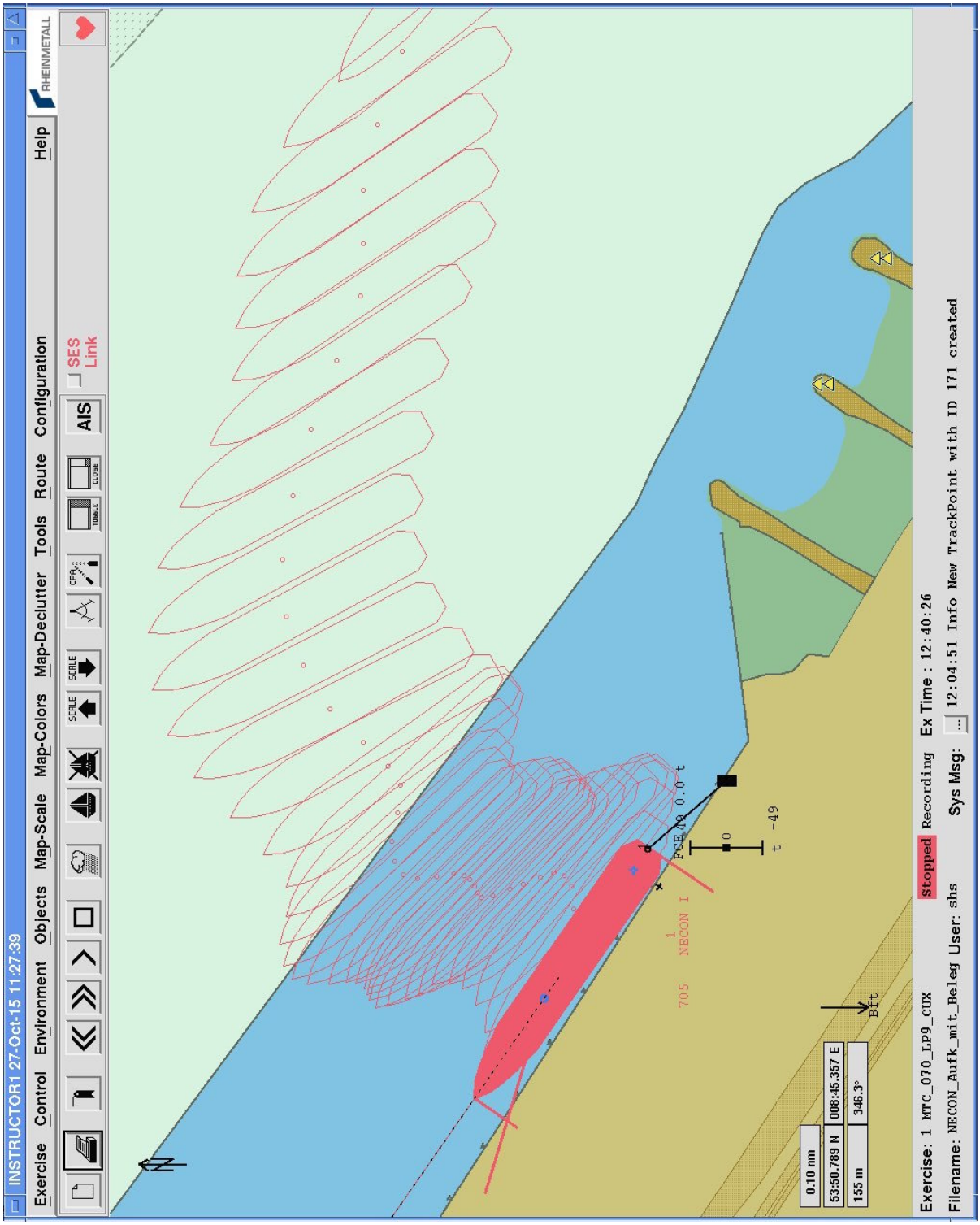
Lauf: MTC_070_04_Bild 1



Lauf: MTC_070_04_Bild 2



Lauf: MTC_070_04_Bild 3



1.7 Lauf: MTC_070_05

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
5	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
12:52	13:06

Bemerkung

Referenzlauf Flut, ohne Wind, ohne JackUp auf LP 9.5. Das Bemessungsschiff bleibt bis auf Höhe der Pier 9.2 am Trassenrand, danach andrehen mit hart Steuerbord.

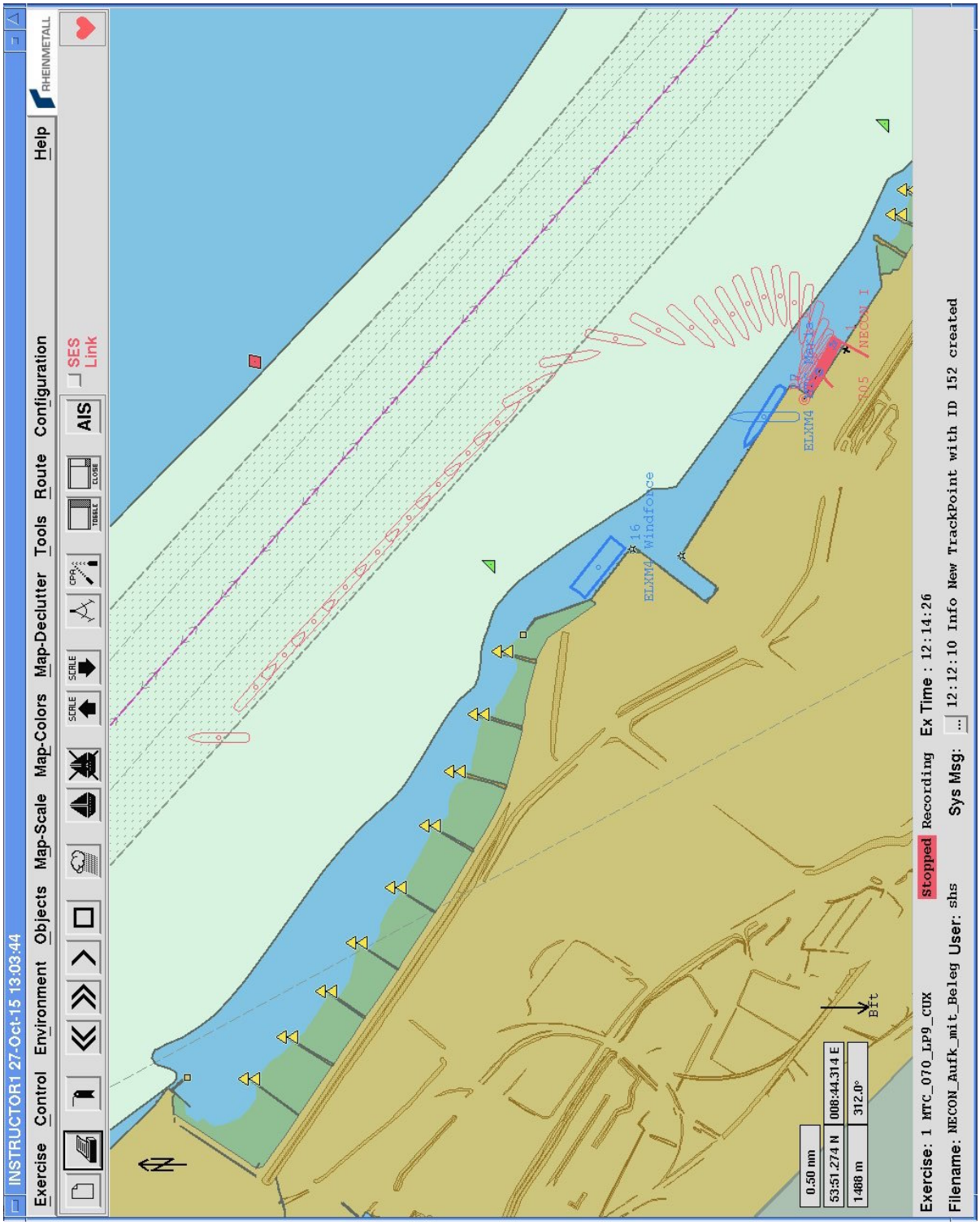
Aussage Experten

- Das Flutmanöver gehört zu den bevorzugten Manövern des Fahrlotsen
- Das Manöver konnte, wie geplant, in einem Schwung bis an die Pier durchgeführt werden
- Der Stromschnitt wirkte gefühlt nicht so stark wie bei Ebbstrom

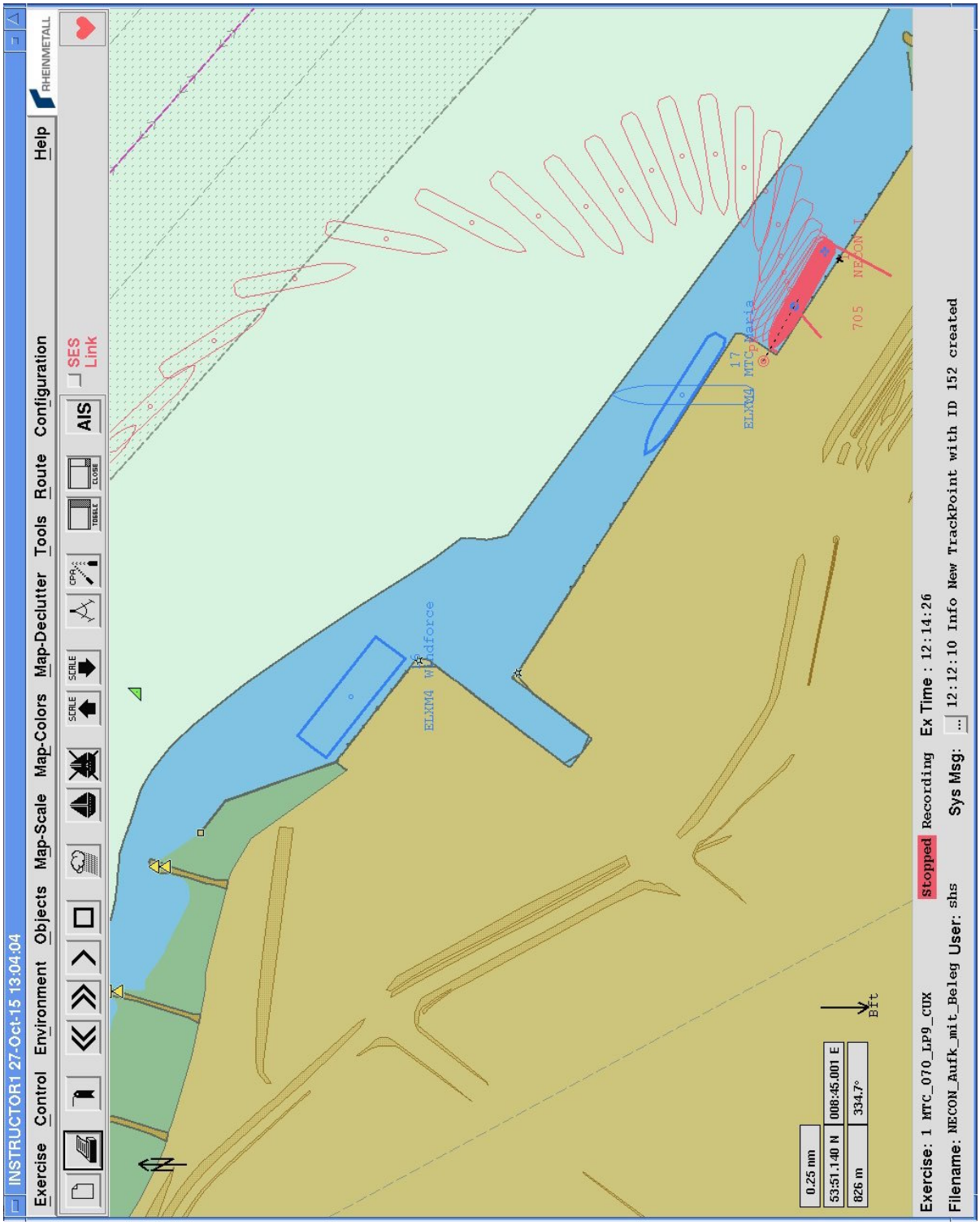
Fazit

Jederzeit sicheres Manöver. Dabei ist zu beachten das der Fahrlotse langjährige Erfahrung mit diesem Flutmanöver besitzt.

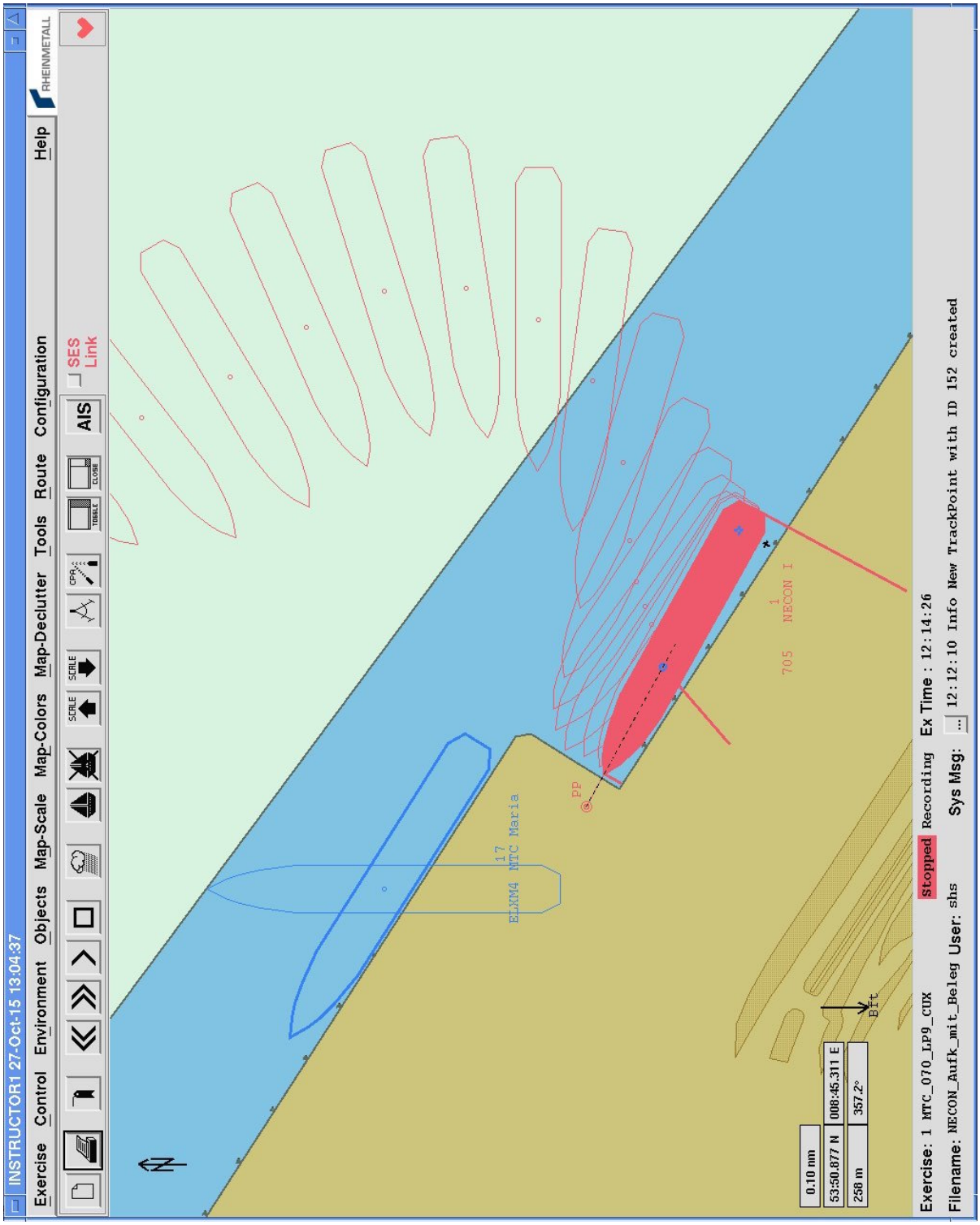
Lauf: MTC_070_05_Bild 1



Lauf: MTC_070_05_Bild 2



Lauf: MTC_070_05_Bild 3



1.8 Lauf: MTC_070_06

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
6	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
13:18	13:35

Bemerkung

Referenzlauf Flut, ohne Wind, ohne JackUp auf LP 9.5. Zeit bis zur Stb. Seite des Fahrwassers ca. 17 min.

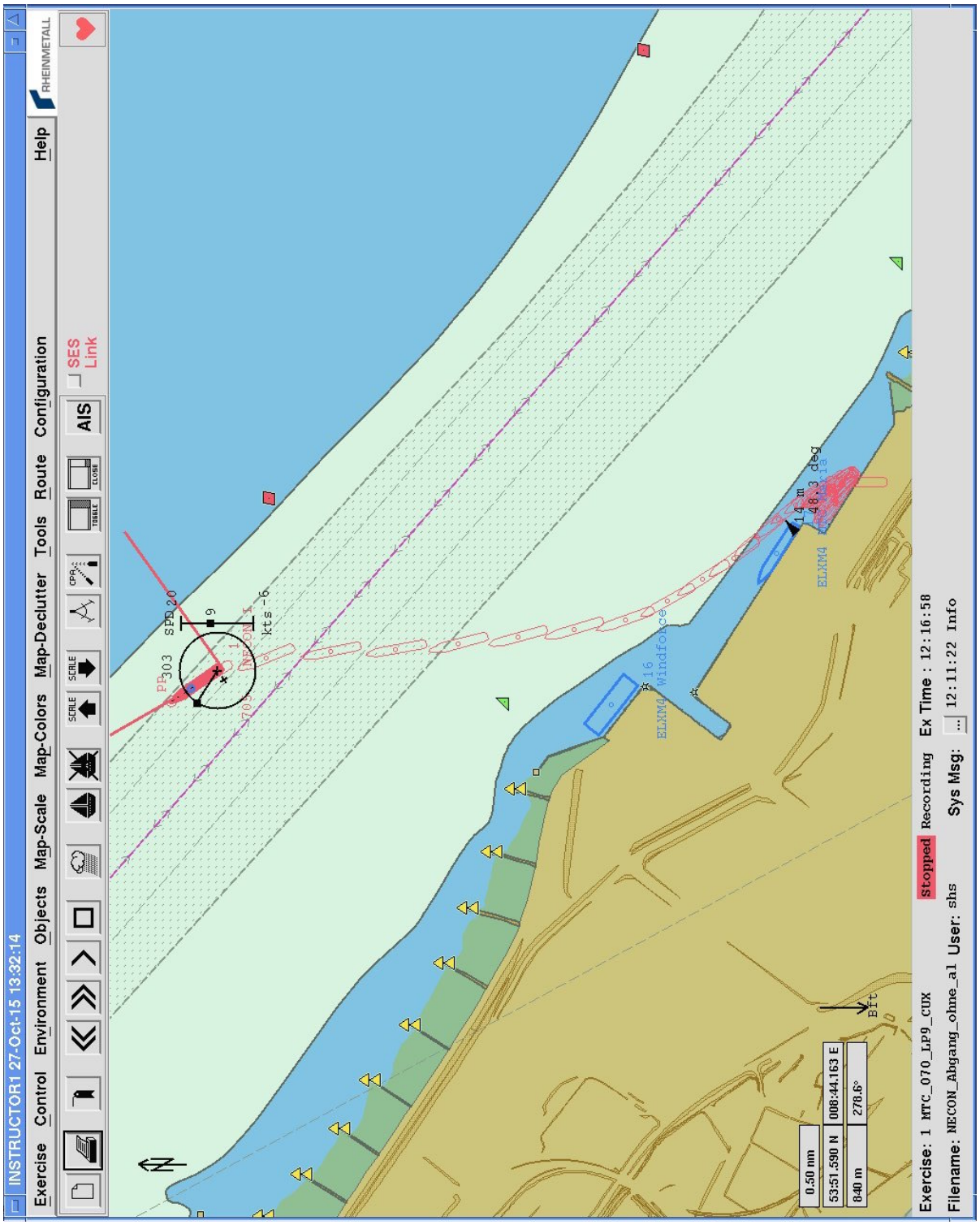
Aussage Experten

- Durch Achterausfahrt Raum schaffen um den Bug sicher ausdrehen zu können
- Das ist nicht ganz so gut gelungen, das nächste Mal würde der Fahrlotse etwas weiter achteraus fahren
- Der Massierabstand zur MTC Maria (lag an Pier 9.3) betrug maximal 15m. Unter diesen Verhältnissen nicht gefährlich aber etwas zu eng
- Das Strommodel ist realistisch

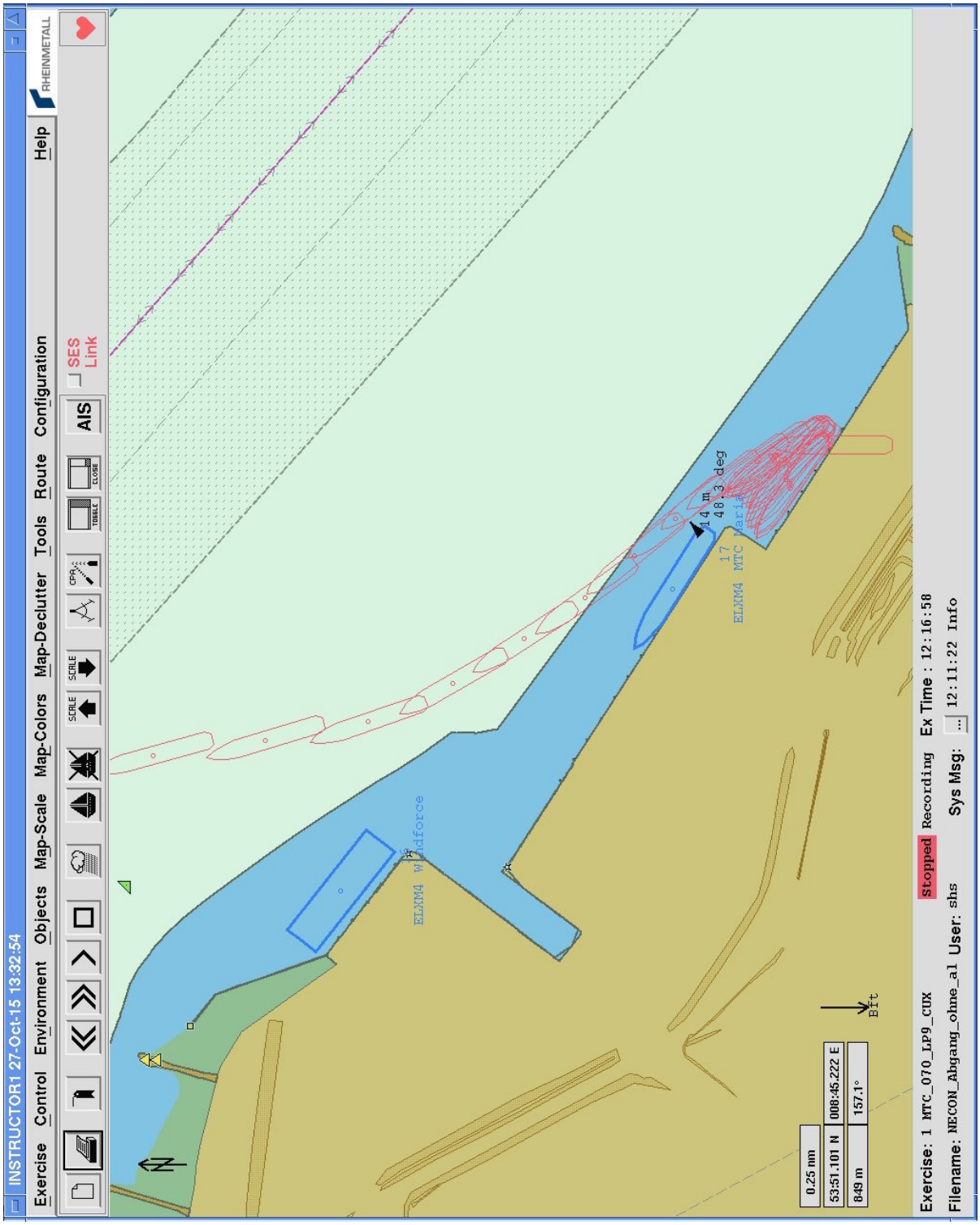
Fazit

Sicherer lauf, trotz recht engem Passierabstand zur MTC Maria.

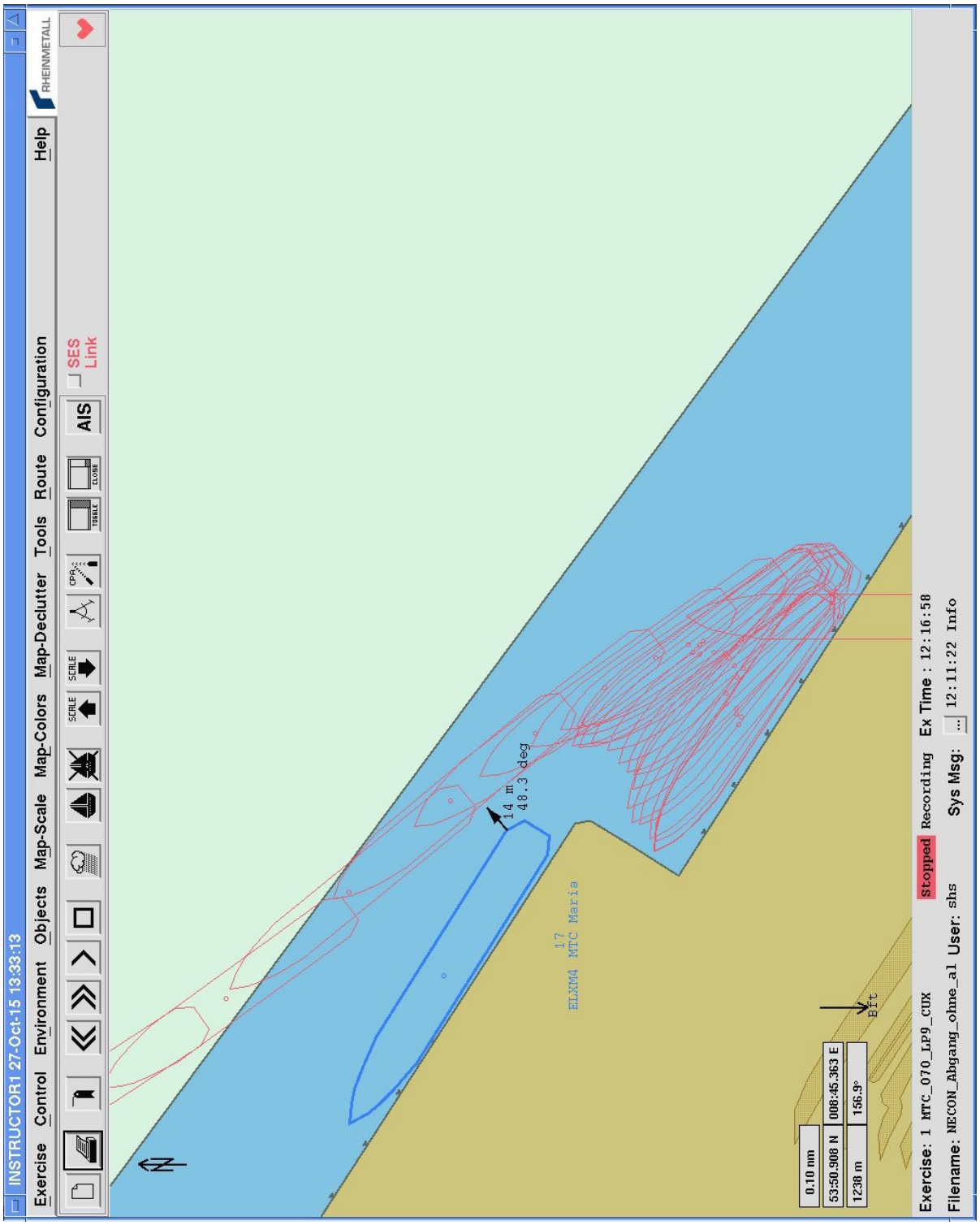
Lauf: MTC_070_06_Bild 1



Lauf: MTC_070_06_Bild 2



Lauf: MTC_070_06_Bild 3



1.9 Lauf: MTC_070_06_02

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
6_02	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
ohne	ohne	SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
13:51	14:15

Bemerkung

Referenzlauf Wind, ohne Strom, ohne JackUp auf LP 9.5 - Ref Wind

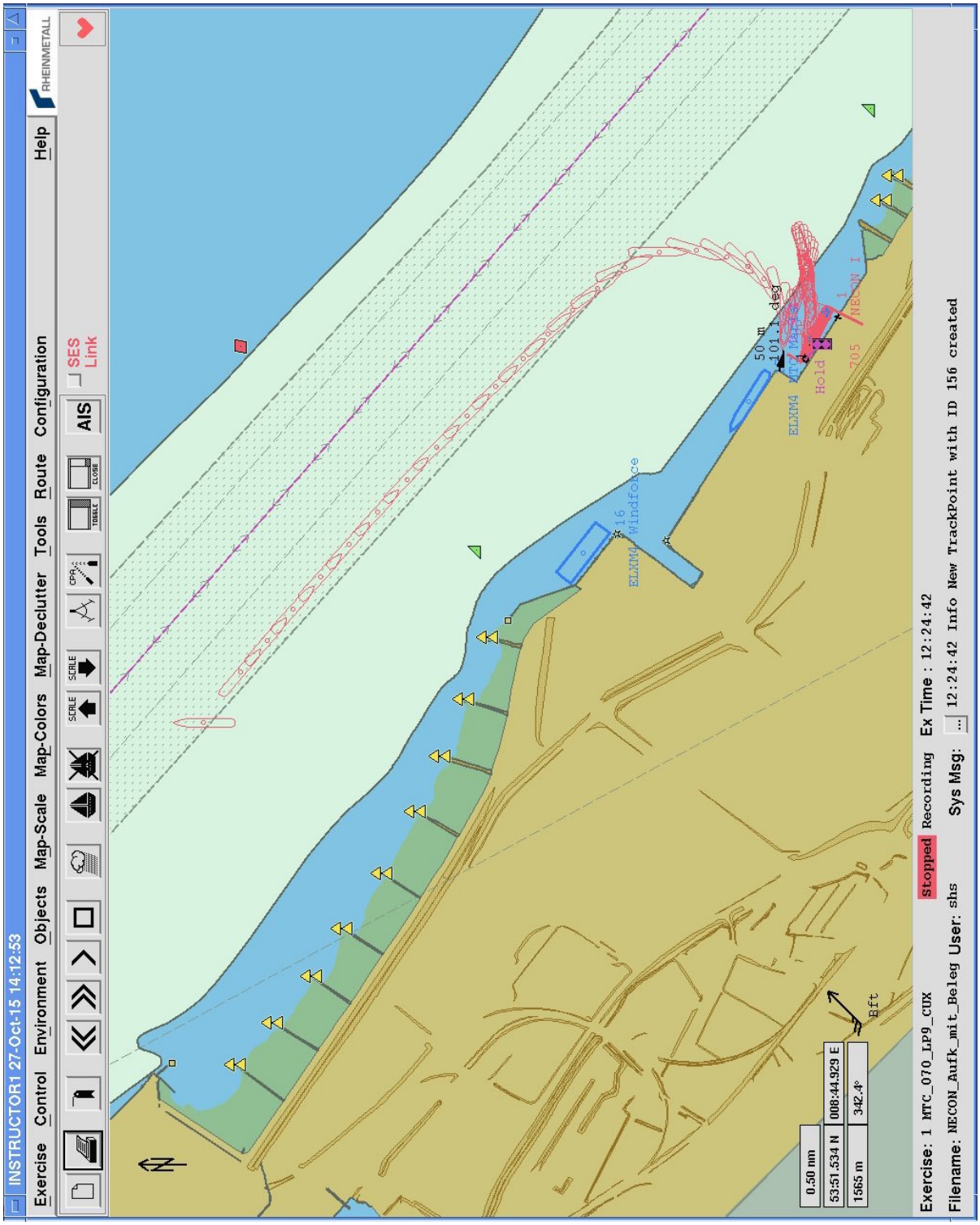
Aussage Experten

- Schiff luvt leicht an (realistisch)
- Der Luveffekt konnte für das Manöver genutzt werden

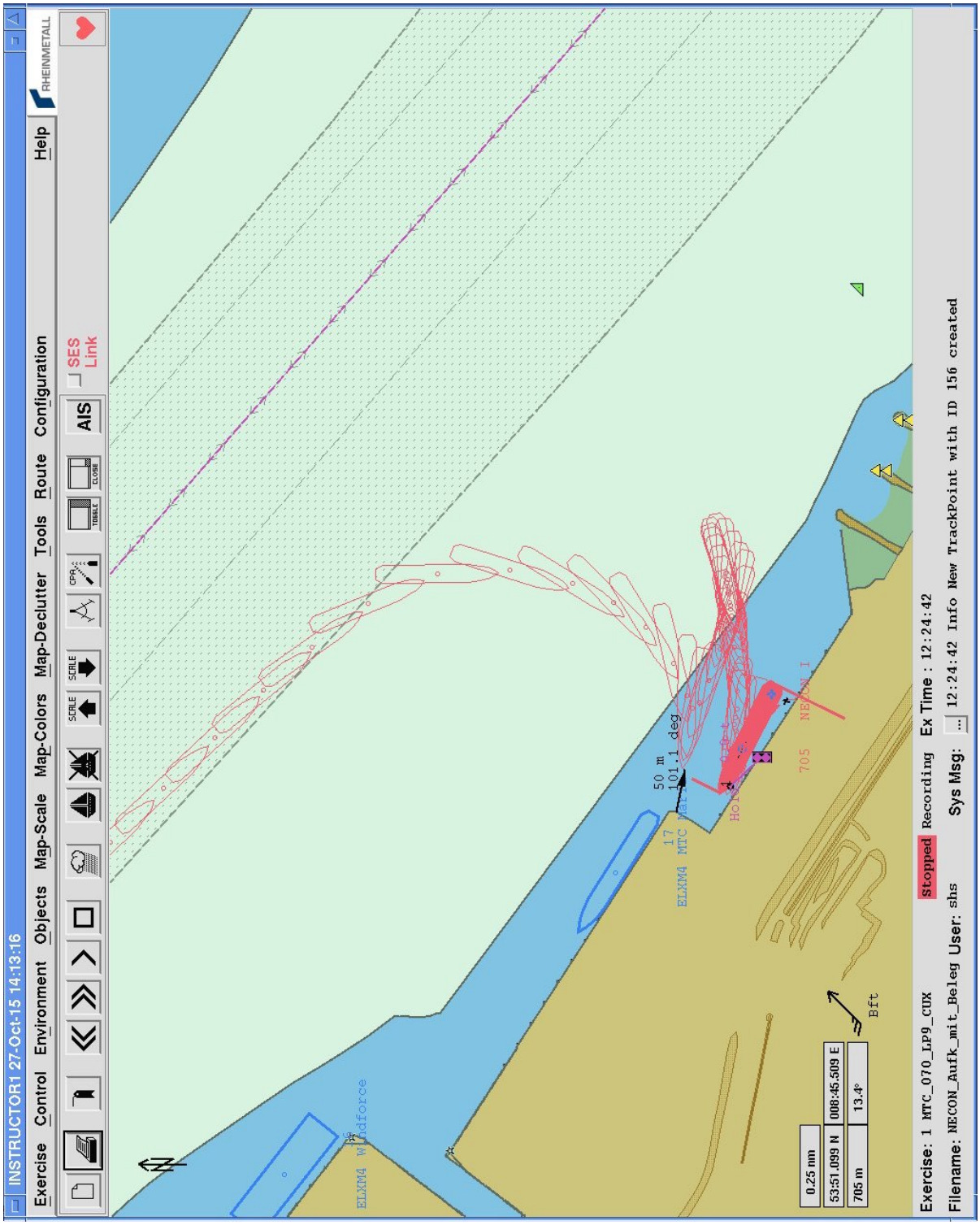
Fazit

Ablandiger Wind mit Bft 5 ist grenzwertig. Dieser Lauf wurde zwar ohne Schlepper gefahren, das Fazit war jedoch das man, nach dieser Erfahrung Schlepper anfordern würde.
Alles in allem ein sicheres Manöver, wenn der Liegeplatz 9.5 frei ist.

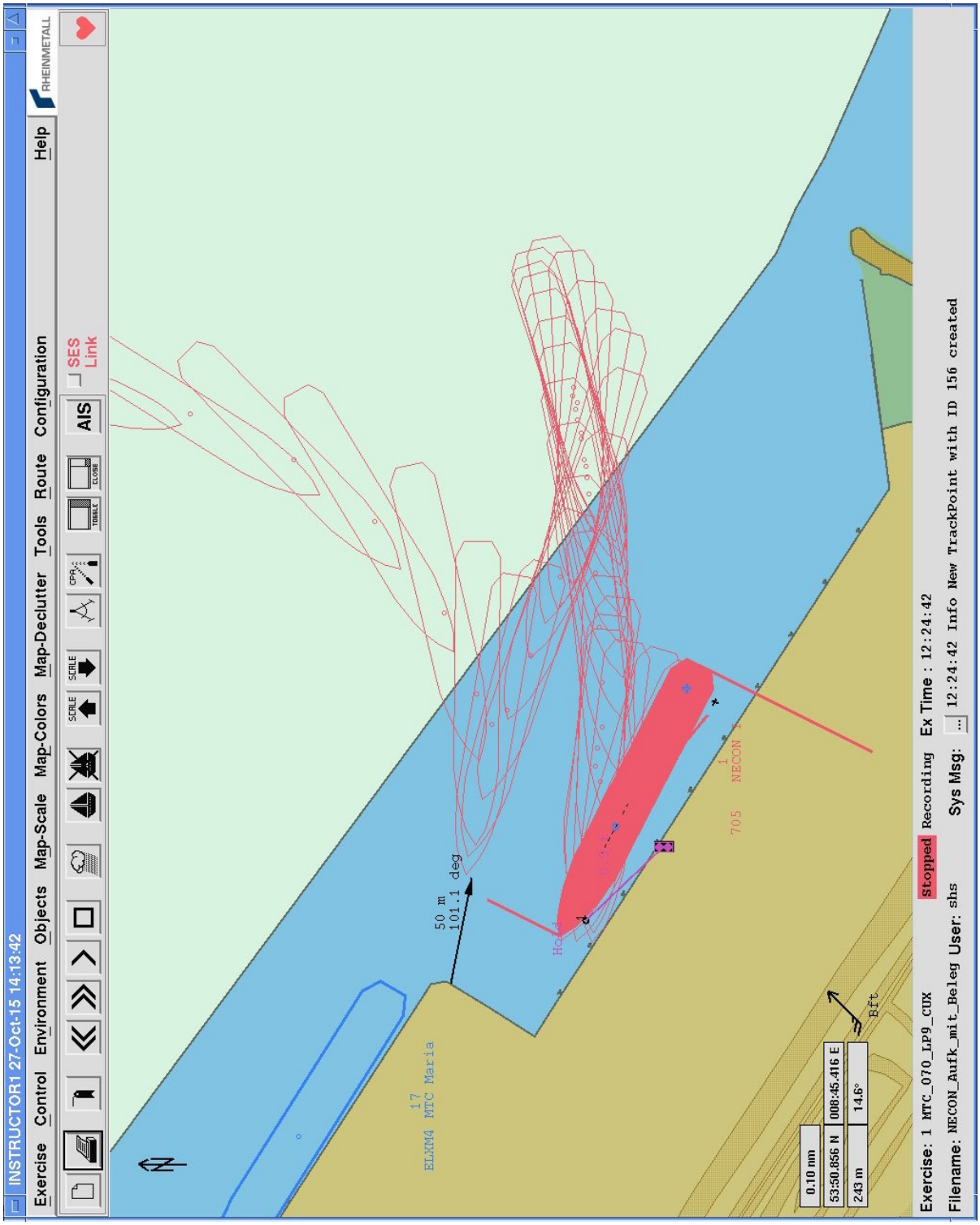
Lauf: MTC_070_06_02_Bild 1



Lauf: MTC_070_06_02_Bild 2



Lauf: MTC_070_06_02_Bild 3



1.10 Lauf: MTC_070_07

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
7	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
14:27	14:53

Bemerkung

Ebblauf mit SW, ohne JackUp auf LP 9.5.

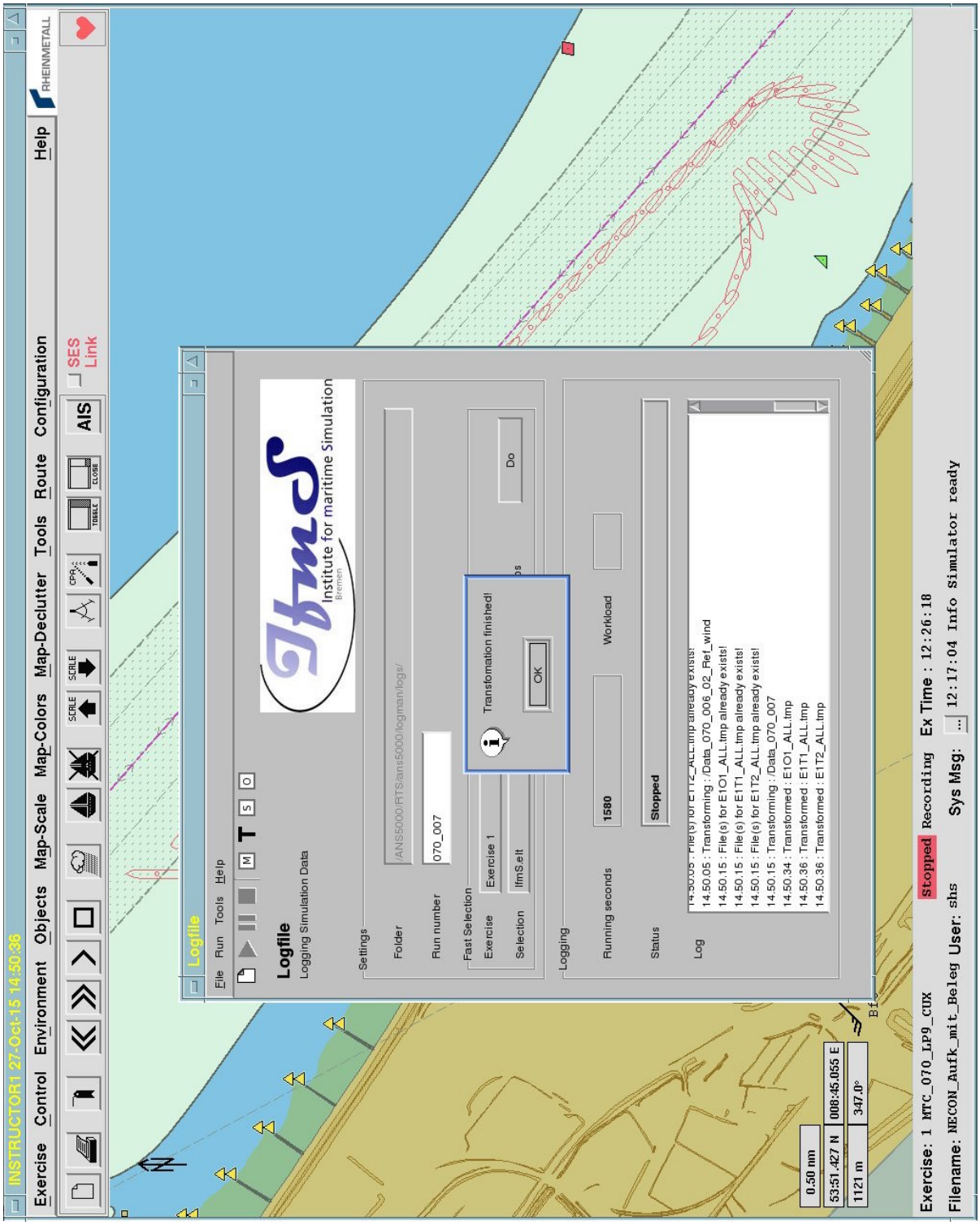
Aussage Experten

- geplant über Steuerbord zu drehen
- bis an die Radarlinie herangefahren
- andrehen ca. 250m nach passieren der Tonne 35
- durch den Strom zu weit an der Pier vorbei getrieben worden
- etwa auf Höhe der Pier 9.2 richtigen Winkel zum Strom
- Lauf musste aus Zeitgründen abgebrochen werden
- Lotse hätte hier einen neuen Anlauf genommen

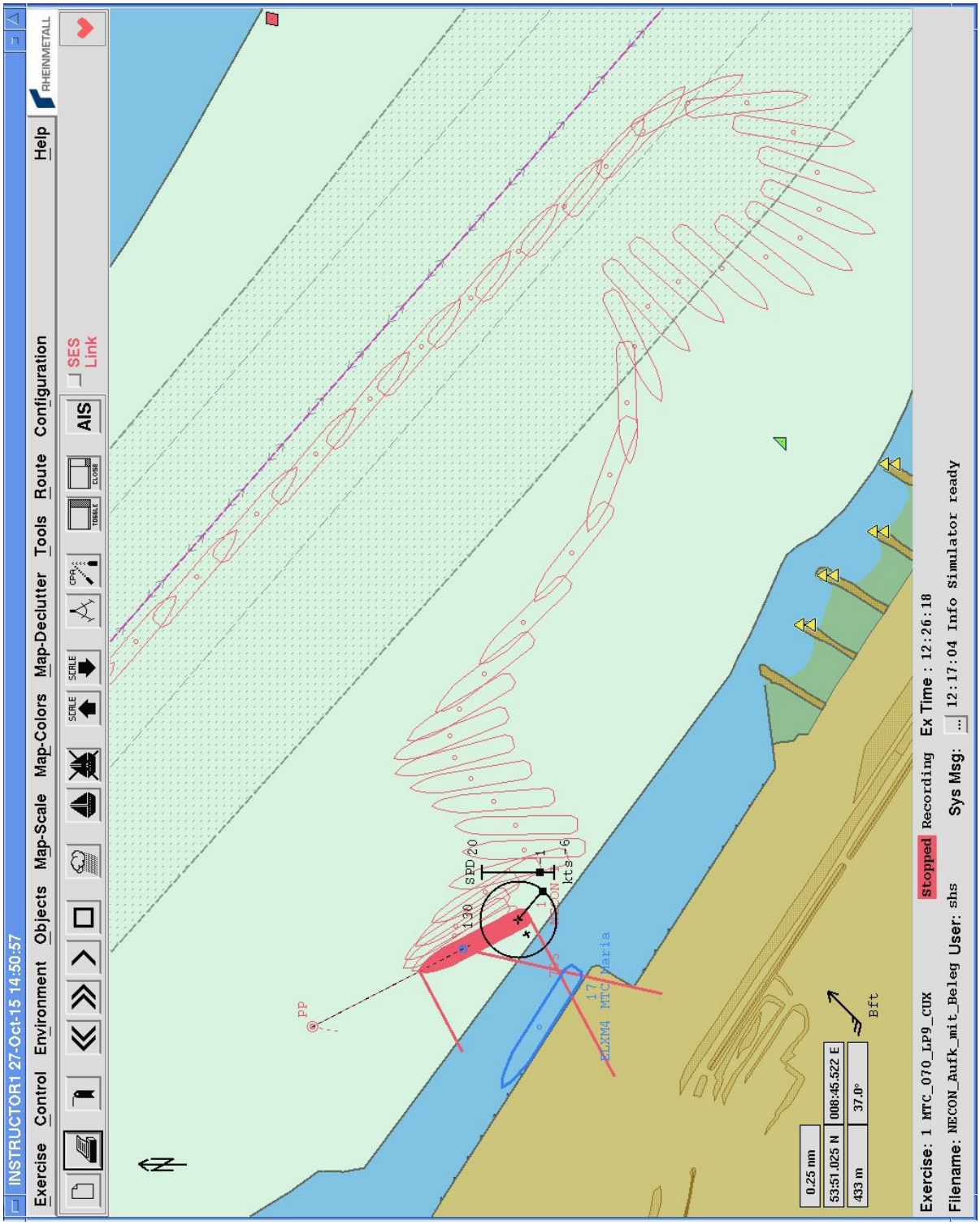
Fazit

Der Anlauf war nicht ideal, aber nicht gefährlich. Es handelt sich um ein anspruchsvolles Manöver, sehr realistisch!

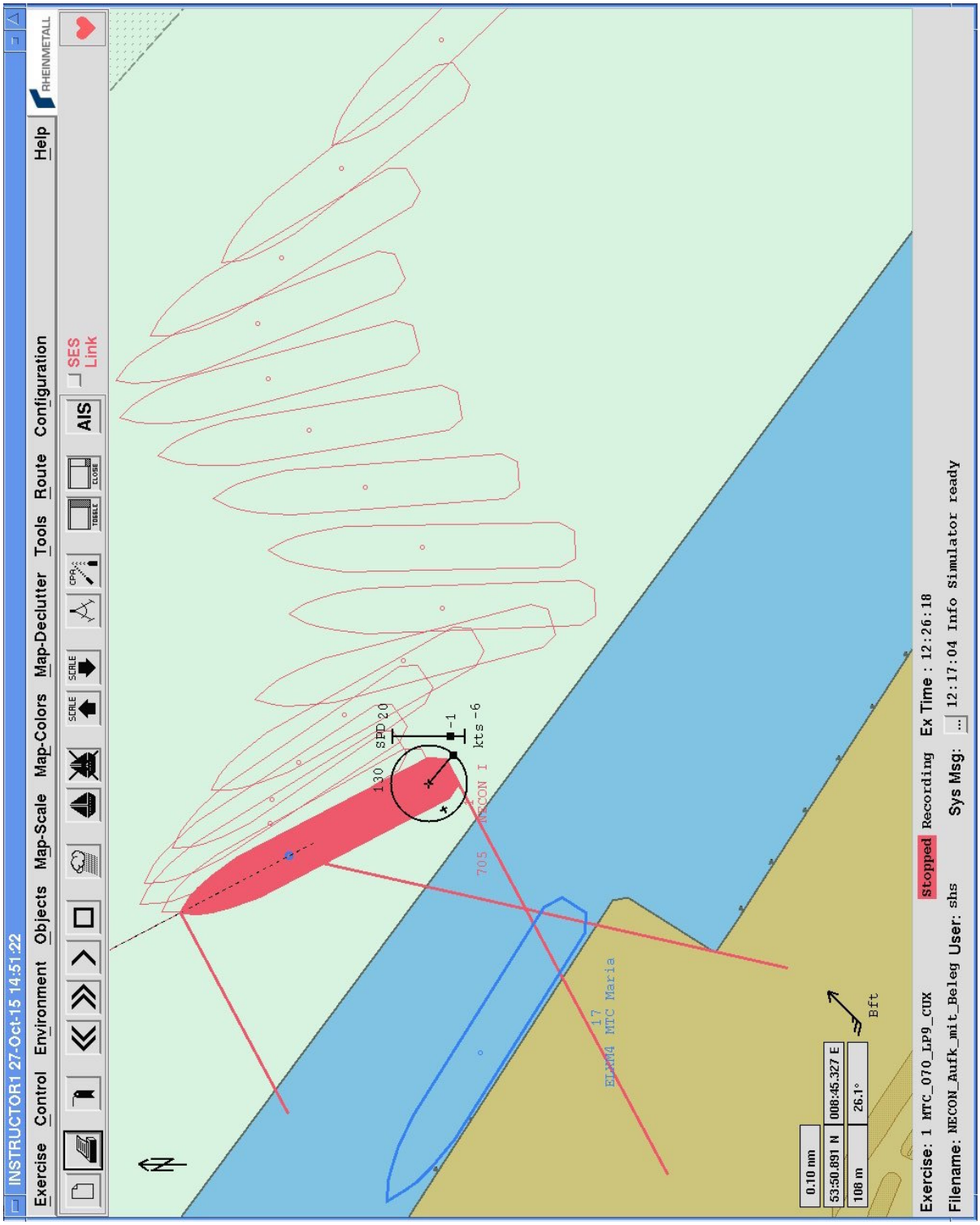
Lauf: MTC_070_07_Bild 1



Lauf: MTC_070_07_Bild 2



Lauf: MTC_070_07_Bild 3



1.11 Lauf: MTC_070_09

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
9	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
08:25	08:40

Bemerkung

Erster Lauf Tag 2 (28.10.15), ohne JackUp auf LP 9.5

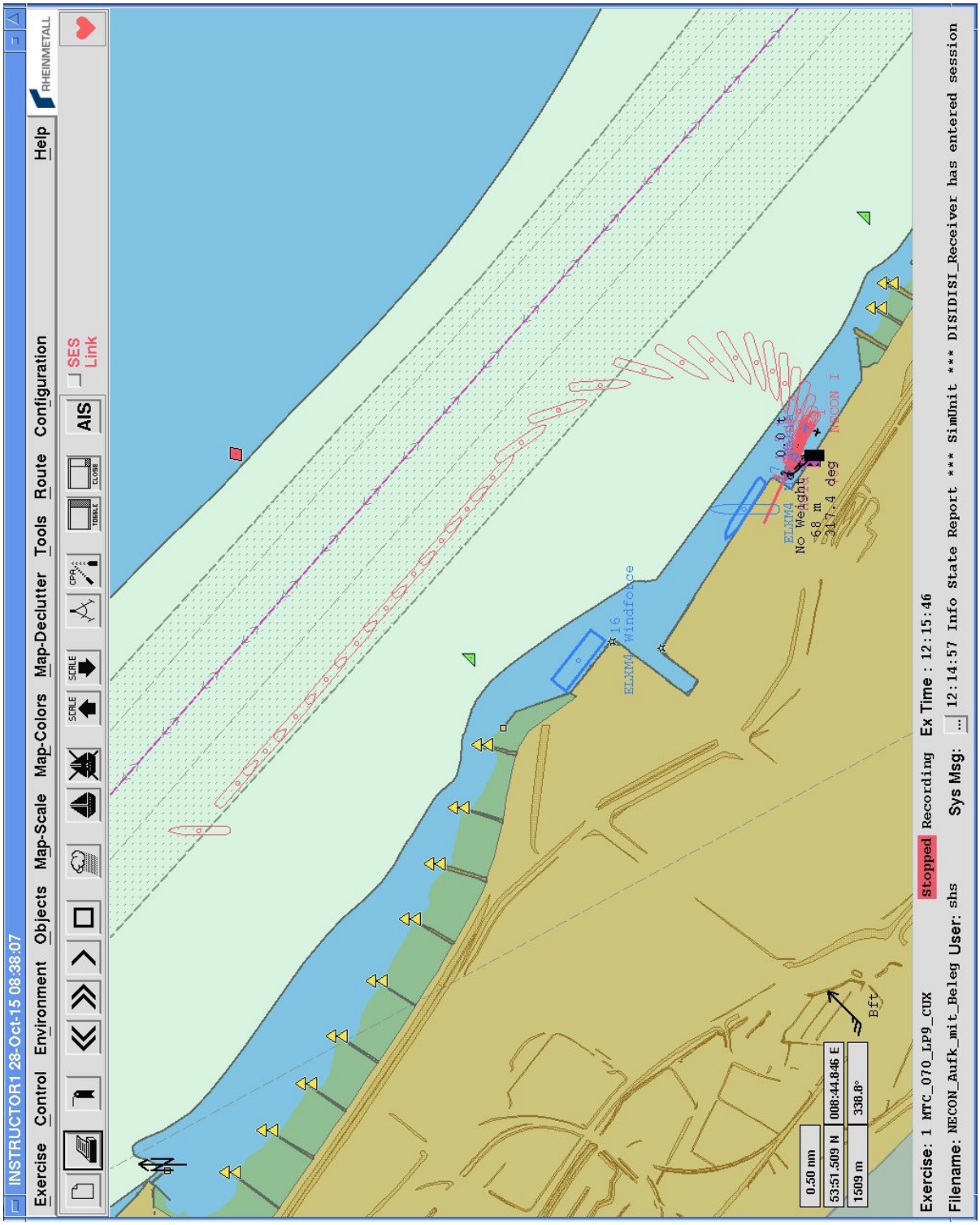
Aussage Experten

- Gut eingedreht bei voller Flut
- Der Anlauf war etwas zu schnell geraten für das Gefühl des Fahrlotsen
- Kurzzeitig auf Stopp die Steuerwirkung verloren
- Geplant war noch weiter in der Ecke der Pier 9.4 zu 9.3 anzulegen. Das hat nicht ganz geklappt

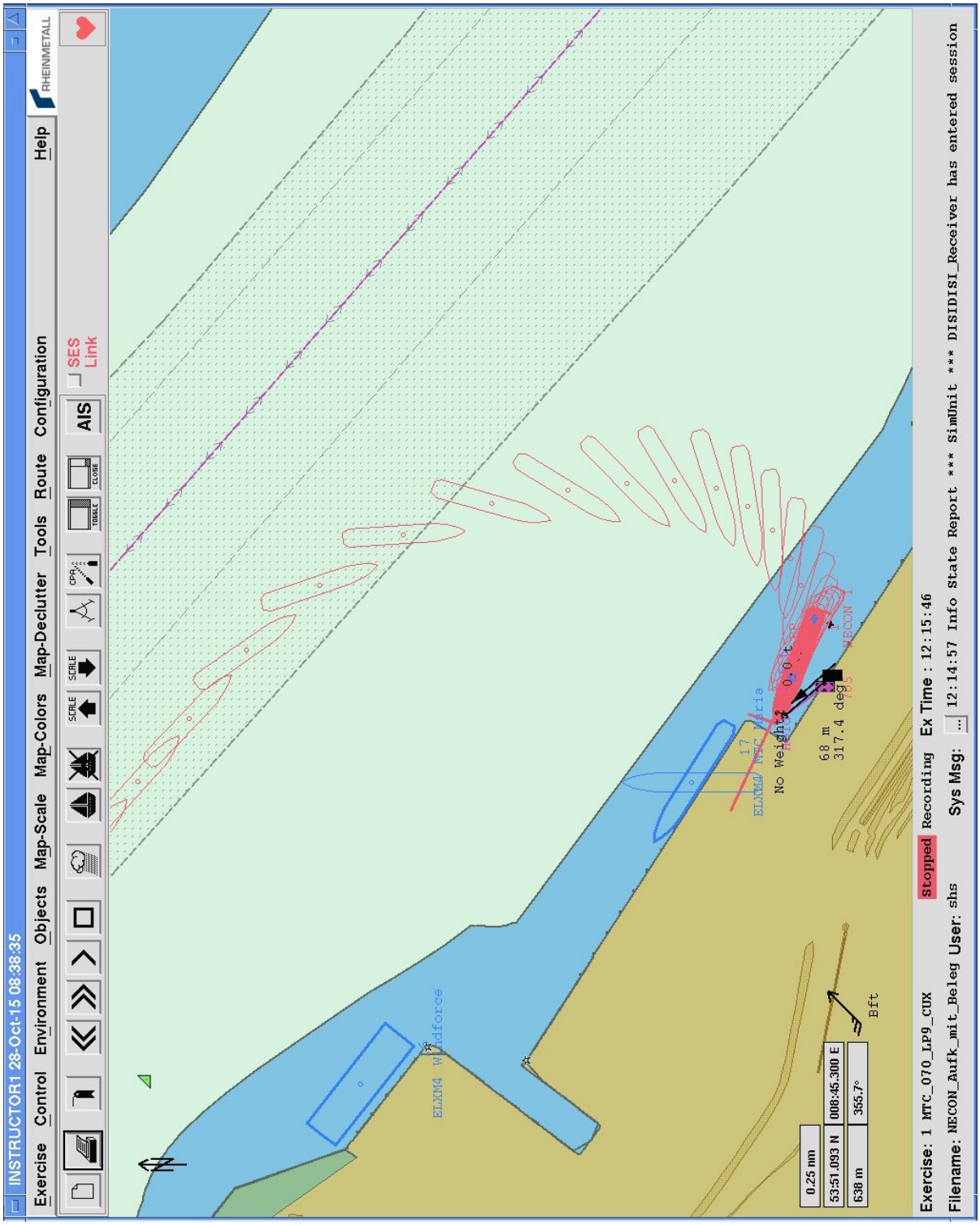
Fazit

Ein zu jeder Zeit sicherer Lauf.

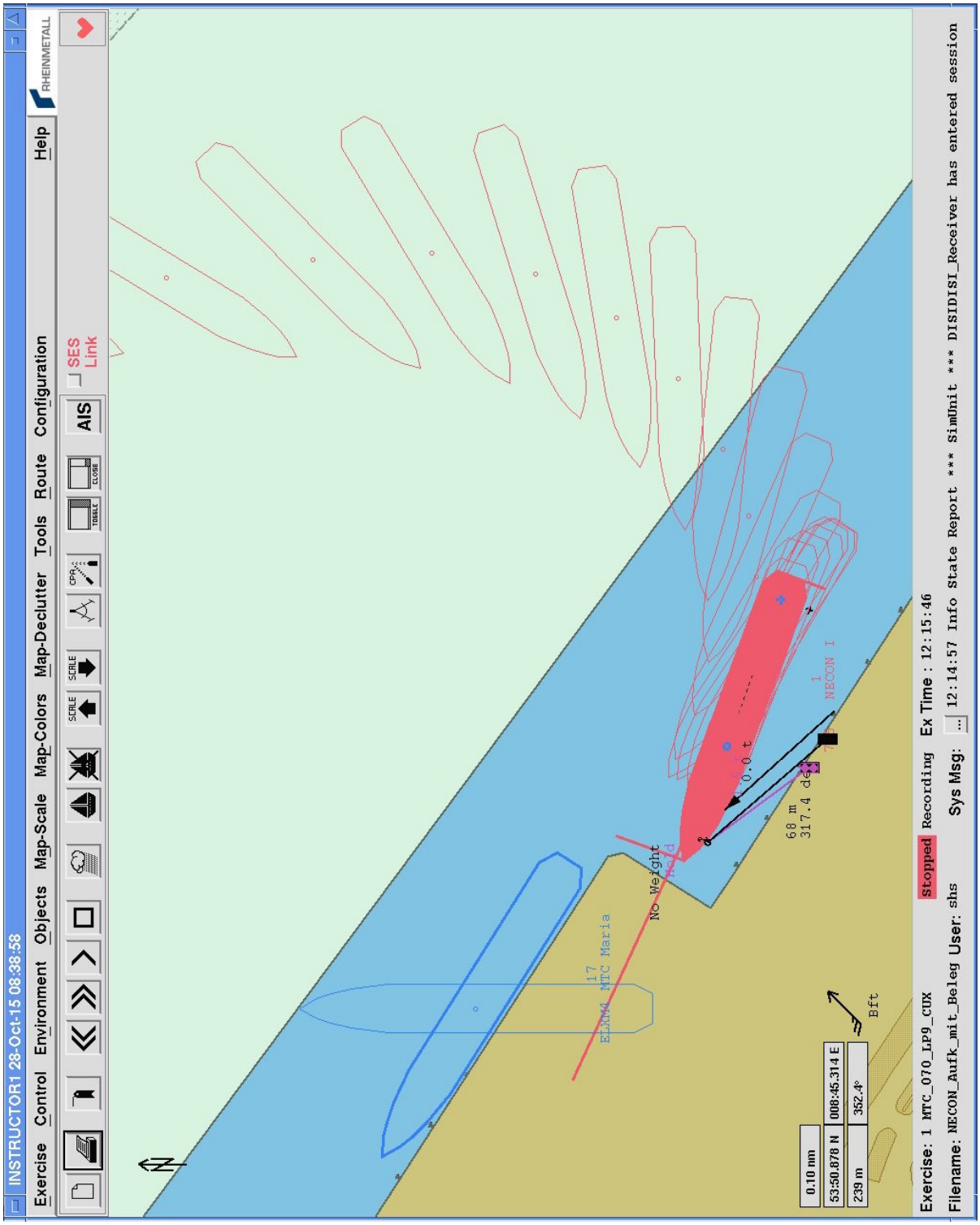
Lauf: MTC_070_09_Bild 1



Lauf: MTC_070_09_Bild 2



Lauf: MTC_070_09_Bild 3



1.12 Lauf: MTC_070_10

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
10	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
08:52	09:00

Bemerkung

Ohne JackUp auf LP 9.5

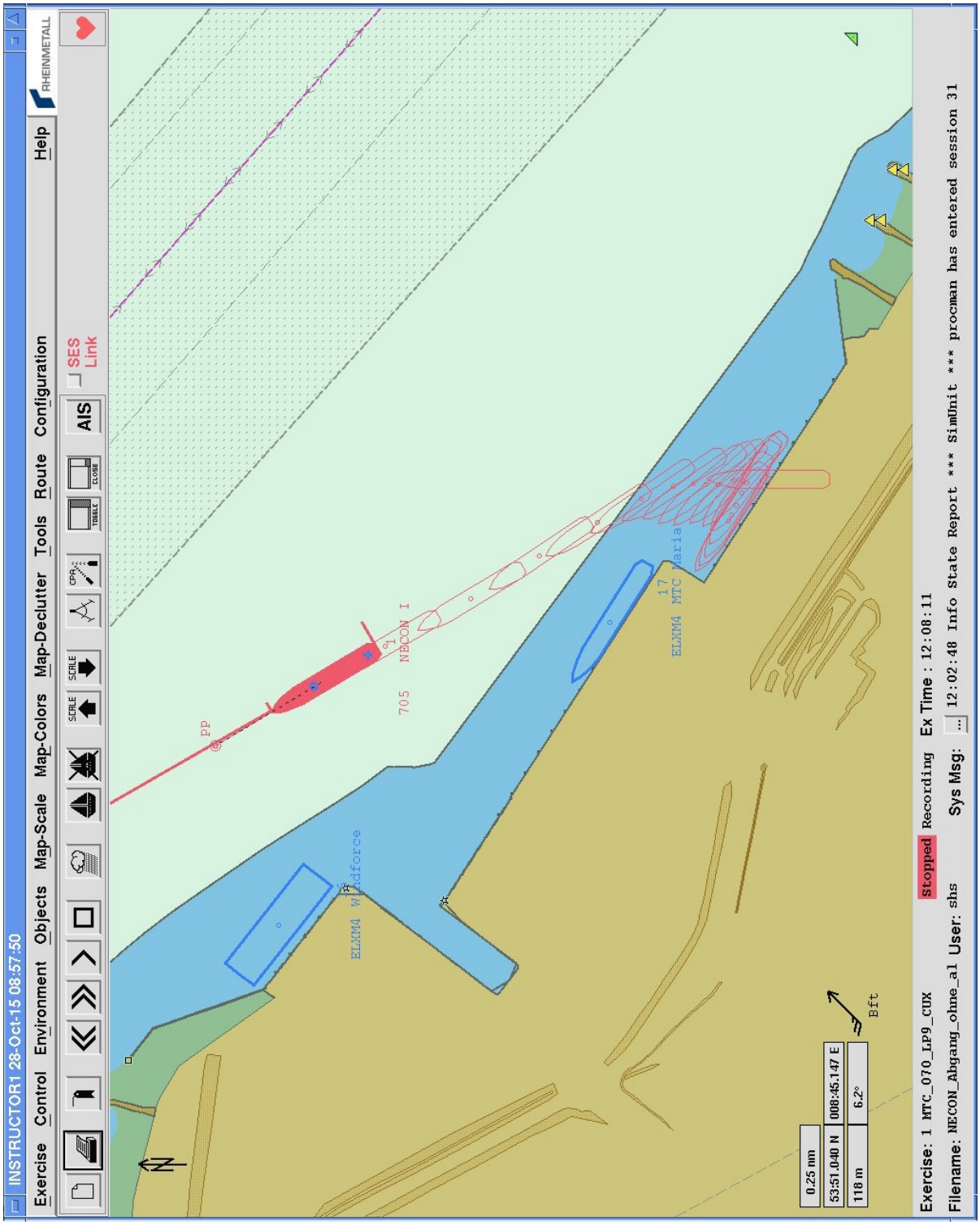
Aussage Experten

- Durch ablandigen Wind kein Probleme
- Erst langsam den Raum nach Achtern genutzt und dann nach Steuerbord losgefahren

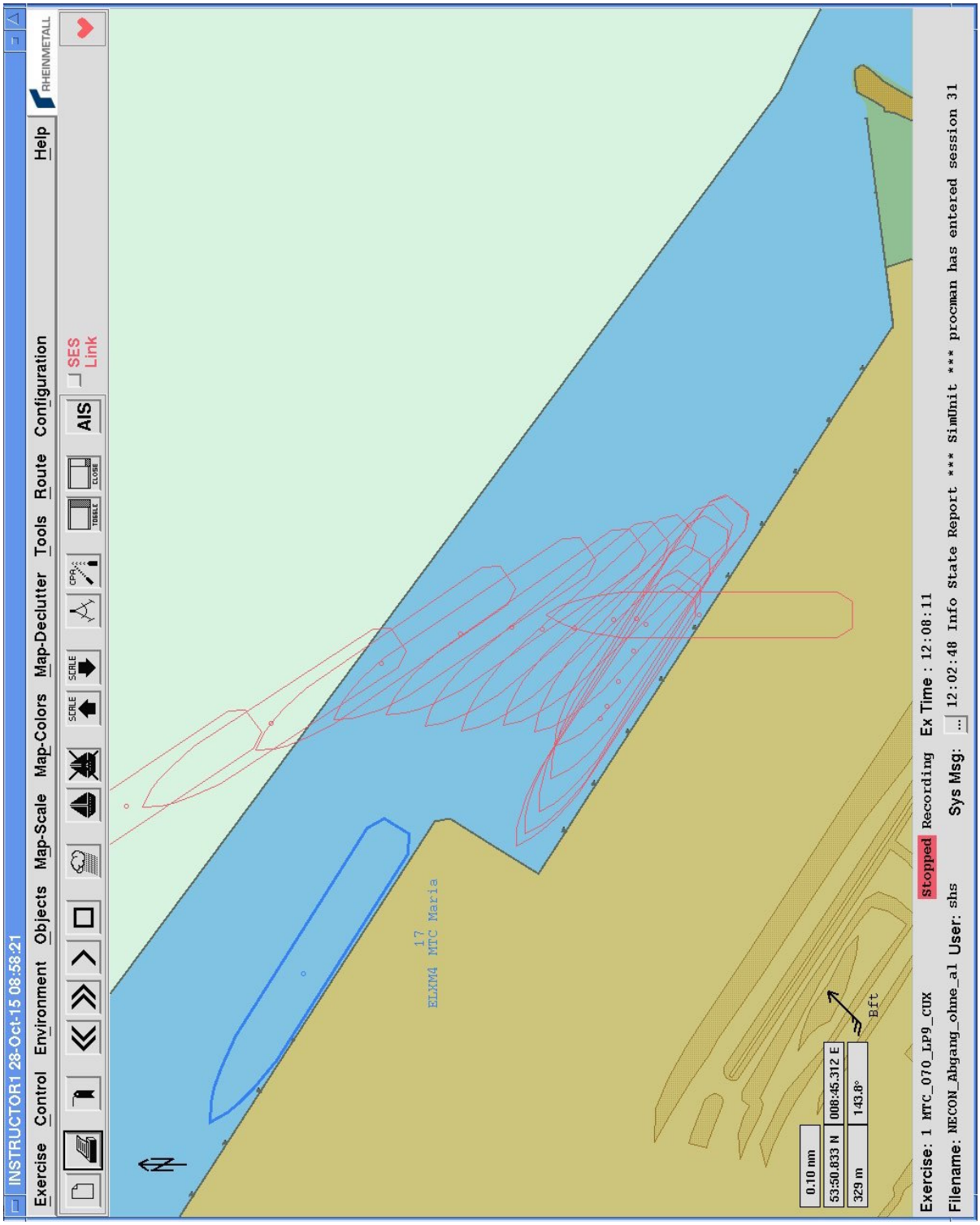
Fazit

Ein sicherer Lauf.

Lauf: MTC_070_10_Bild 1



Lauf: MTC_070_10_Bild 2



1.13 Lauf: MTC_070_07_02

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
7_2	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:10	09:47

Bemerkung

Ohne JackUp auf LP 9.5 - Wiederholung des Letzten Laufes von Tag 1 mit anderer Strategie - Dreh vor der Ebbe über Backbord

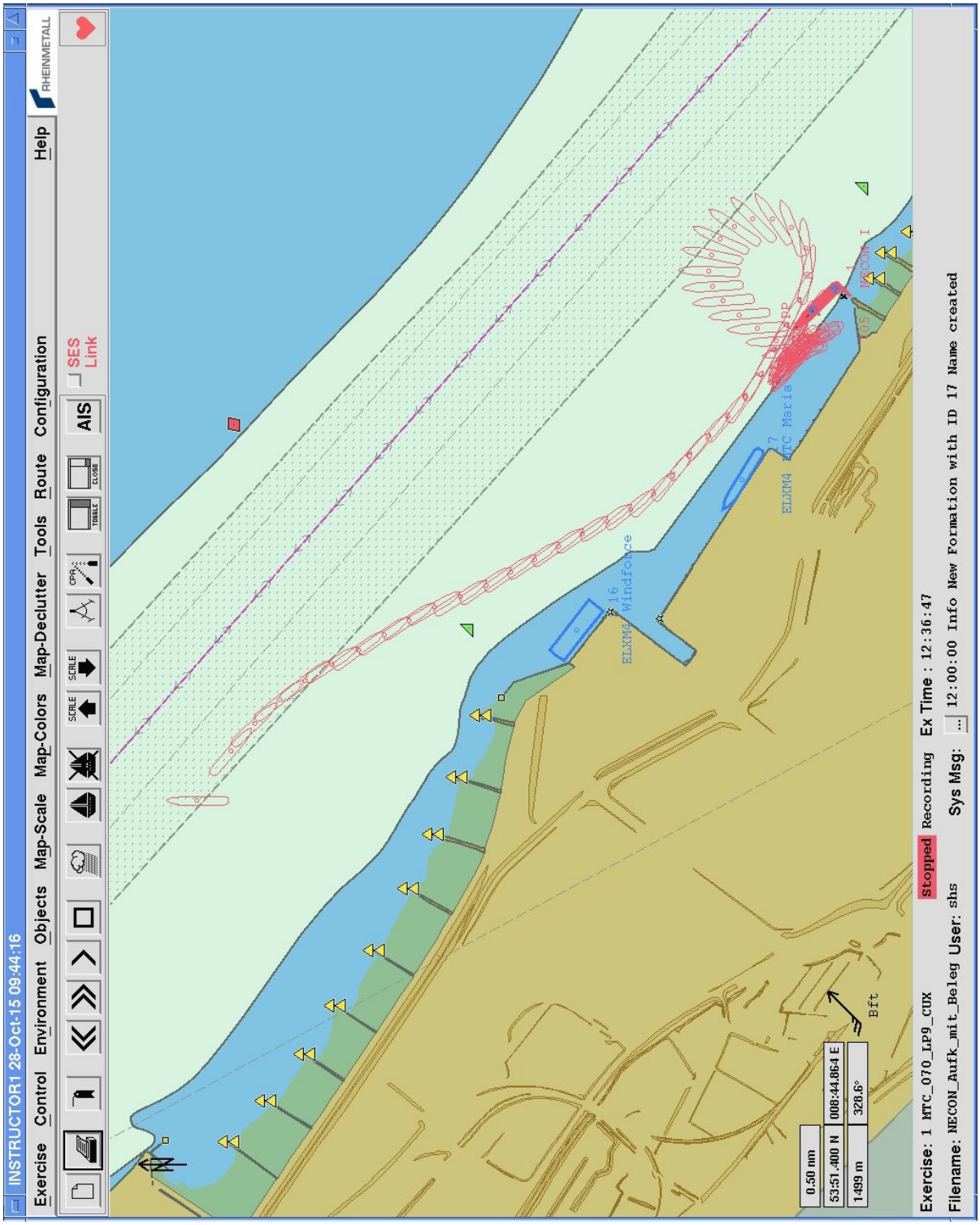
Aussage Experten

- Nach dem Start des Laufes hielt der Fahrlotse das Bemessungschiff an der Steuerbord Seite des Fahrwassers
- Liegeplatz 9.2 wurde in etwa 100 Metern abstand passiert
- Am Ende des Liegeplatzes 9.5 wurde das Fahrzeug dann mit hard Backbord angedreht
- In der Drehung wurde das Fahrzeug gehen den Ebbstrom angestellt und kontrolliert zur Pier traversiert
- Hinter dem Stromschnitt wurde der Windeinfluss auf das Fahrzeug größer
- Damit wurde die Bewegung zur Pier gestoppt und das Fahrzeug kam nicht weiter als 80 - 100 Meter an die Pier heran

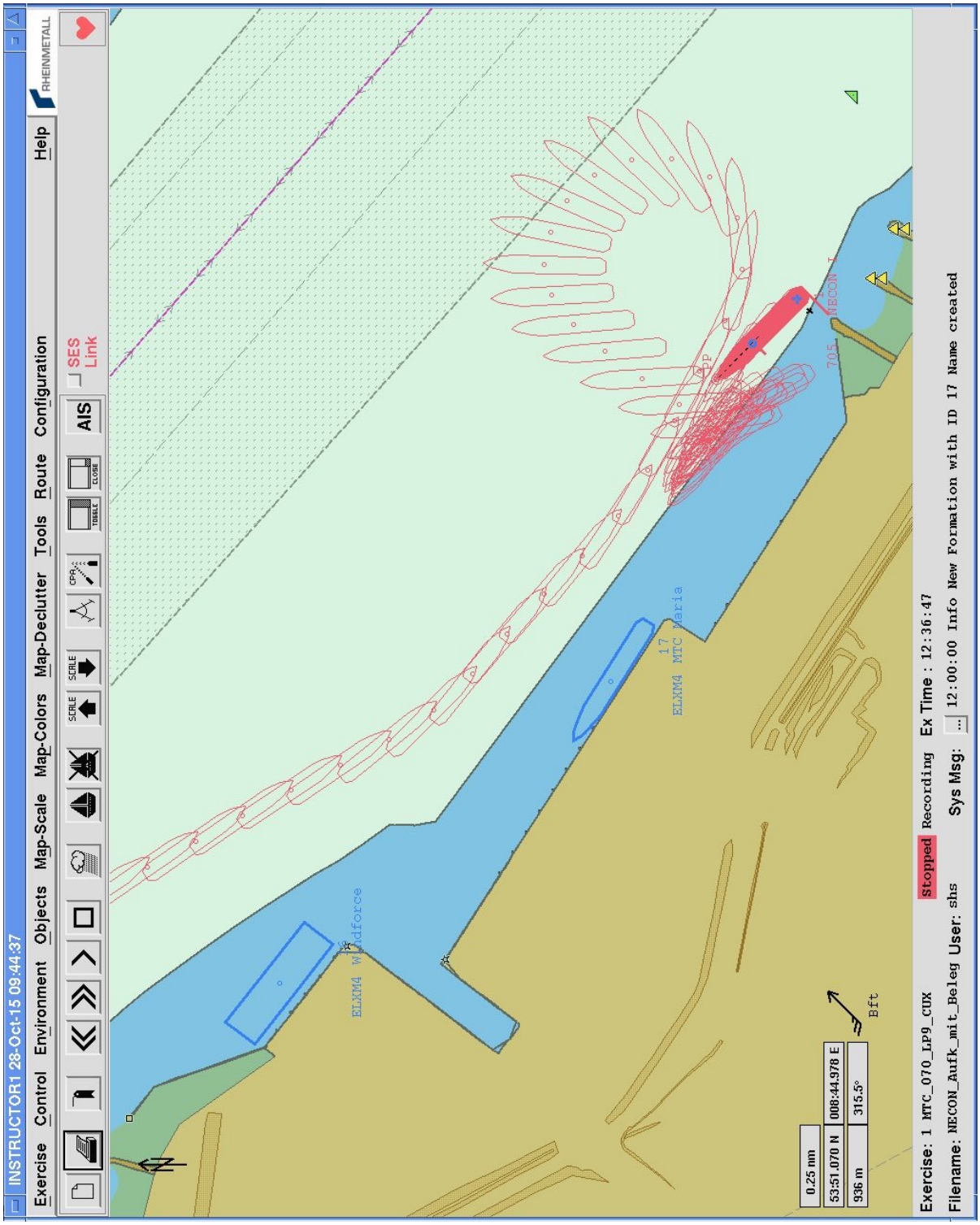
Fazit

Bei Windstärken um Bft. 5 und starkem Ebbstrom ist das Bemessungsschiff nicht mehr in der Lage mit eigenem Antrieb Längsseits zu kommen.

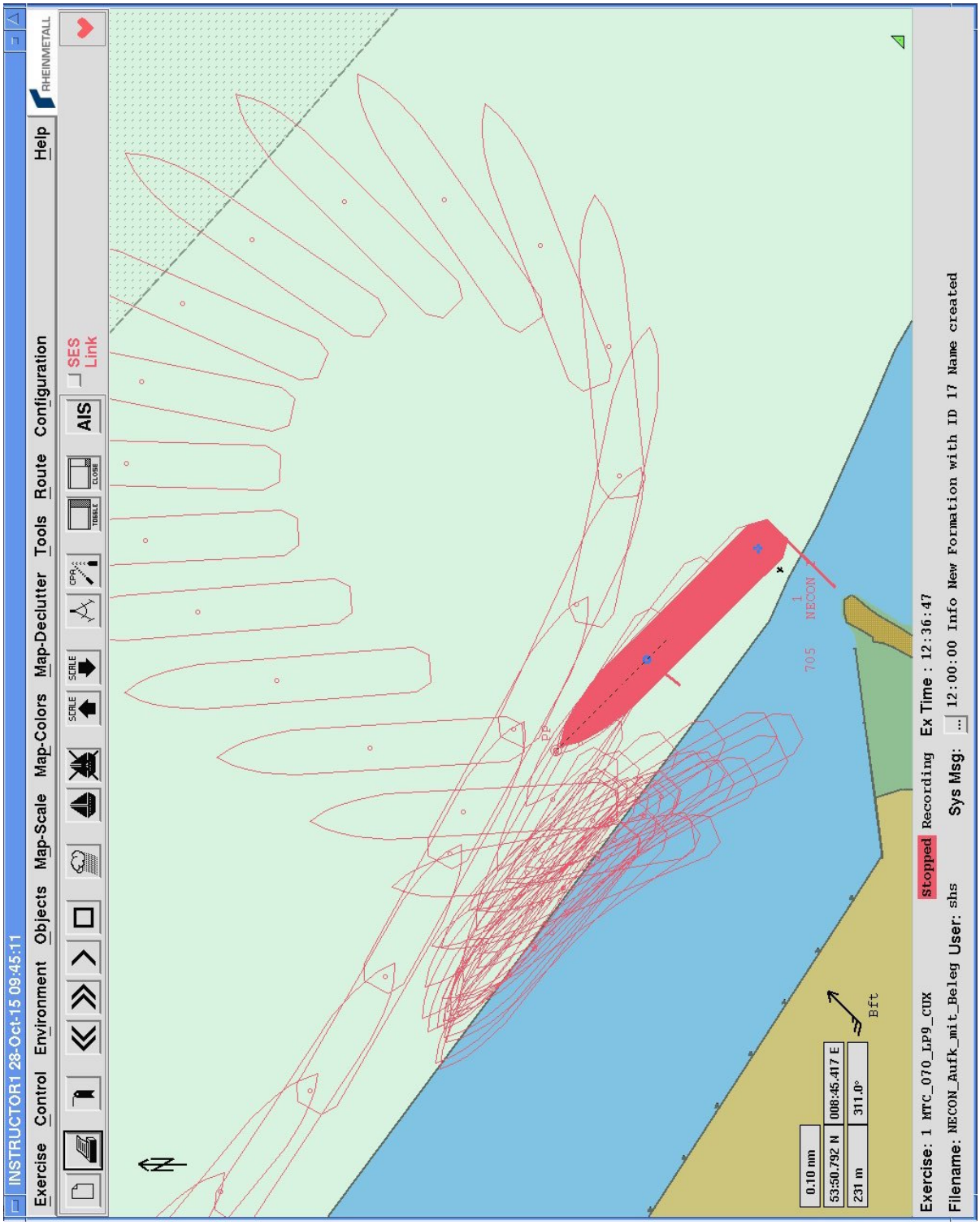
Lauf: MTC_070_07_02_Bild 1



Lauf: MTC_070_07_02_Bild 2



Lauf: MTC_070_07_02_Bild 3



1.14 Lauf: MTC_070_11

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
11	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	SW	7 Böen 8	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
10:06	10:37

Bemerkung

Ohne JackUp auf LP 9.5. Nutzung von zwei Schleppern mit maximaler Zugkraft von 30 Tonnen. Belegung des Fahrwassers war etwa 15 Minuten.

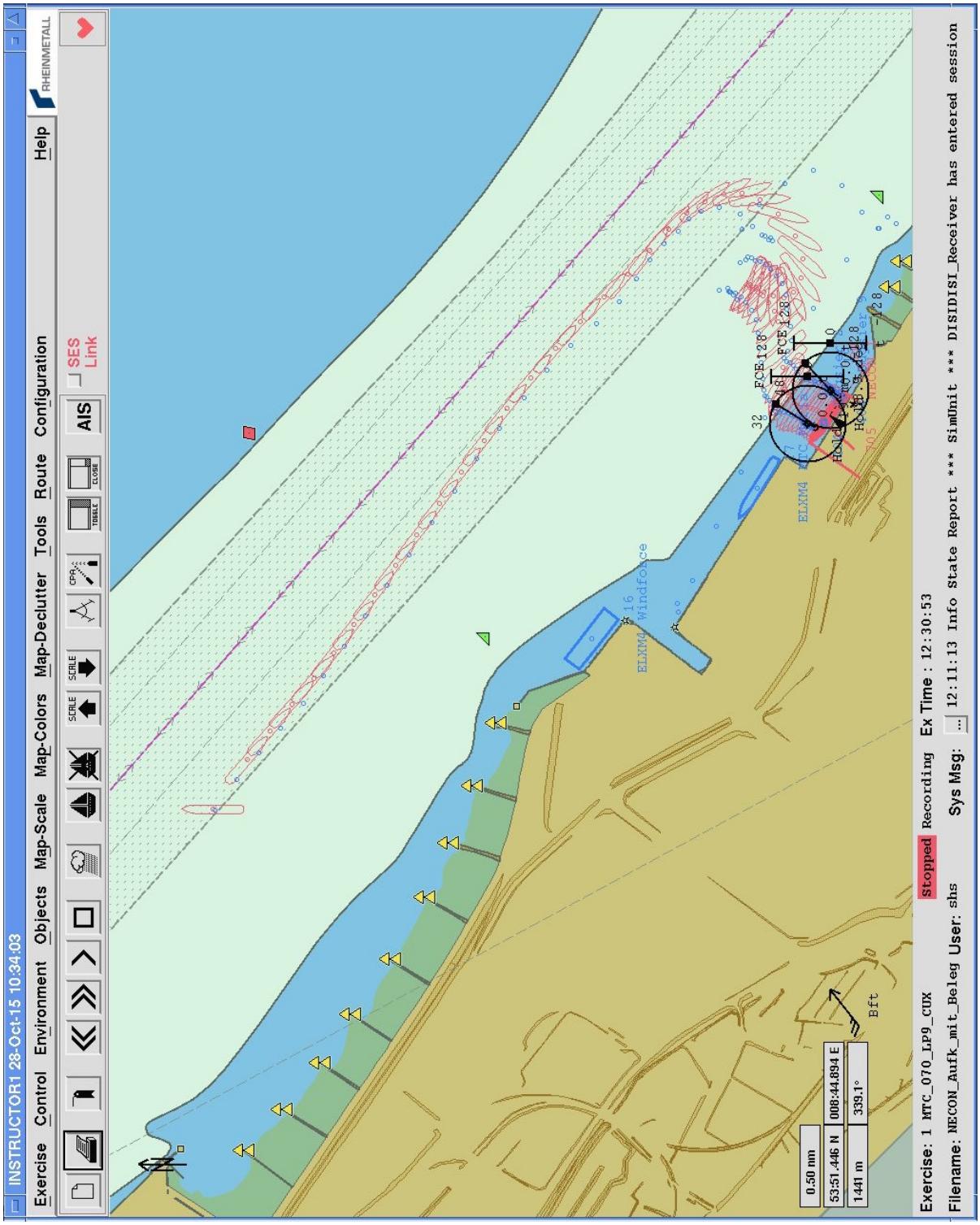
Aussage Experten

- In der Realität wären die Schlepper bereits bei Anbordkommen in "der Bucht" fest
- Beide Schlepper werden Vorn und Achtern an der Springklüse mit der Möglichkeit zur Nutzung im Druck und Zugverfahren (Push / Pull) festgemacht.
- Etwa am Ende des Liegeplatzes 9.5 wurde das Fahrzeug über Steuerbord angedreht
- Die Schlepper wurden zum Teil mit eingesetzt
- Das Fahrzeug wurde leicht zum Ebbstrom ausgerichtet und dann mit Schlepperhilfe an die Pier gedrückt
- Mit Schlepperhilfe waren auch die stärkeren Winde aus SW kein Problem

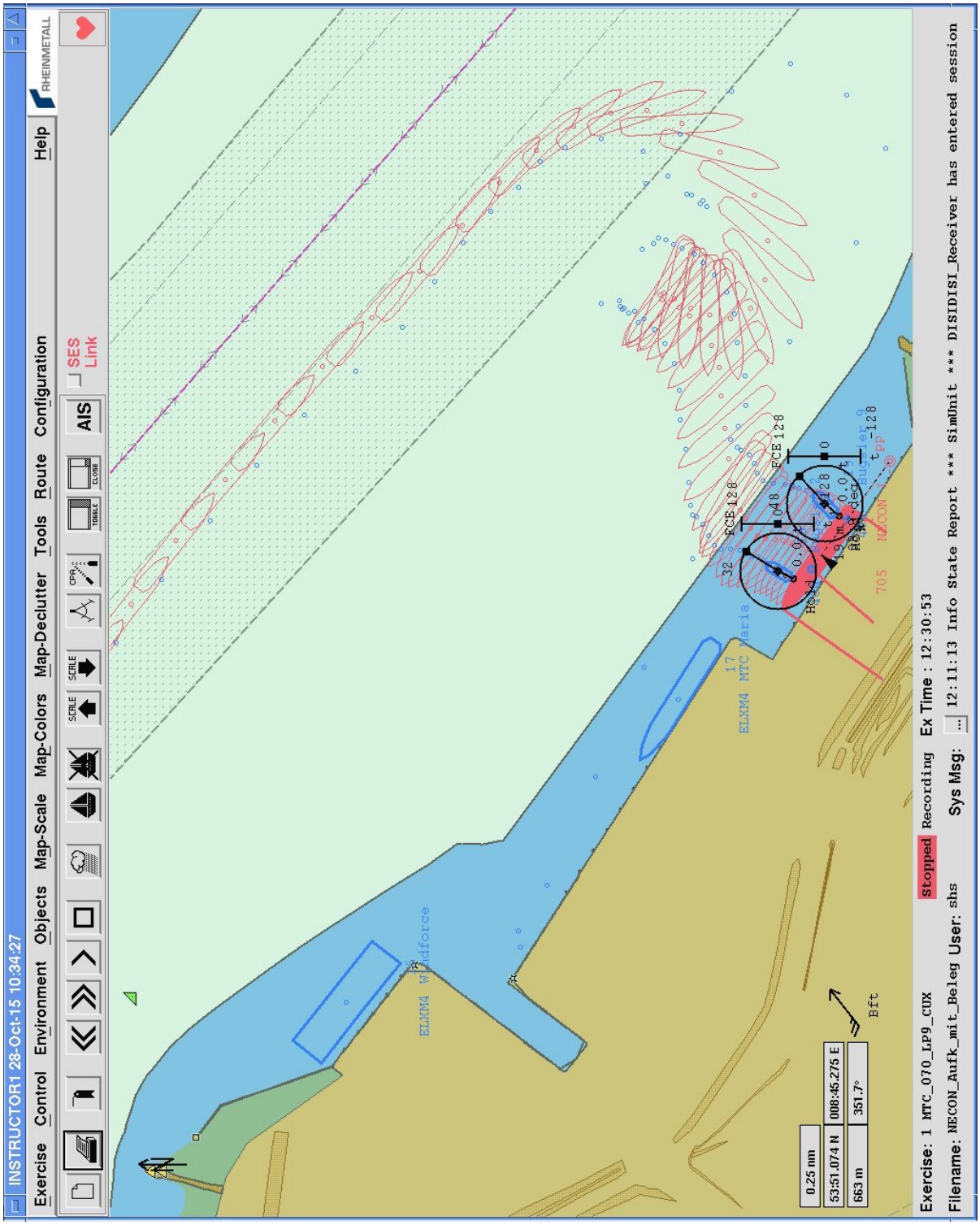
Fazit

Mit Schlepperhilfe war dieses Manöver ohne Probleme durchführbar.

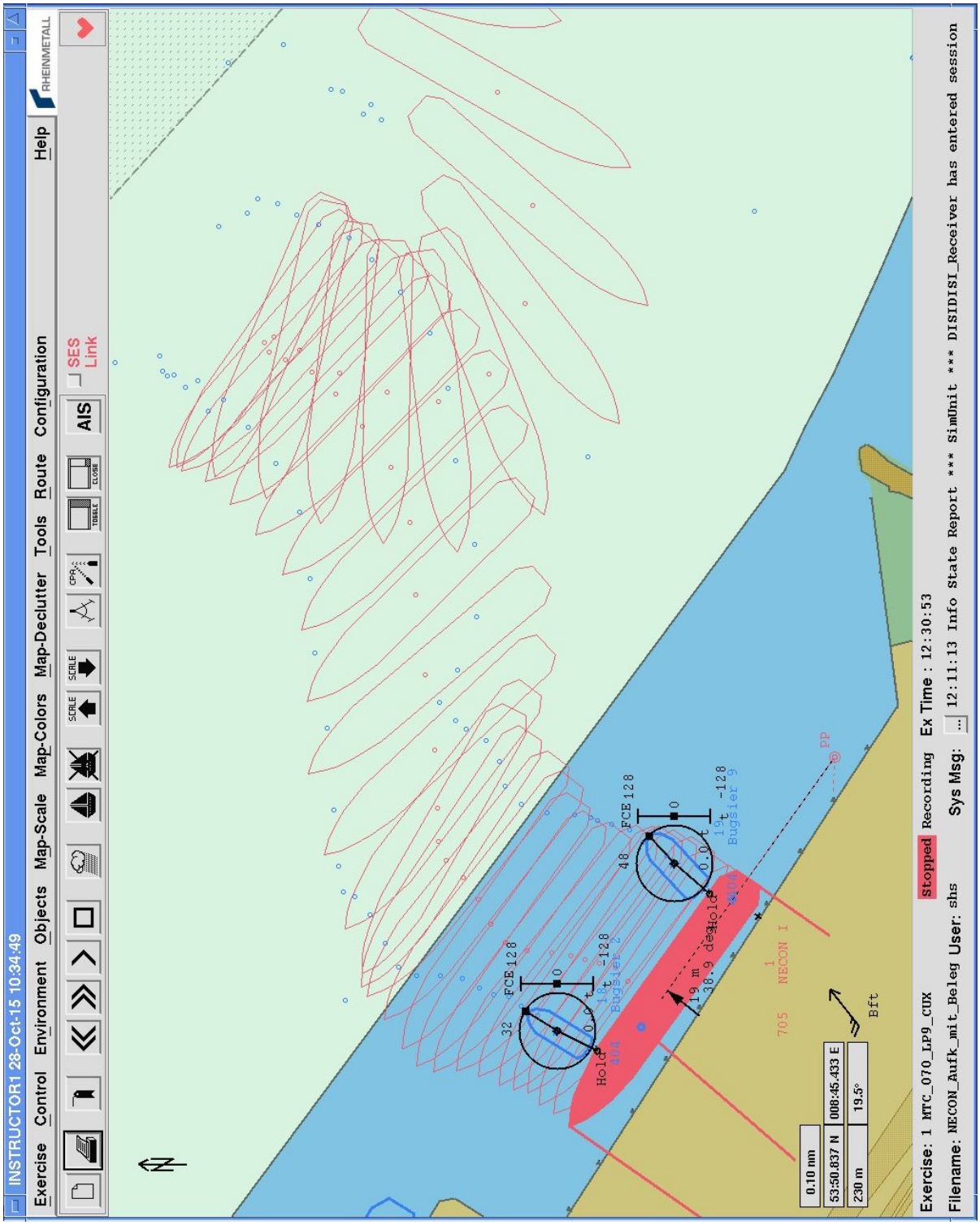
Lauf: MTC_070_11_Bild 1



Lauf: MTC_070_11_Bild 2



Lauf: MTC_070_11_Bild 3



1.15 Lauf: MTC_070_12

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
12	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	SW	7 Böen 8	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
10:53	11:07

Bemerkung

Ohne JackUp auf LP 9.5

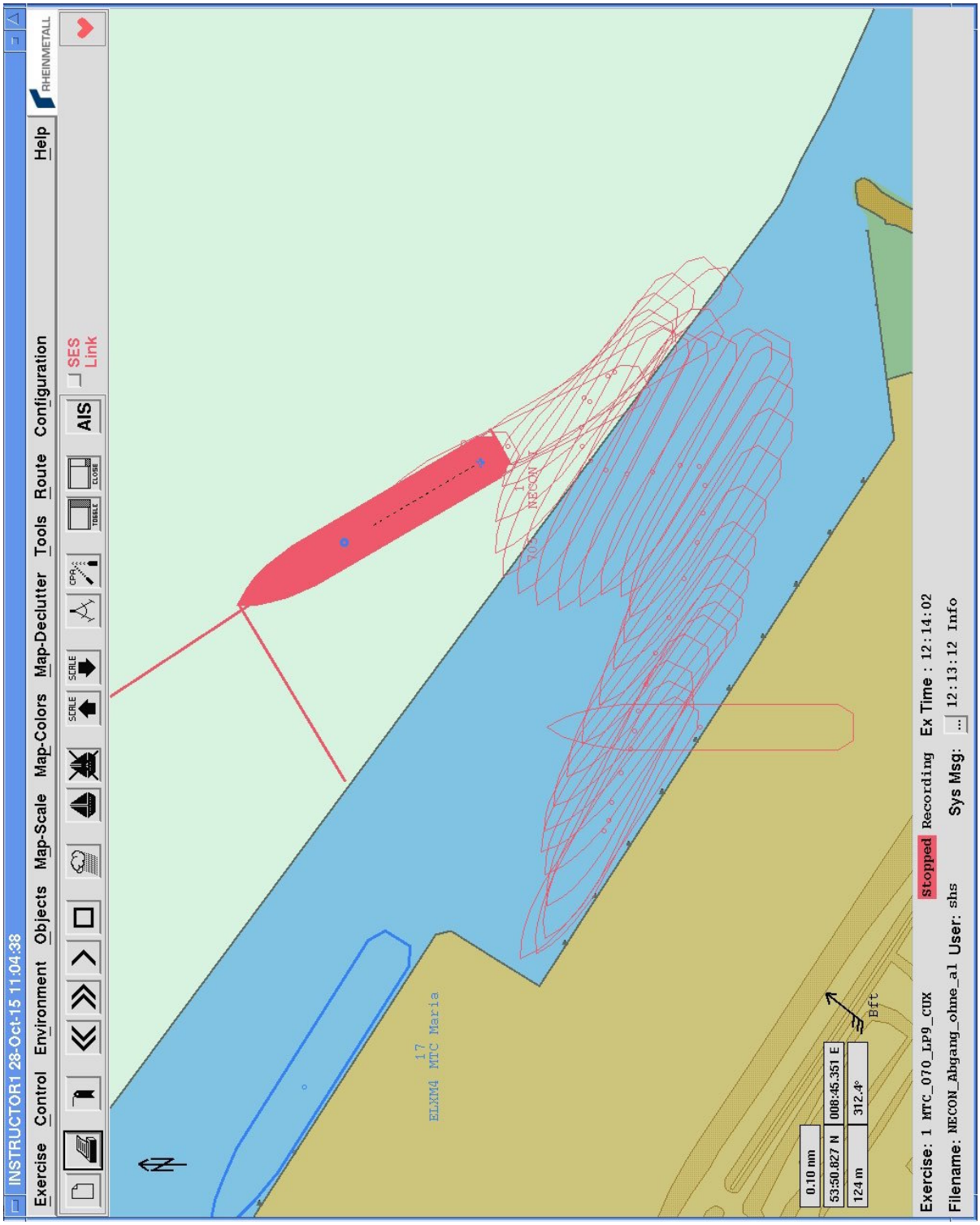
Aussage Experten

- Dadurch das IP 9.5 frei war konnte der Raum genutzt werden
- Durch ablandigen Wind abtreiben lassen und mit Bugstrahlruder unterstützt

Fazit

Ein jederzeit sicheres Manöver

Lauf: MTC_070_12_Bild 1



1.16 Lauf: MTC_070_13

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
13	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		SW	7 Böen 8	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
11:18	11:31

Bemerkung

Ohne JackUp auf LP 9.5_2_Sclepper

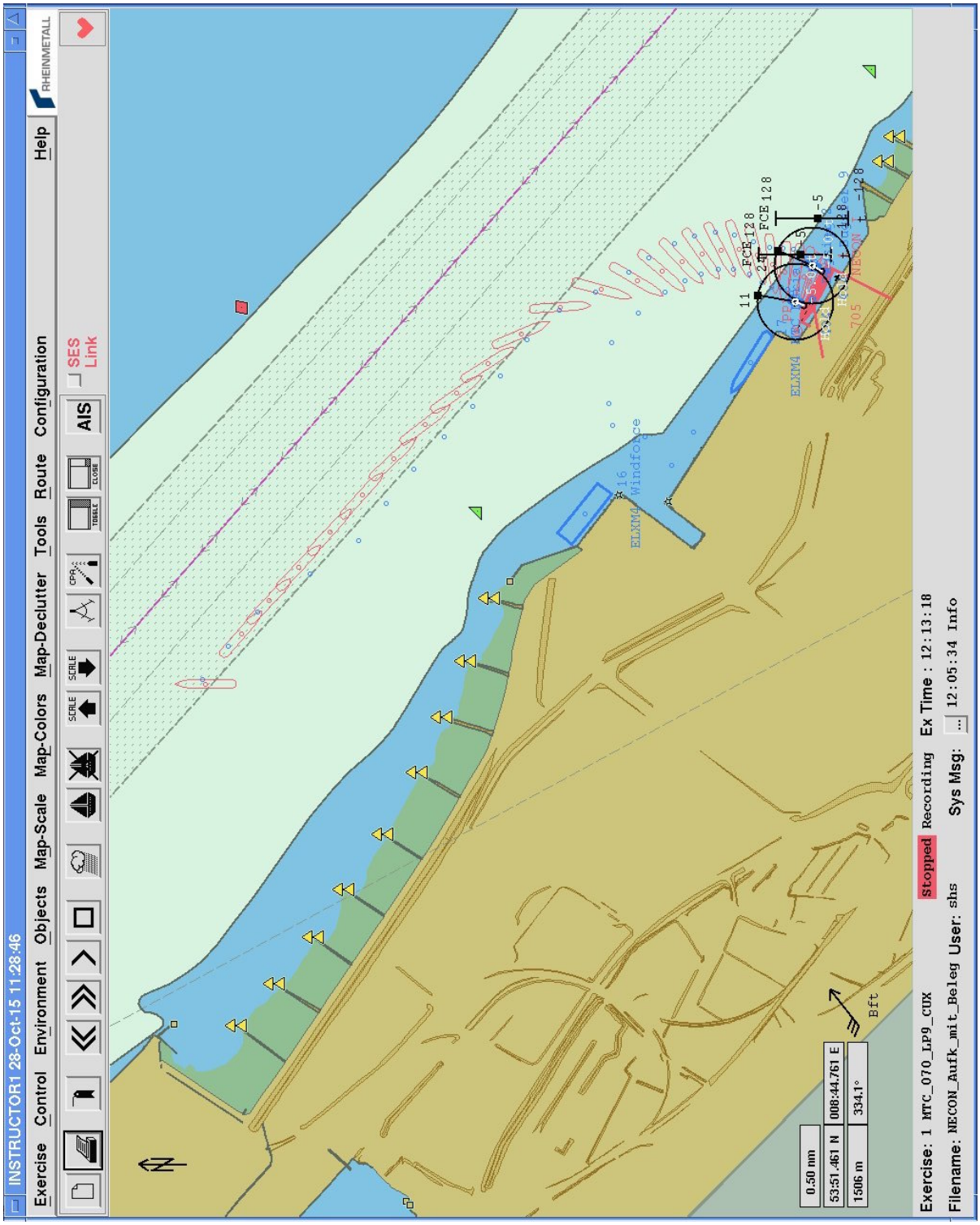
Aussage Experten

- Vom Gefühl hat der Lotse etwas zu früh angedreht
- Die Schlepper wurden nur zum Drücken genutzt
- Es ist wichtig den Schwung des Schiffes zu nutzen der bei der Drehung vor der Ebbe entsteht

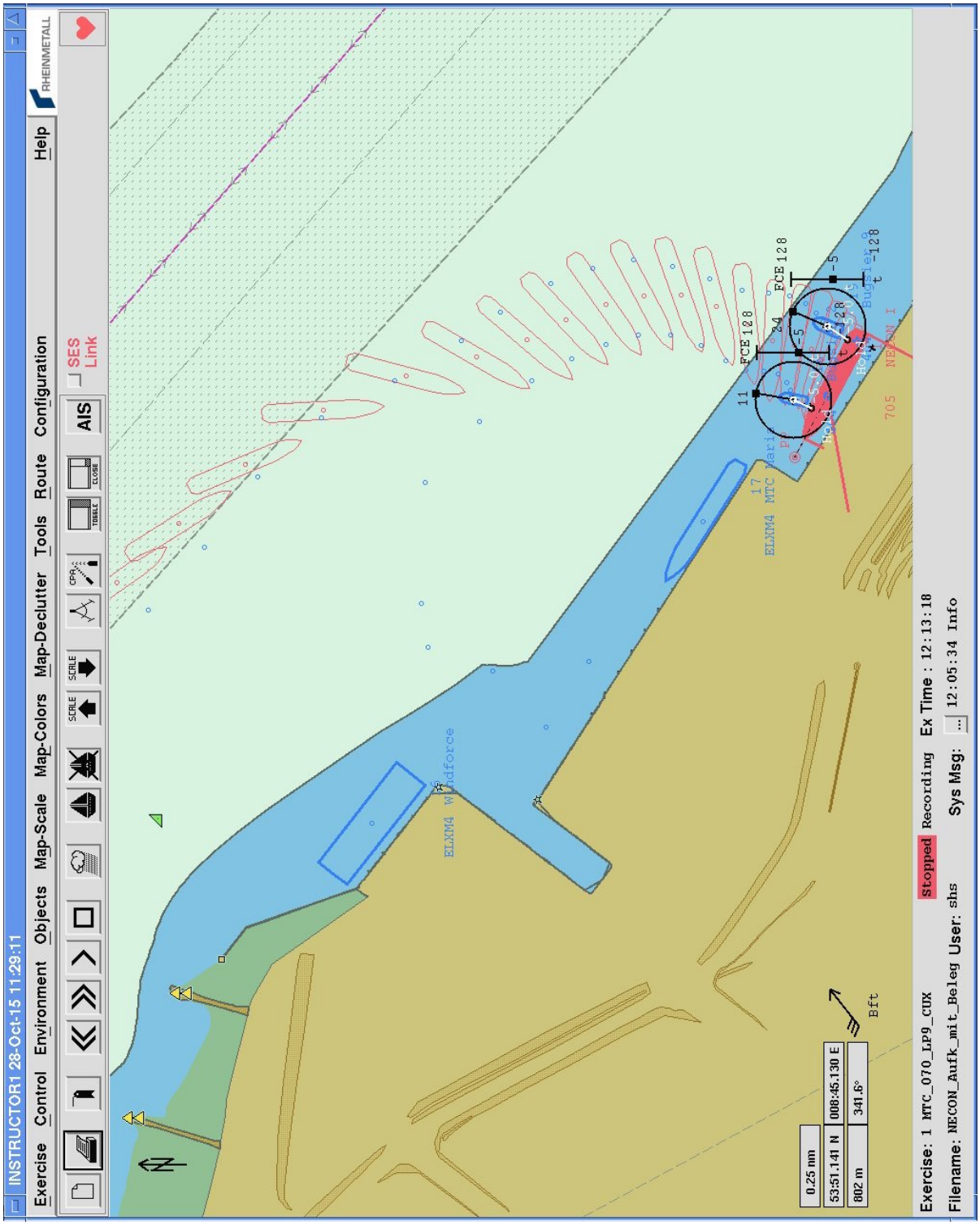
Fazit

Das Manöver wurde trotz etwas zu frühem andrehen als Sicher angesehen. Durch die Schlepper gab es keine Probleme trotz des starken ablandigen Windes.

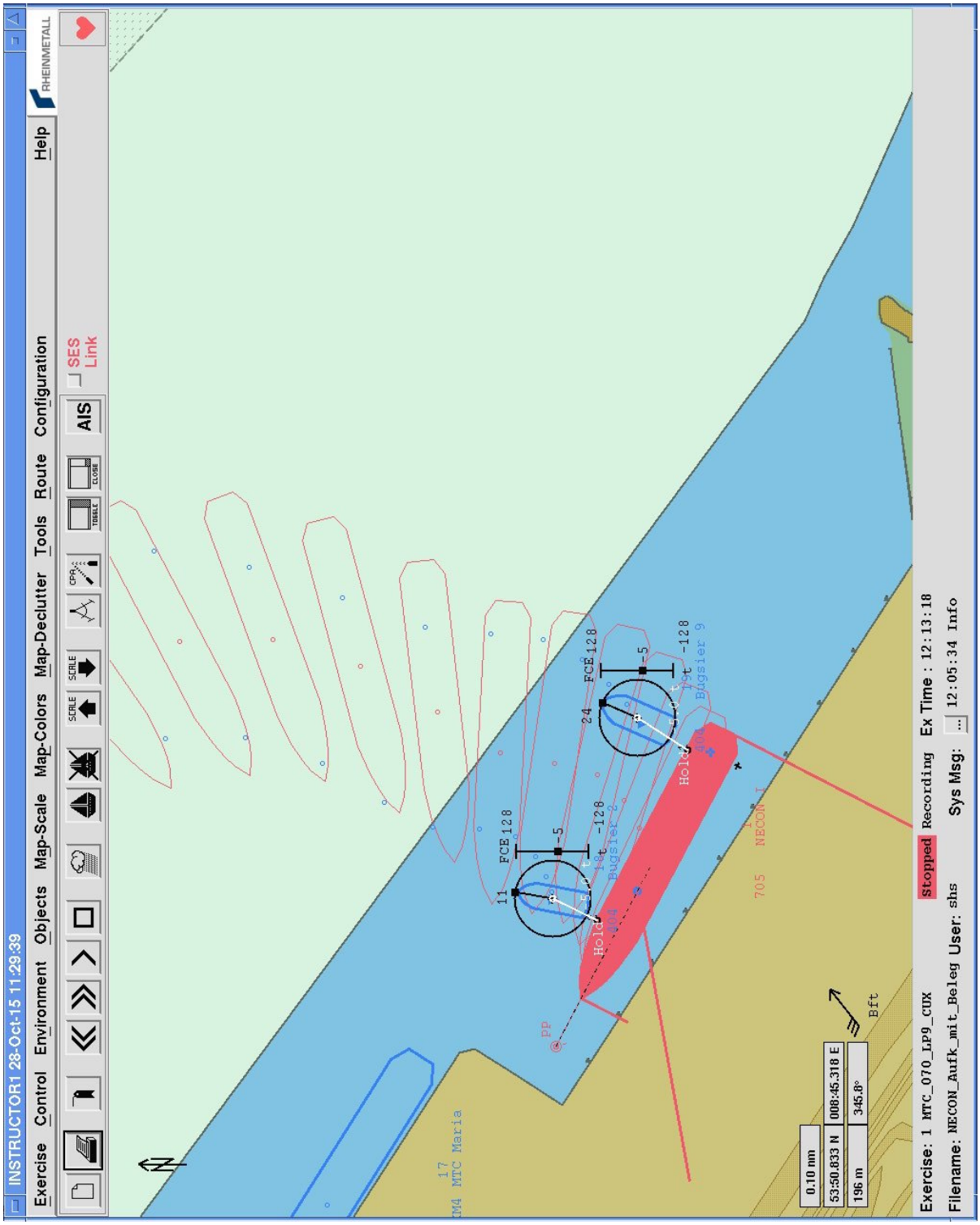
Lauf: MTC_070_13_Bild 1



Lauf: MTC_070_13_Bild 2



Lauf: MTC_070_13_Bild 3



1.17 Lauf: MTC_070_15

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
15	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	NW	7 Böen 8	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
12:26	12:52

Bemerkung

Zwei Schlepper a 30 Tonnen Zugkraft jeweils an der vorderen und achteren Springklüse festgemacht. Ohne JackUp auf LP 9.5

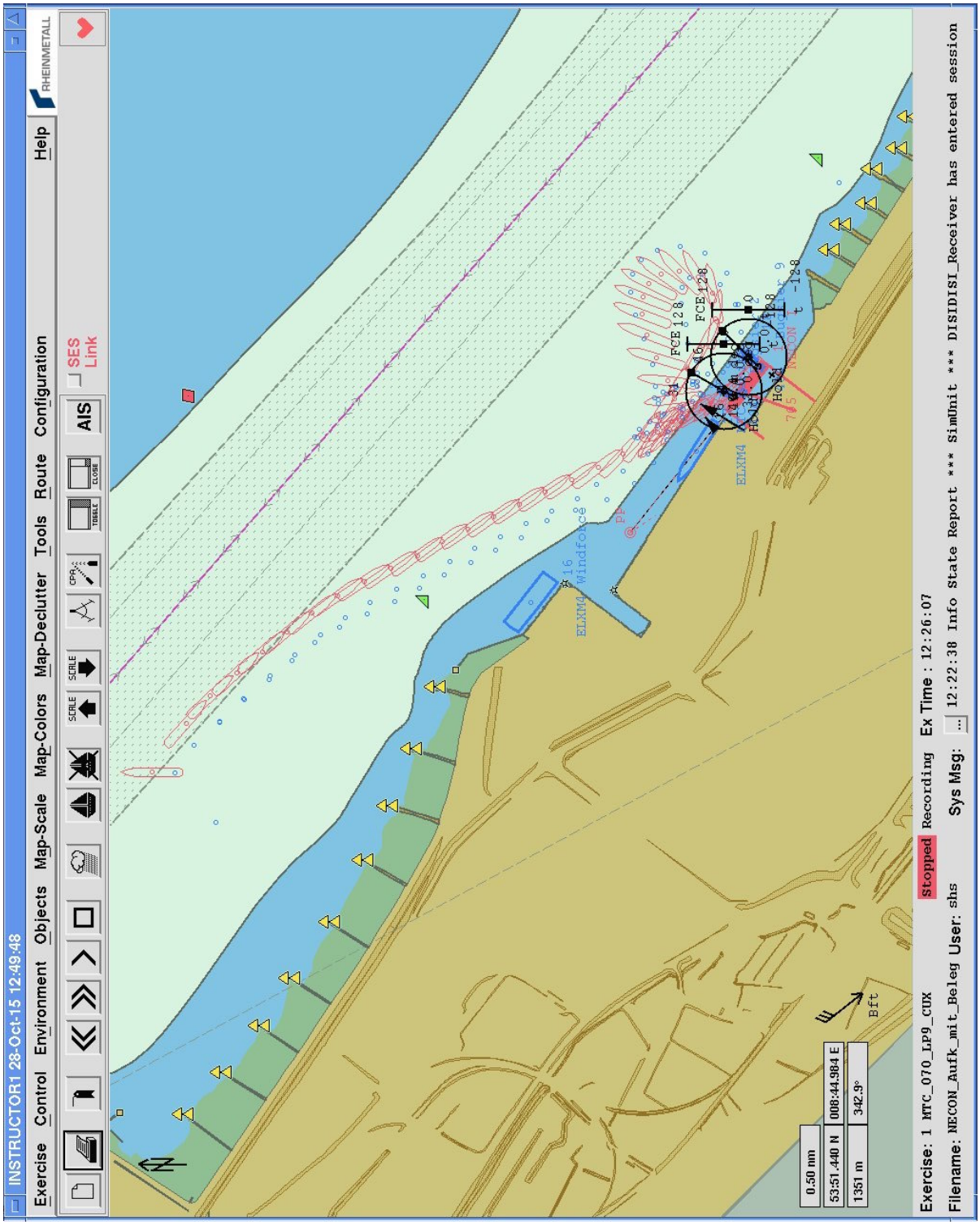
Aussage Experten

- Der Lotse hat etwas früher nach Backbord angedreht als er ursprünglich geplant hatte
- Günstig währe bi s kurz vor die Tonne 35 zu fahren und dann anzudrehen, der Ebbstrom versetzt das Schiff doch recht stark
- Der starke und böige NW Wind war beim Drehen deutlich zu spüren
- Durch die zu frühe Drehung ist das Bemessungsschiff an der Pier 9.4 vorbei etwa parallel zum Liegeplatz 9.3 gefahren.
- Nun musste das Fahrzeug rückwärts zur Pier gebracht werden
- Die nächste Annäherung an die MTC Maria die an Pier 9.3 lag betrug ca. 16 m Diese Distanz wurde als nicht Sicher angesehen.

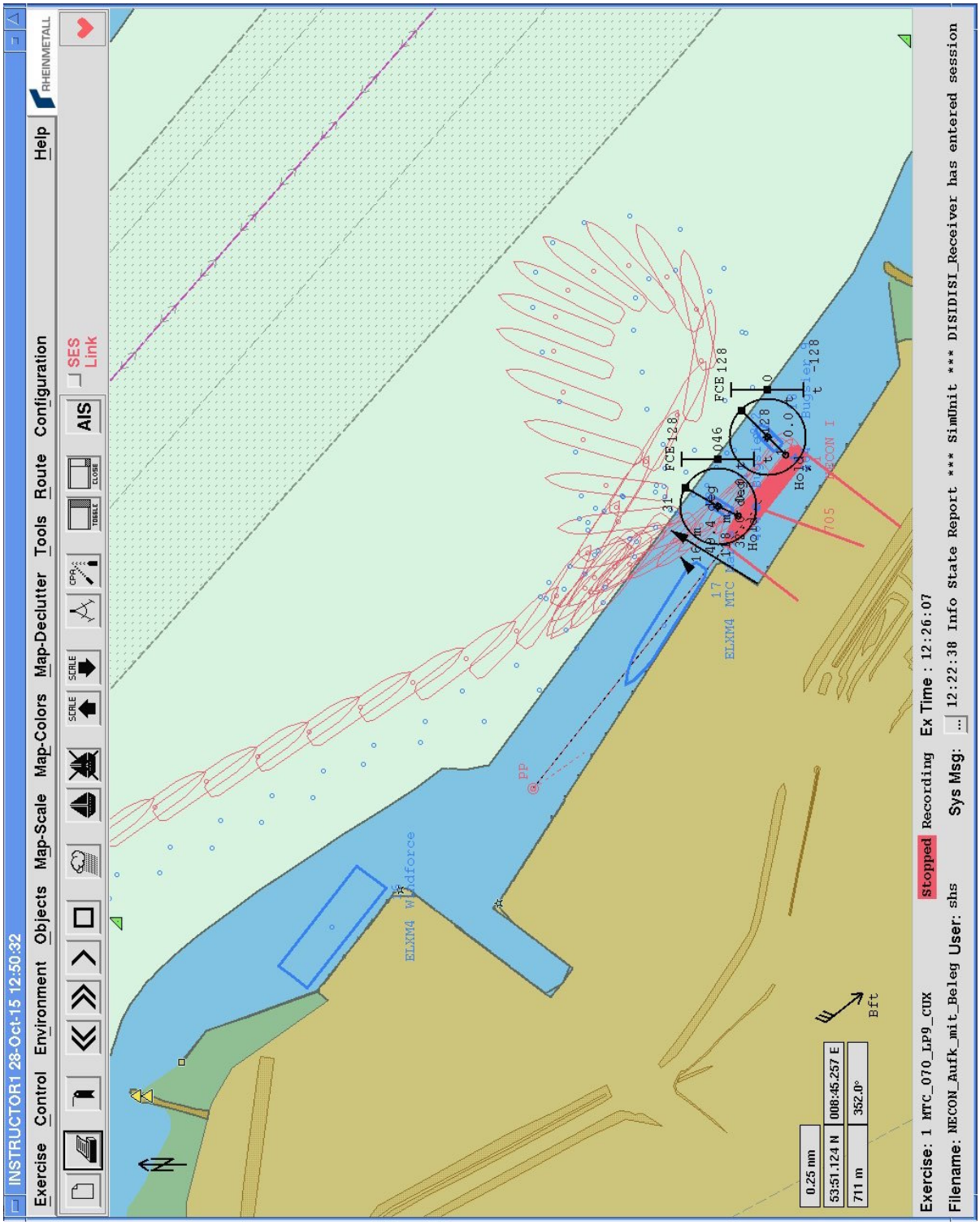
Fazit

Ein machbares Manöver sofern man später andreht als in diesem Fall. Eine Annäherungan ein anders Fahrzeug von 16m wurde als nicht ausreichend sicher bewertet.

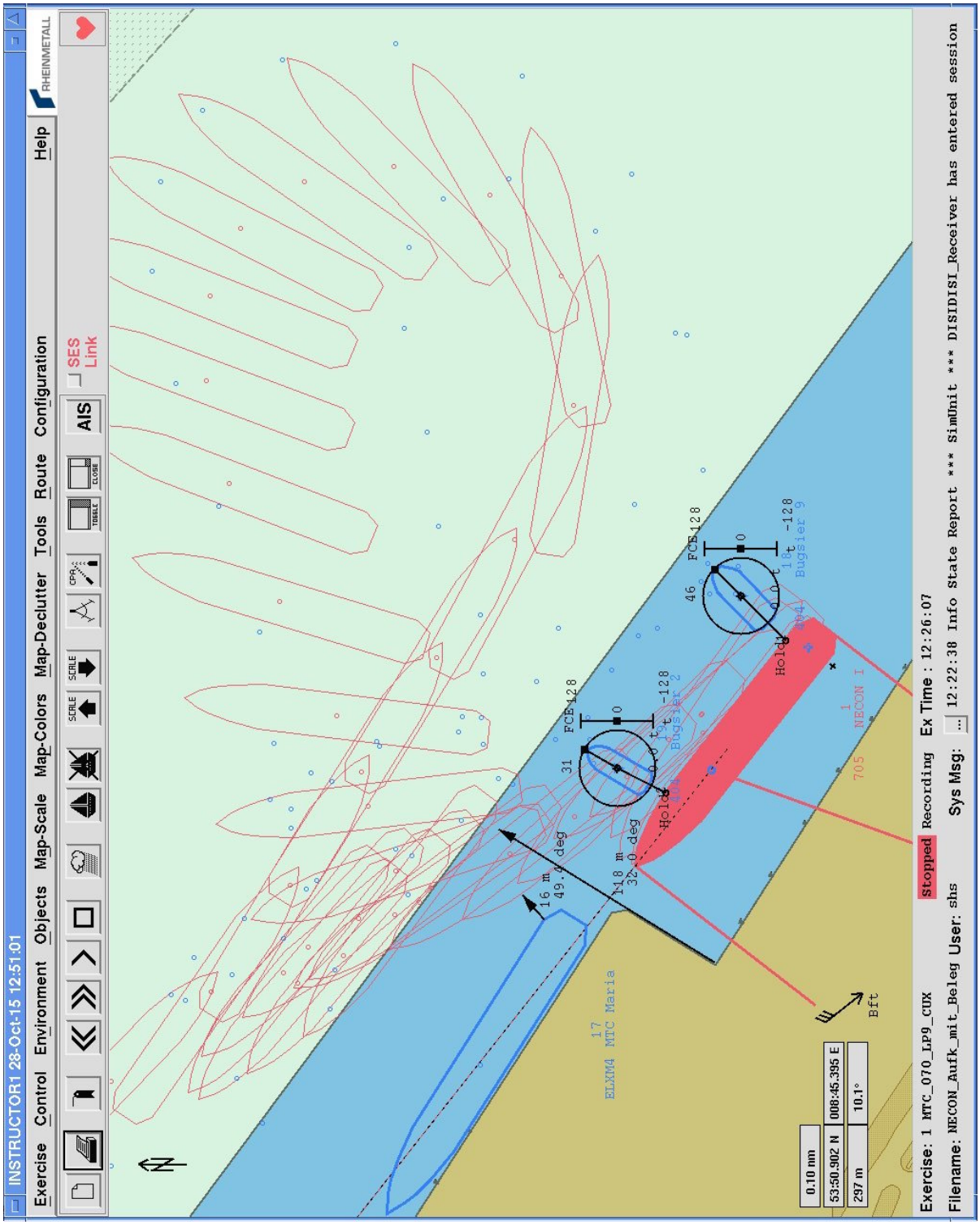
Lauf: MTC_070_15_Bild 1



Lauf: MTC_070_15_Bild 2



Lauf: MTC_070_15_Bild 3



1.18 Lauf: MTC_070_16

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
16	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	NW	7 Böen 8	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
13:06	13:14

Bemerkung

Ablegen mit 2 Schleppern. Ohne JackUp auf LP 9.5

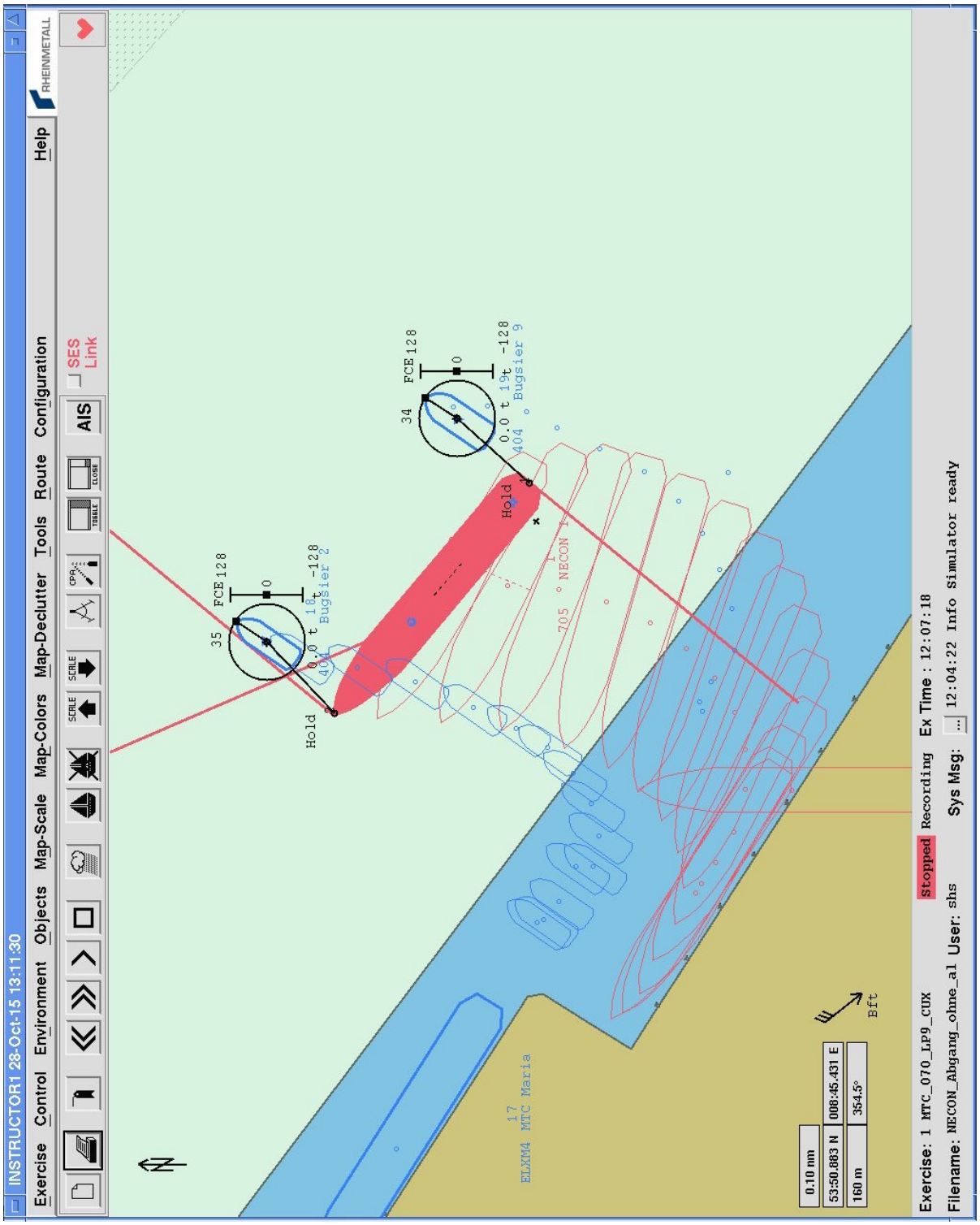
Aussage Experten

- Schlepper Vorn und Achtern durch die Mittelklüse festgemacht
- Bei diesen Wetterverhältnissen würde der Lotse zur Sicherheit immer Schlepper ordern
- Zu Beginn des Laufes Achteraus gezogen um Raum zu schaffen
- Dann abtauen mit beiden Schleppern

Fazit

Das Manöver mit zwei Schleppern ist Problemlos und Sicher durchzuführen

Lauf: MTC_070_16_Bild 1



1.19 Lauf: MTC_070_41

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
41	RO_144_25	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	SW	4	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
13:25	13:57

Bemerkung

Ohne JackUp auf LP 9.5 - Grenzwertbetrachtung - kommt man bei Windstärke 4 aus SW noch ohne Schlepper an die Pier?

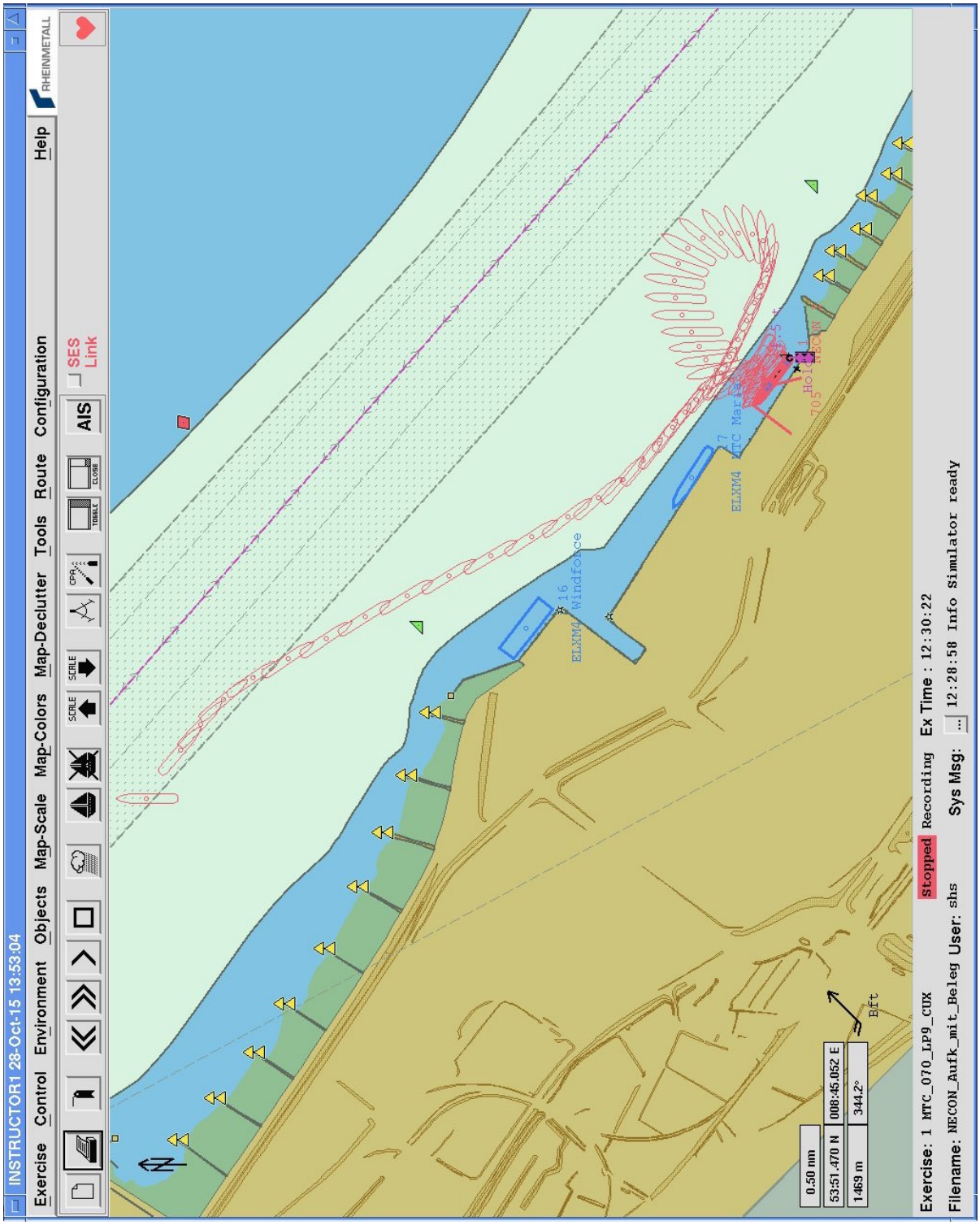
Aussage Experten

- Einleitung der Drehung über Backbord etwa eine Schiffslänge vor Tonne 35
- Anstellen des Schiffes zum Ebbstrom um diesen auszunutzen
- Aufgrund der Drehung über Backbord wird die Trasse mit dem Bug nur berührt
- sobald das Schiff in die stromberuhigte Zone kommt wird die Annäherung "Zäh"
- Antrieb und Bugstrahlruder reichen aus um das Schiff zur Pier zu bewegen
- In Cuxhaven wir meist das Manöver über Steuerbord gefahren das das Fahrwasser Flächenmäßig weit mehr blockiert
- Nach aussage des Fahrlotsen ist das Manöver über Backbord das geeignetere Manöver

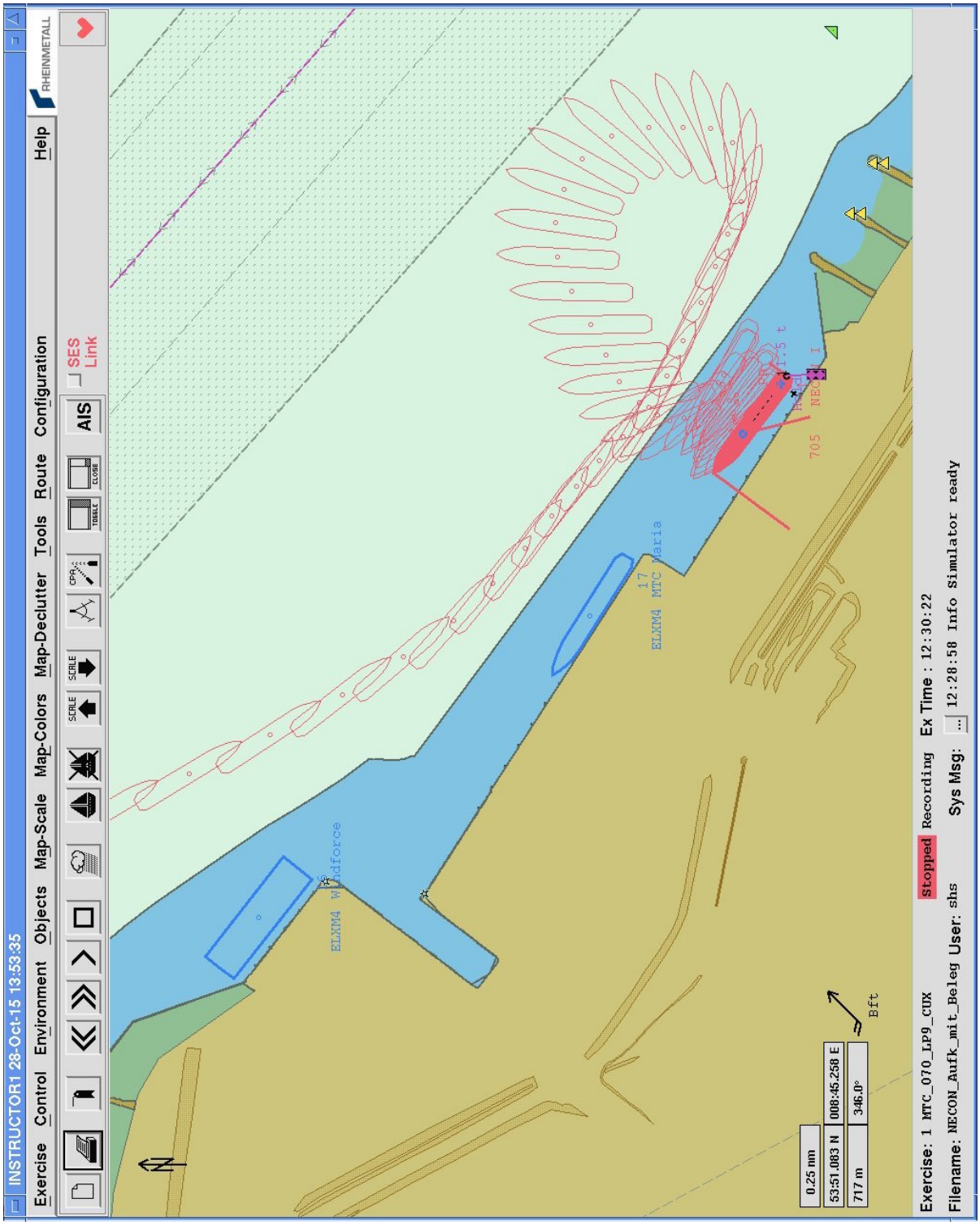
Fazit

Ein jederzeit sicheres Manöver. Durch die Drehung über Backbord erheblich weniger Raumbedarf im Fahrwasser. Ohne Schlepperassistenz liegt der Grenzwert zum Anlegen mit dem Bemessungsschiff bei SW 5.

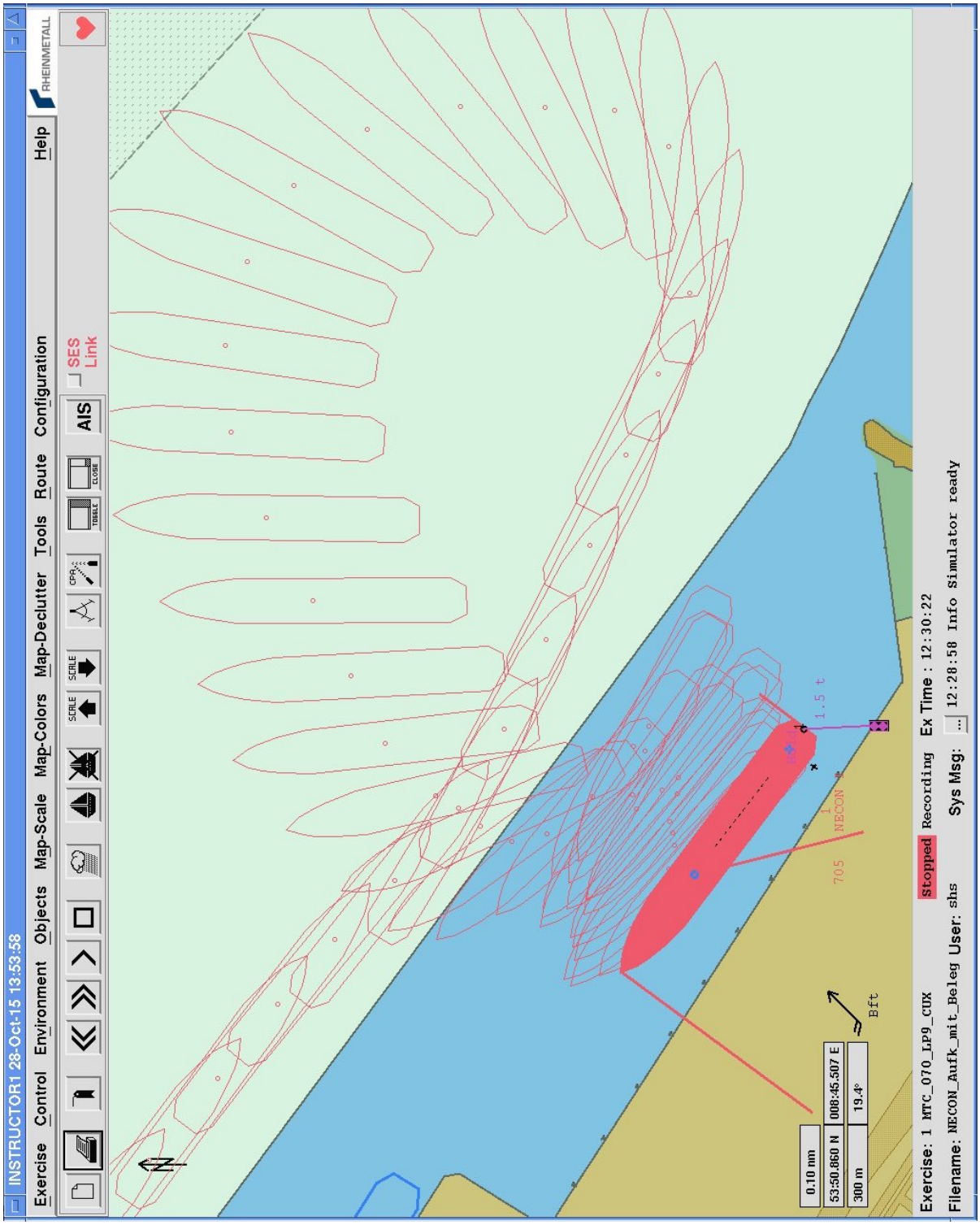
Lauf: MTC_070_41_Bild 1



Lauf: MTC_070_41_Bild 2



Lauf: MTC_070_41_Bild 3



1.20 Lauf: MTC_070_23

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
23	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
ohne	ohne	ohne	ohne	∞

Lauf Begin	Lauf Ende

Bemerkung

Referenzlauf kein Wind, kein Strom, mit JackUp auf LP 9.5

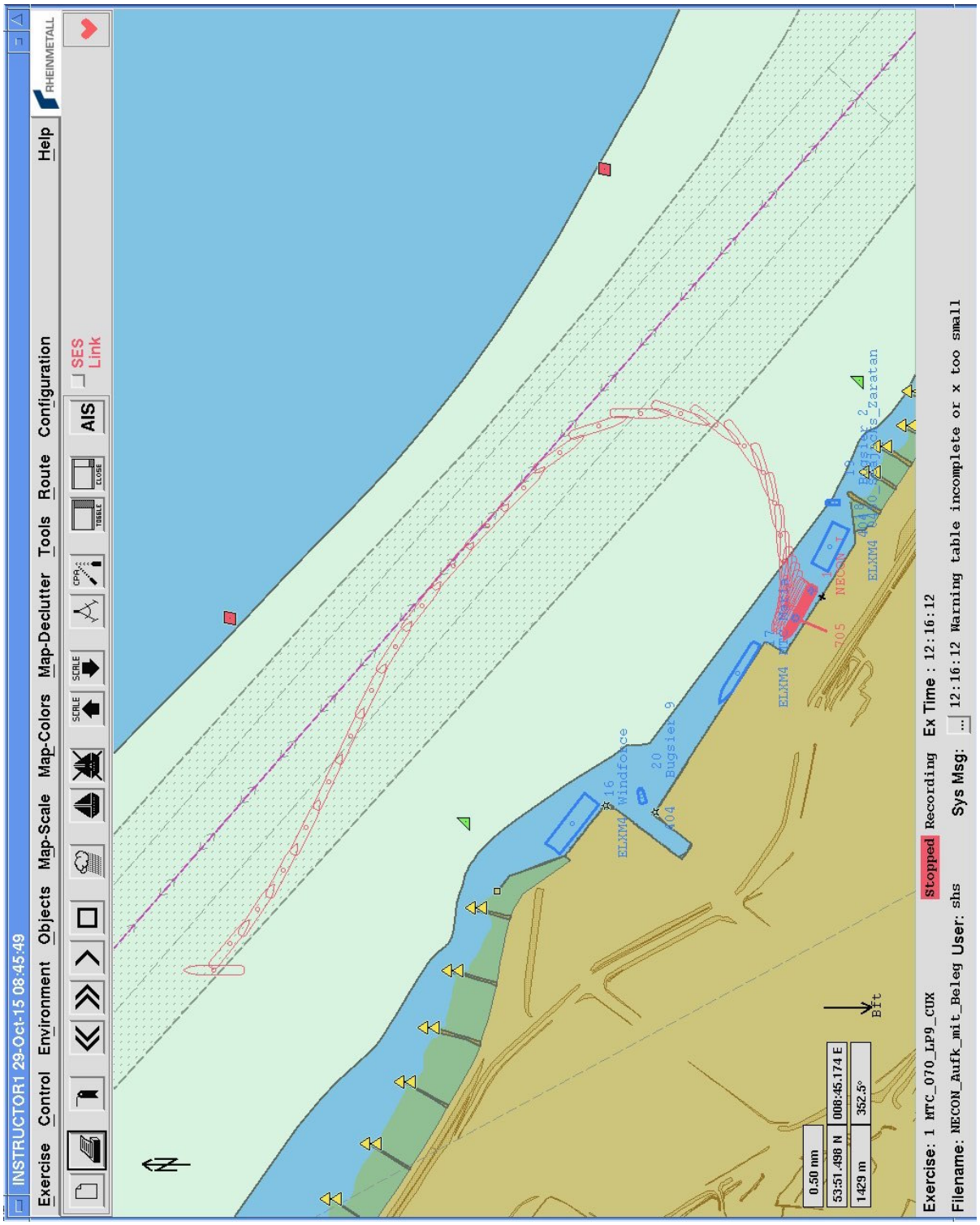
Aussage Experten

- Bei diesem ersten Lauf für den Lotsen sollte erstmal das verhalten des Bemessungsschiffes getestet werden
- Das Bemessungsschiff lässt sich gut fahren, vom Eindruck her realistisch
- Die Einschätzung von Distanzen ist im Simulator schwierig (hier der Hinweis die Navigationsgeräte und Anzeigen stärker zu nutzen)
- Abstand zur Plattform Zaratan am Ende des Liegeplatzes 9.5 ca. 30 Meter
- Trotz des Ideal gelaufenen Manövers ist die Einschätzung des Lotsen das ein solches Manöver in der Realität wohl nicht oder aus Sicherheitsgründen nur mit Schlepperunterstützung durchgeführt werden würde

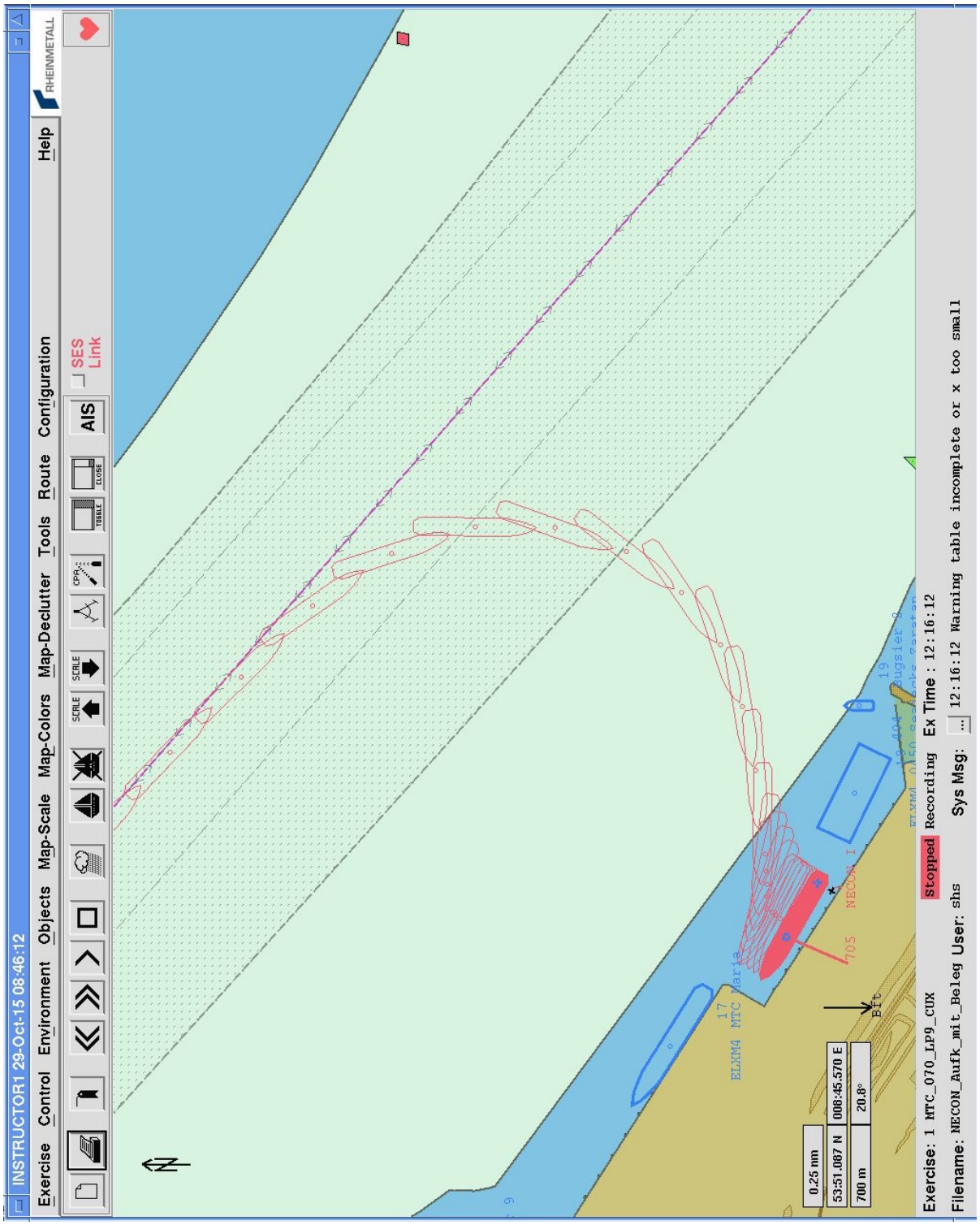
Fazit

Trotz idealer Voraussetzungen (Stauwasser, kein Wind) und unbedenklichem Verlauf würde dieses Manöver aufgrund der am Liegeplatz 9.5 aufgeständerten Arbeitsplattform schon aus Sicherheitsgründen nicht ohne Schlepperhilfe durchgeführt werden.

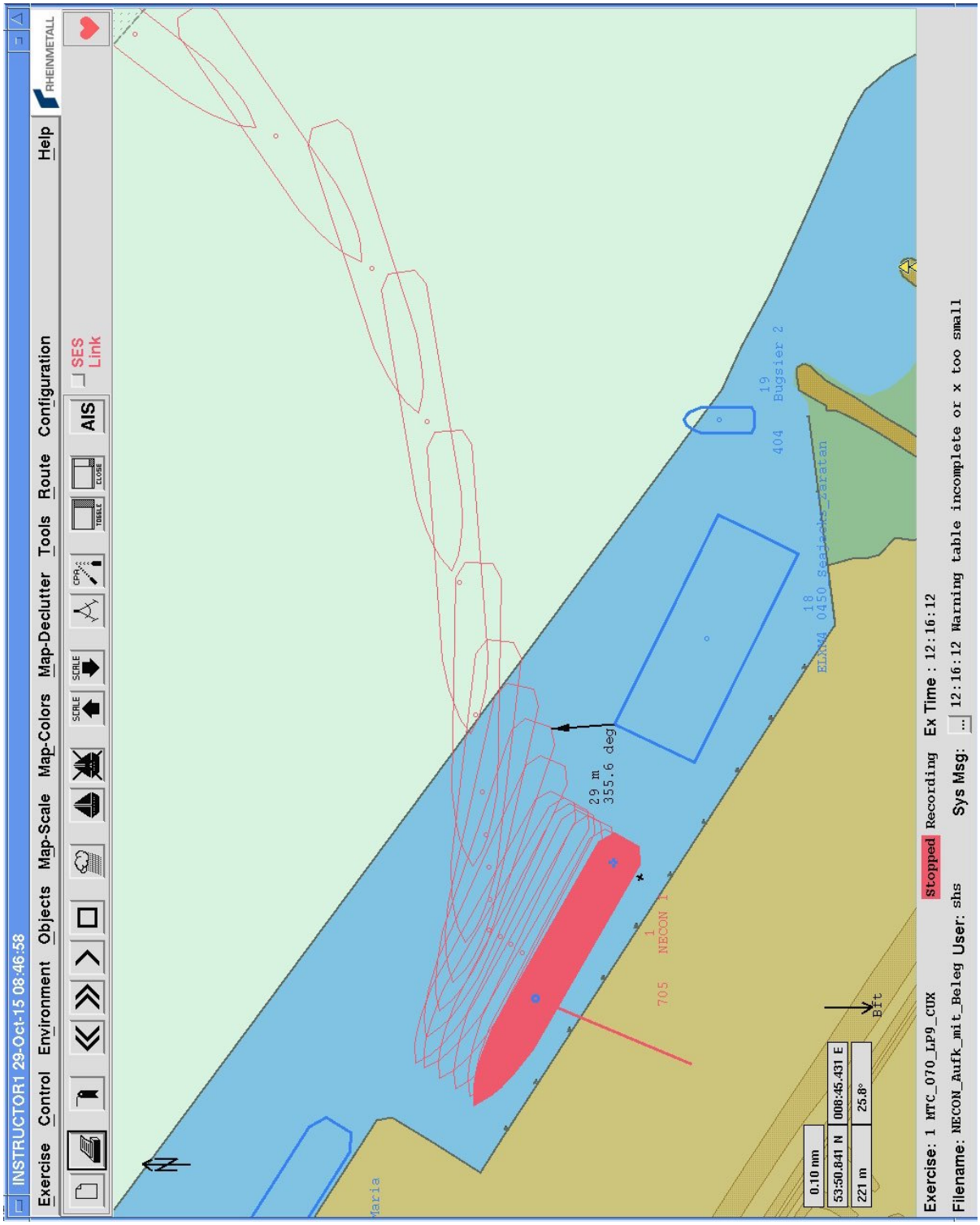
Lauf: MTC_070_23_Bild 1



Lauf: MTC_070_23_Bild 2



Lauf: MTC_070_23_Bild 3



1.21 Lauf: MTC_070_36

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
36	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		NW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:09	09:17

Bemerkung

Mit JackUp auf LP 9.5

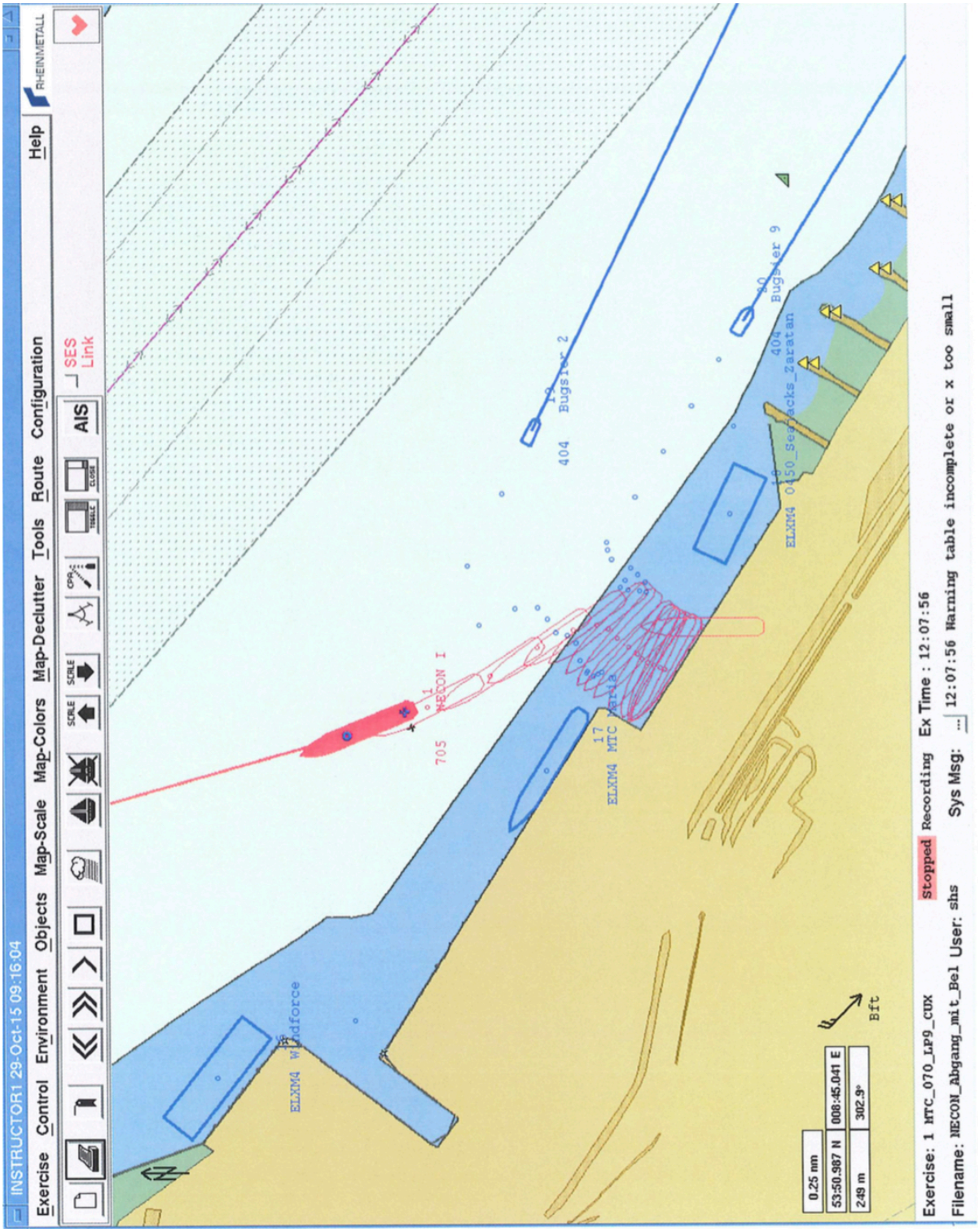
Aussage Experten

- Der Lotse wollte den NW Wind nutzen um von der Pier wegzukommen
- Der Einfluss des Windes war nicht so stark wie erwartet
- Das Bemessungsschiff ist anders als bei den Läufen ohne Belegung auf LP 9.5 nicht so weit nach achtern gegangen
- Das Fahrzeug konnte mit Bugstrahlruder und eigenem Antrieb problemlos ablegen

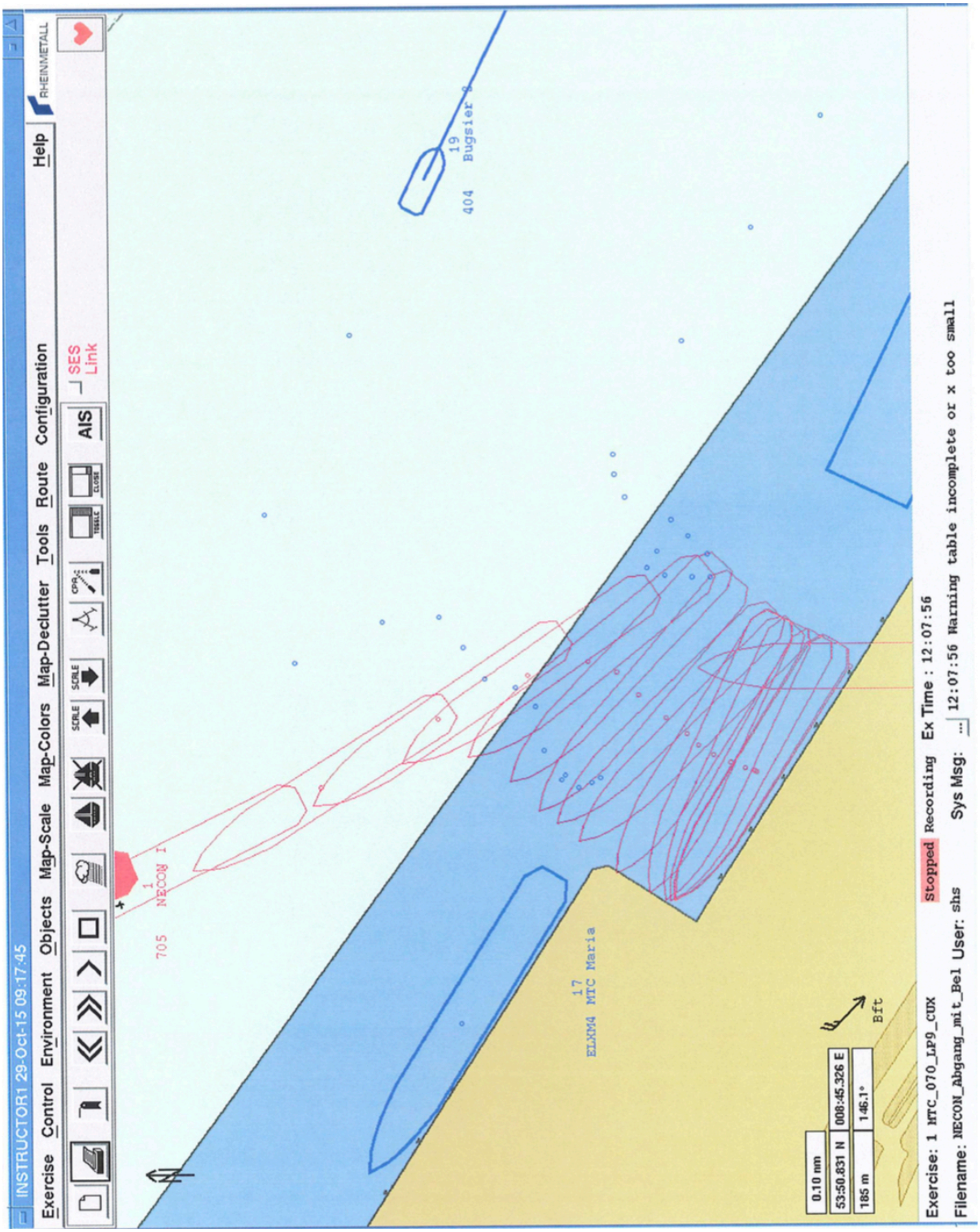
Fazit

Das Ablegen wurde als unproblematisch und sicher angesehen.

Lauf: MTC_070_36_Bild 1



Lauf: MTC_070_36_Bild 2



1.22 Lauf: MTC_070_17

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
17	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		NW	7 Böen 8	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:32	09:47

Bemerkung

Vorn Schlepper Steuerbord Springklüse, Schlepper achtern Mittelklüse. Ohne JackUp auf LP 9.5

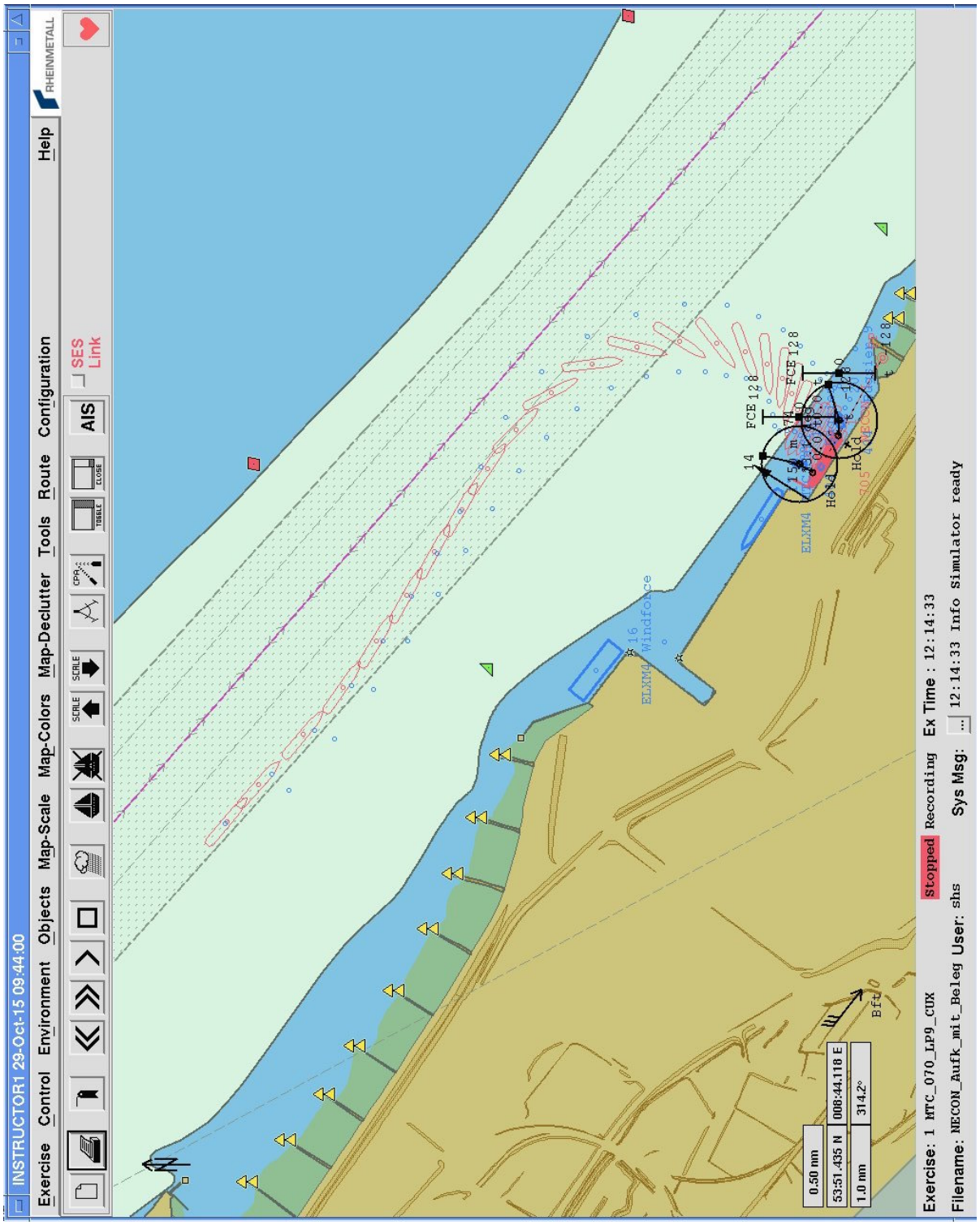
Aussage Experten

- Typisches Flutmanöver
- Die Schlepper waren aufgrund der Windverhältnisse genommen worden
- Das Manöver wurde gefahren ohne das die Schlepper eingesetzt wurden (Standby only)
- Das Bemessungsschiff ließ sich gut manövrieren
- Der Windeinfluss war deutlich spührbar

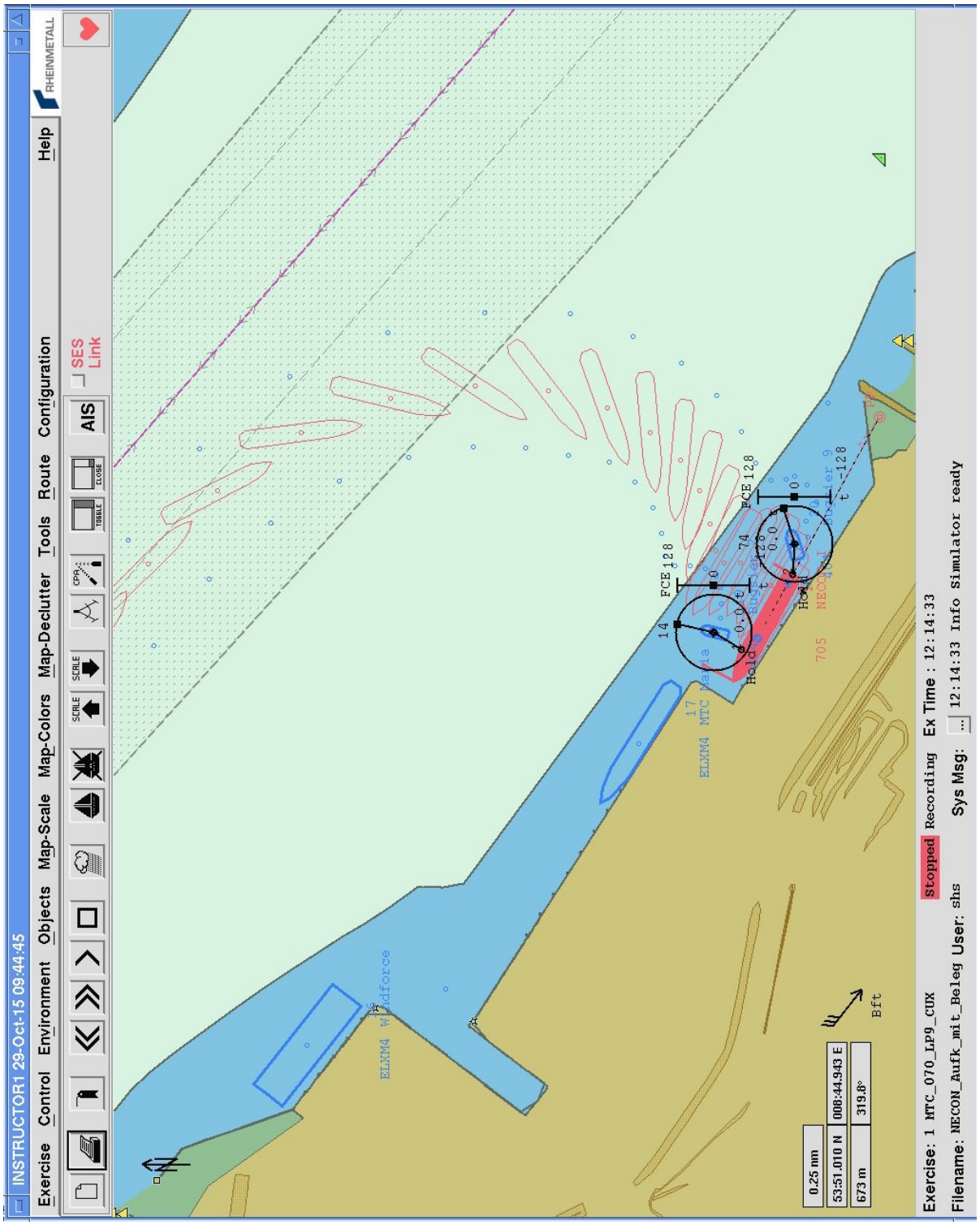
Fazit

Sicheres Anlegemanöver

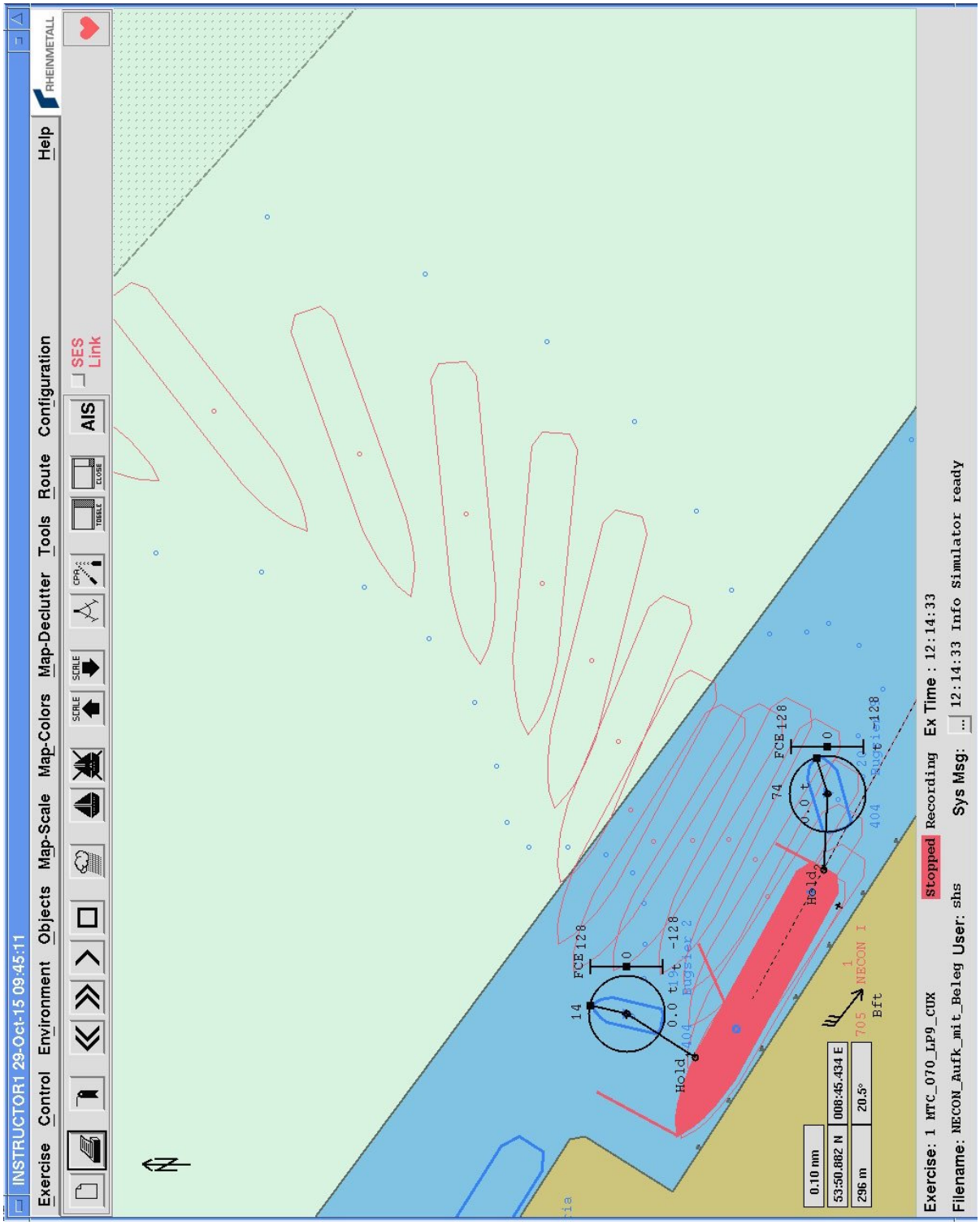
Lauf: MTC_070_17_Bild 1



Lauf: MTC_070_17_Bild 2



Lauf: MTC_070_17_Bild 3



1.23 Lauf: MTC_070_18

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
18	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		NW	7 Böen 8	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:59	10:05

Bemerkung

Zwei Schlepper, jeweils Vorn / Achtern Steuerbord Springklüse. Ohne JackUp auf LP 9.5

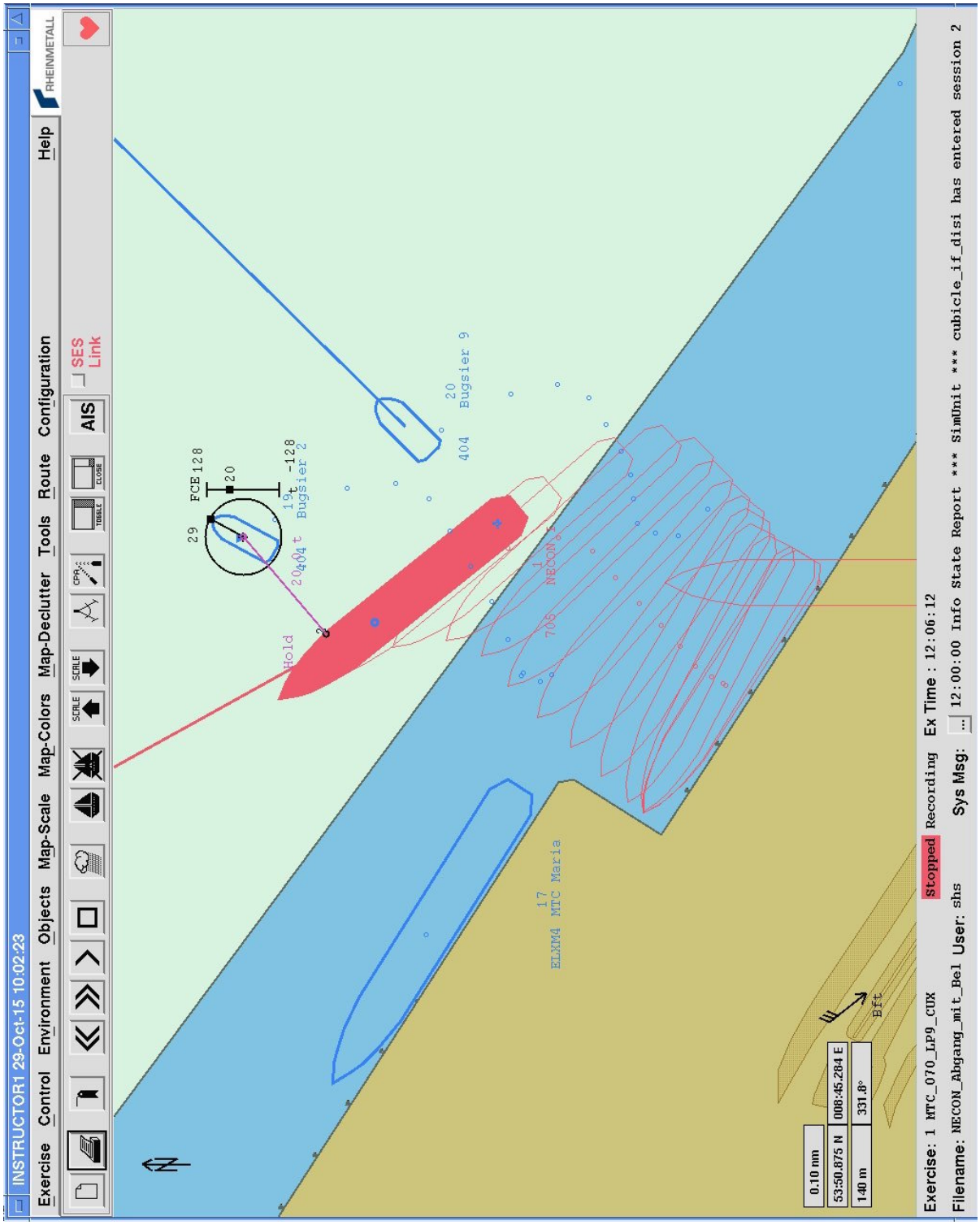
Aussage Experten

- Kurzer Schlag Achteraus
- Abziehen des Schiffes von der Pier mit Vor und Achterschlepper
- Es wurde mehr Krafz gebraucht um durch den Wind zu drehen

Fazit

Sicheres Manöver

Lauf: MTC_070_18_Bild 1



1.24 Lauf: MTC_070_19

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
19	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	E	6	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
10:19	10:40

Bemerkung

Vorn Schlepper Steuerbord Springklüse, Schlepper achtern Mittelklüse. Ohne JackUp auf LP 9.5

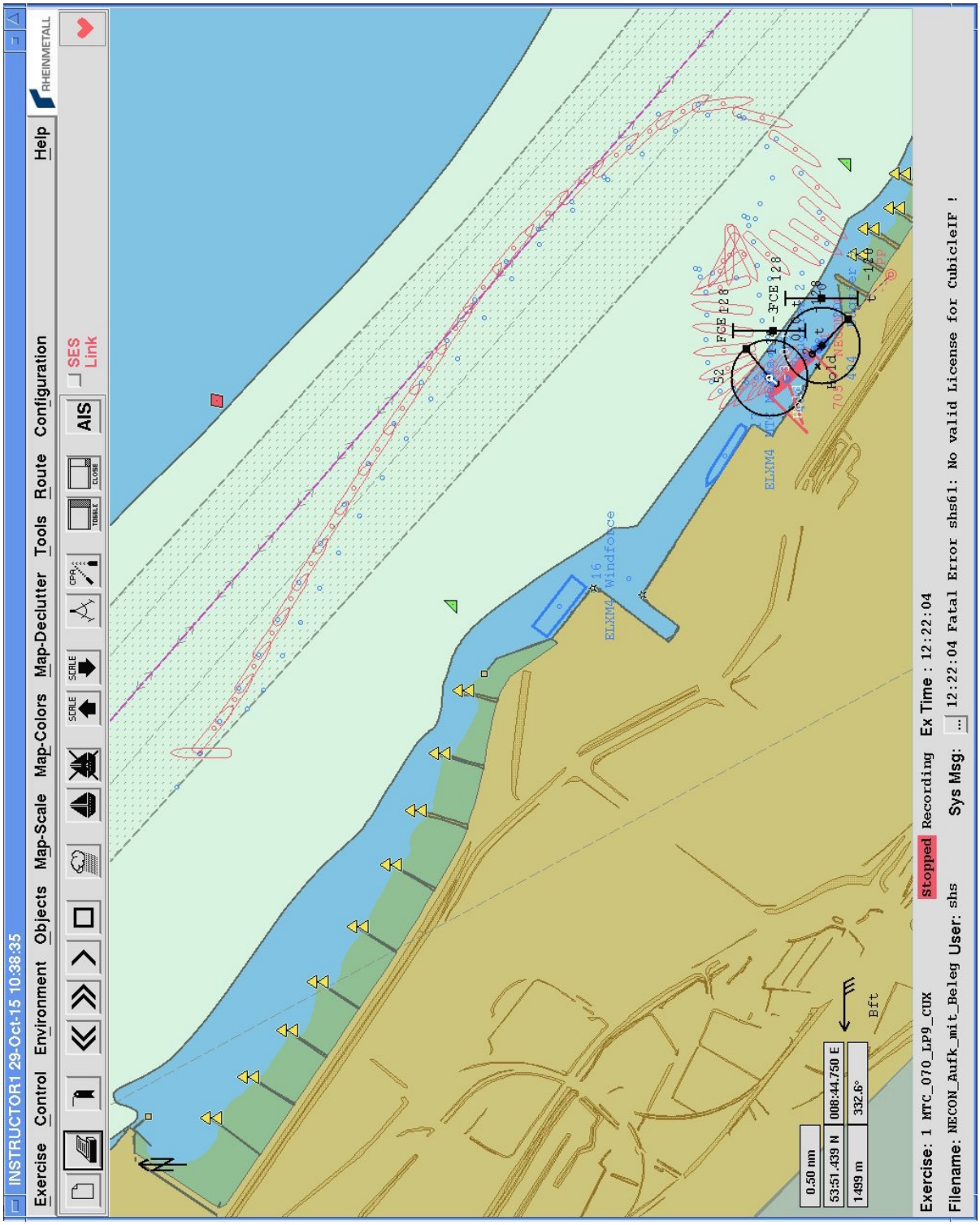
Aussage Experten

- Manöver über Steuerbord
- Andrehen auf Höhe der Tonne 35
- Der Lotse ist zu weit Richtung Küste gekommen
- Der Fahrtüberschuss musste durch starkes Zurückmanöver gebremst werden, dadurch wieder zu weit von der Pier abgekommen
- Das Anlaufen war nicht so optimal
- Anstellen des Fahrzeuges gegen den Ebbstrom
- Mit Antrieb und Schlepperhilfe Richtung Pier
- Auflandiger Wind hat geholfen
- Schiff kam zwischen Liegeplatz 9.4 und 9.5 längsseits
- Nach Einschätzung des Lotsen währe dieses Manöver bei einer Belegung des Liegeplatzes 9.5 nicht sicher gewesen

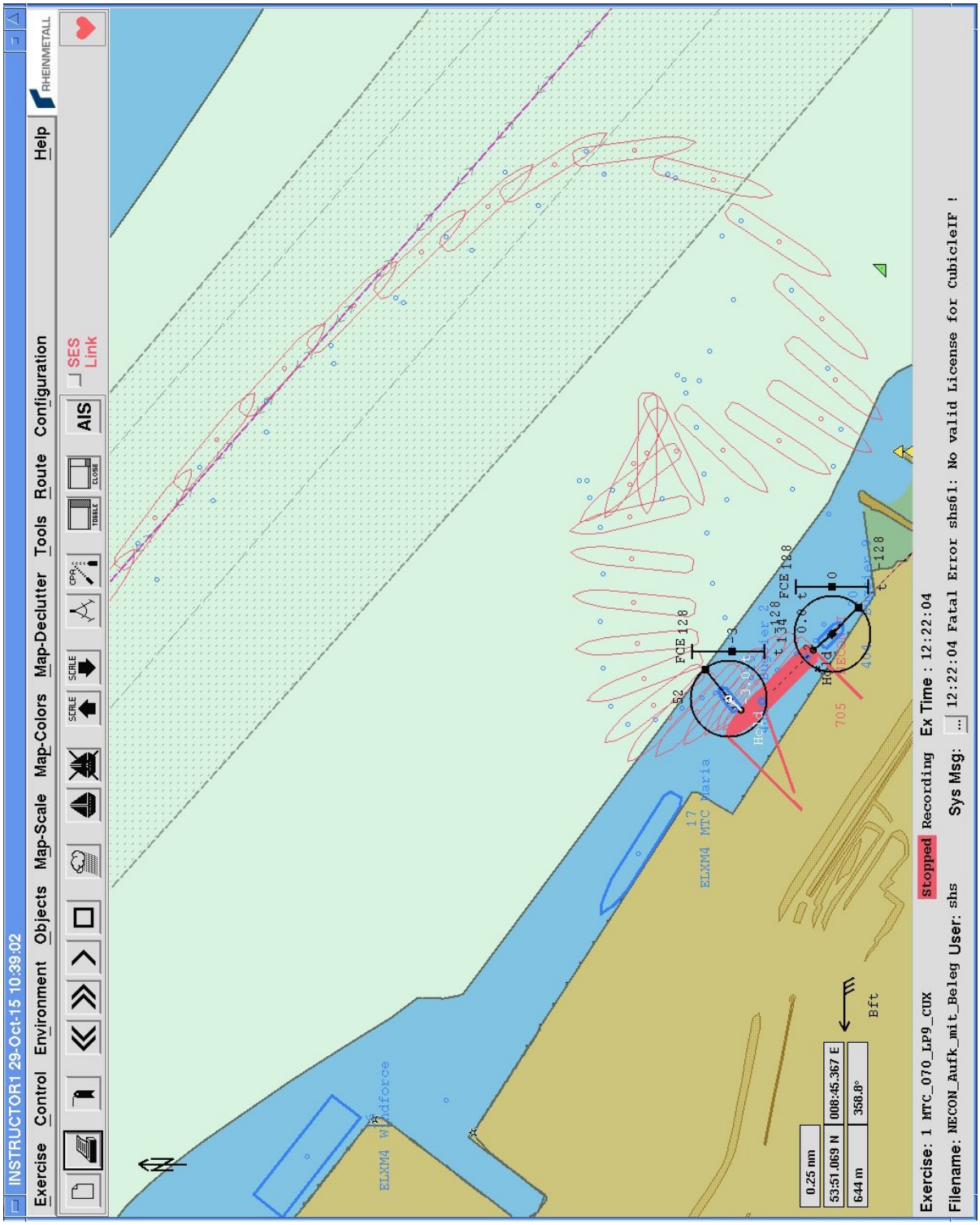
Fazit

Neben den Schwierigkeiten beim Anlaufen auf Höhe der Tonne 35 ist besonders das Anlaufen der Pier 9.4 bei diesen Umweltbedingungen sehr anspruchsvoll. Es kann nicht sicher gewährleistet werden das der Liegeplatz 9.5 nicht ebenfalls räumlich zumindest teilweise mit genutzt werden muss.

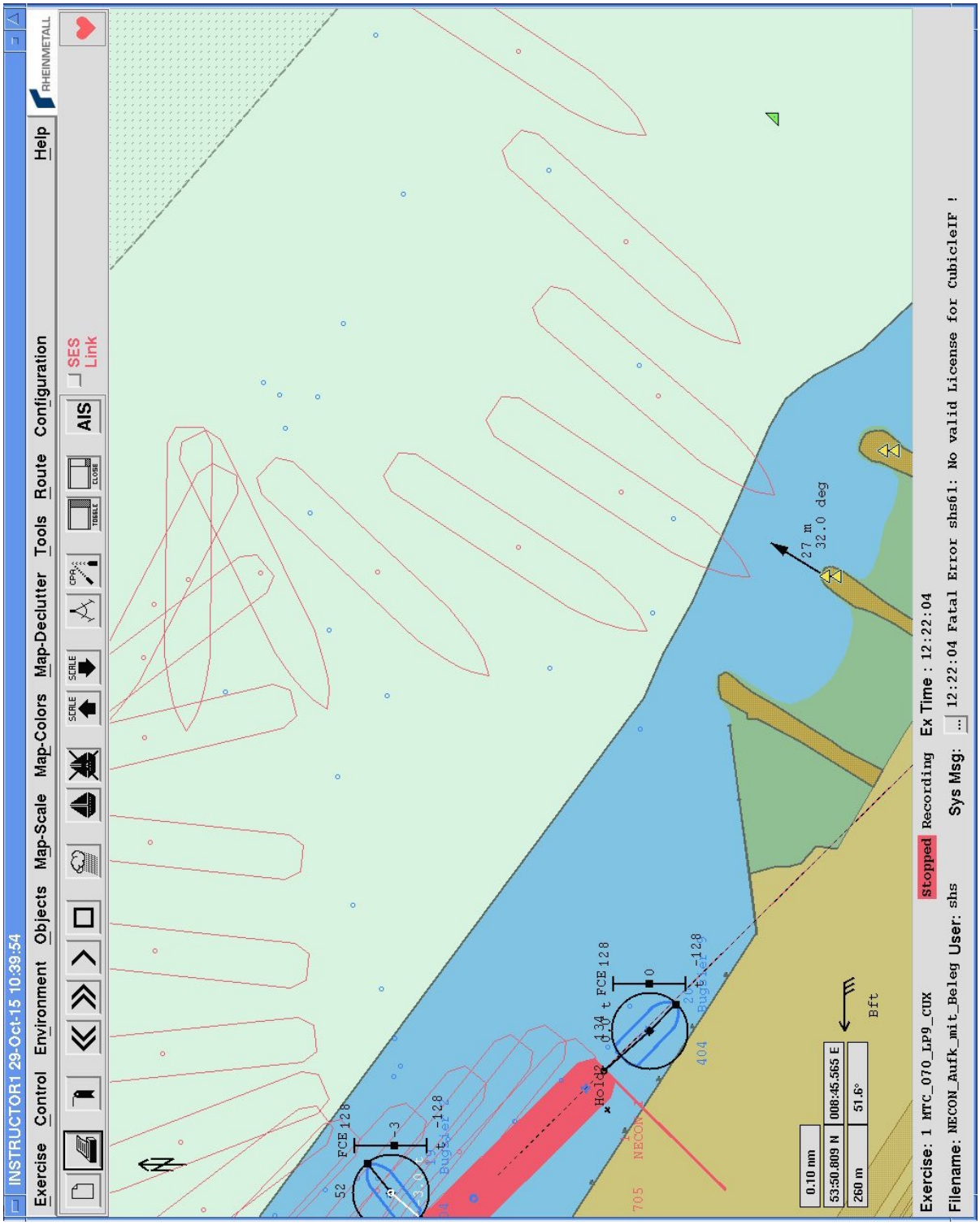
Lauf: MTC_070_19_Bild 1



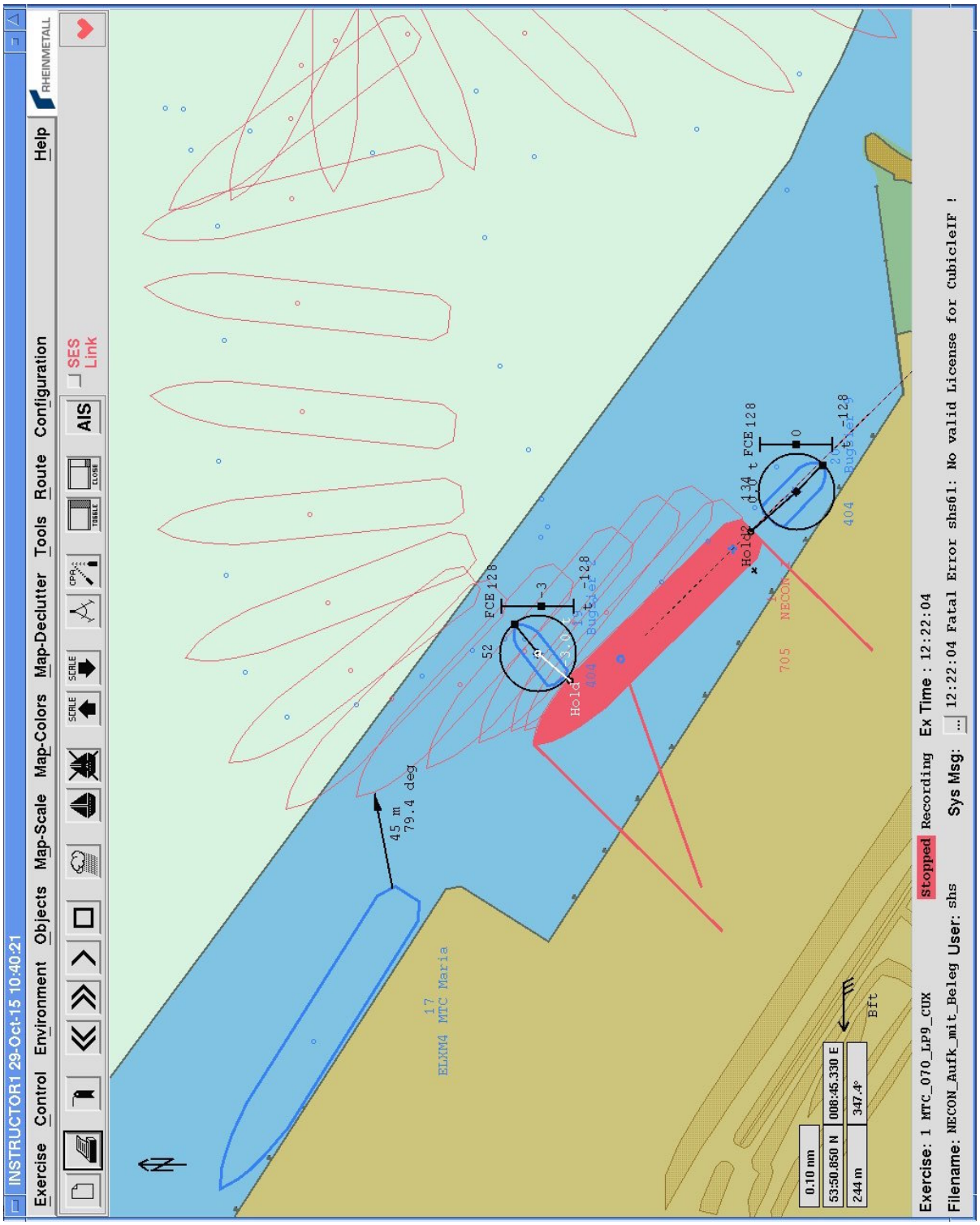
Lauf: MTC_070_19_Bild 2



Lauf: MTC_070_19_Bild 3



Lauf: MTC_070_19_Bild 4



1.25 Lauf: MTC_070_19_02

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
19_02	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	E	6	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
10:54	11:27

Bemerkung

Vorn Schlepper Steuerbord Springklüse, Schlepper achtern Mittelklüse. Ohne JackUp auf LP 9.5. Wiederholung des Laufes 19 mit Manöver über Backbord statt Steuerbord

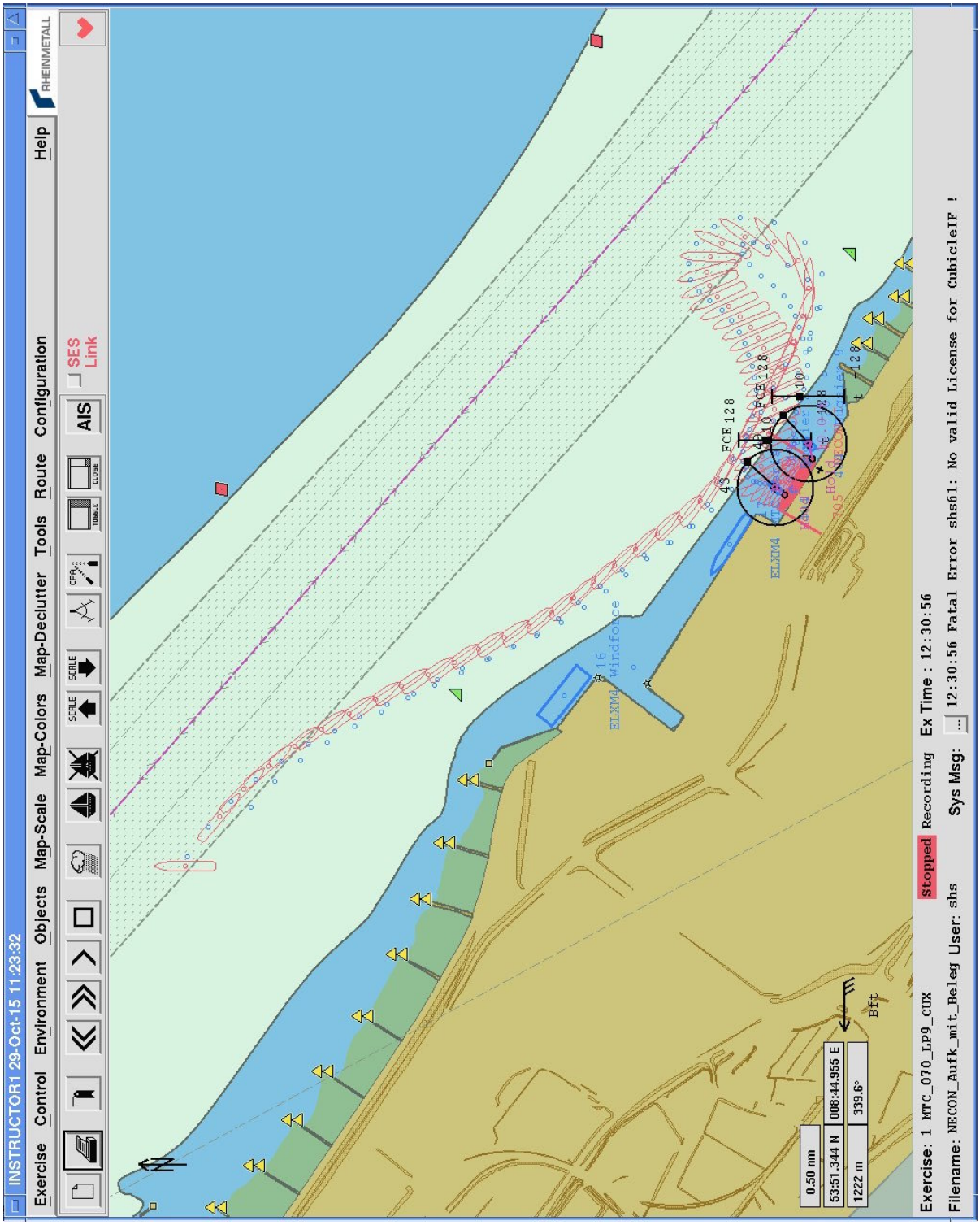
Aussage Experten

- Andrehen des Schiffes etwa eine Schiffslänge vor der Tonne 35 nach Backbord
- Anstellen gegen den Ebbstrom
- Durch Winddrift weiter Richtung Pier
- Bei der Drehung ist das Fahrzeug ca. eine Schiffslänge südlich der Radarlinie geblieben
- Der Lotse fühlte sich bei diesem Manöver sicher, auch weil mehr Zeit zur Überwachung und Anpassung des Manövers blieb
- Eine dritte Möglichkeit währe mit Hilfe der Schlepper die Fahrt aus dem Schiff zu nehmen und dann mit Schlepperhilfe zu drehen

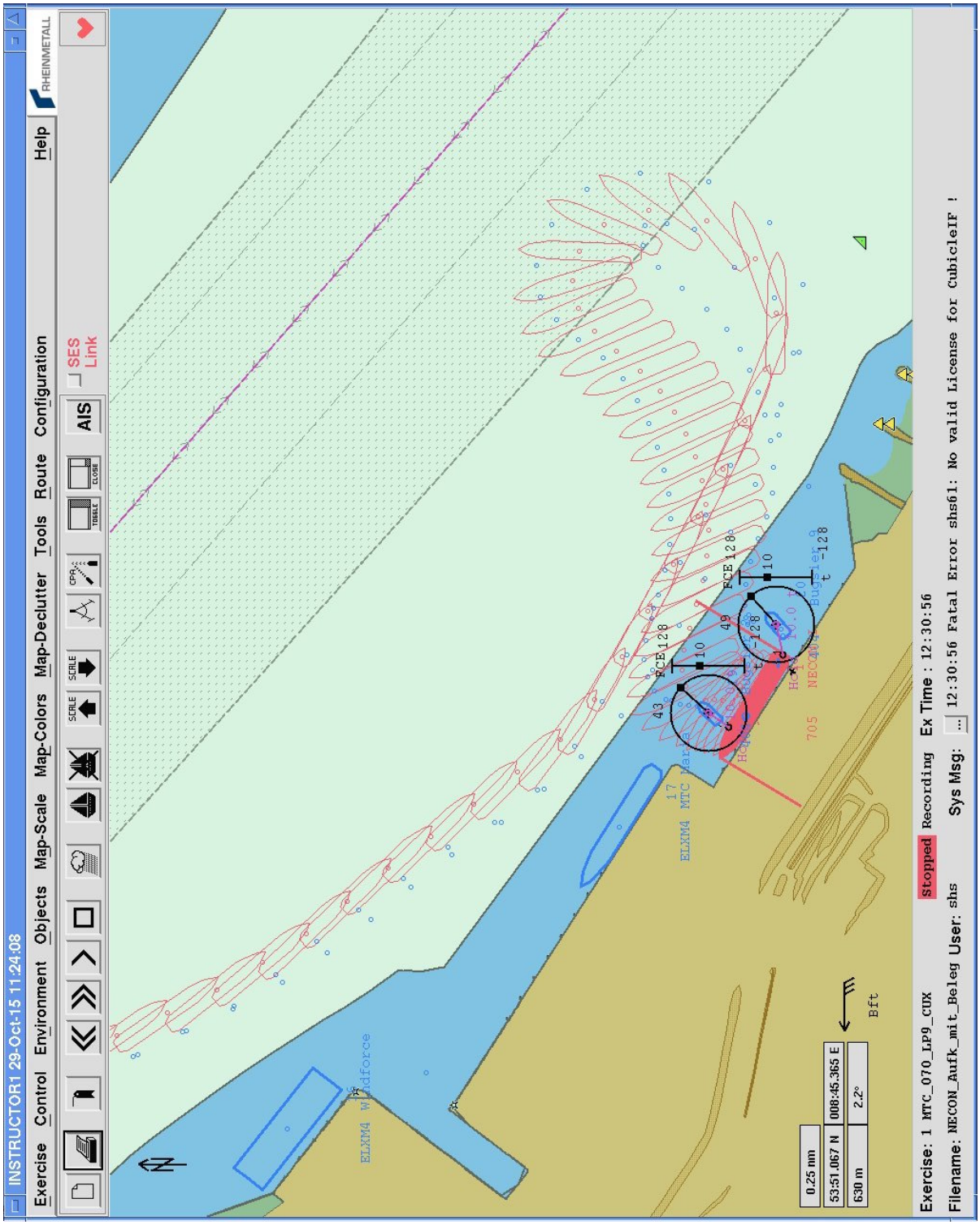
Fazit

Sicheres Manöver über Backbord mit zwei Schleppern.

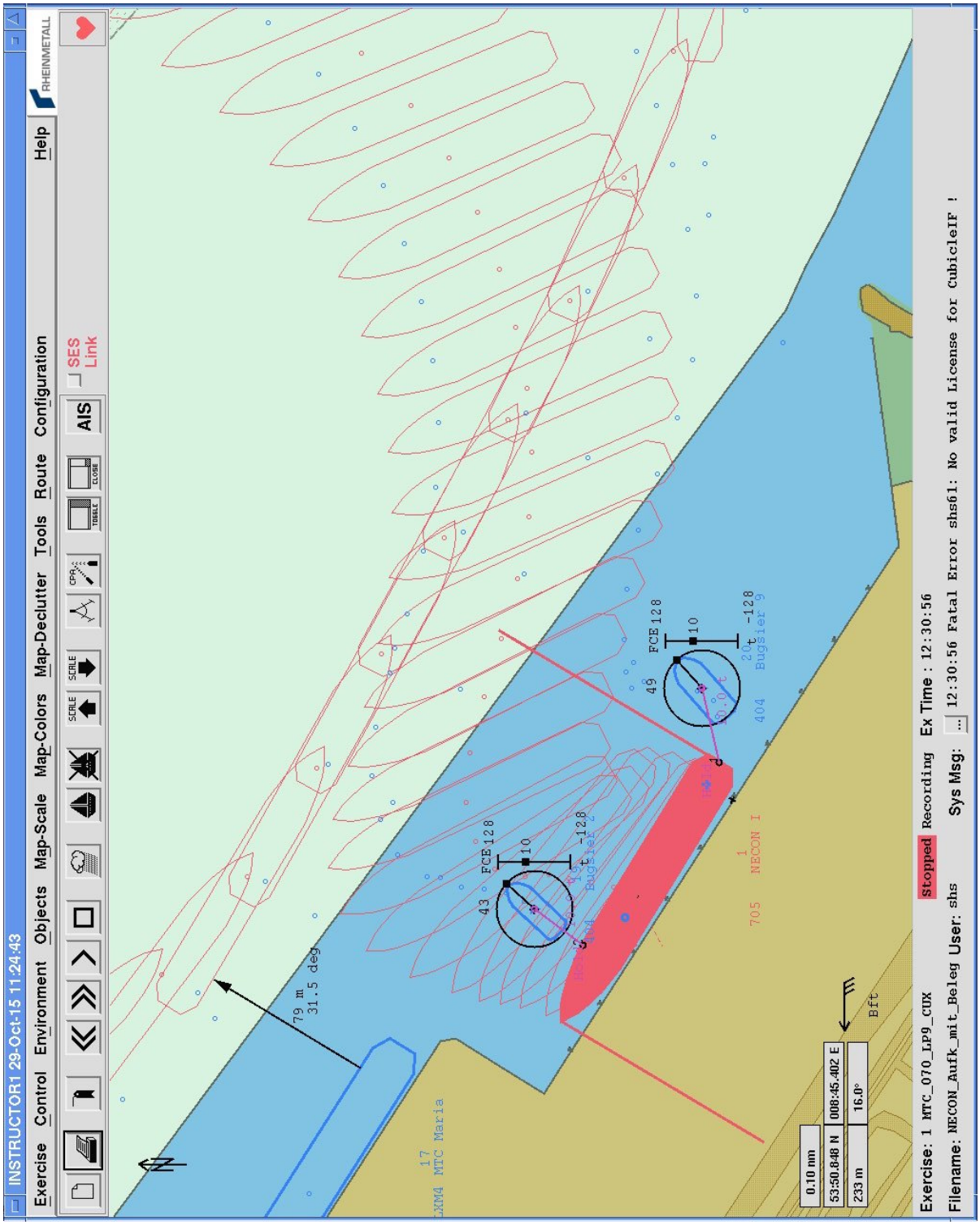
Lauf: MTC_070_19_02_Bild 1



Lauf: MTC_070_19_02_Bild 2



Lauf: MTC_070_19_02_Bild 3



1.26 Lauf: MTC_070_21

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
21	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		E	6	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
12:22	12:39

Bemerkung

Zwei Schlepper, jeweils Vorn / Achtern Steuerbord Springklüse. Ohne JackUp auf LP 9.5

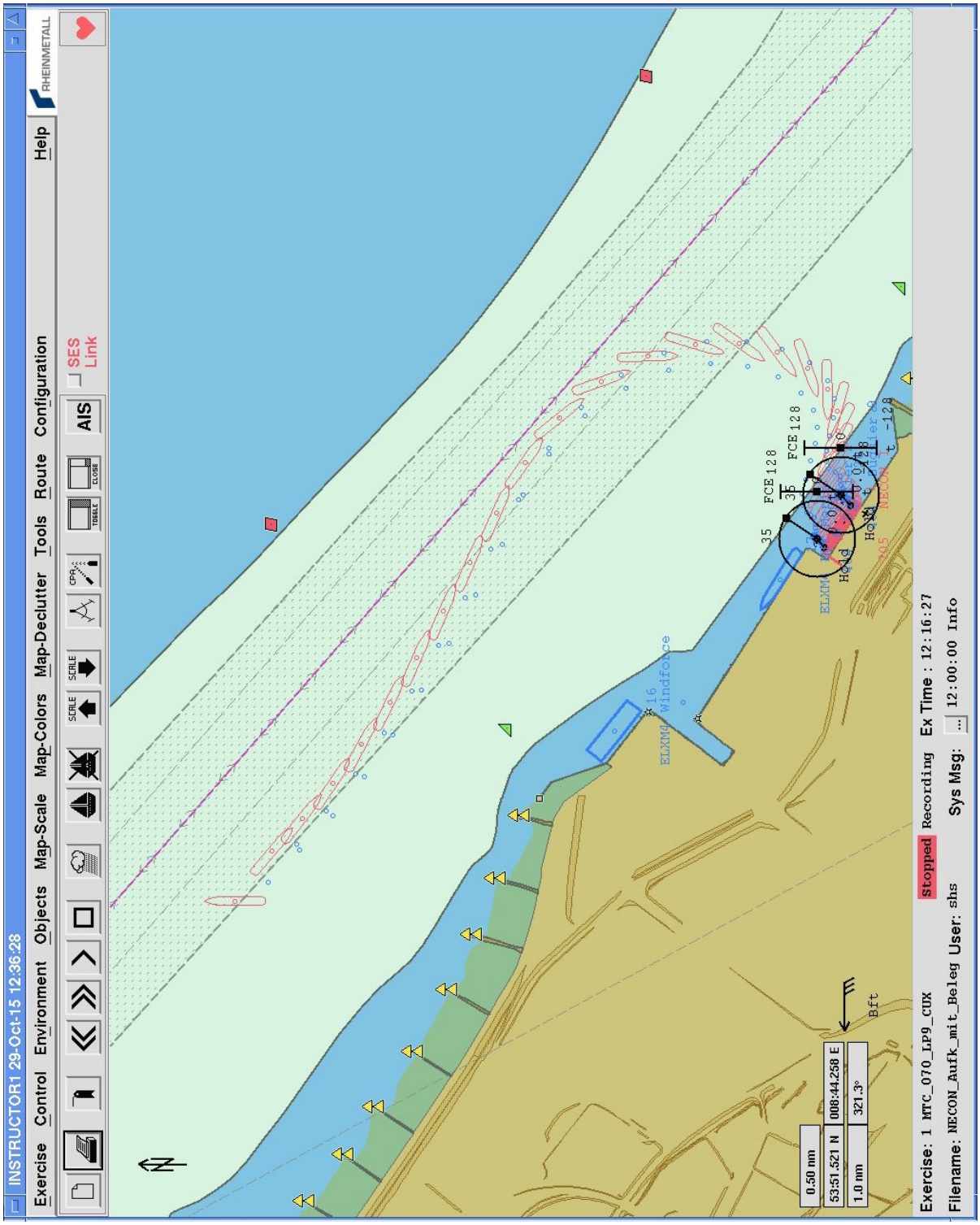
Aussage Experten

- Die Strategie war drehen über Steuerbord
- Bis an die Radarlinie herangefahren
- Etwa auf Höhe des Liegeplatzes 9.3 nach Steuerbord angedreht
- Beide Schlepper wurden eingesetzt
- Nach der Drehung parallel zur Pier gebracht und durch Wind und Bugstrahl angenähert
- Die Beiden Schlepper wurden immer zu Korrekturen eingesetzt
- Der Wind auf den Aufbauten war zu spüren

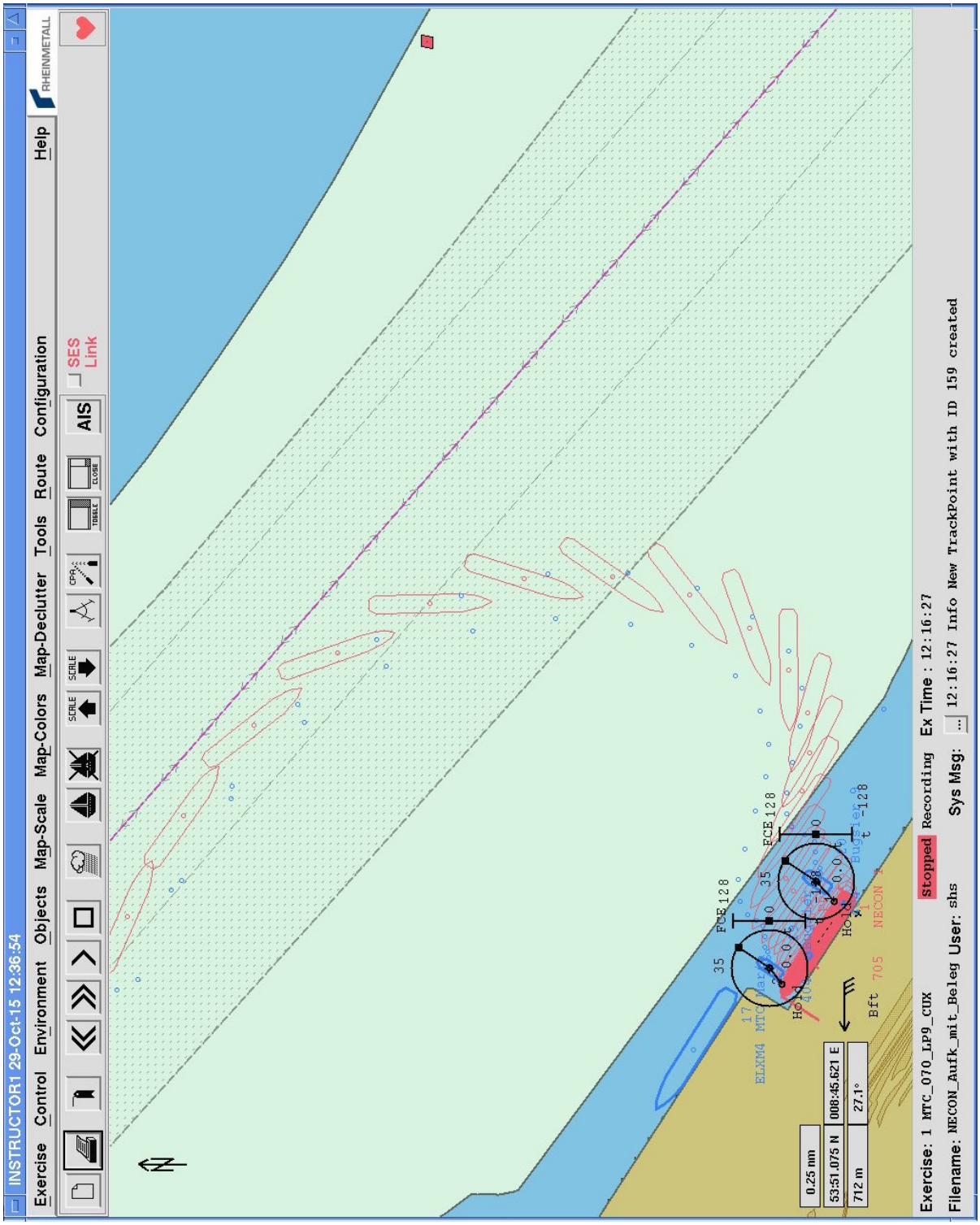
Fazit

Mit zwei Schleppern ein sicheres Manöver.

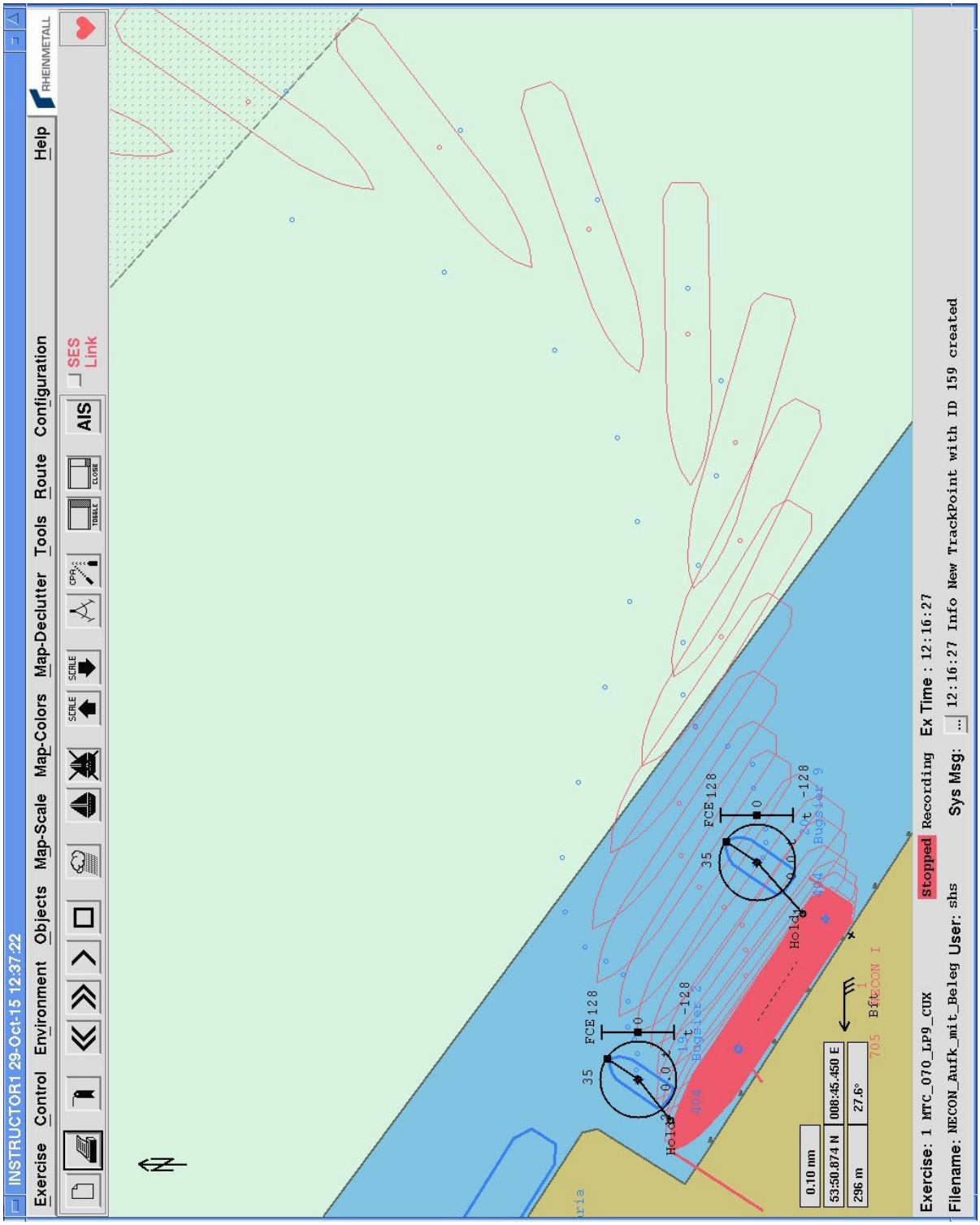
Lauf: MTC_070_21_Bild 1



Lauf: MTC_070_21_Bild 2



Lauf: MTC_070_21_Bild 3



1.27 Lauf: MTC_070_29

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
29	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
12:55	13:22

Bemerkung

Zwei Schlepper, jeweils Vorn / Achtern Steuerbord Springklüse. Mit JackUp auf LP 9.5

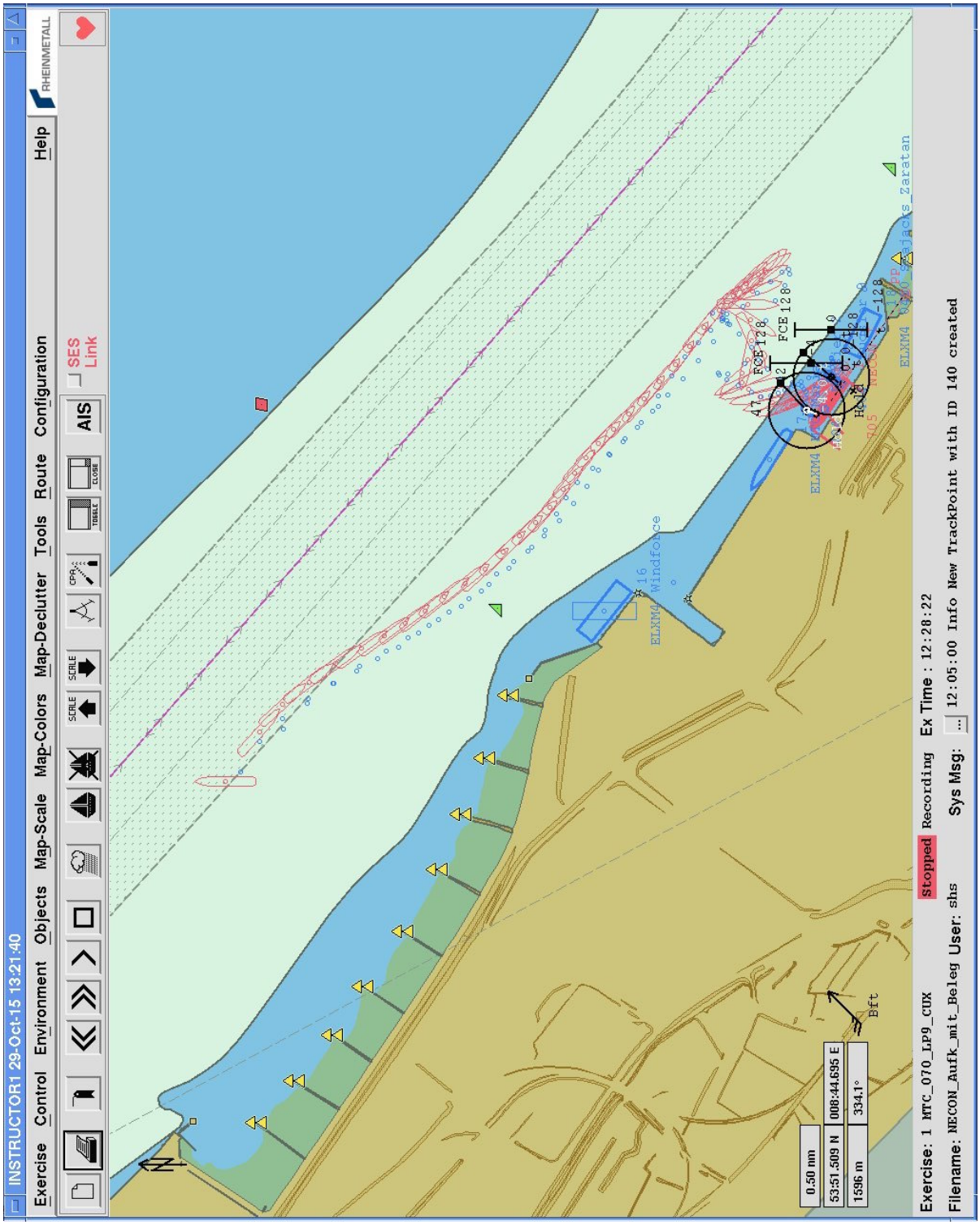
Aussage Experten

- Eigentlich hatte der Lotse geplant über Backbord zu drehen
- Das Schiff wurde mit Schlepperhilfe am Fahrwasserrabd etwa auf Höhe der Plattform auf Liegeplatz 9.5 aufgestoppt
- Da der Achterschlepper durch die Backbord Springklüse fest war musste über Steuerbord gedreht werden um den Schlepper weiterhin nutzen zu können
- Die Drehung ging sehr Schnell von Statten - zu schnell nach Ansicht des Lotsen
- Dies ist ein "Kraftmanöver" - Schleppkräfte sowie Maschine und Bugstrahler werden maximal eingesetzt
- Der Raumbedarf war recht gering, die Drehung fand am Fahrwasserrand statt

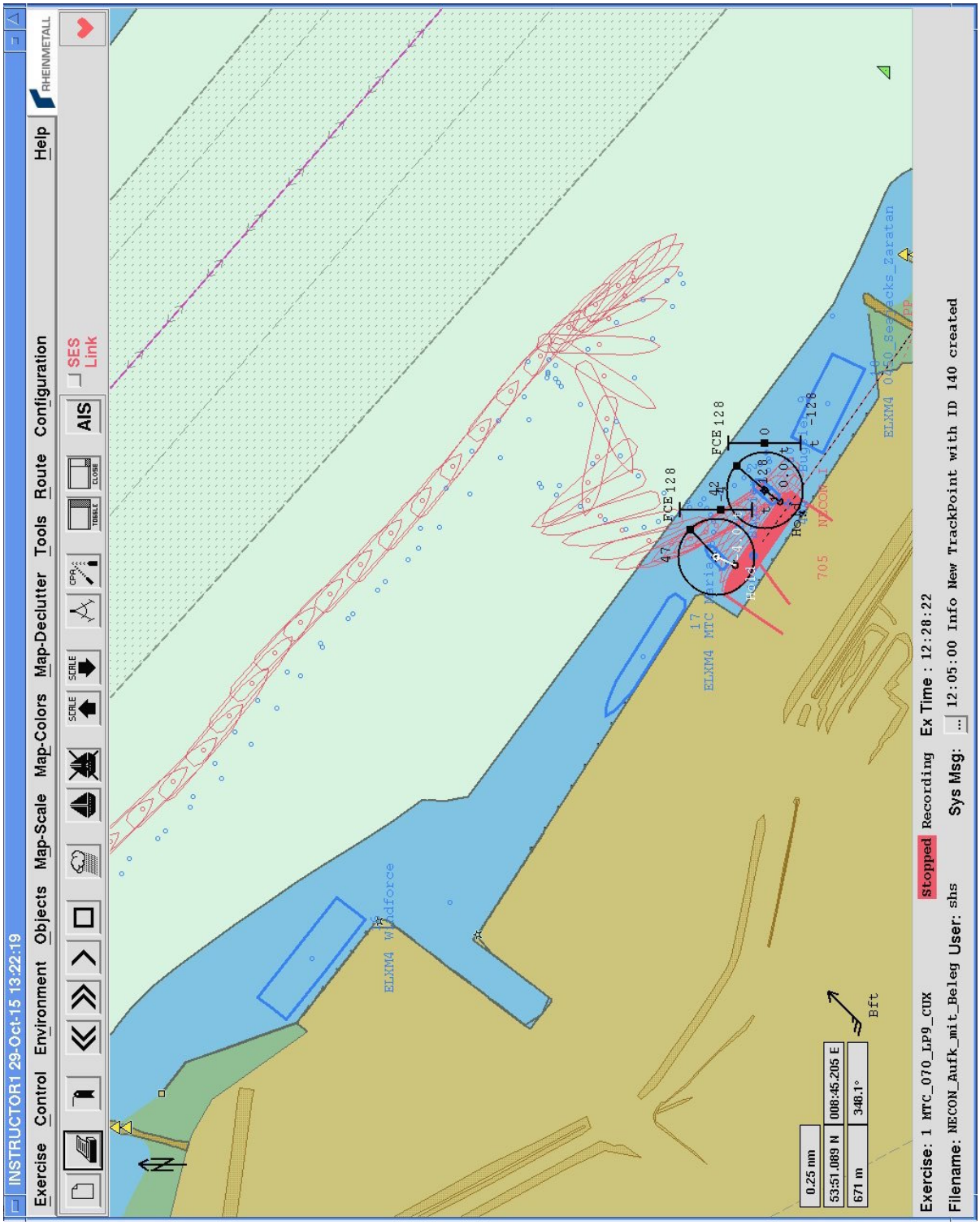
Fazit

Aufgrund der Tatsache das alle vorhandenen Kräfte teilweise Maximal eingesetzt werden mussten ist dieses Manöver Risikoreich. Auch die hohe Drehgeschwindigkeit die unter anderem durch die Schlepper zustande würde in der Realität ein unsicheres Gefühl bei allen Beteiligten erzeugen.

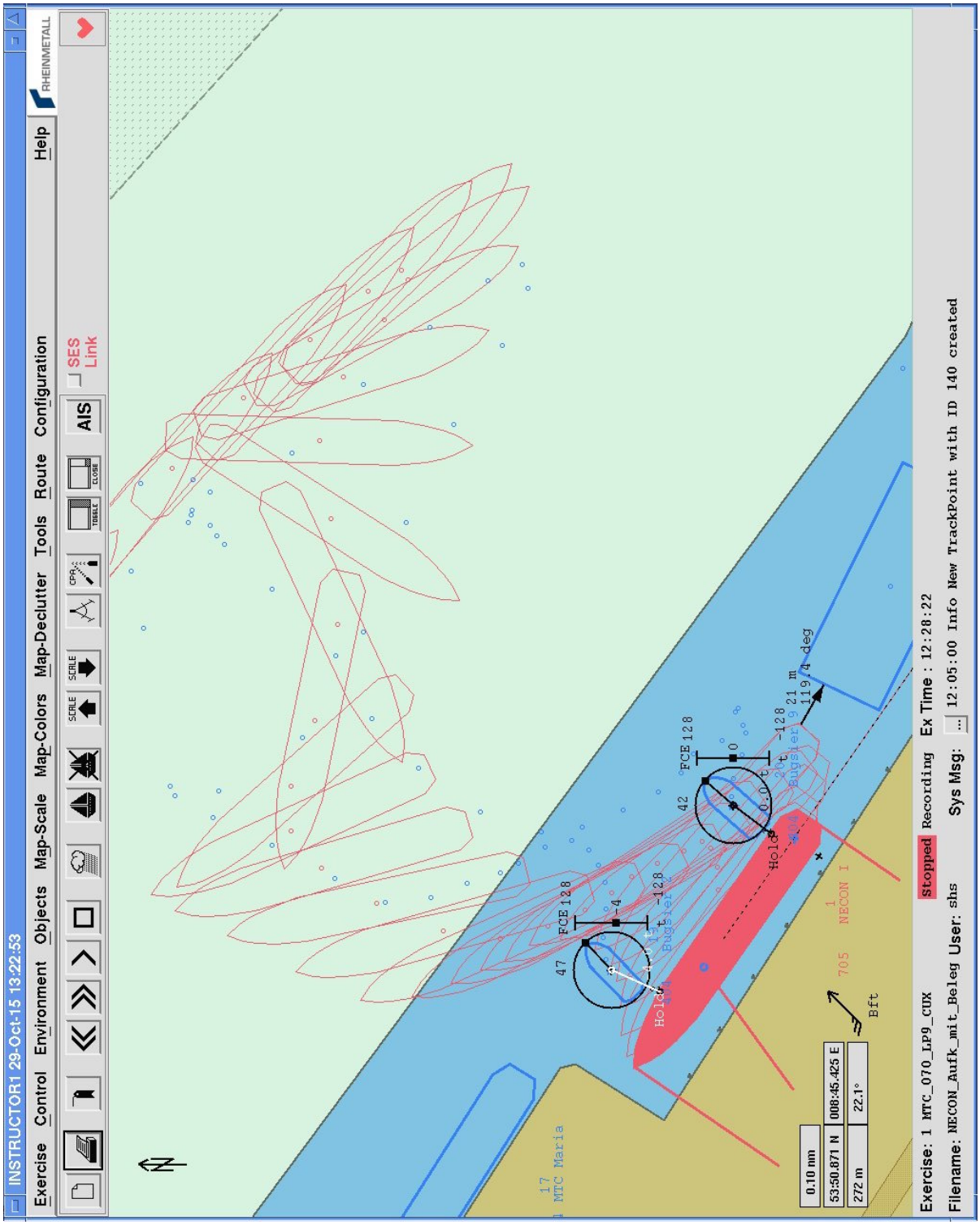
Lauf: MTC_070_29_Bild 1



Lauf: MTC_070_29_Bild 2



Lauf: MTC_070_29_Bild 3



1.28 Lauf: MTC_070_30

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
30	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
13:34	14:42

Bemerkung

Zwei Schlepper, jeweils Vorn / Achtern Steuerbord Springklüse. Mit JackUp auf LP 9.5

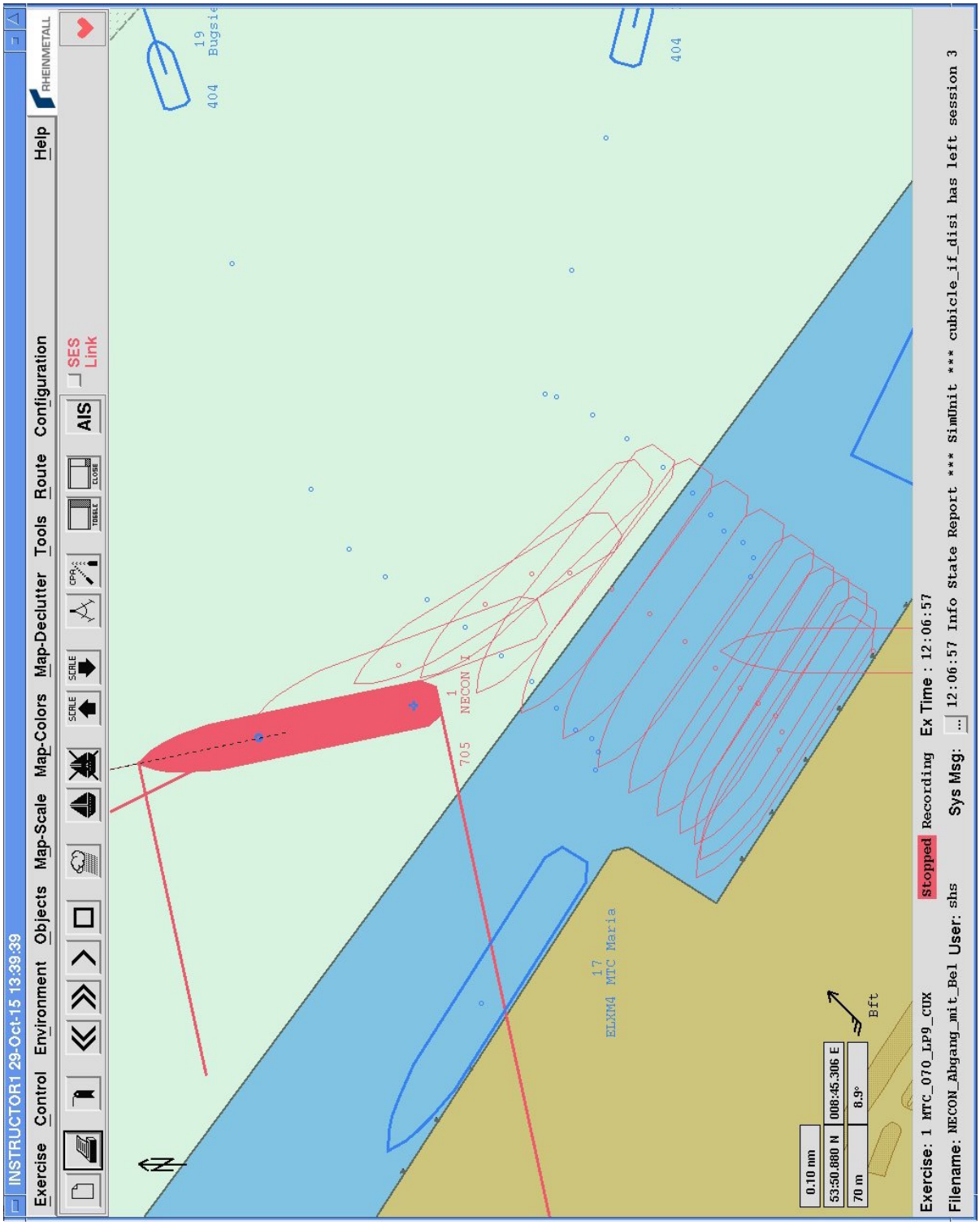
Aussage Experten

- Durch den ablandigen SW-Wind brauchte man nur zu warten
- Die Schlepper wurden eingesetzt um den Vorgang zu beschleunigen
- Als genügend Raum war wurde das Schiff zum Ebbstrom ausgerichtet
- Unspektakuläres Manöver

Fazit

Unter den gegebenen Umweltbedingungen konnte das Ablegemanöver auch mit der Arbeitsplattform auf Liegeplatz 9.5 sicher durchgeführt werden.

Lauf: MTC_070_30_Bild 1



1.29 Lauf: MTC_070_31

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
31	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
08:25	09:01

Bemerkung

Mit einem Schlepper vorne, Steuerbord Springklüse. Mit JackUp auf LP 9.5

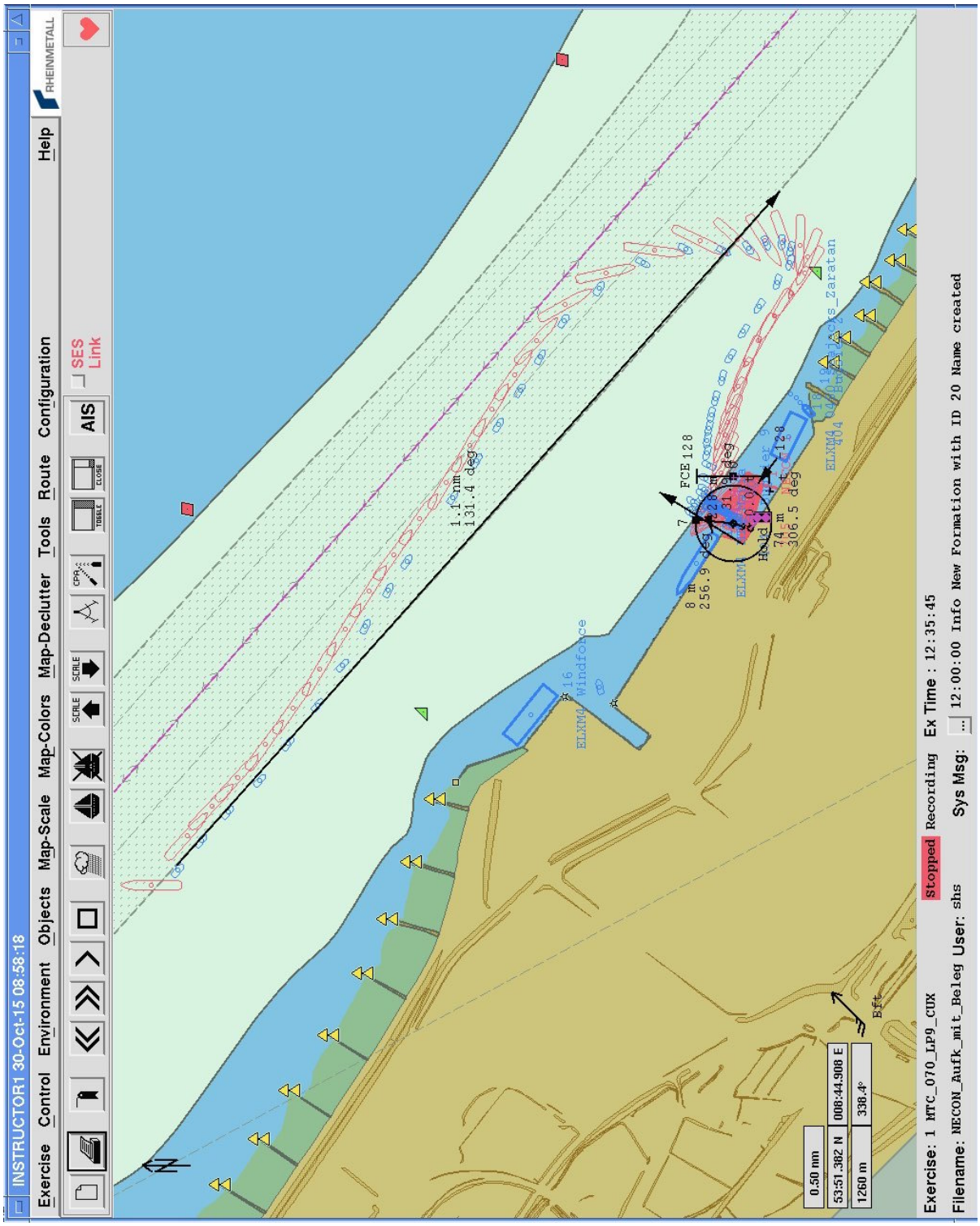
Aussage Experten

- Drehmanöver über Steuerbord
- Ausgeholt bis an die Radarlinie
- Andrehen etwa auf Höhe des Liegeplatzes 9.4
- Der Lotse sagt er hätte zu früh angedreht, dadurch ist das Schiff zu nahe an die Tonne 35 gekommen
- Während des Manövers hat sich der Lotse auch einen Achterschlepper gewünscht, hat das aber nicht kommuniziert
- Vorne kam das Schiff bis auf ca. 10 Meter an die MTC Maria heran die an Liegeplatz 9.3 lag
- Der Abstand achtern zur Arbeitsplattform auf Liegeplatz 9.5 lag bei etwa 50 Metern

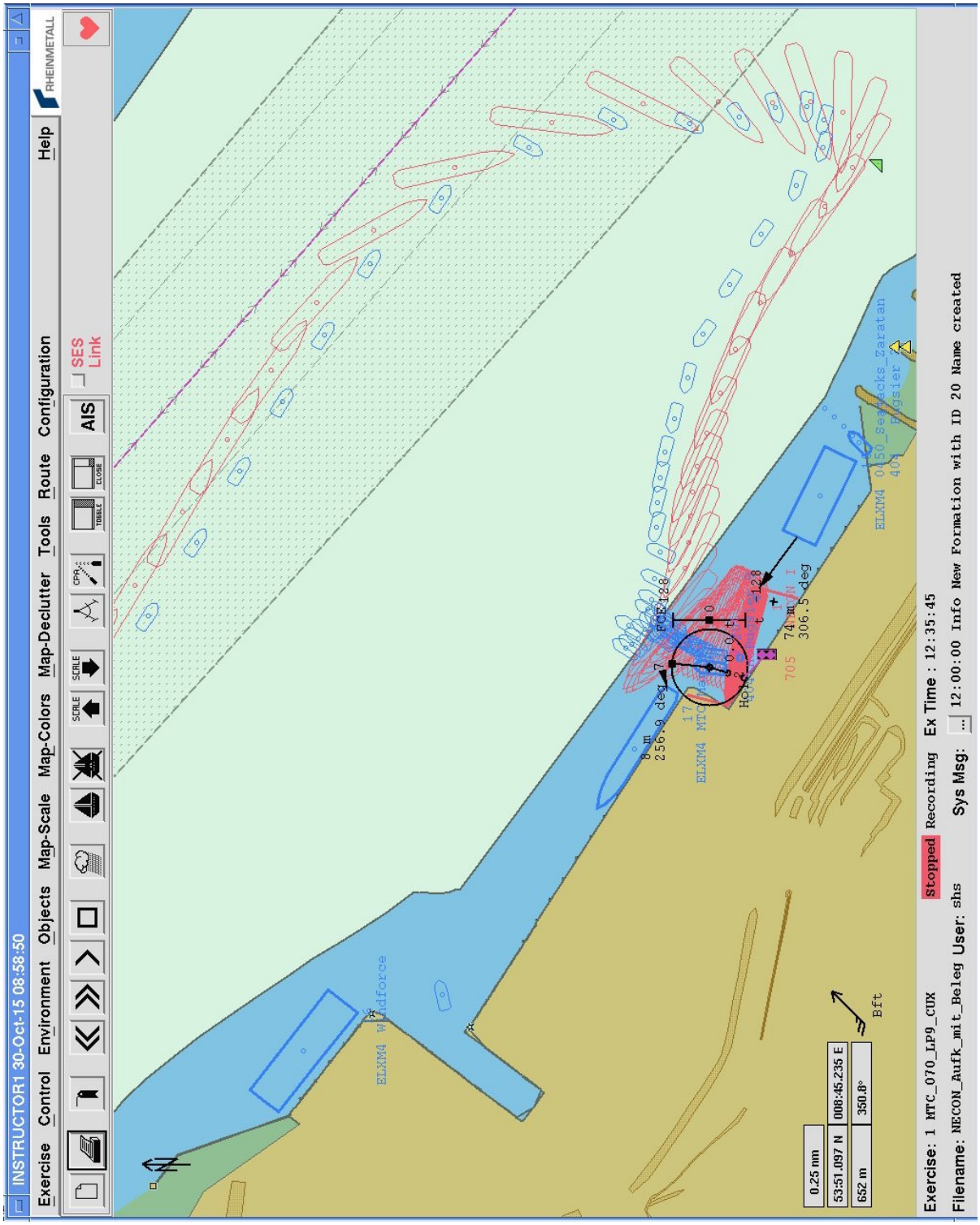
Fazit

Grenzwertiges Manöver. Zum Einen wegen des ablandigen Windes zum Anderen wegen der Annäherung an das an Pier 9.3 liegende Fahrzeug. Zudem wurde nur ein Schlepper genutzt.

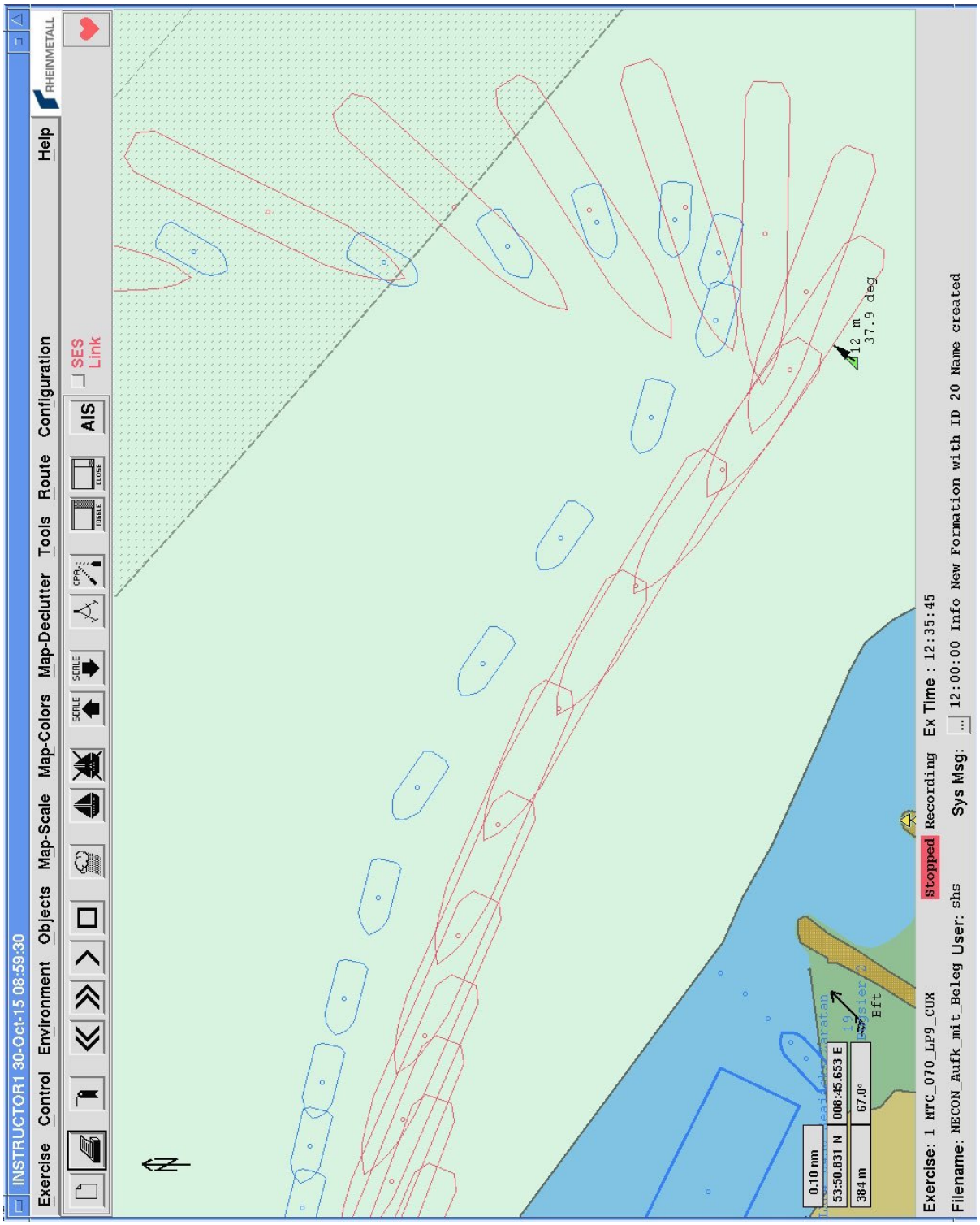
Lauf: MTC_070_31_Bild 1



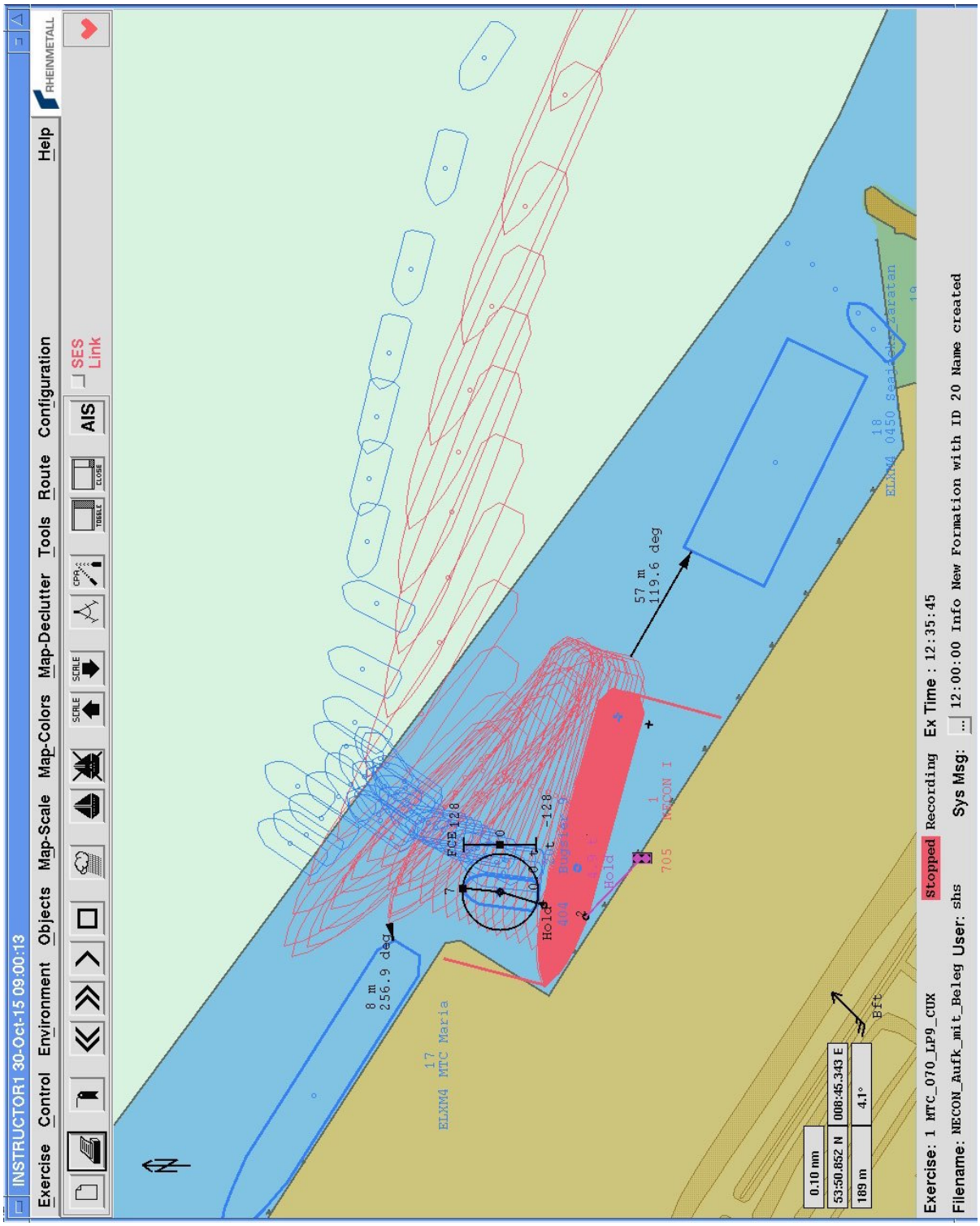
Lauf: MTC_070_31_Bild 2



Lauf: MTC_070_31_Bild 3



Lauf: MTC_070_31_Bild 4



1.30 Lauf: MTC_070_32

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
32	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		SW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:16	09:26

Bemerkung

Ablegen ohne Schlepperhilfe. Mit JackUp auf LP 9.5

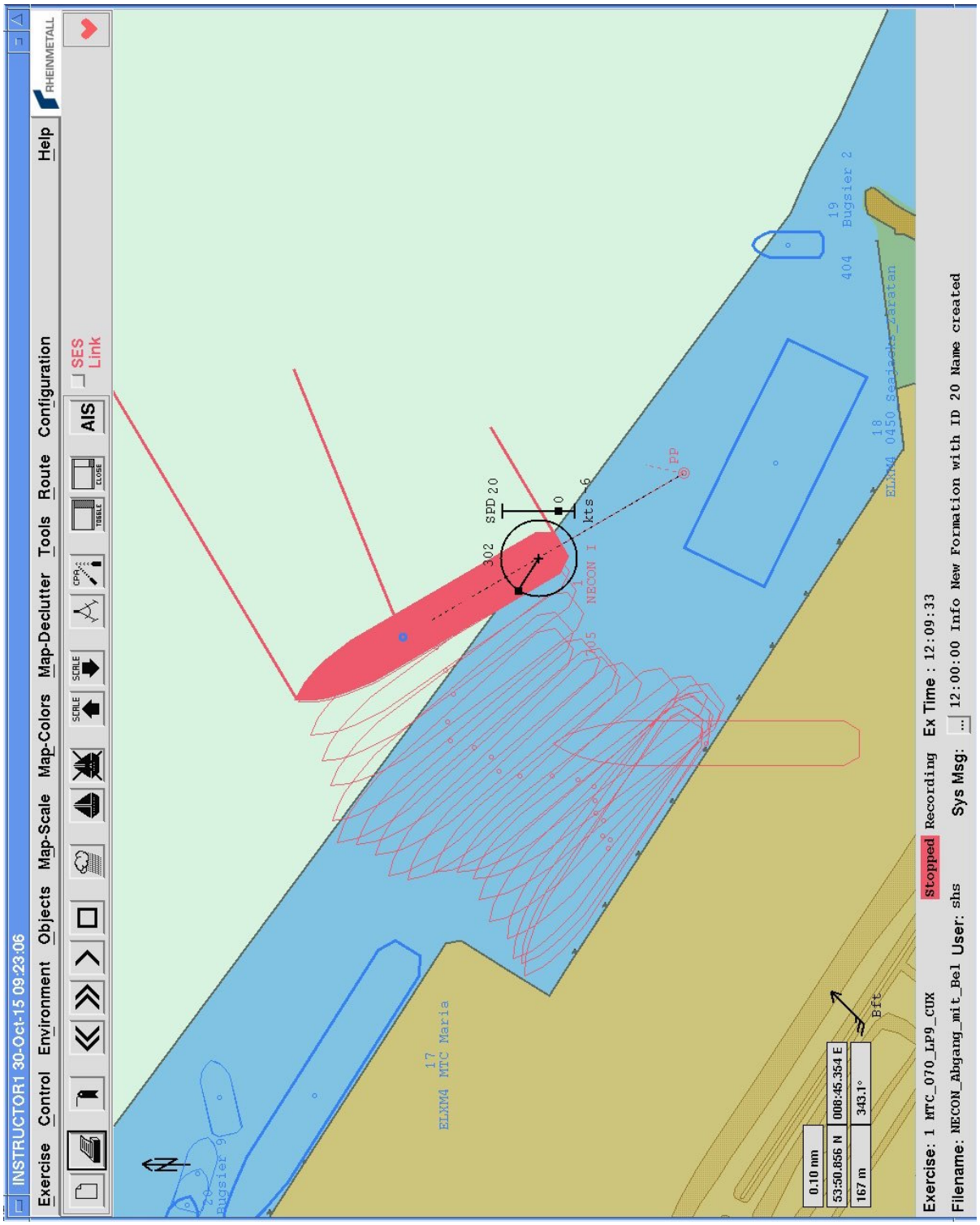
Aussage Experten

- Das Schiff wurde vom Lotsen mit der Maschine ca. 20 Meter achteraus gefahren
- Die Annäherung an die Arbeitsplattform betrug ca. 30 Meter
- Durch den Ablandigen Wind wurde das Manöver begünstigt

Fazit

Das Manöver war zu jederzeit sicher. Trotzdem wurde von dem Lotsen bemerkt das dies kein schönes Manöver ist weil der Abstand zu der Arbeitsplattform gering ist.
In der Realität würde man so ein Manöver aus Sicherheitsgründen nur mit Schlepperhilfe fahren.

Lauf: MTC_070_32_Bild 1



1.31 Lauf: MTC_070_34

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
34	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	NW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:36	09:43

Bemerkung

Zwei Schlepper, jeweils Vorn / Achtern Mittelklüse. Mit JackUp auf LP 9.5

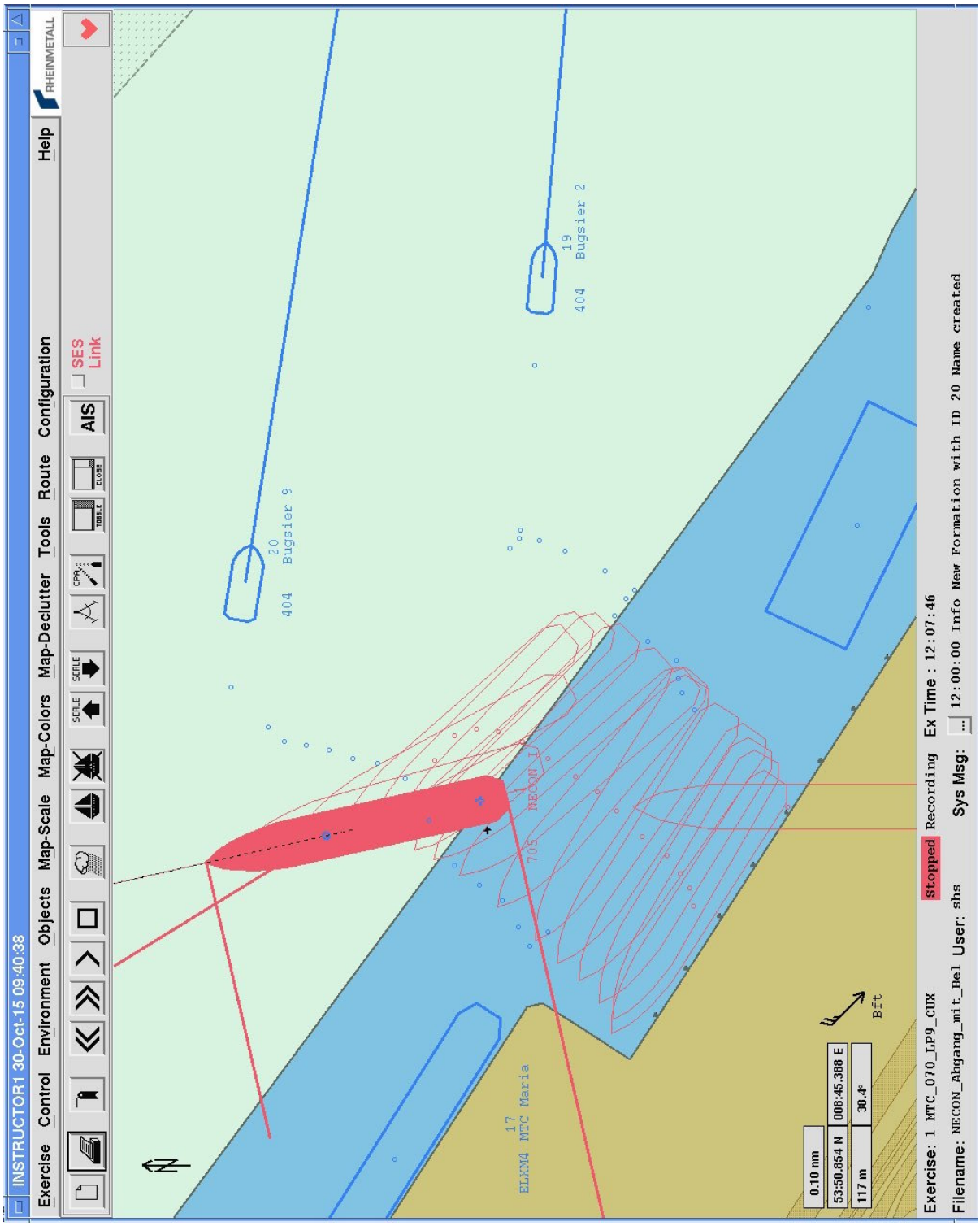
Aussage Experten

- Das Fahrzeug wurde von den Schleppern parallel von der Pier abgezogen
- Wind und Strom waren gegenläufig
- Abstand zur Arbeitsplattform ca. 30 Meter

Fazit

Mit zwei Schleppern ein sicheres Manöver

Lauf: MTC_070_34_Bild 1



1.32 Lauf: MTC_070_35

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
35	RO_144_24	X	

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		NW	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:51	10:07

Bemerkung

Vorn Schlepper, Steuerbord Springklüse, Schlepper achtern Mittelklüse. Mit JackUp auf LP 9.5

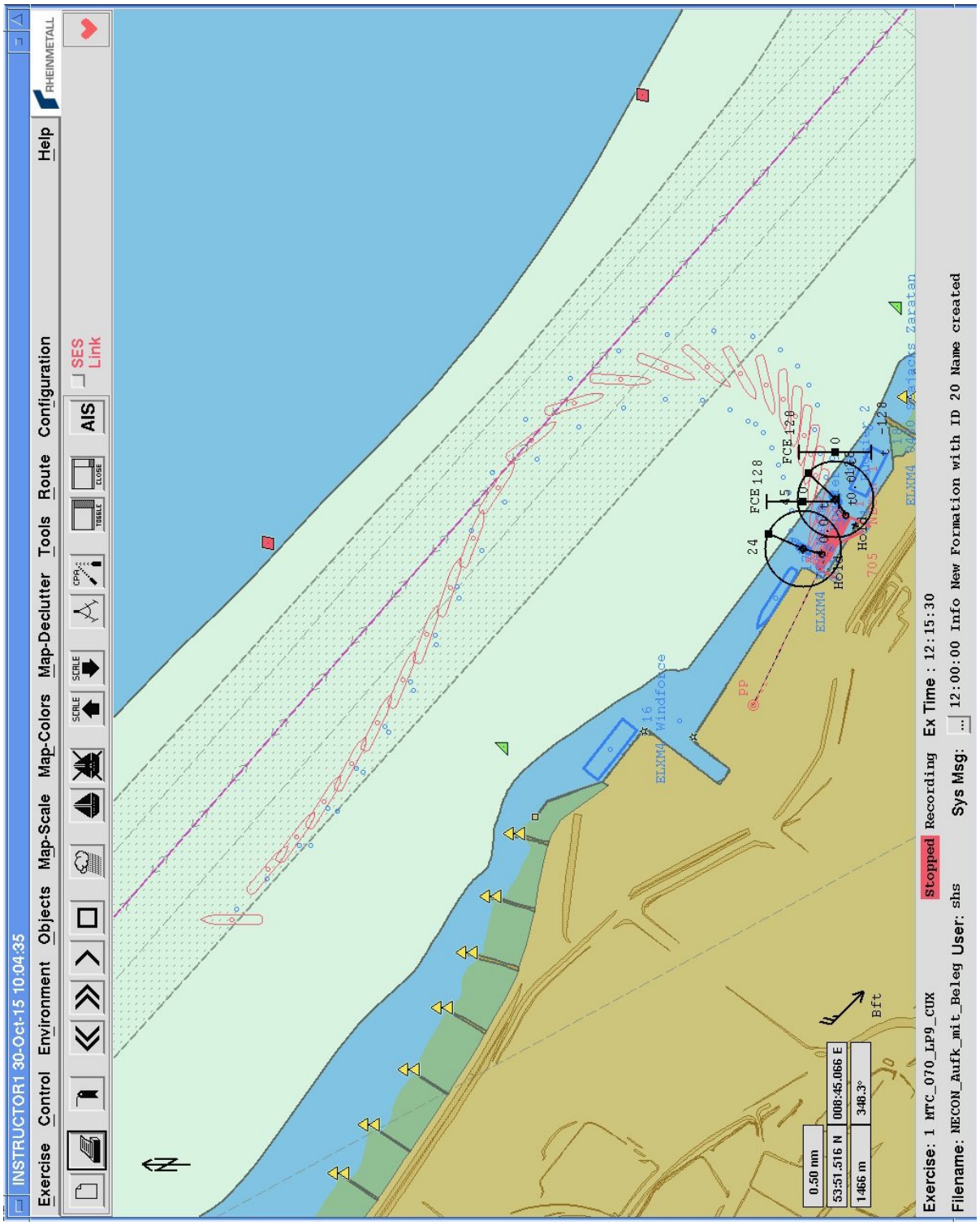
Aussage Experten

- Nach dem Start des Laufes gleich an die Radarline rangefahren
- Drehung nach Steuerbord etwa bei Liegeplatz 9.2 angesetzt
- Den Schwung gut durch den Flutstrom mitgenommen
- Schiff kam nahezu perfekt am Liegeplatz 9.4 zwischen der Arbeitsplattform und Liegeplatz 9.3 an
- Abstand zur Arbeitsplattform ca. 50 Meter
- Nach Aussage des Lotsen würde man das Manöver beim nächsten mal anders fahren, nicht direkt zum Liegplatz 9.4 sondern vor dem Liegeplatz mit Schlepperhilfe parallel randrücken lassen

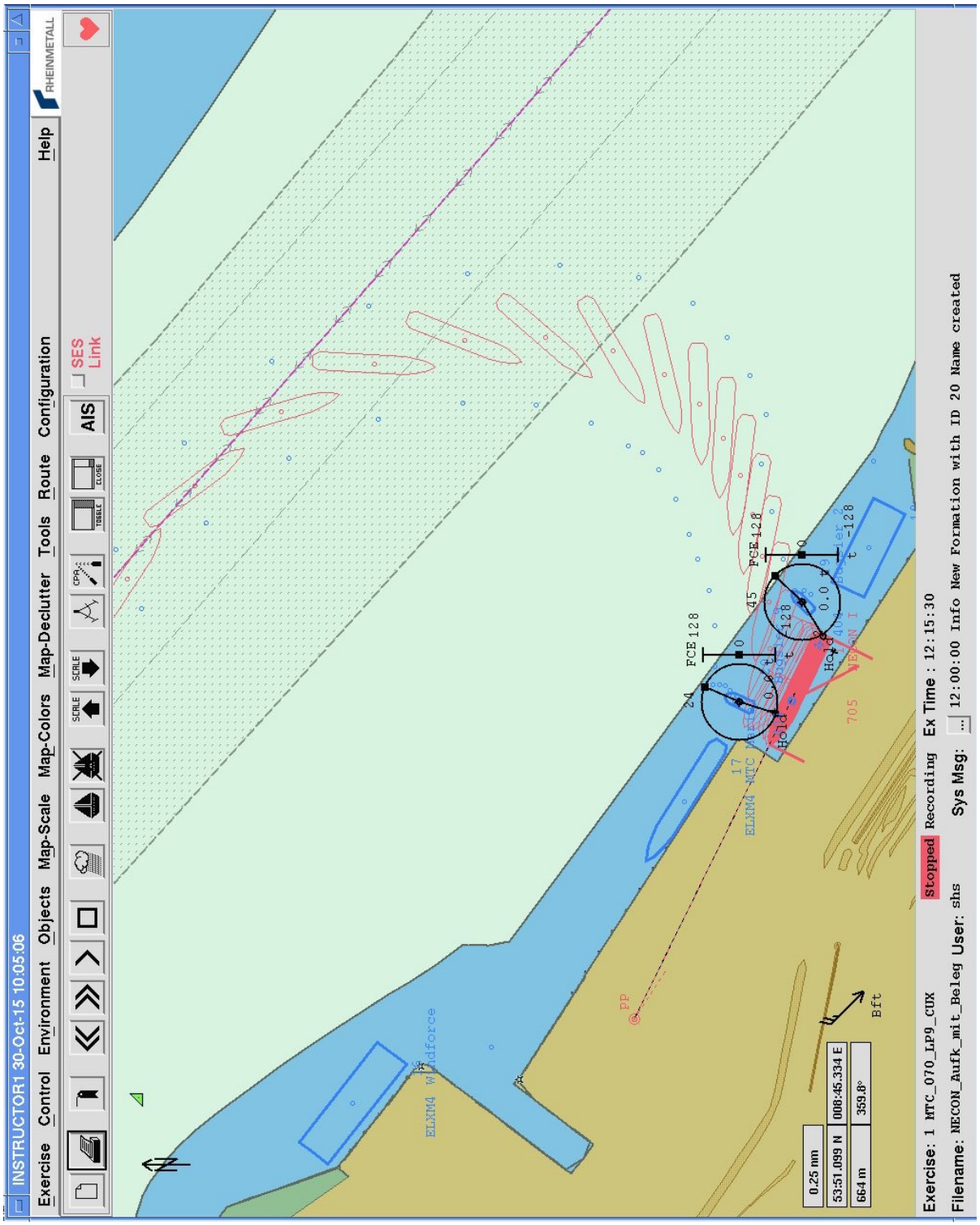
Fazit

Ein nahezu perfekt gefahrenes Manöver und in sofern Sicher. Es besteht jedoch die Gefahr das bei ungünstigerer Annäherung das Schiff durch die Dynamik zu nahe an die Arbeitsplattform kommen würde. Der vorsichtigere Ansatz währe das Fahrzeug mit Hilfe der Schlepper Parallel an die Pier zu bringen.

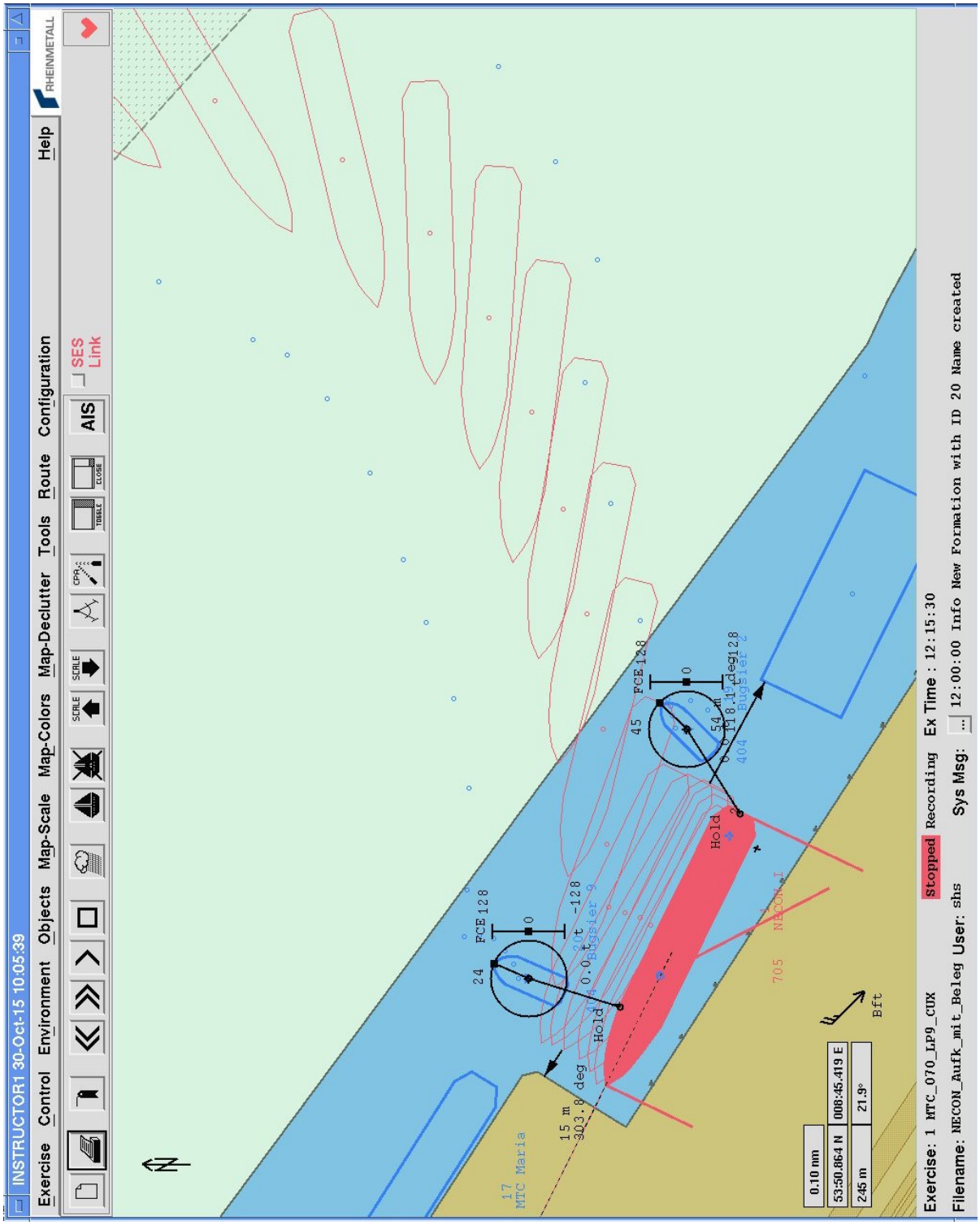
Lauf: MTC_070_35_Bild 1



Lauf: MTC_070_35_Bild 2



Lauf: MTC_070_35_Bild 3



1.33Lauf: MTC_070_38

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
38	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
	X	E	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
09:51	10:07

Bemerkung

Zwei Schlepper, jeweils Vorn / Achtern Mittelklüse. Mit JackUp auf LP 9.5

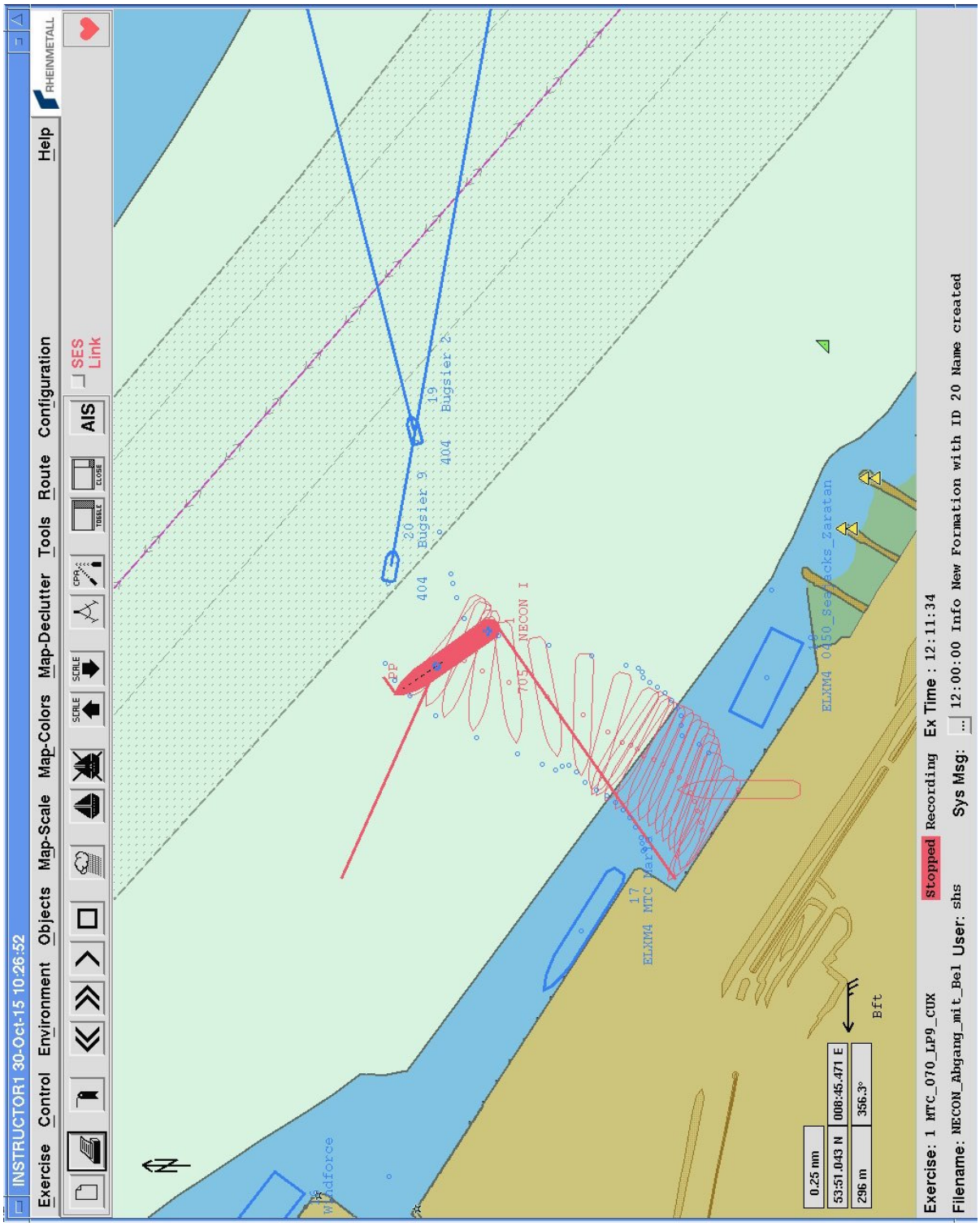
Aussage Experten

- Aufgrund der Belegung des Liegeplatzes 9.5 durch die Arbeitsplattform sowie des Ostwindes sollten zwei Schlepper festgemacht werden
- Beim Abtauen ist dann das Heck zuerst in den Ebbstrom gekommen und wurde nach Norden gedrückt
- Die nächste Annäherung zur Arbeitsplattform auf Liegeplatz 9.5 betrug ca. 30 Meter
- Die Verkehrslage muss vor dem Ablegen geklärt sein

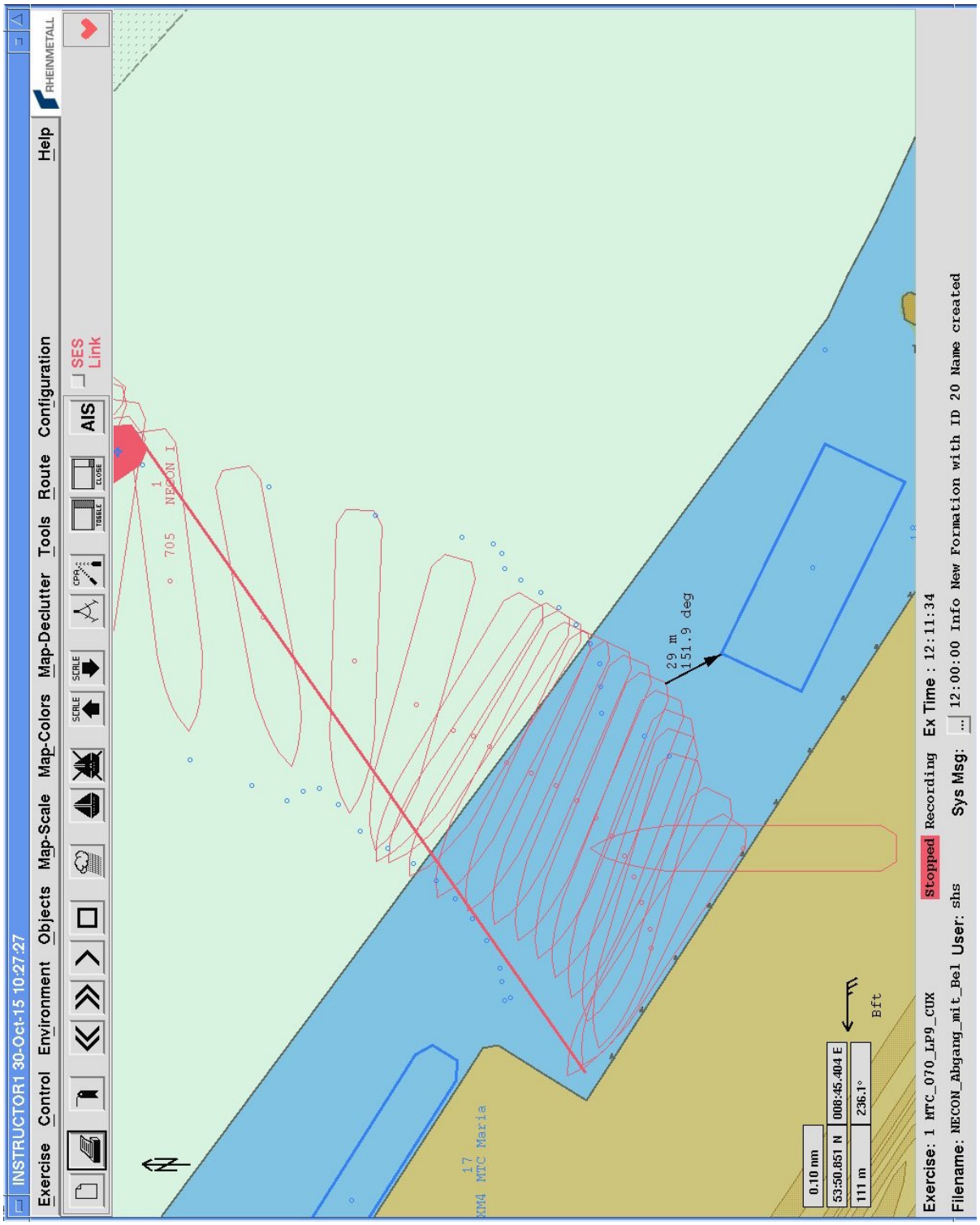
Fazit

Mit 2 Schleppern ein sicheres Manöver

Lauf: MTC_070_38_Bild 1



Lauf: MTC_070_38_Bild 2



1.34 Lauf: MTC_070_40

Lauf Nr.	Schiffsklasse	Anlegen	Ablegen
40	RO_144_24		X

Liegeplatz	Landseite Bb	Landseite Stb
LP 9.4	X	

Flut	Ebbe	Windrichtung	Windstärke	Sicht
X		E	5	∞

Lauf Begin	Lauf Ende
10:44	10:52

Bemerkung

Zwei Schlepper, jeweils Vorn / Achtern Mittelklüse. Mit JackUp auf LP 9.5

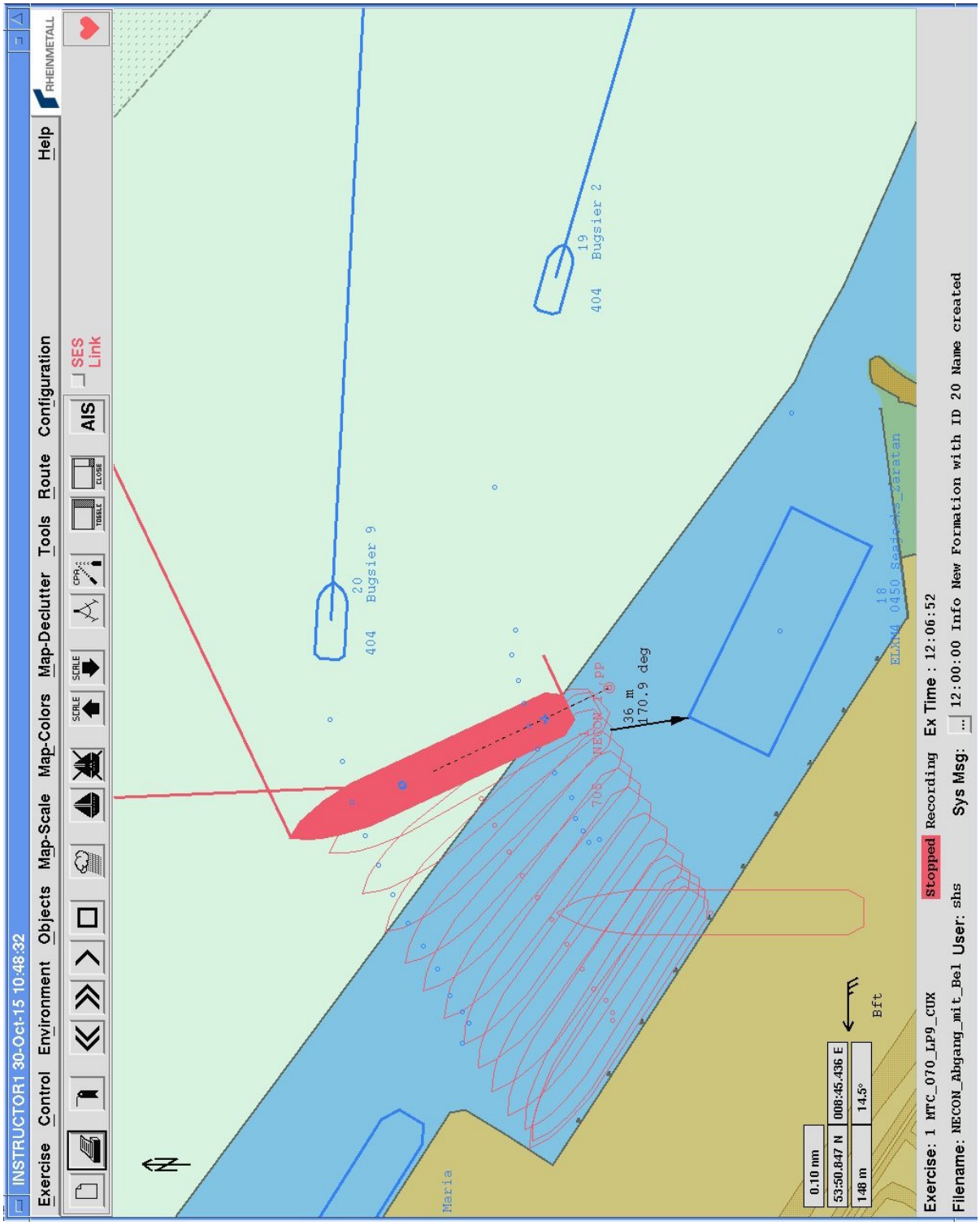
Aussage Experten

- Das Schiff wurde mit den Schlepper erst parallel und dann zur Flut angestellt abgetaut
- Der Abstand zur Arbeitsplattform auf Liegeplatz 9.5 betrug ca. 36 Meter
- Der Lotse hat die Auswirkungen des auflandigen Windes bemerkt

Fazit

Mit zwei Schleppern ein sicheres Manöver

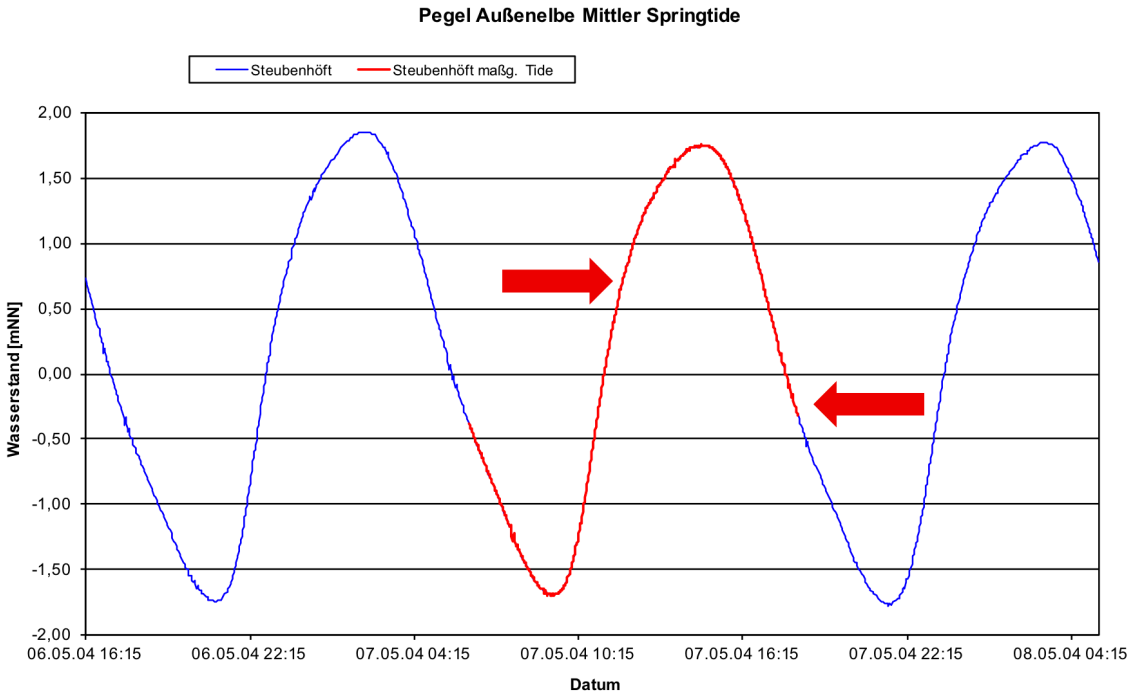
Lauf: MTC_070_40_Bild 1



2. Visuelle Darstellung der Stromdaten

Gemäß des Beschlusses im „Kick Off Meeting“ wurde in die Simulation der Strom für die mittlere Tide genutzt.

2.1 Tidenkurve Steubenhöft



Der rote Bereich der Tidenkurve wurde im Simulator abgebildet. Die Tidenkurve beginnt etwa zwei Stunden vor Niedrigwasser.

Die roten Pfeile zeigen den Bereiche in dem die Simulationsläufe stattgefunden haben. Dies war zum einen die stärksten Flut mit ca. 2,3 Knoten und zum anderen die stärkste Ebbe mit bis zu 3,3 Knoten Strom im Bereich des Liegeplatzes 9.4.

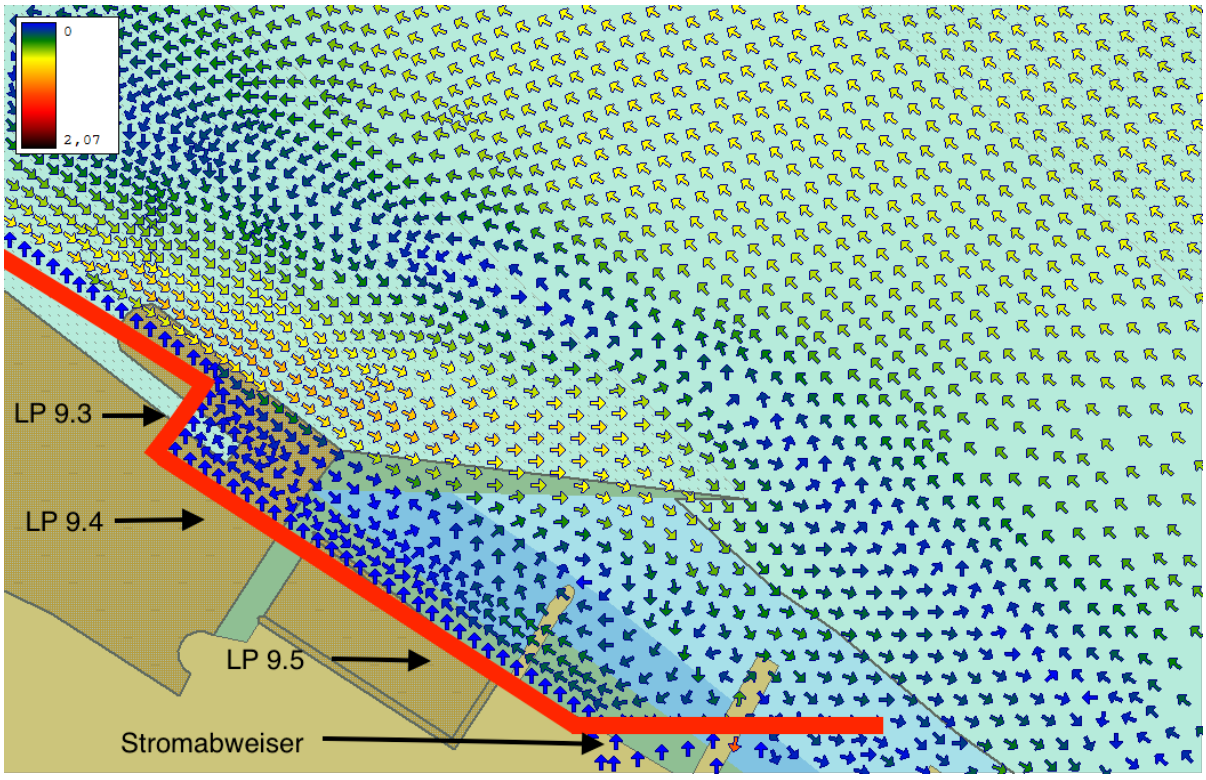
2.2 Anmerkung zur Darstellung

Auf den nächsten Seiten sind die vom Institut Matheja gerechneten Stromdaten in 15-Minutenschritten visualisiert worden. Die ersten 48 Seiten zeigen eine Übersicht des Simulationsgebietes, die darauf folgenden Seiten den Bereich des Liegeplatzes. Die Visualisierung startet hier (15 min) und endet bei nach 720 min.

Die Farbe der Strompfeile repräsentiert die Strömungsgeschwindigkeit. Diese ist in dem kleinen Diagramm links unten erkennbar. Die Einheit ist Meter pro Sekunde. Um Knoten zu erhalten muss dieser Wert etwa verdoppeln.

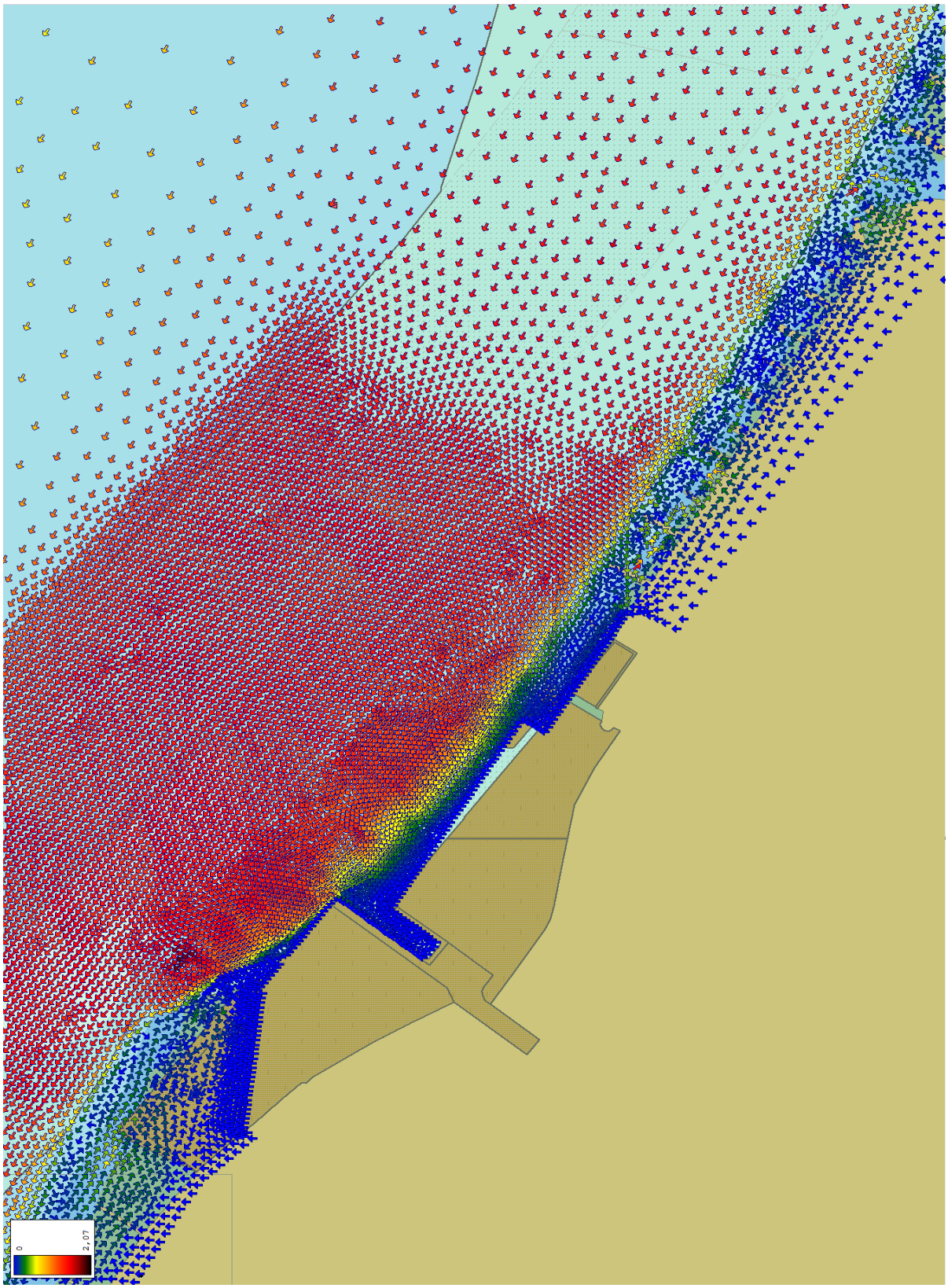
Die visualisierte Darstellung der Strompfeile musste auf einer älteren ENC Projiziert werden da die Visualisierungssoftware das neueste PENC (Port ENC) Format noch nicht laden konnte.

Zum besseren Verständnis hier eine Skizze des neuen Pierverlaufes.

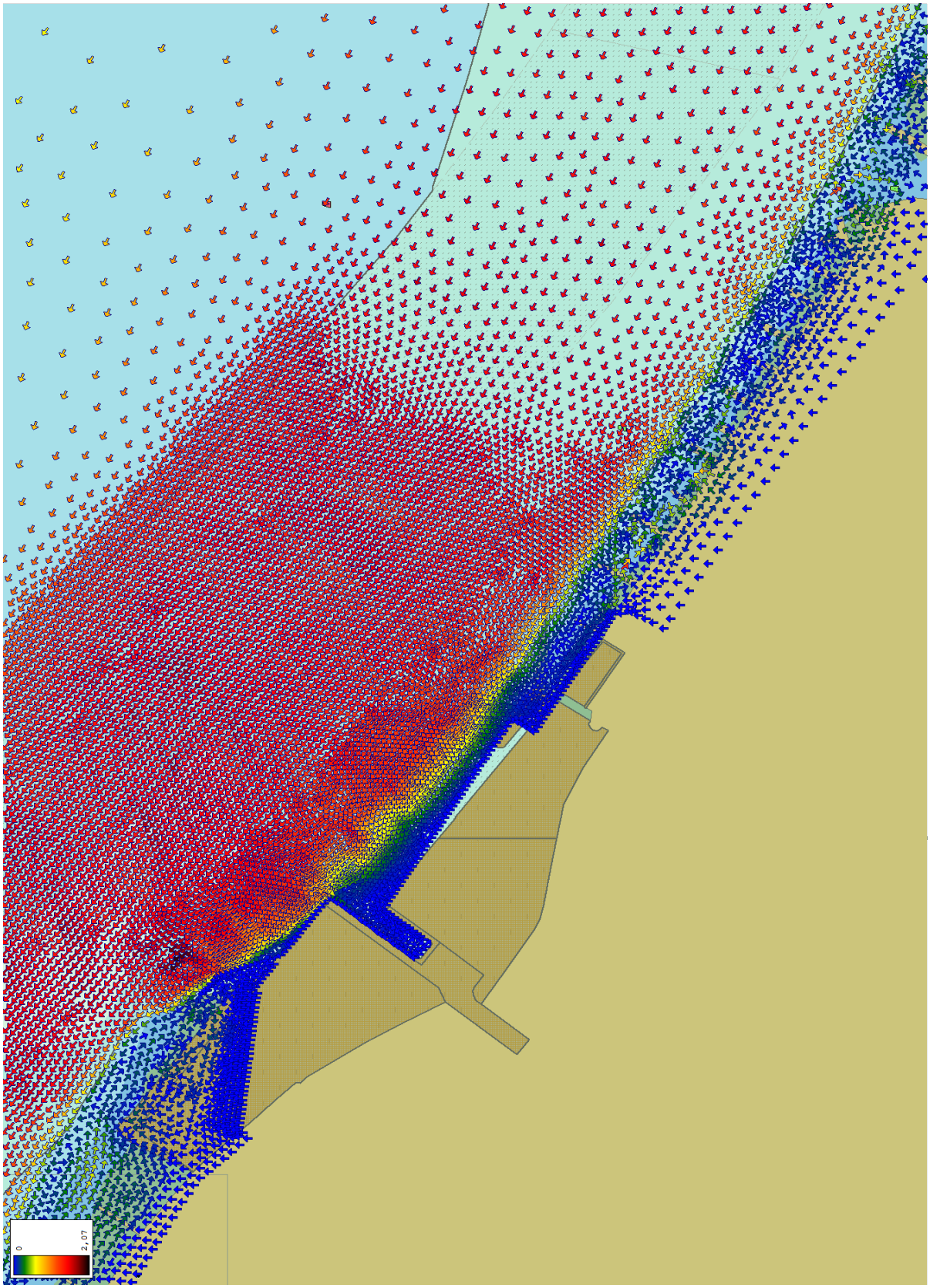


2.3 Stromdarstellung mittlere Tide - Übersicht

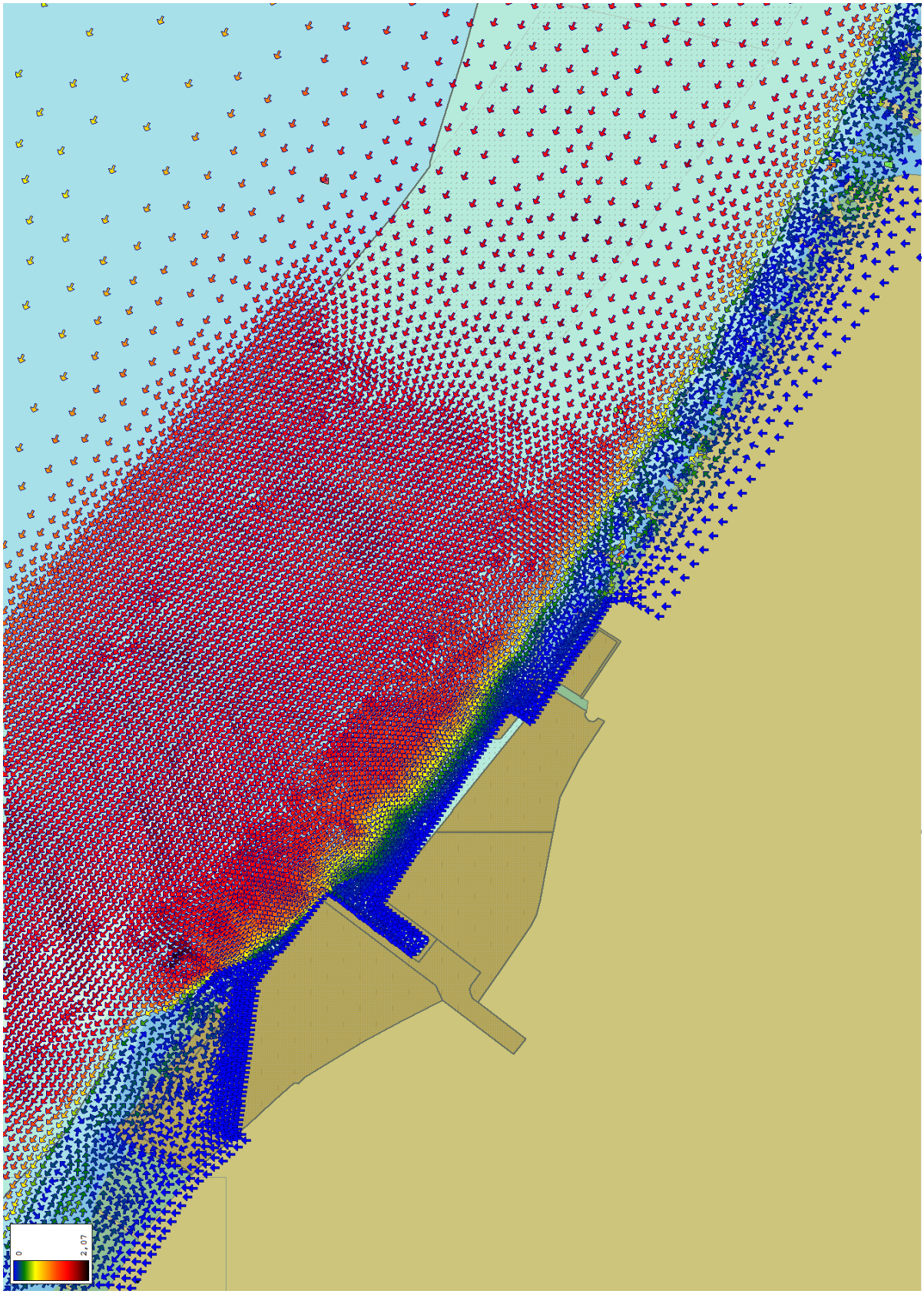
Stromdarstellung mittlere Tide (15 min) - Übersicht



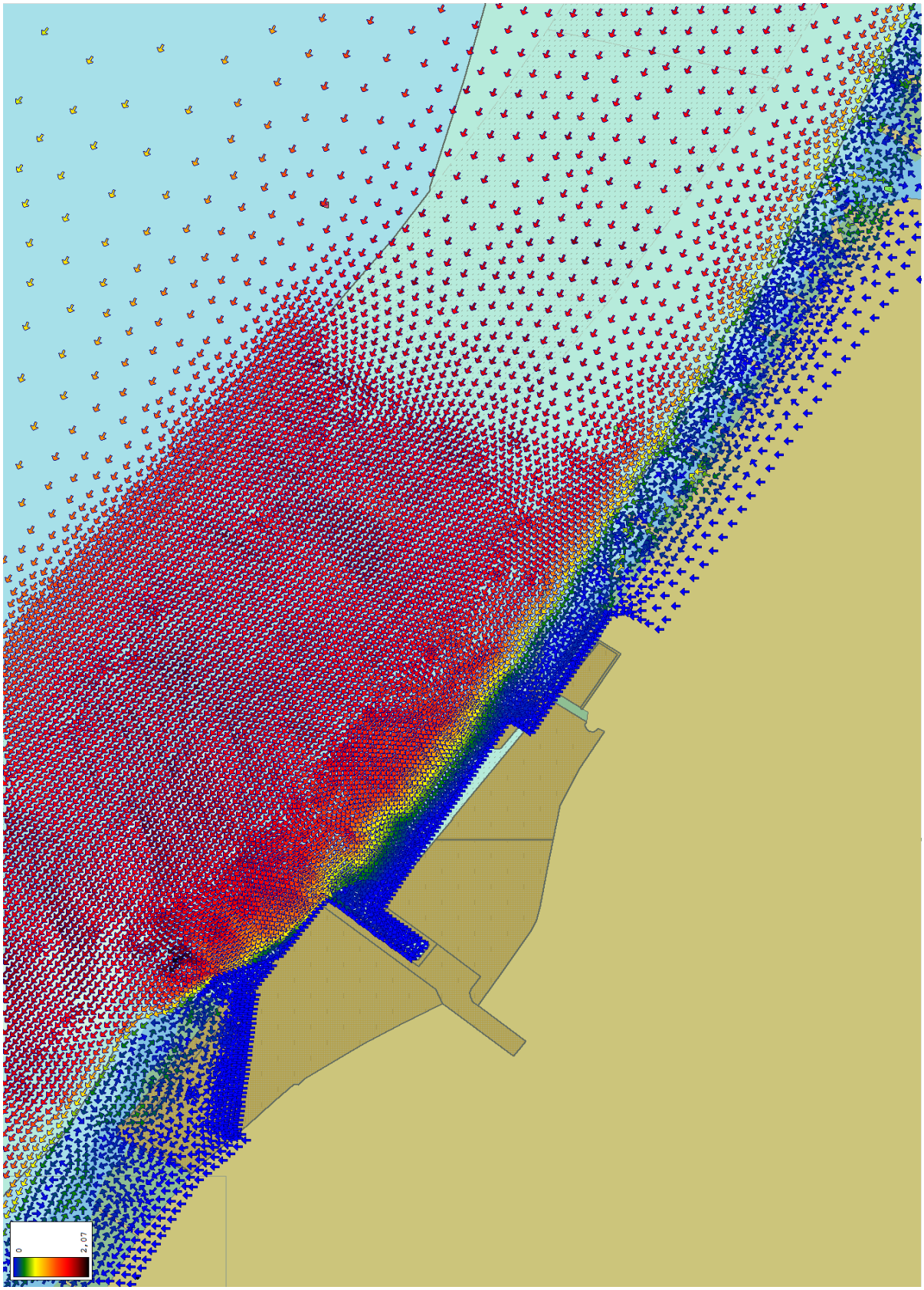
Stromdarstellung mittlere Tide (30 min) - Übersicht



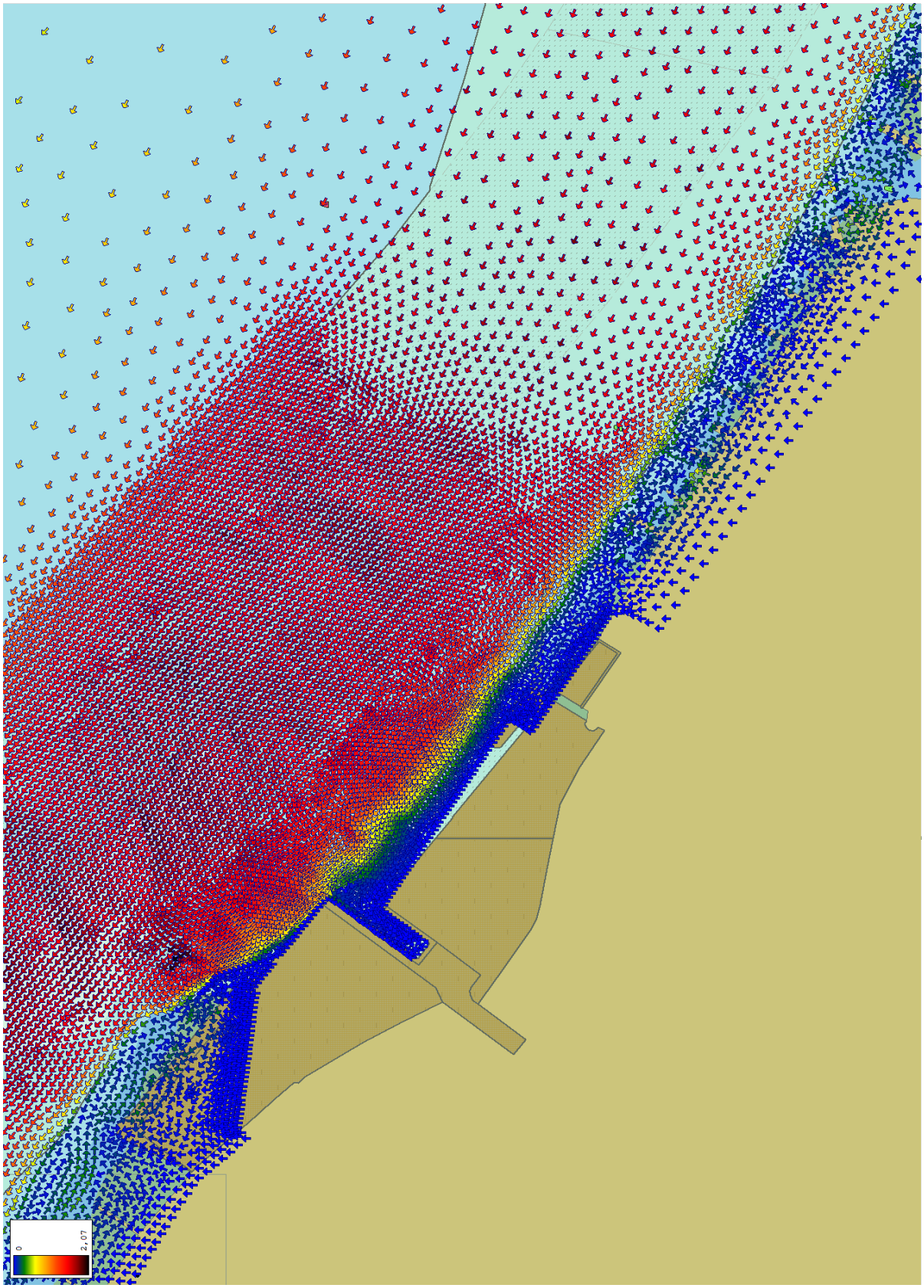
Stromdarstellung mittlere Tide (45 min) - Übersicht



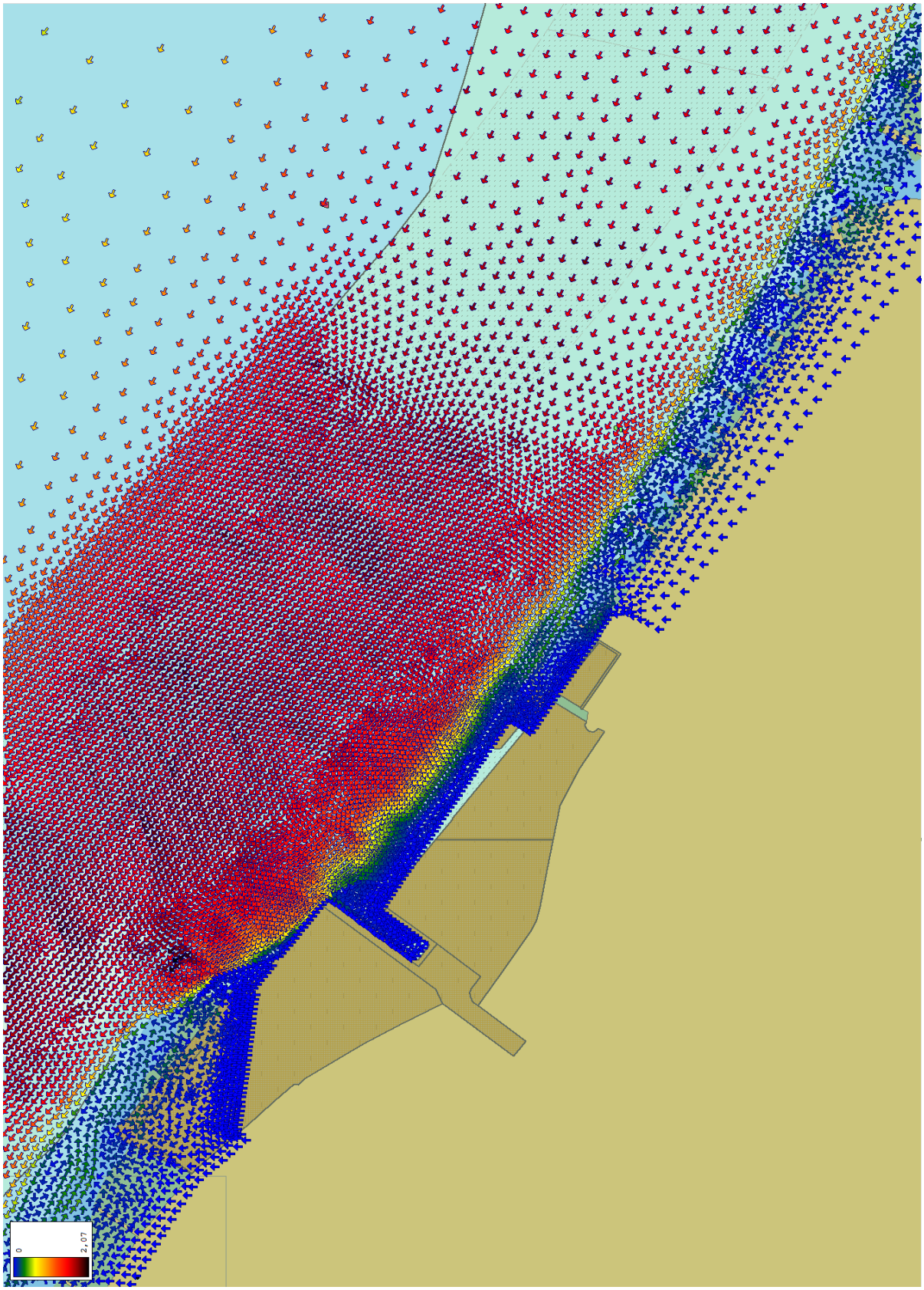
Stromdarstellung mittlere Tide (60 min) - Übersicht



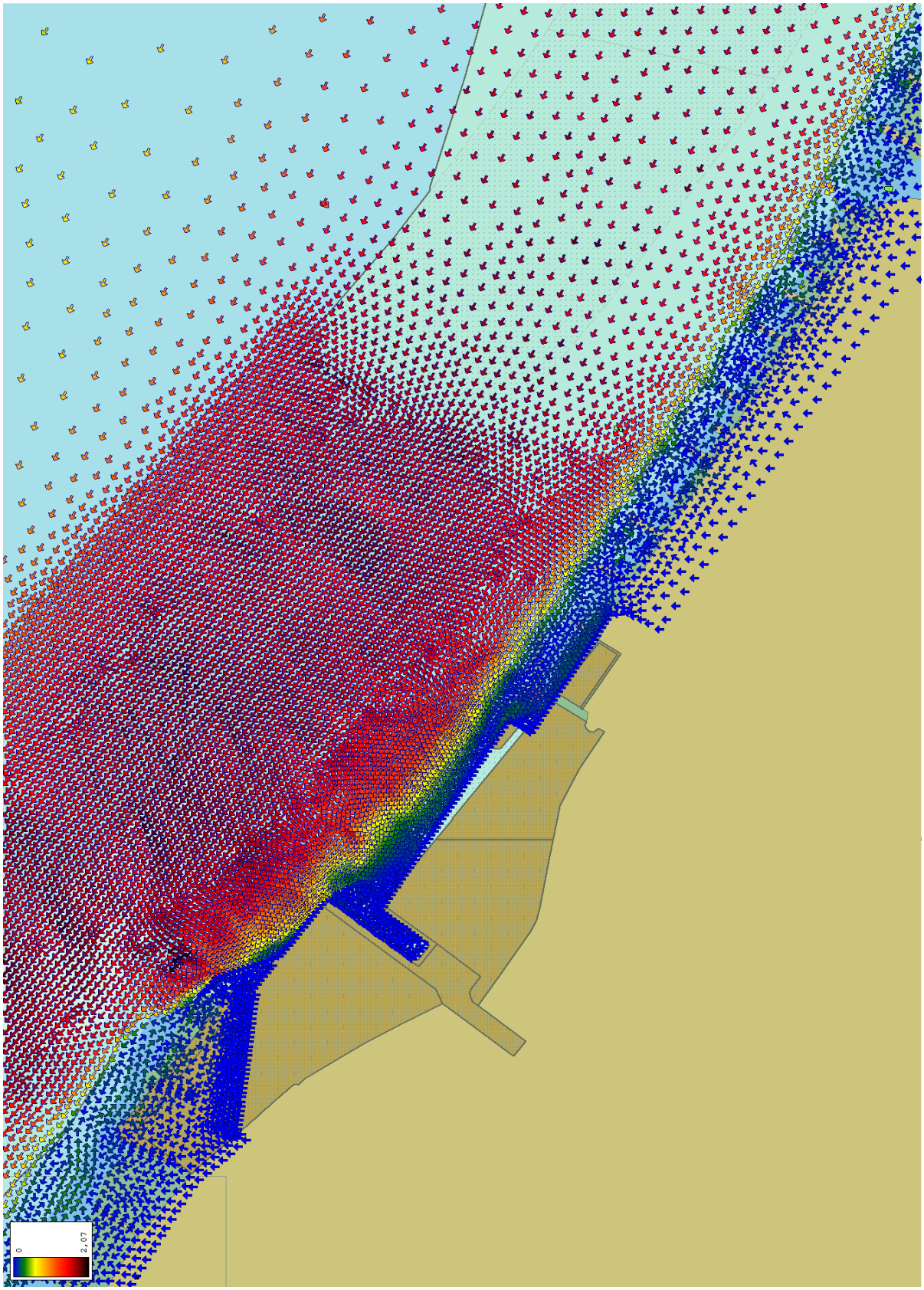
Stromdarstellung mittlere Tide (75 min) - Übersicht



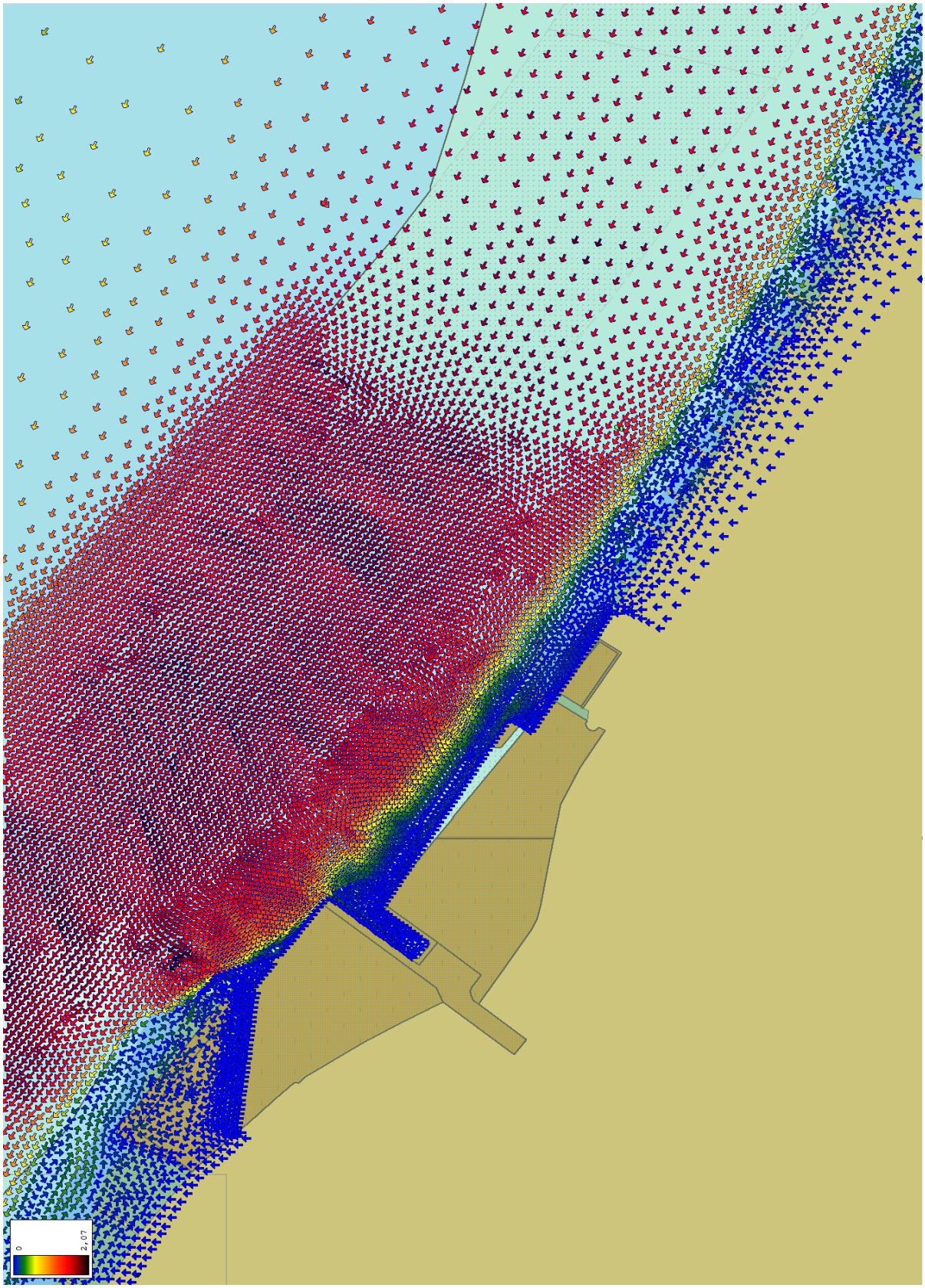
Stromdarstellung mittlere Tide (90 min) - Übersicht



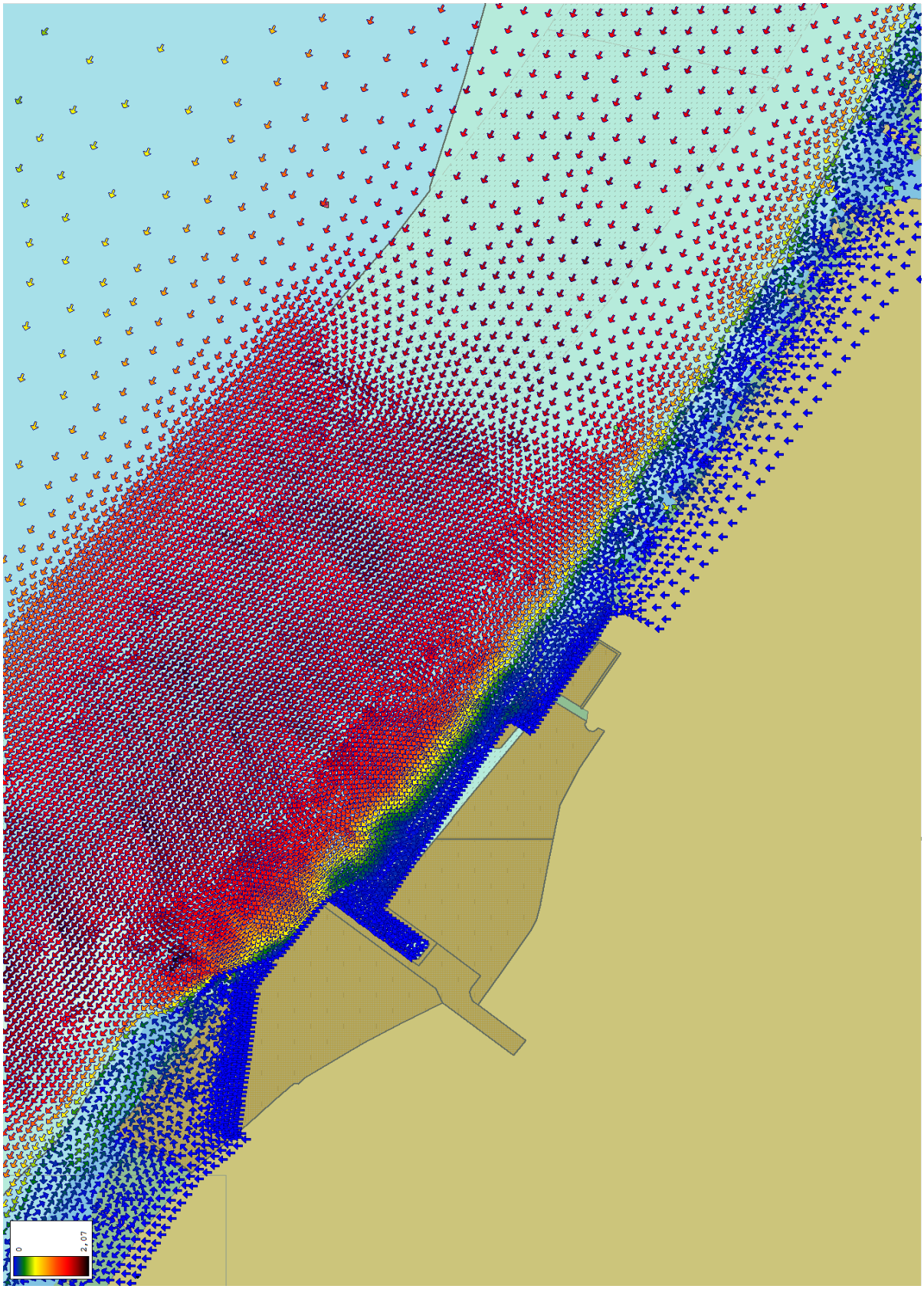
Stromdarstellung mittlere Tide (105 min) - Übersicht



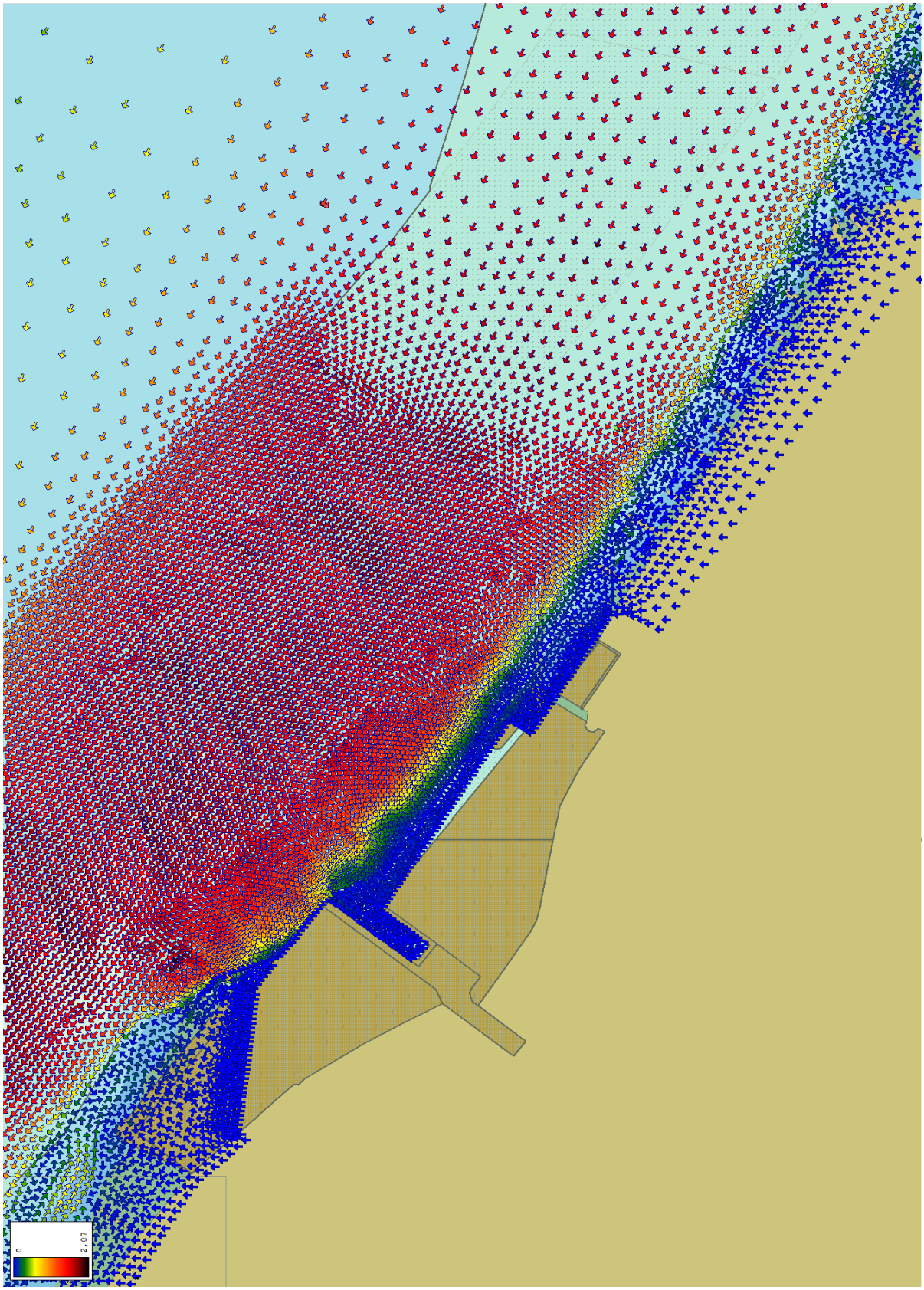
Stromdarstellung mittlere Tide (120 min) - Übersicht



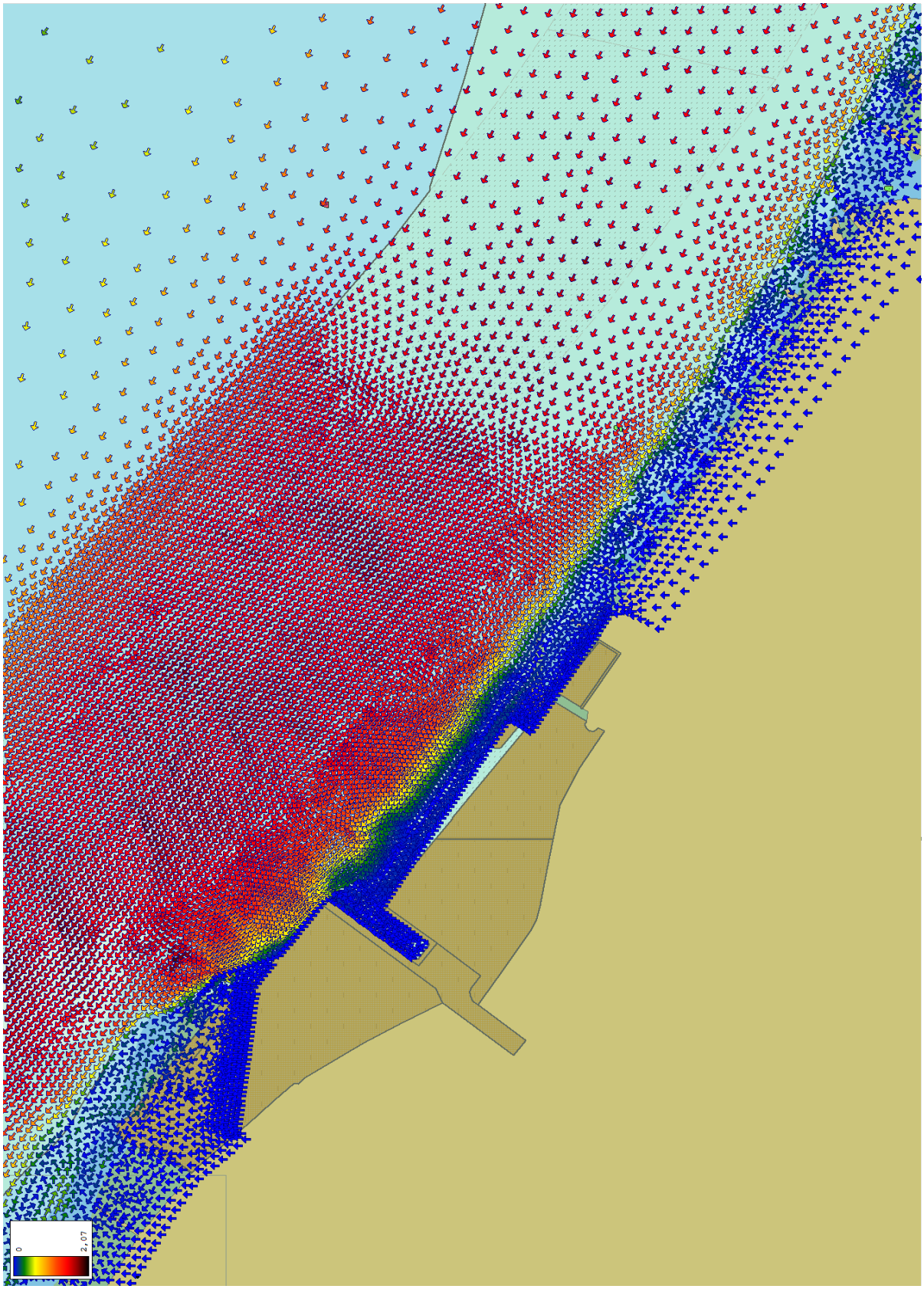
Stromdarstellung mittlere Tide (135 min) - Übersicht



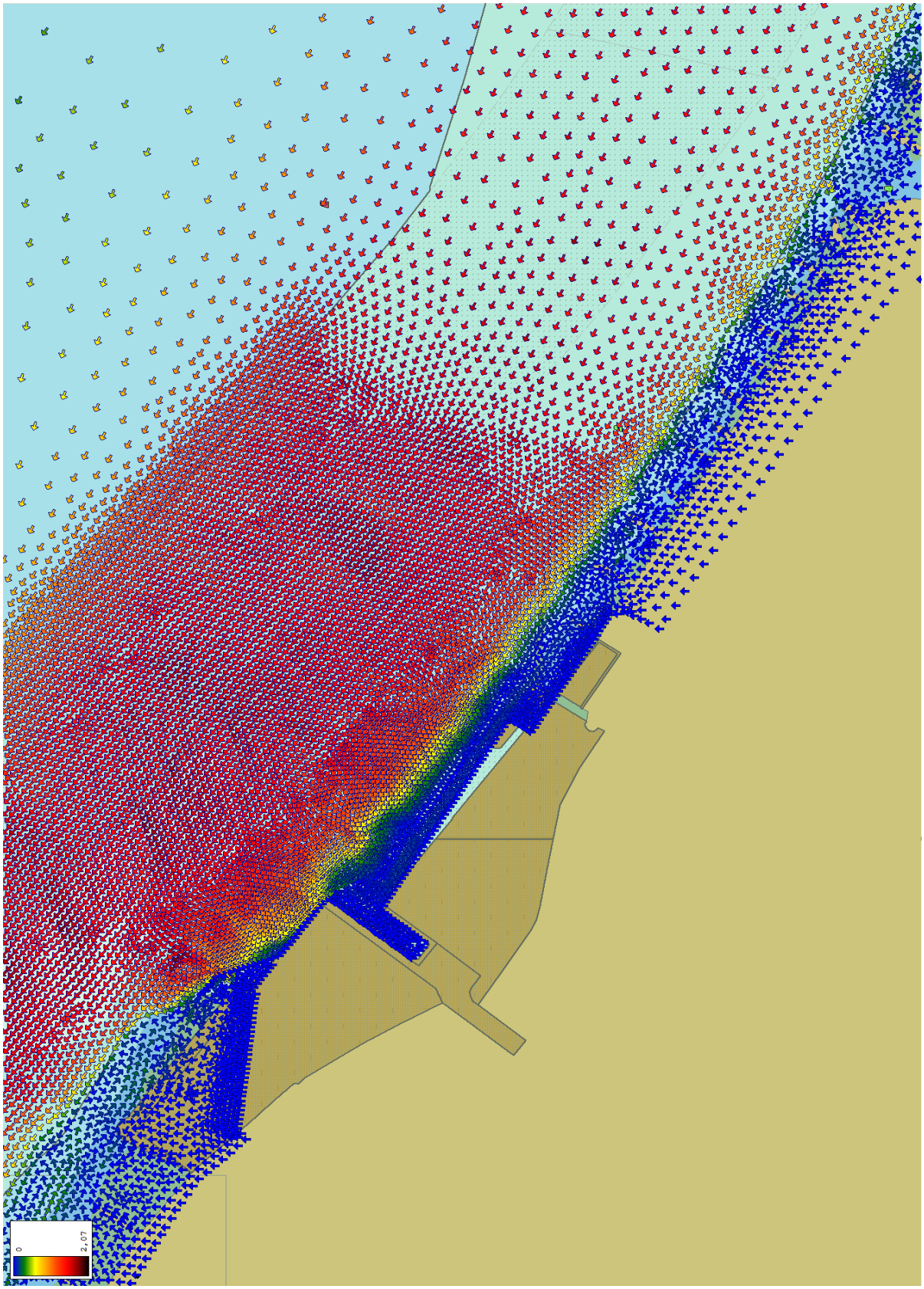
Stromdarstellung mittlere Tide (150 min) - Übersicht



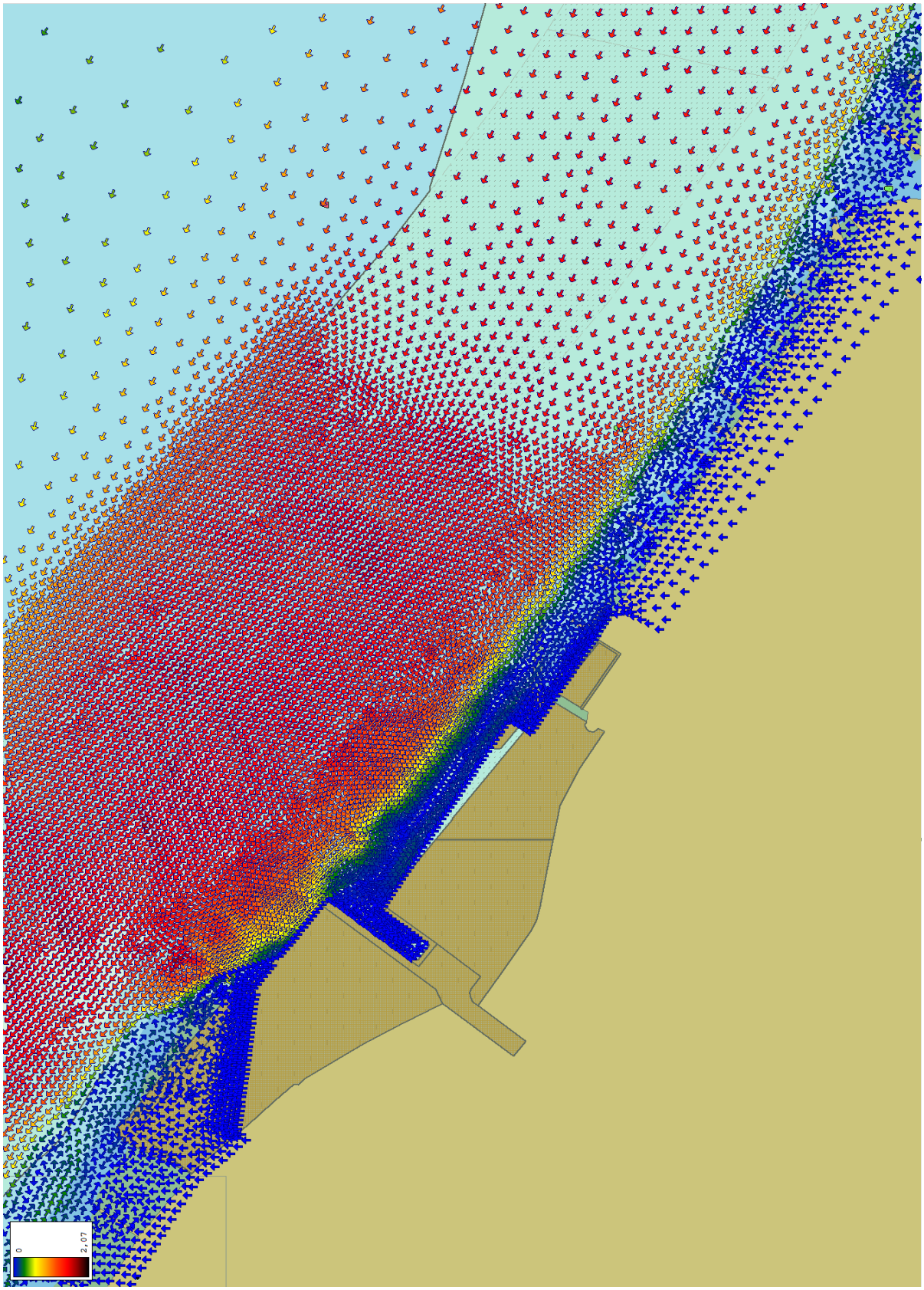
Stromdarstellung mittlere Tide (165 min) - Übersicht



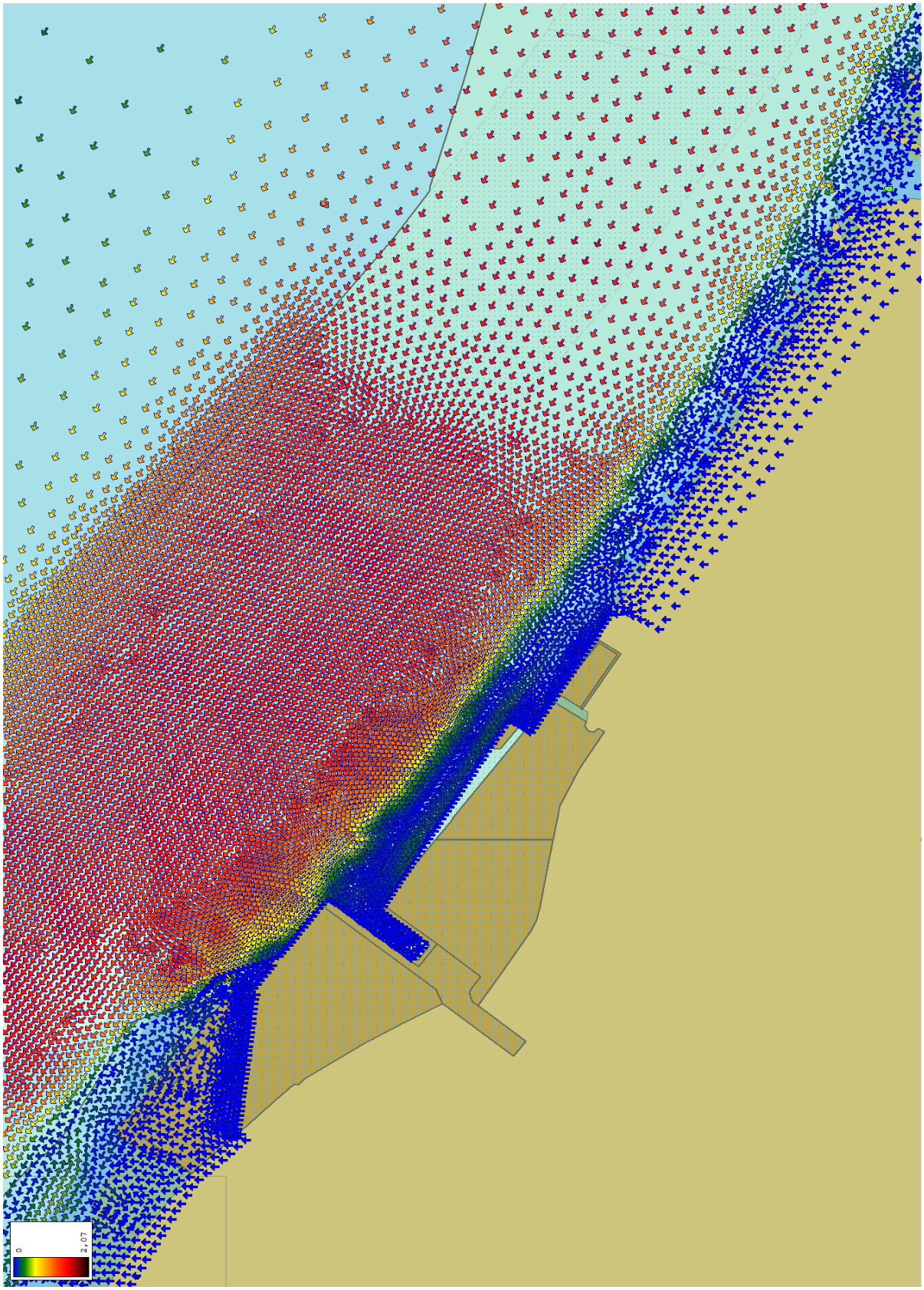
Stromdarstellung mittlere Tide (180 min) - Übersicht



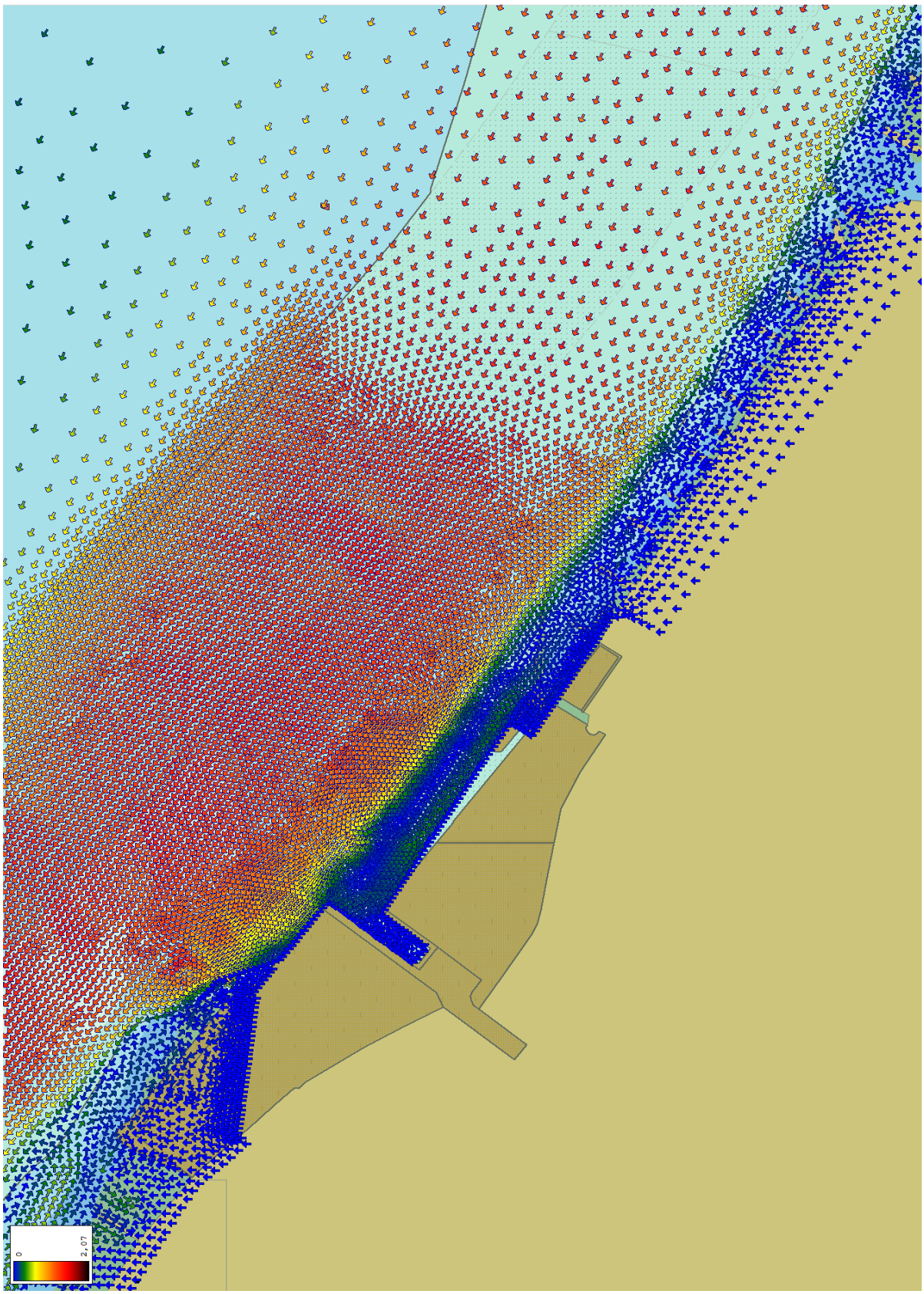
Stromdarstellung mittlere Tide (195 min) - Übersicht



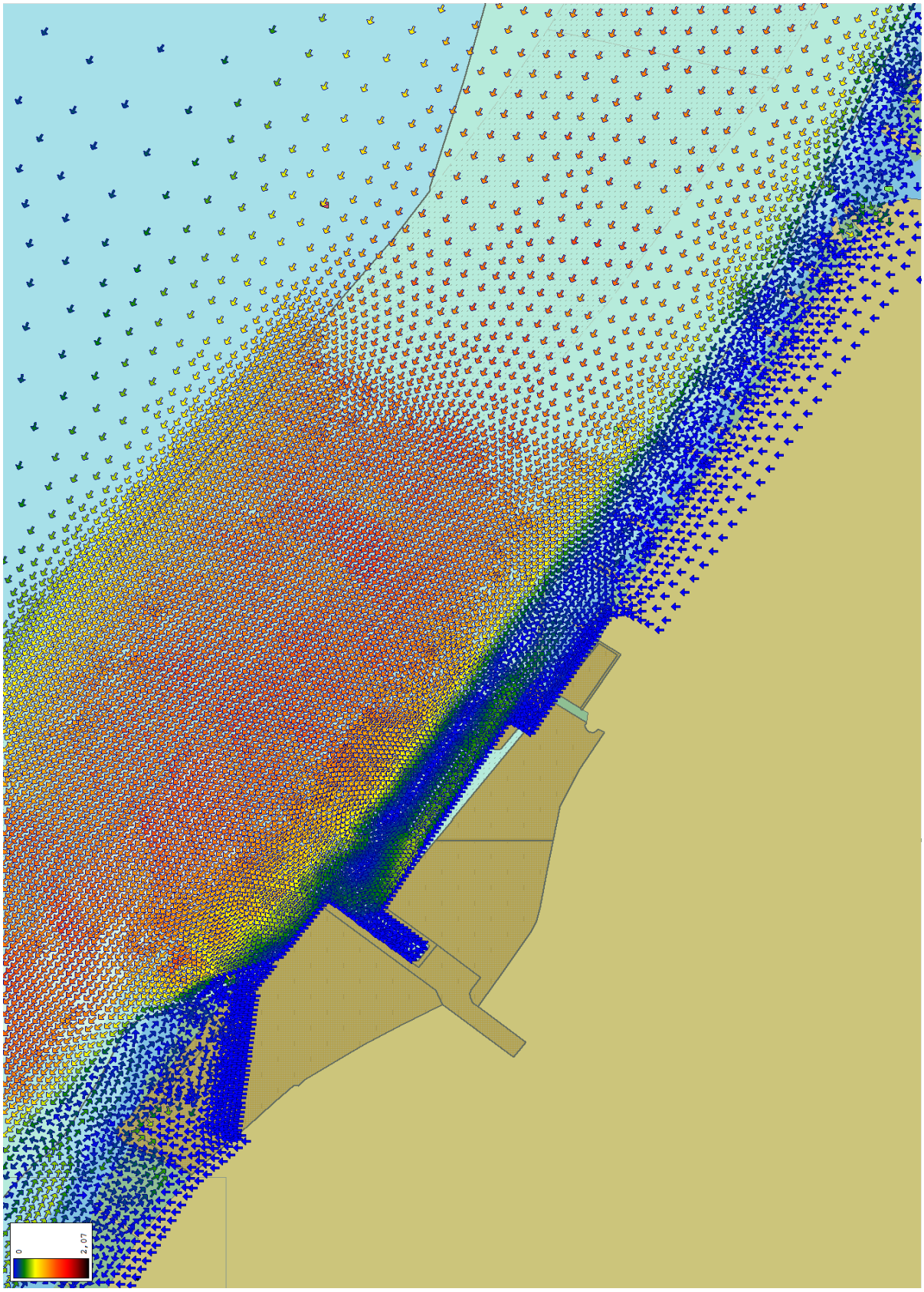
Stromdarstellung mittlere Tide (210 min) - Übersicht



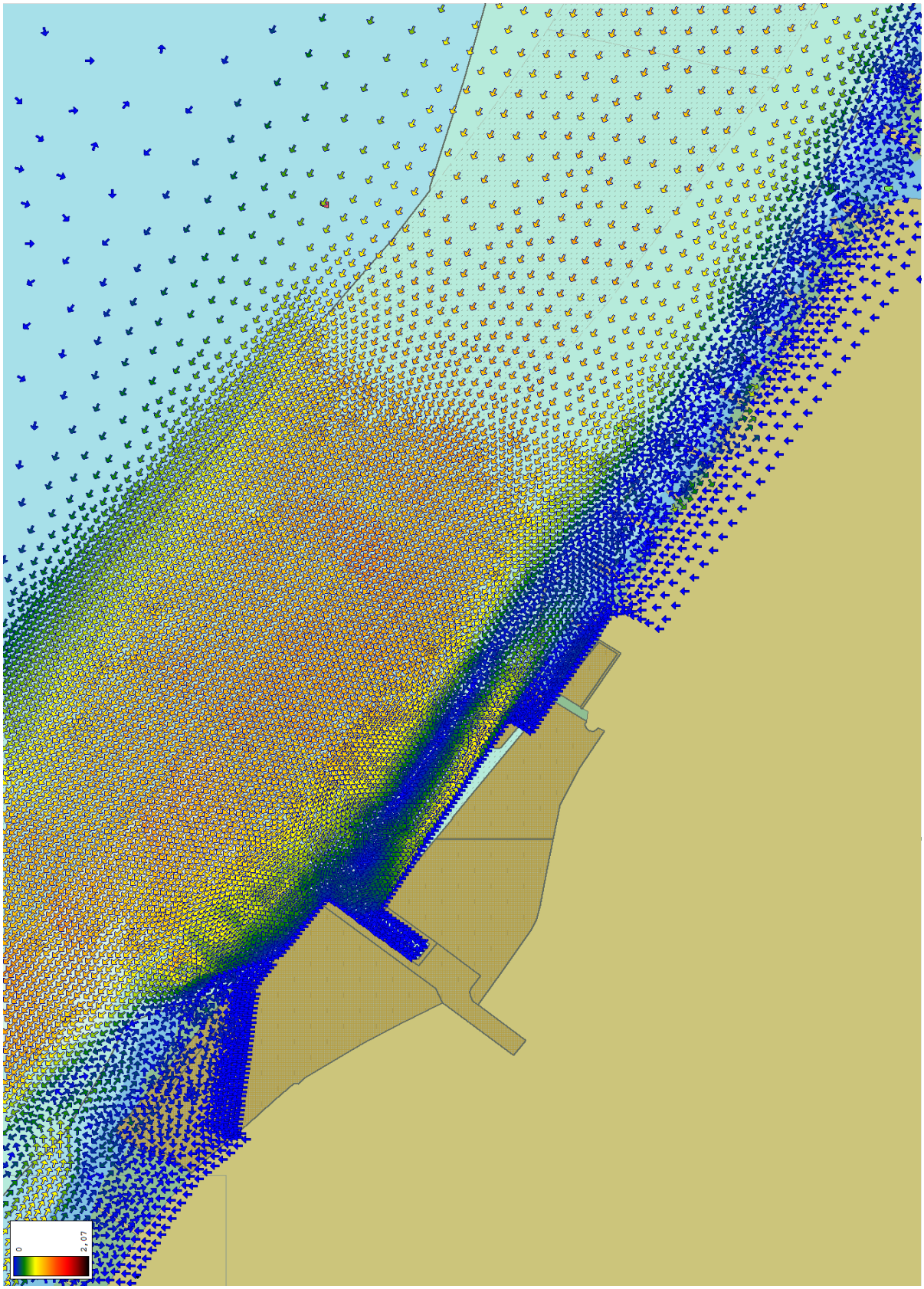
Stromdarstellung mittlere Tide (225 min) - Übersicht



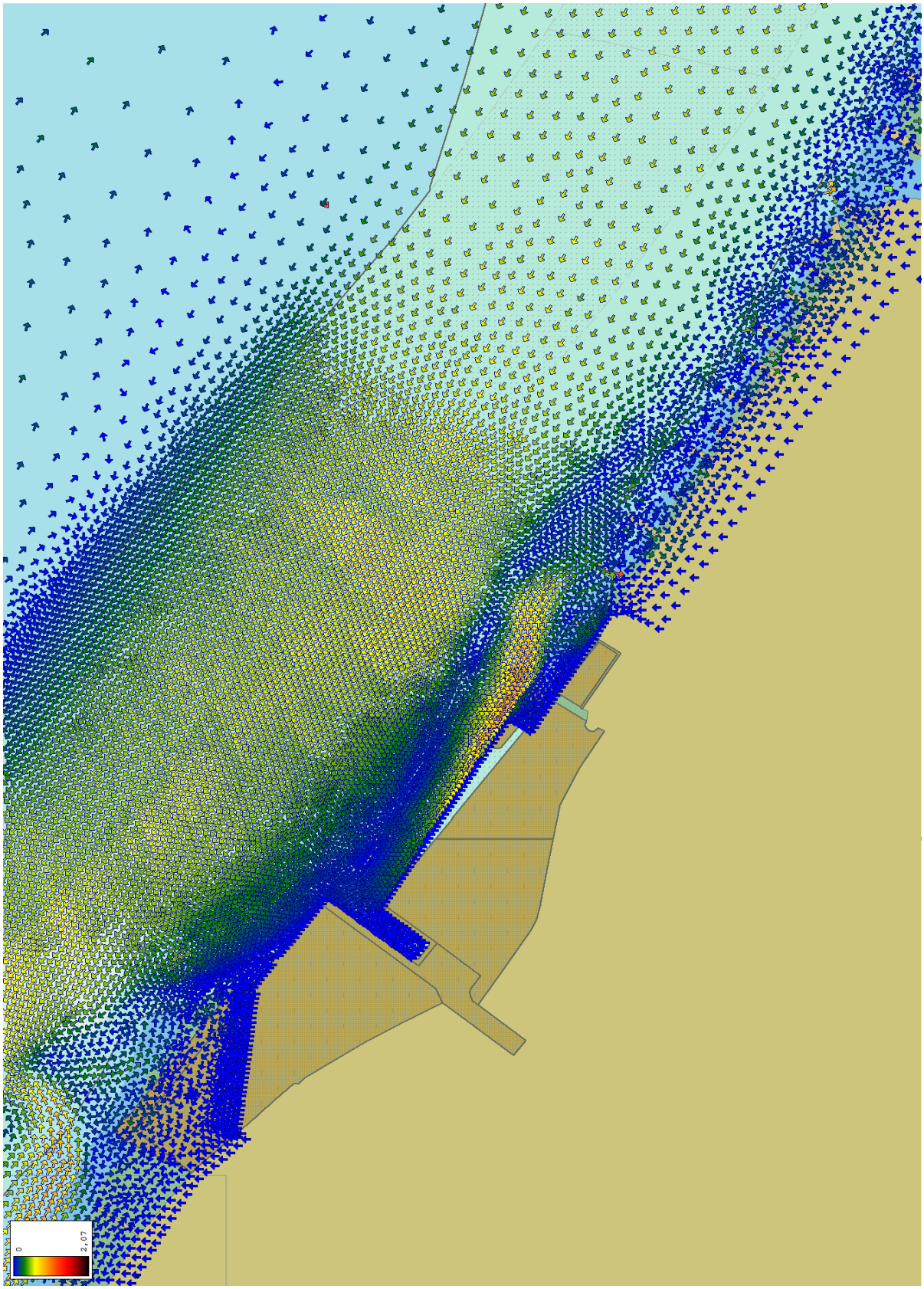
Stromdarstellung mittlere Tide (240 min) - Übersicht



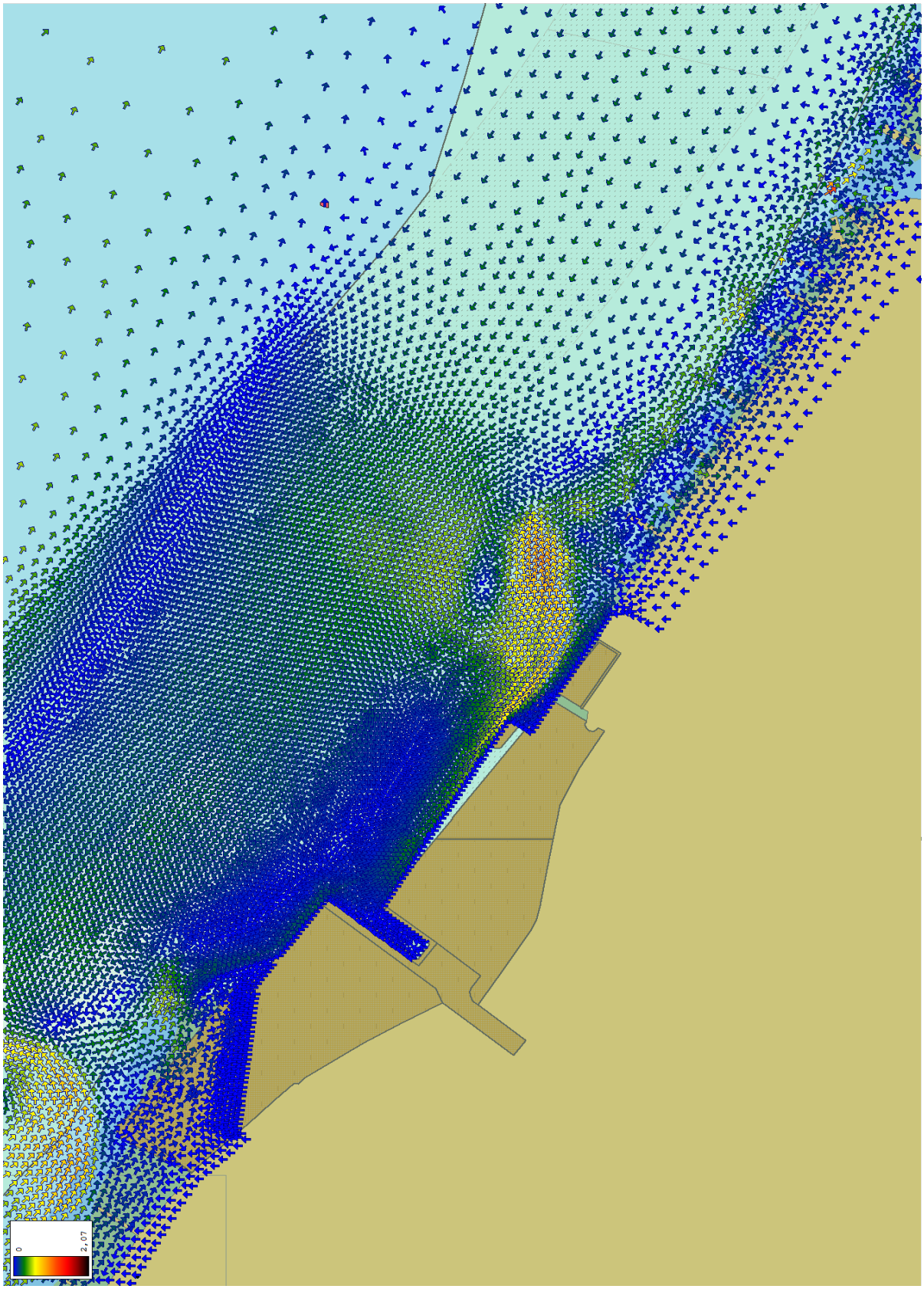
Stromdarstellung mittlere Tide (255 min) - Übersicht



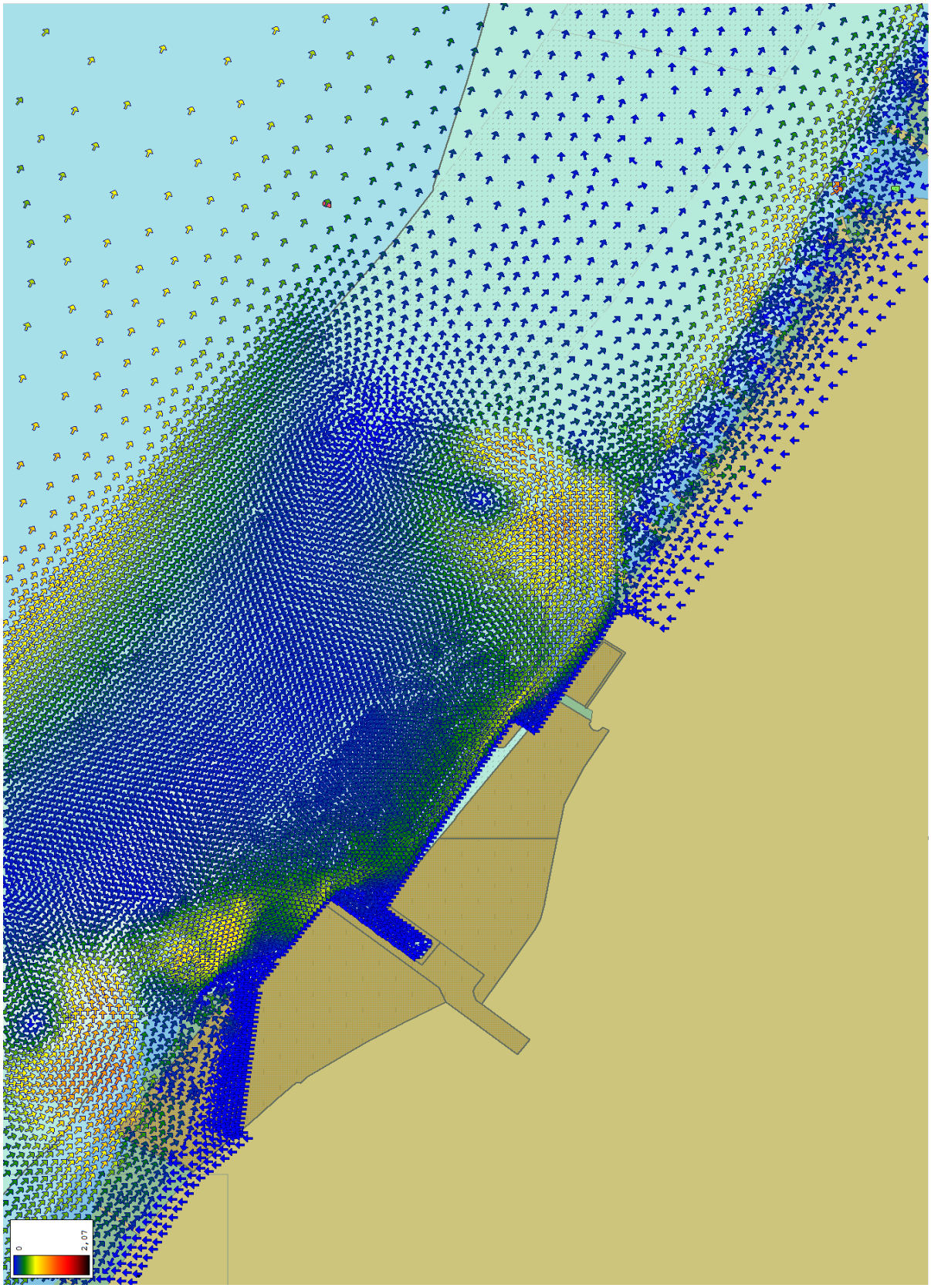
Stromdarstellung mittlere Tide (270 min) - Übersicht



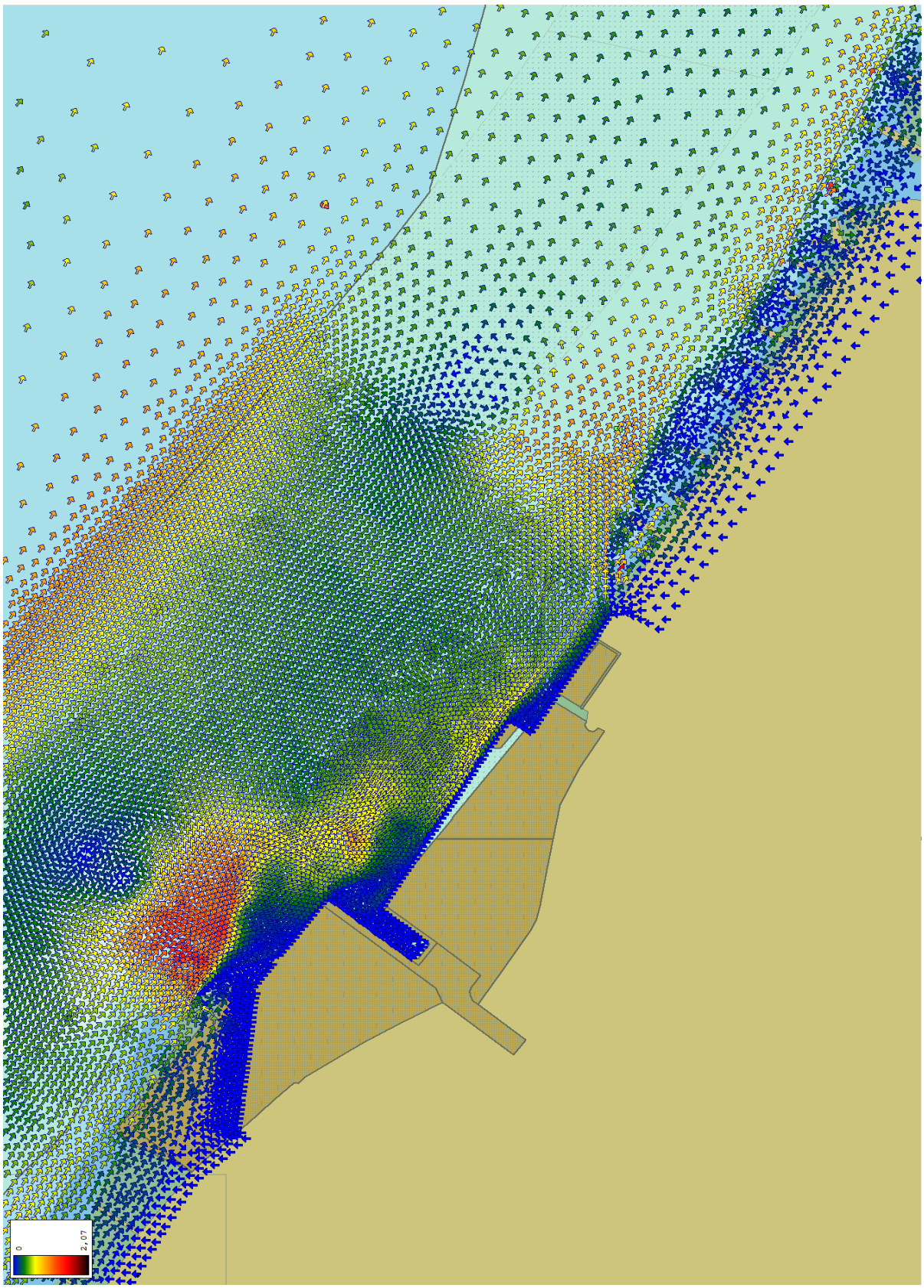
Stromdarstellung mittlere Tide (285 min) - Übersicht



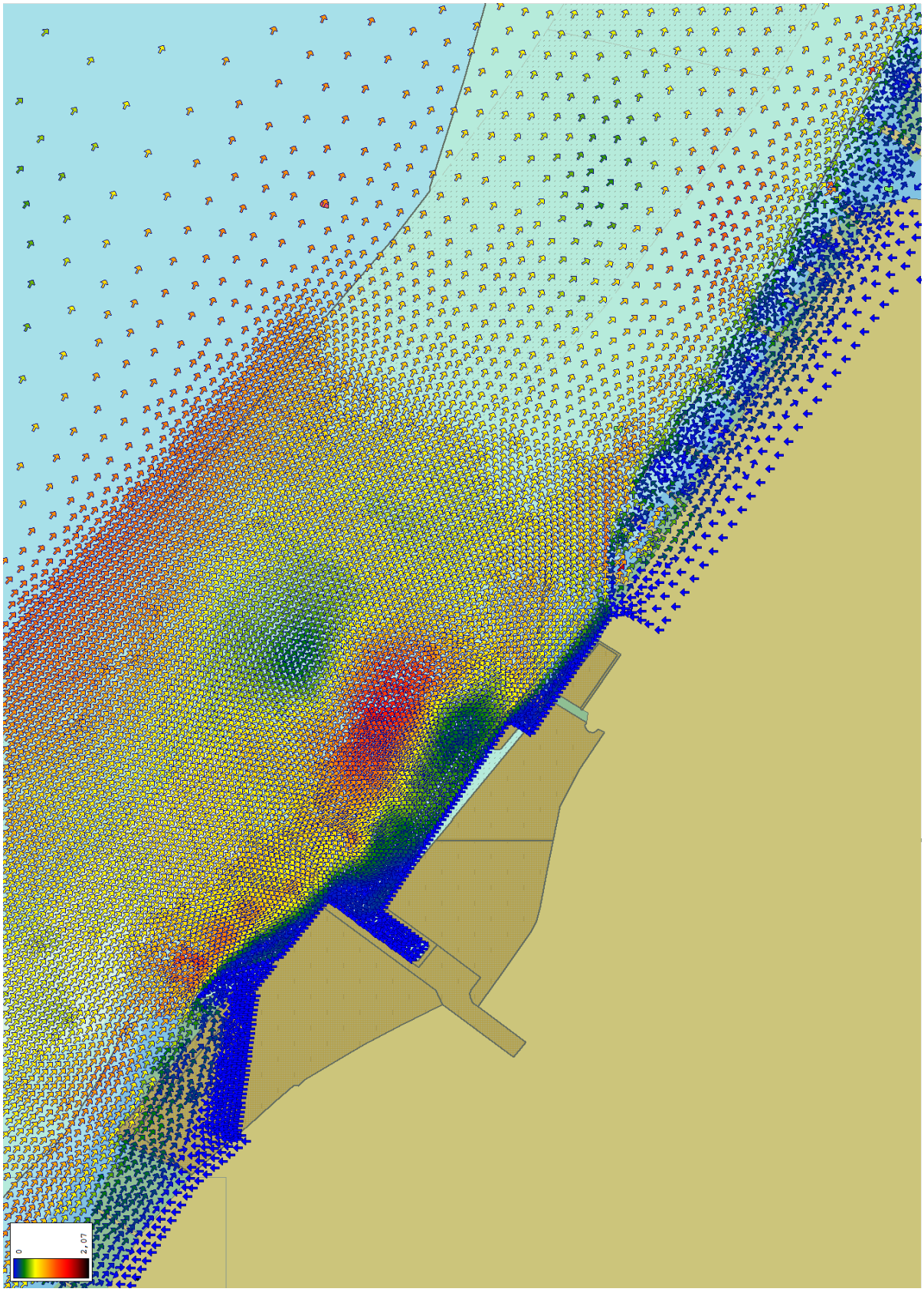
Stromdarstellung mittlere Tide (300 min) - Übersicht



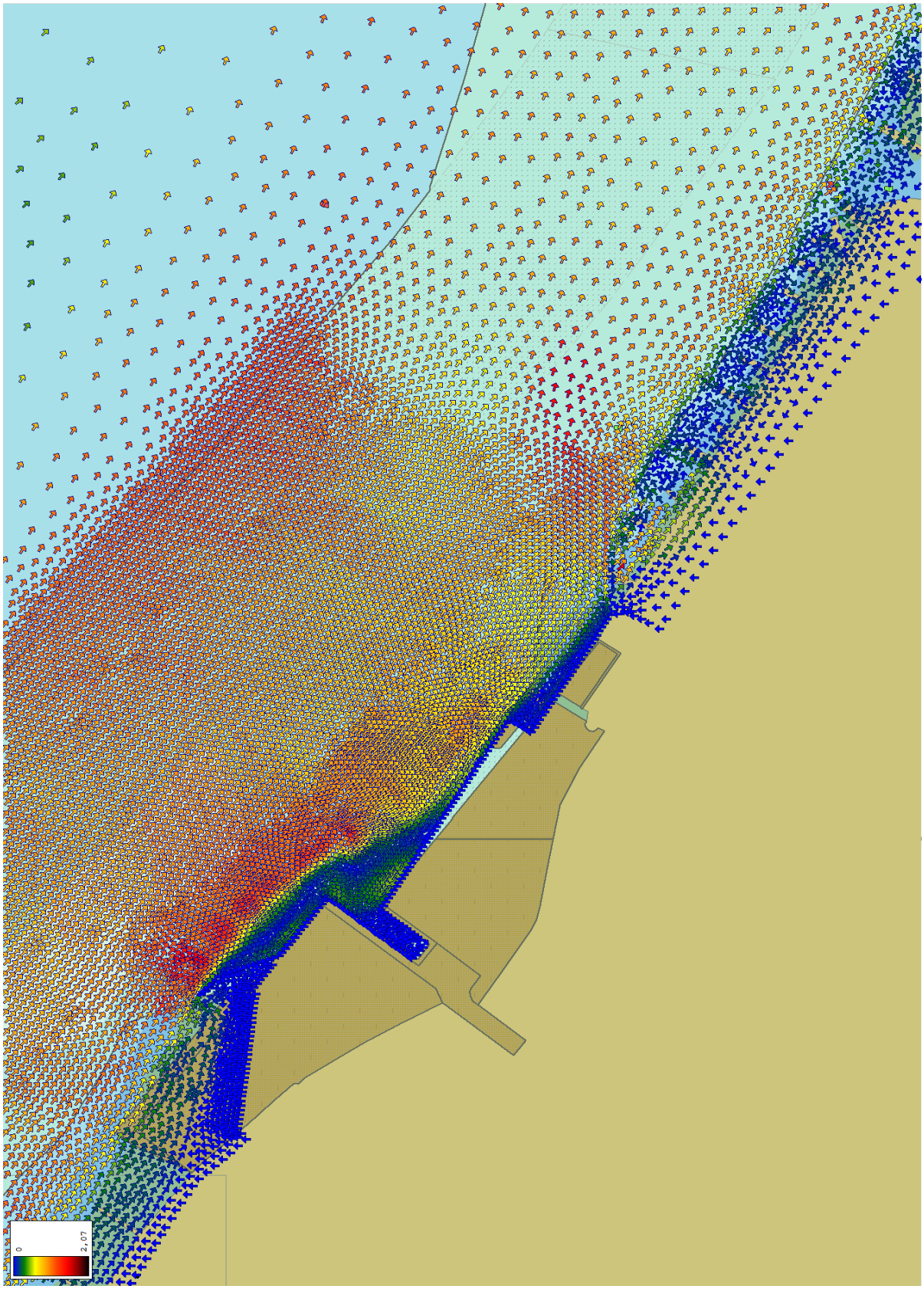
Stromdarstellung mittlere Tide (315 min) - Übersicht



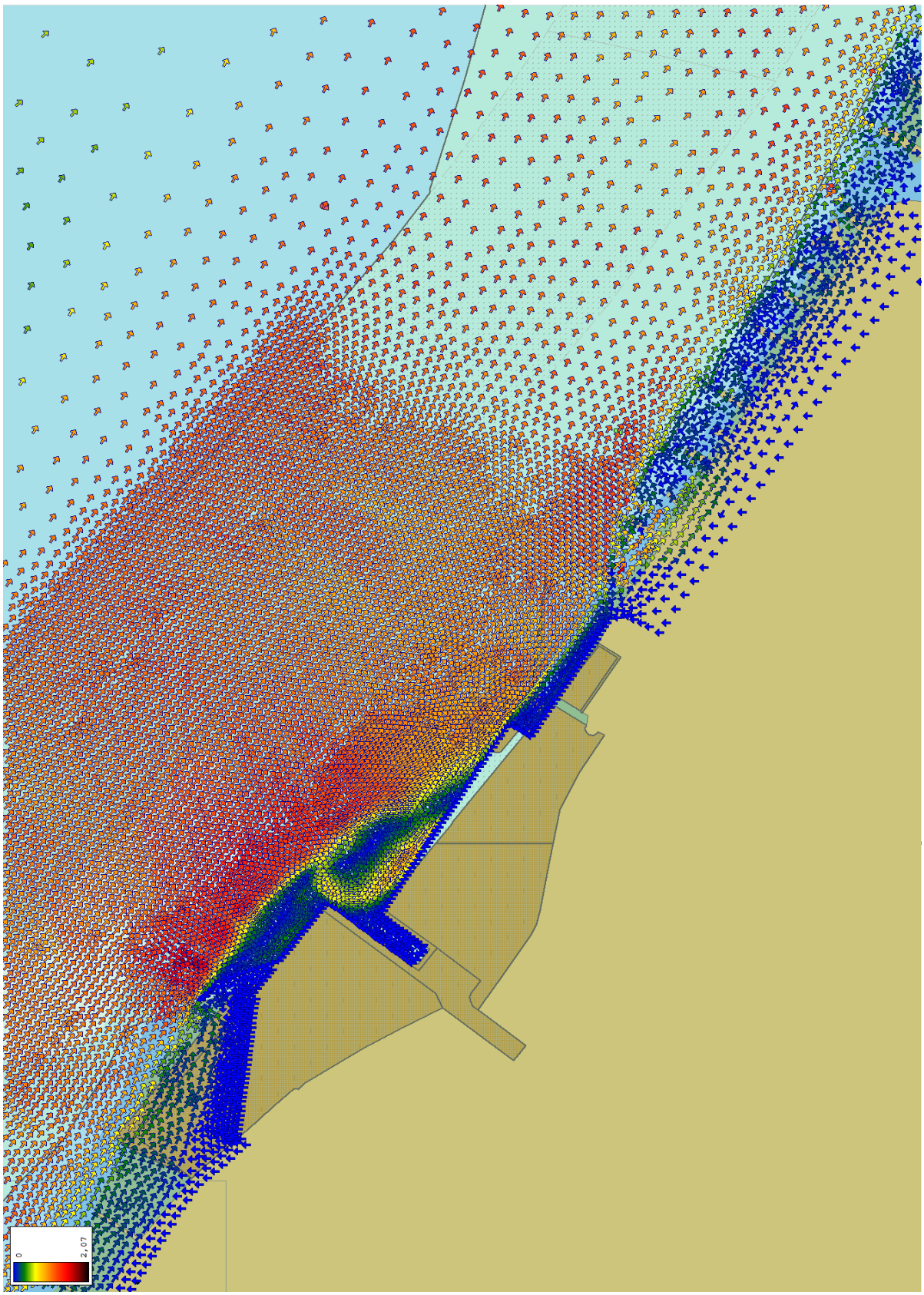
Stromdarstellung mittlere Tide (330 min) - Übersicht



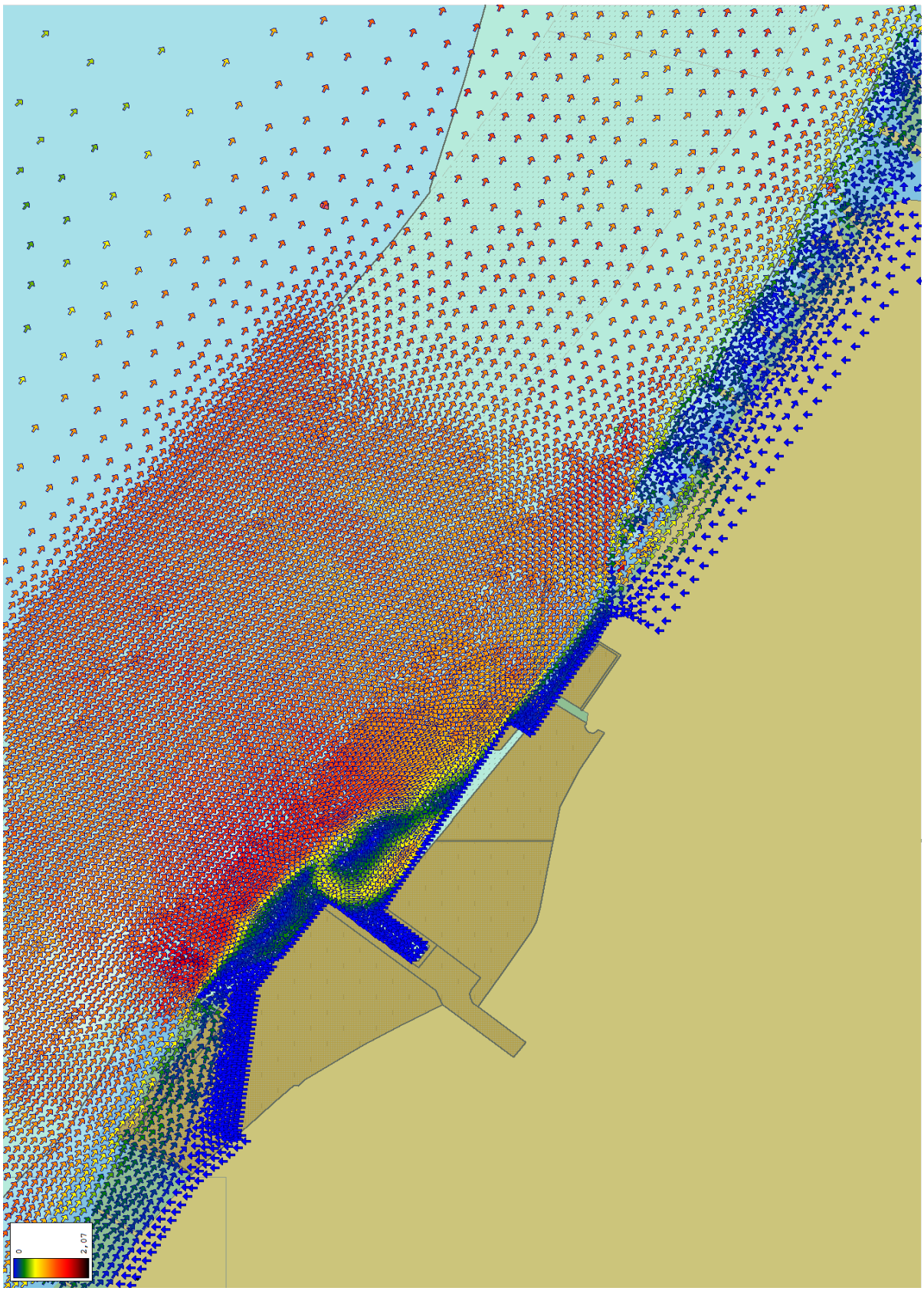
Stromdarstellung mittlere Tide (345 min) - Übersicht



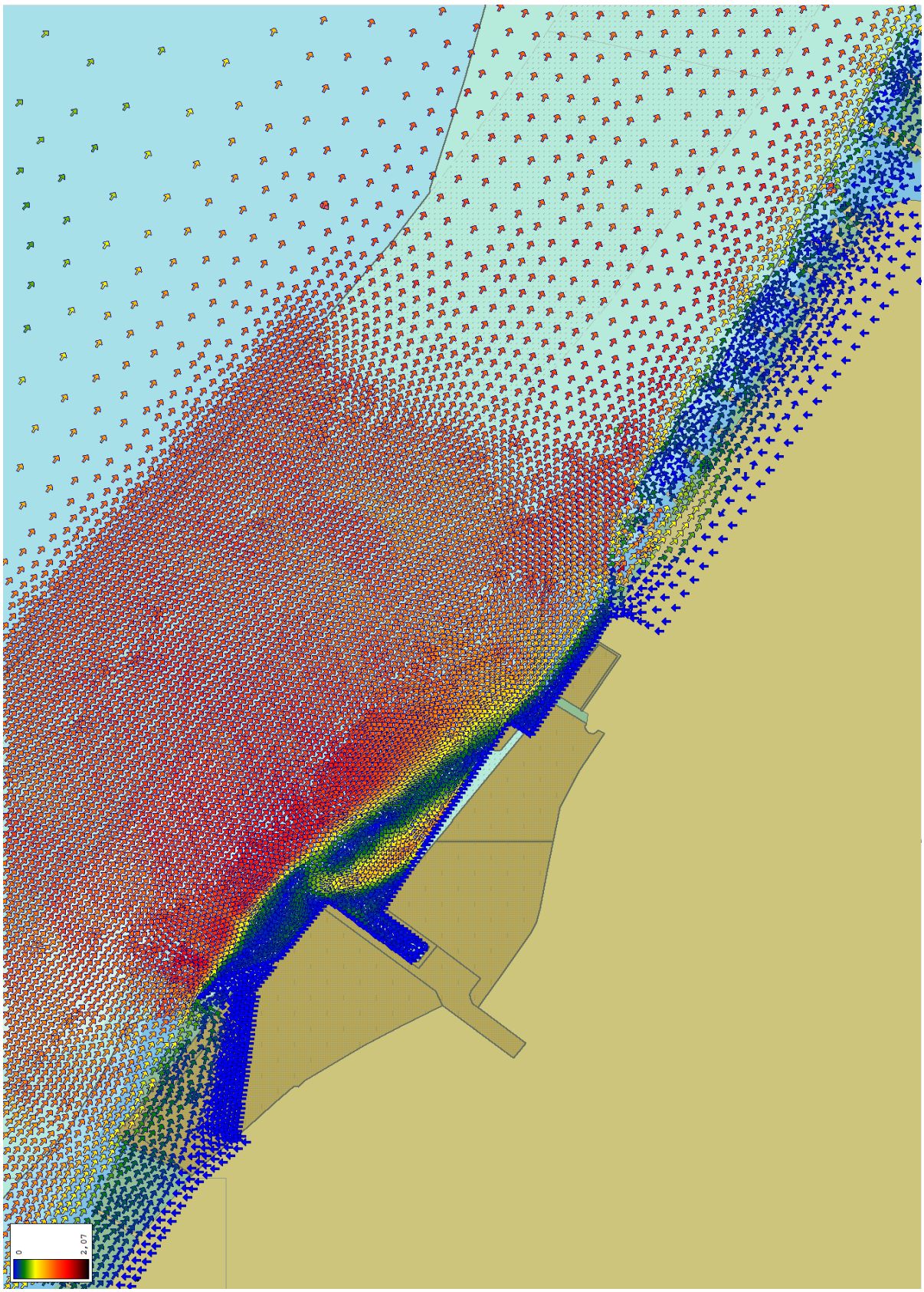
Stromdarstellung mittlere Tide (360 min) - Übersicht



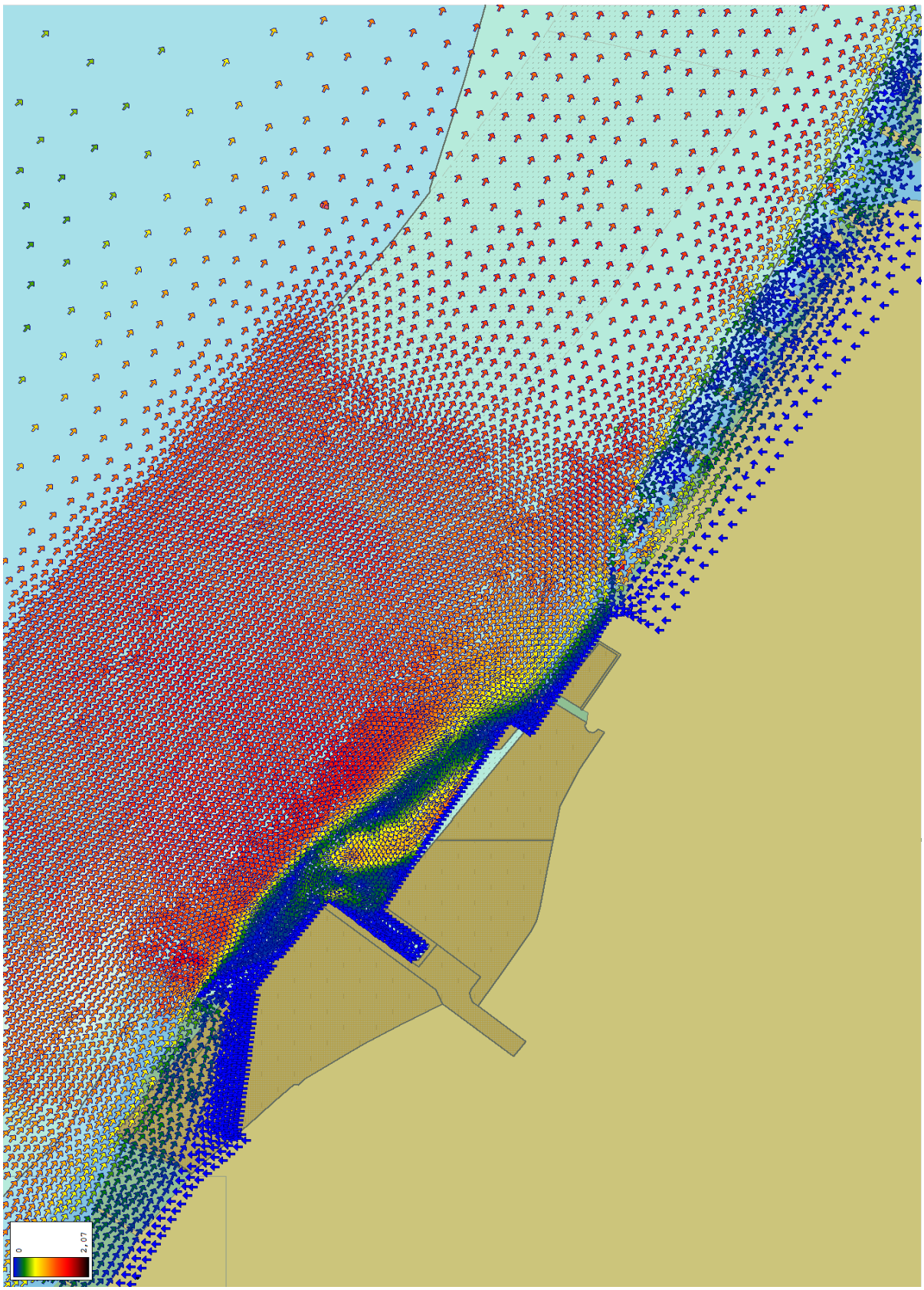
Stromdarstellung mittlere Tide (360 min) - Übersicht



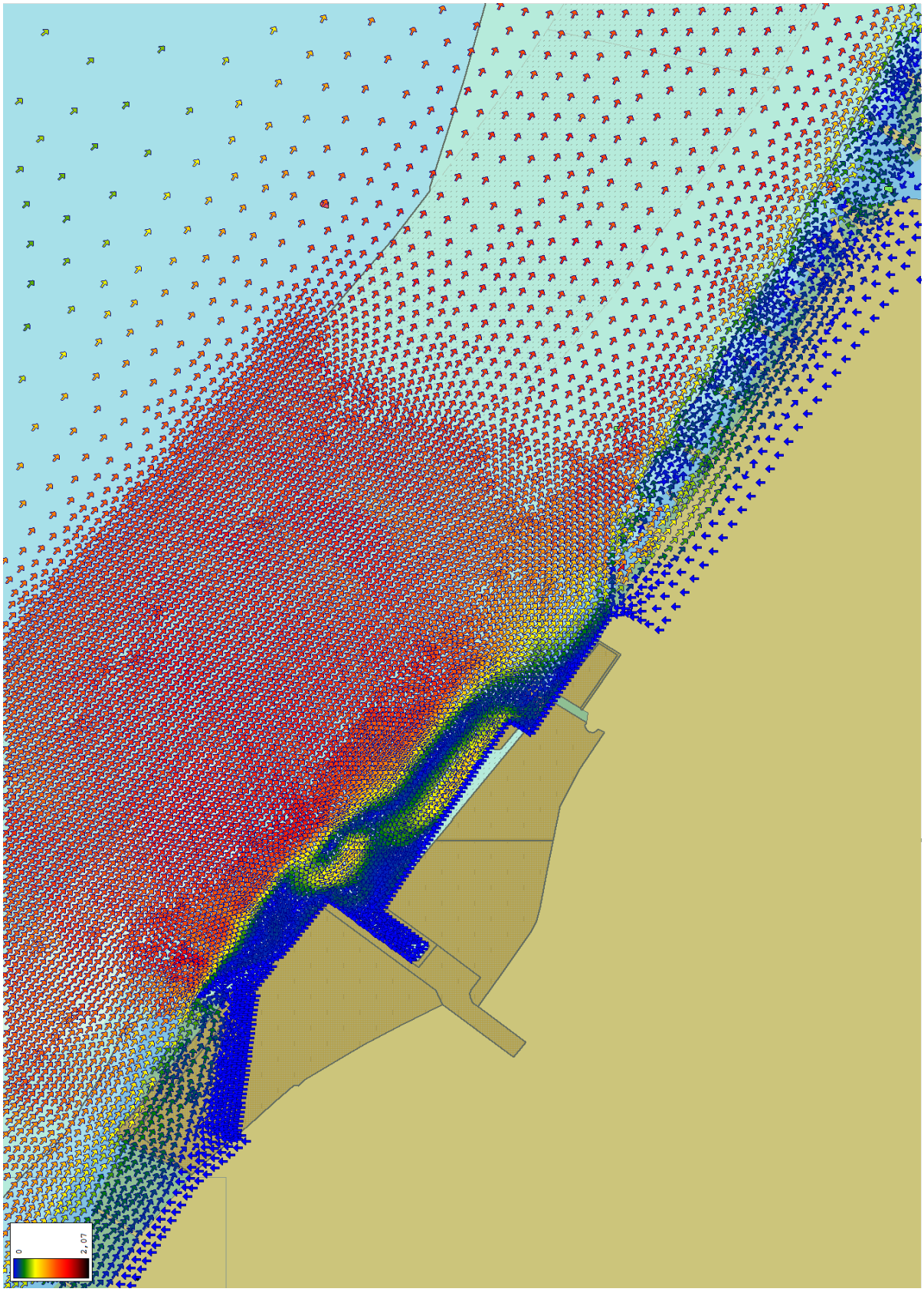
Stromdarstellung mittlere Tide (375 min) - Übersicht



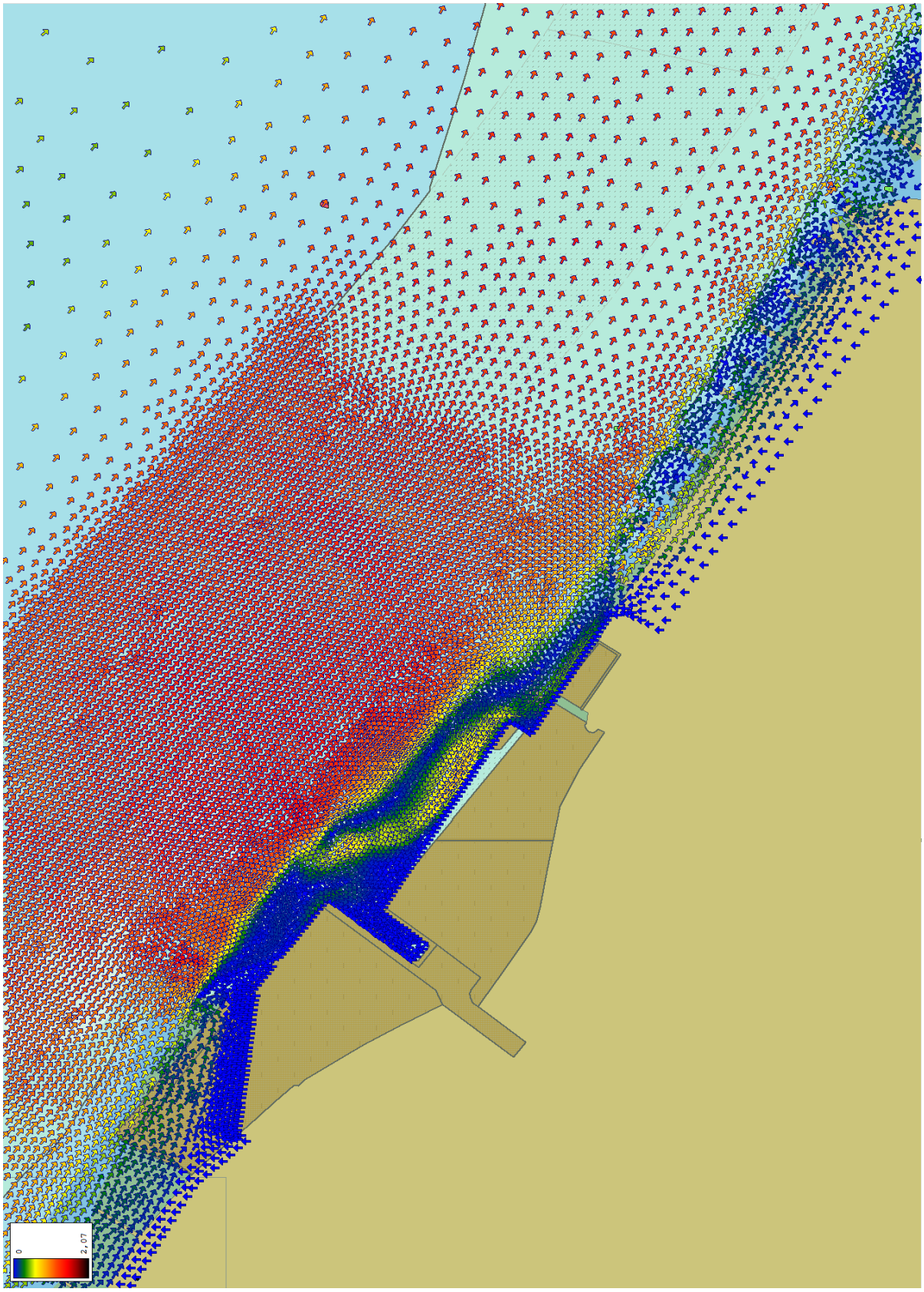
Stromdarstellung mittlere Tide (390 min) - Übersicht



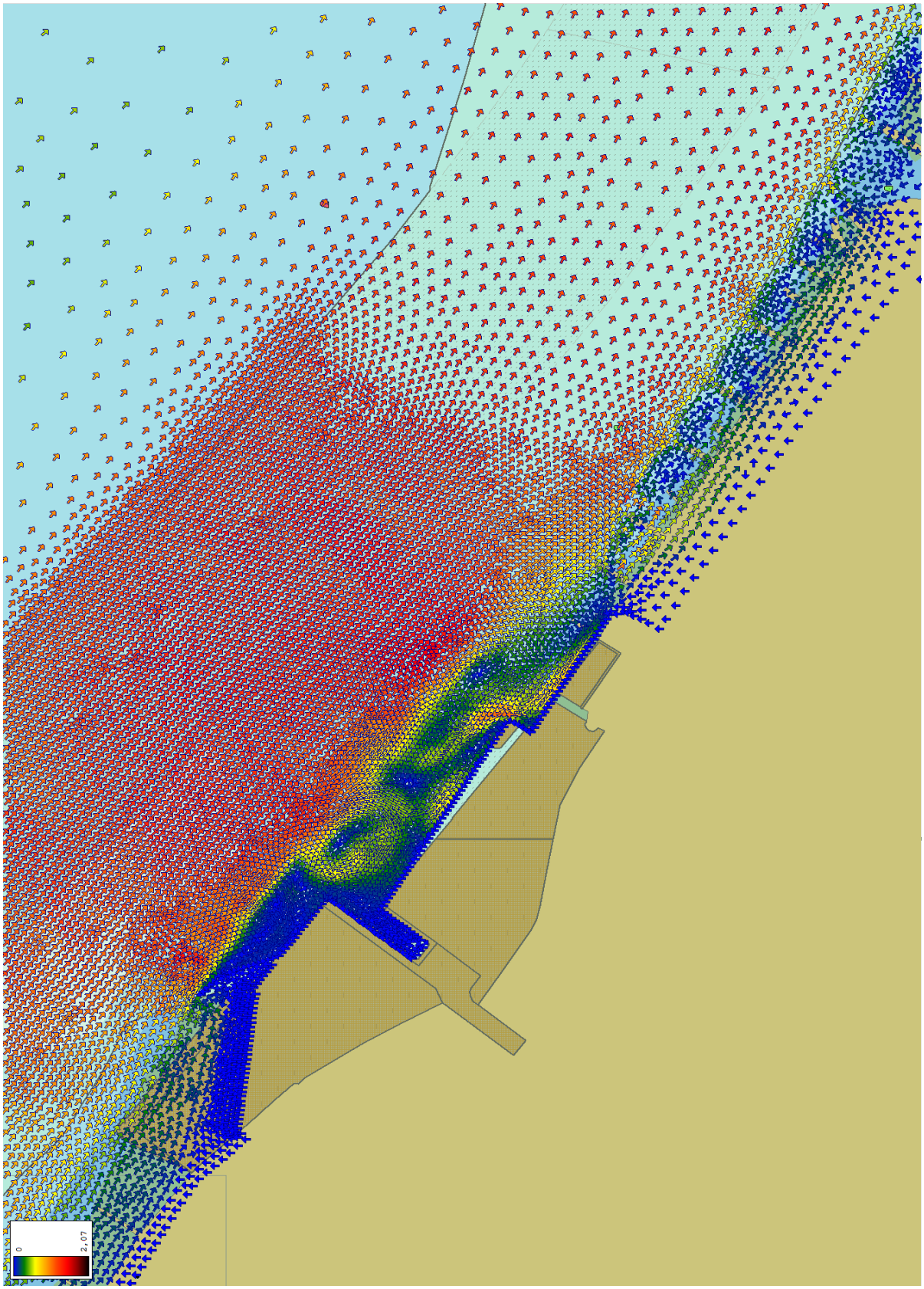
Stromdarstellung mittlere Tide (405 min) - Übersicht



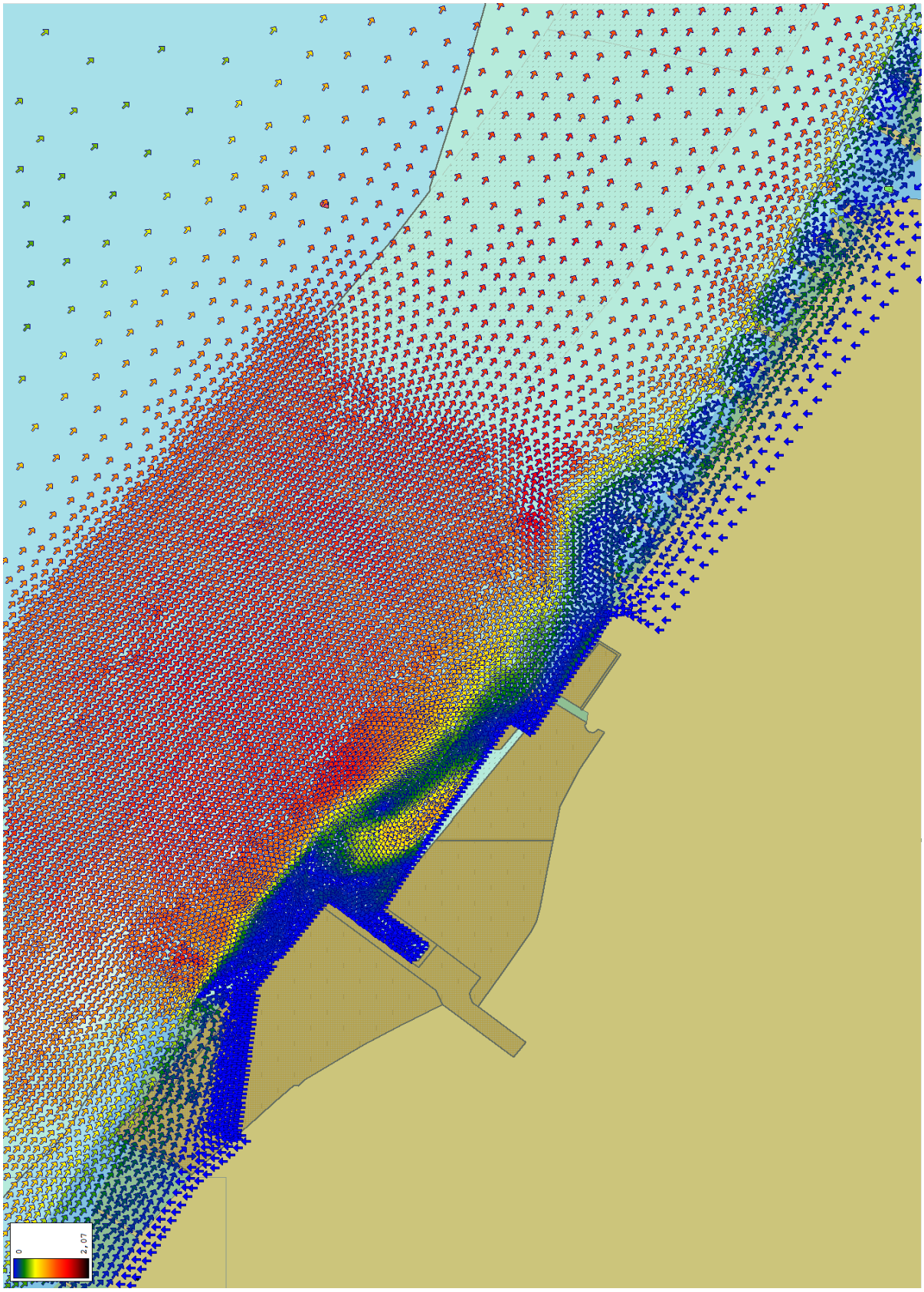
Stromdarstellung mittlere Tide (420 min) - Übersicht



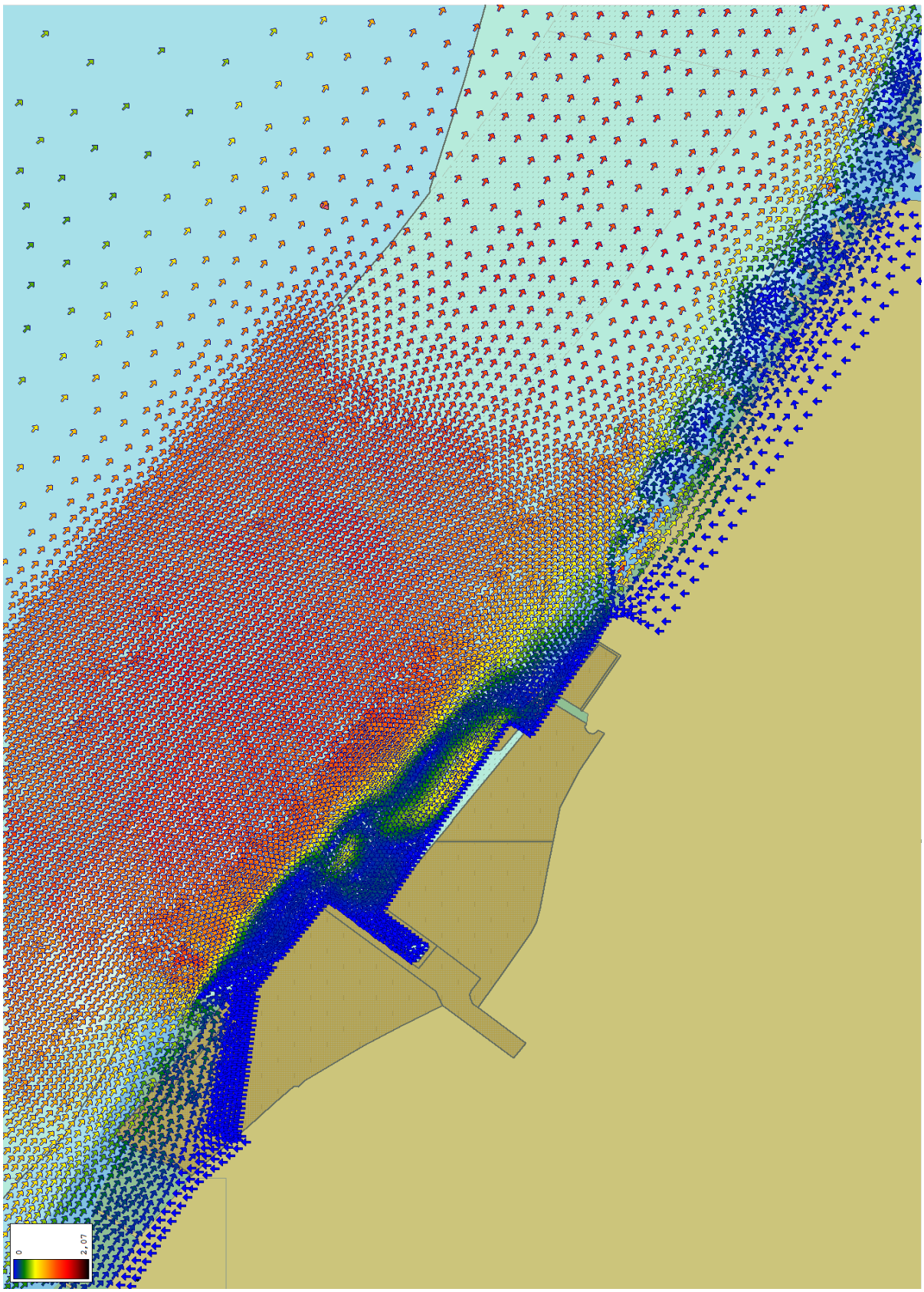
Stromdarstellung mittlere Tide (435 min) - Übersicht



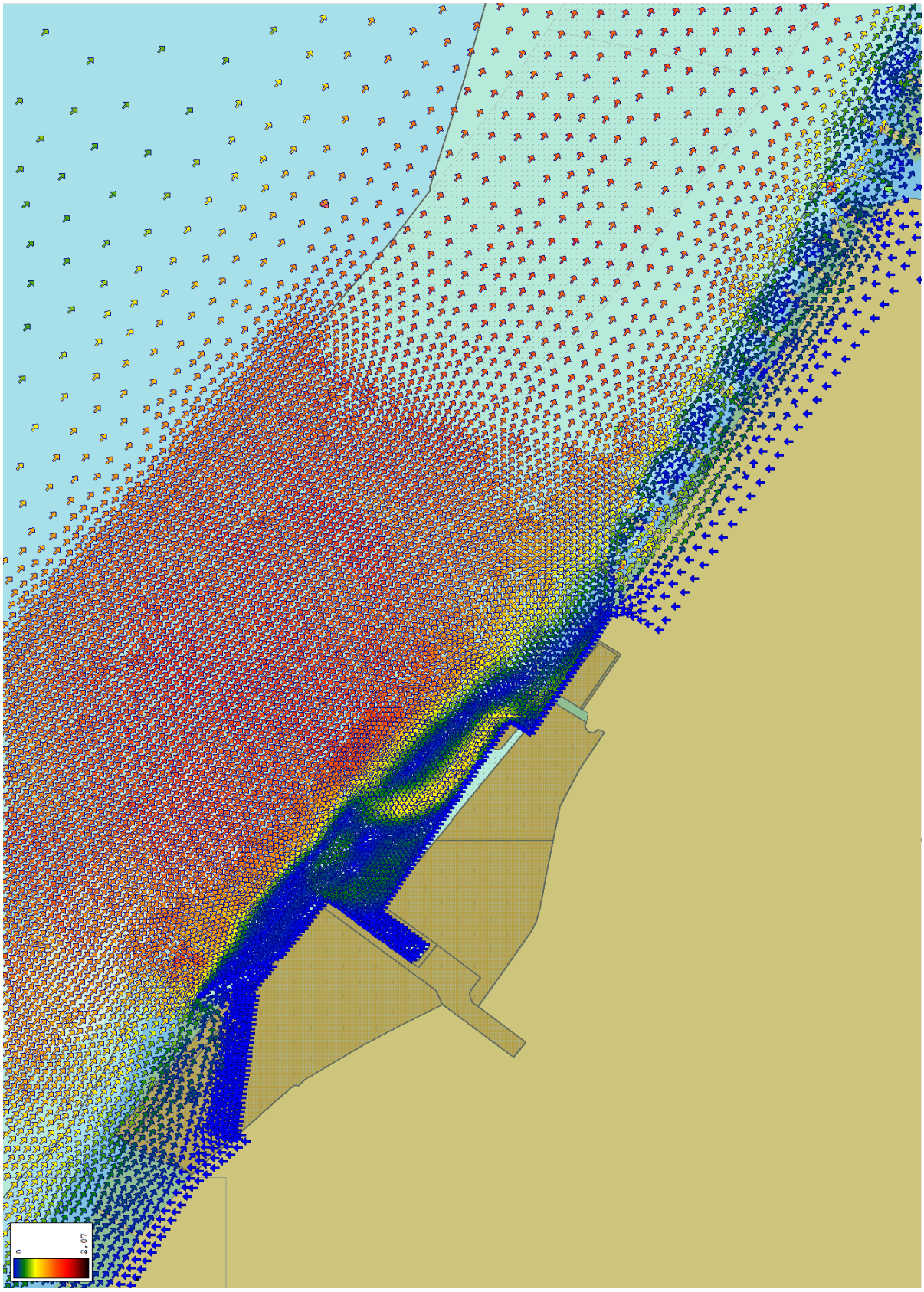
Stromdarstellung mittlere Tide (450 min) - Übersicht



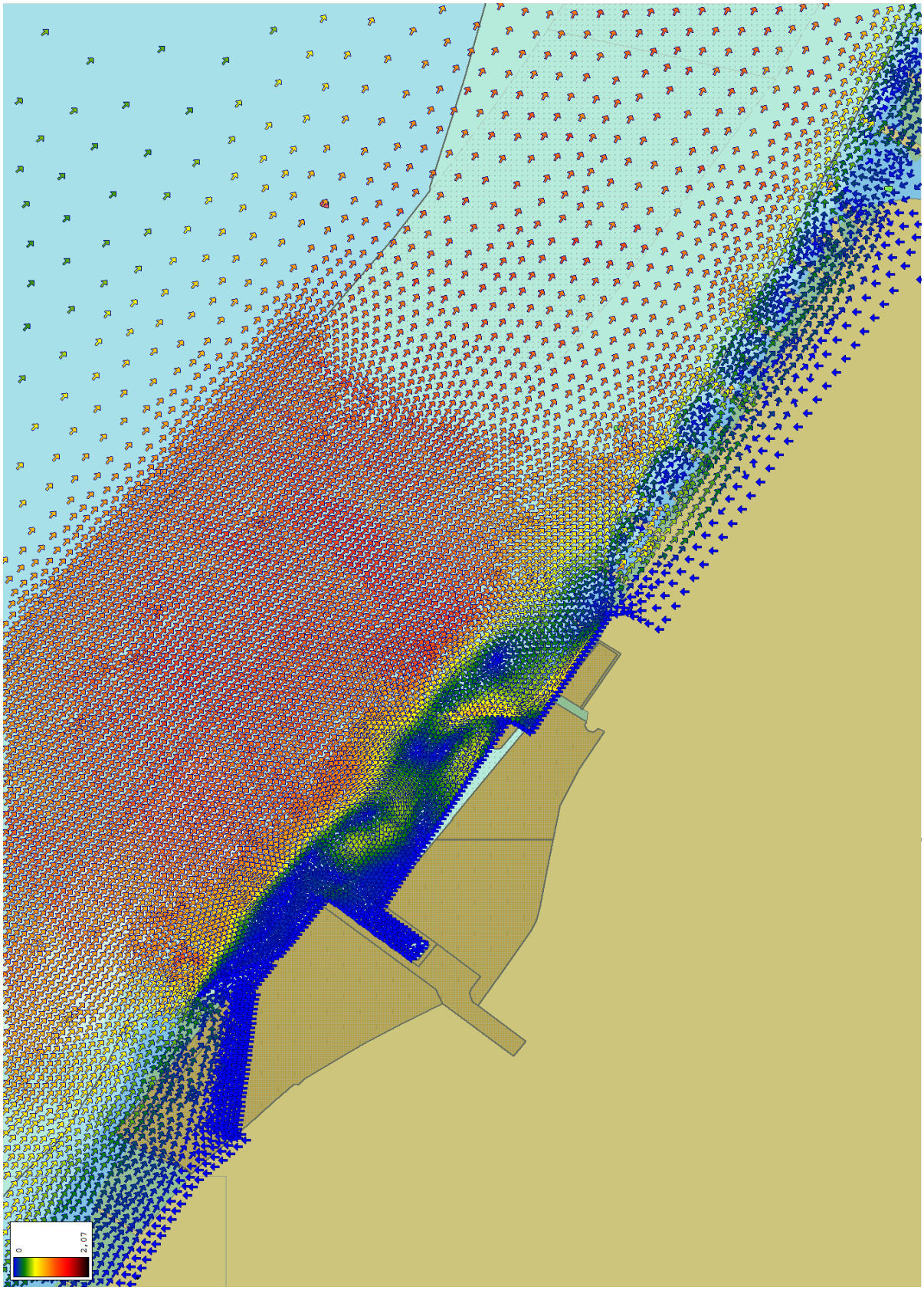
Stromdarstellung mittlere Tide (465 min) - Übersicht



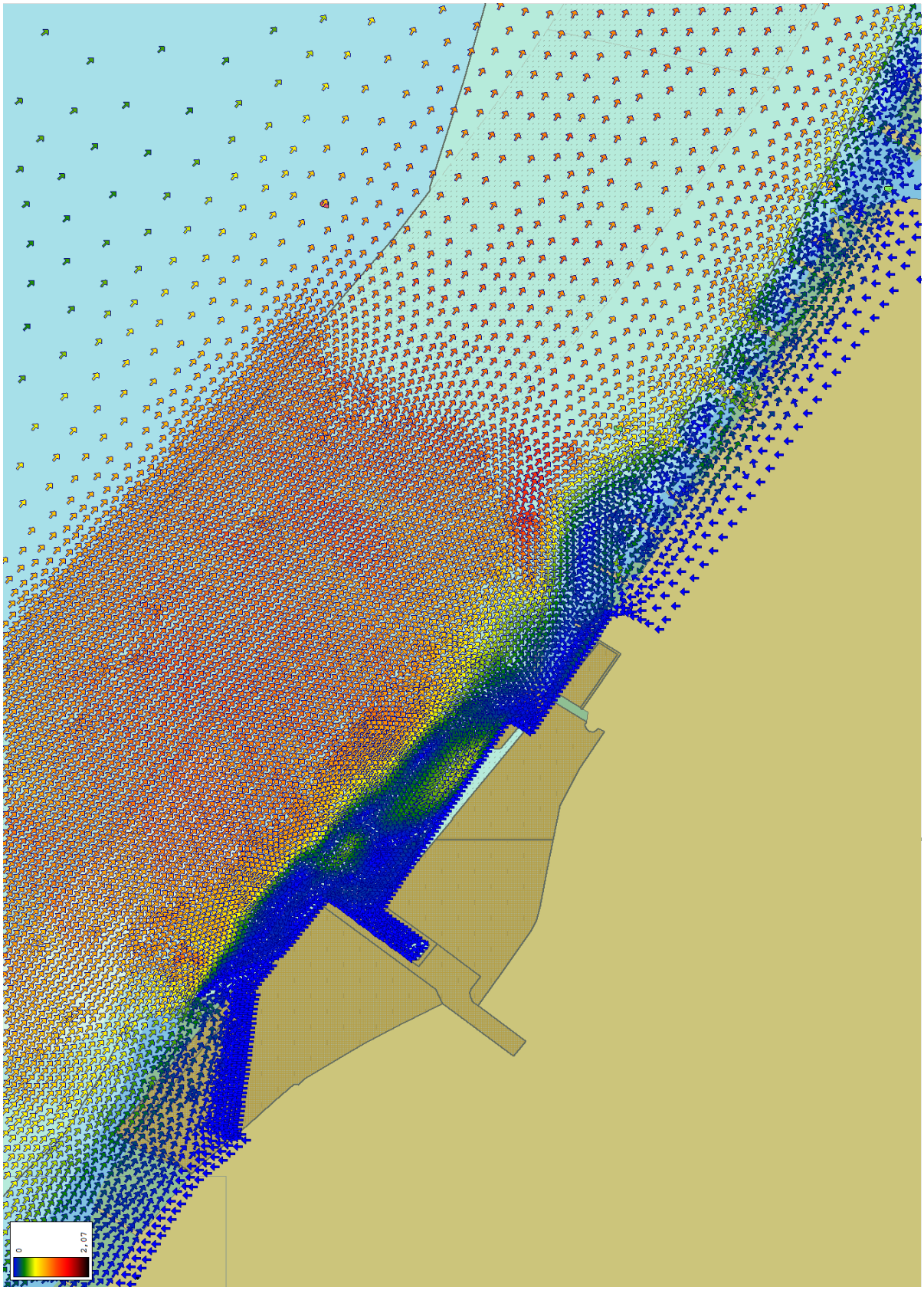
Stromdarstellung mittlere Tide (480 min) - Übersicht



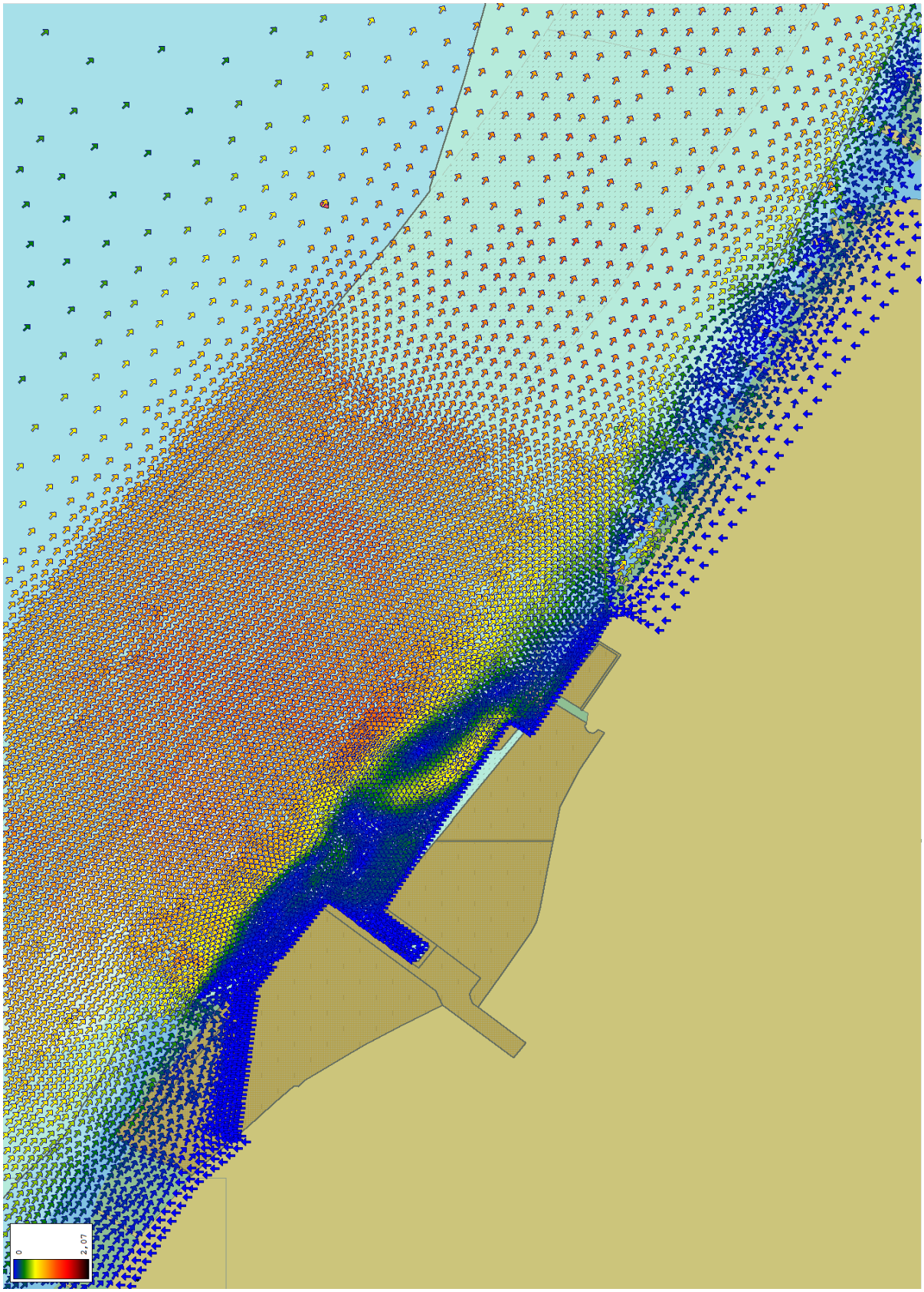
Stromdarstellung mittlere Tide (495 min) - Übersicht



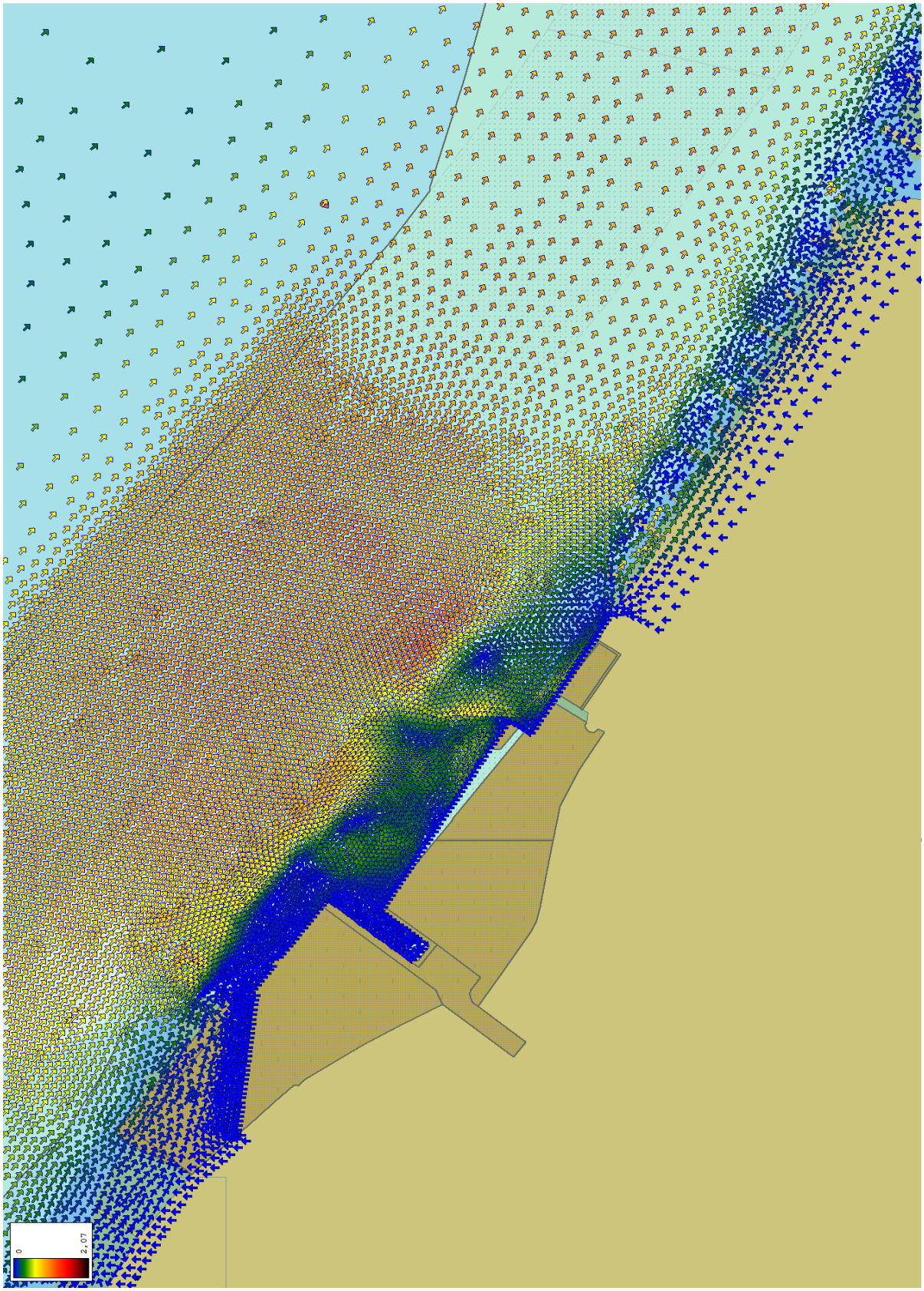
Stromdarstellung mittlere Tide (510 min) - Übersicht



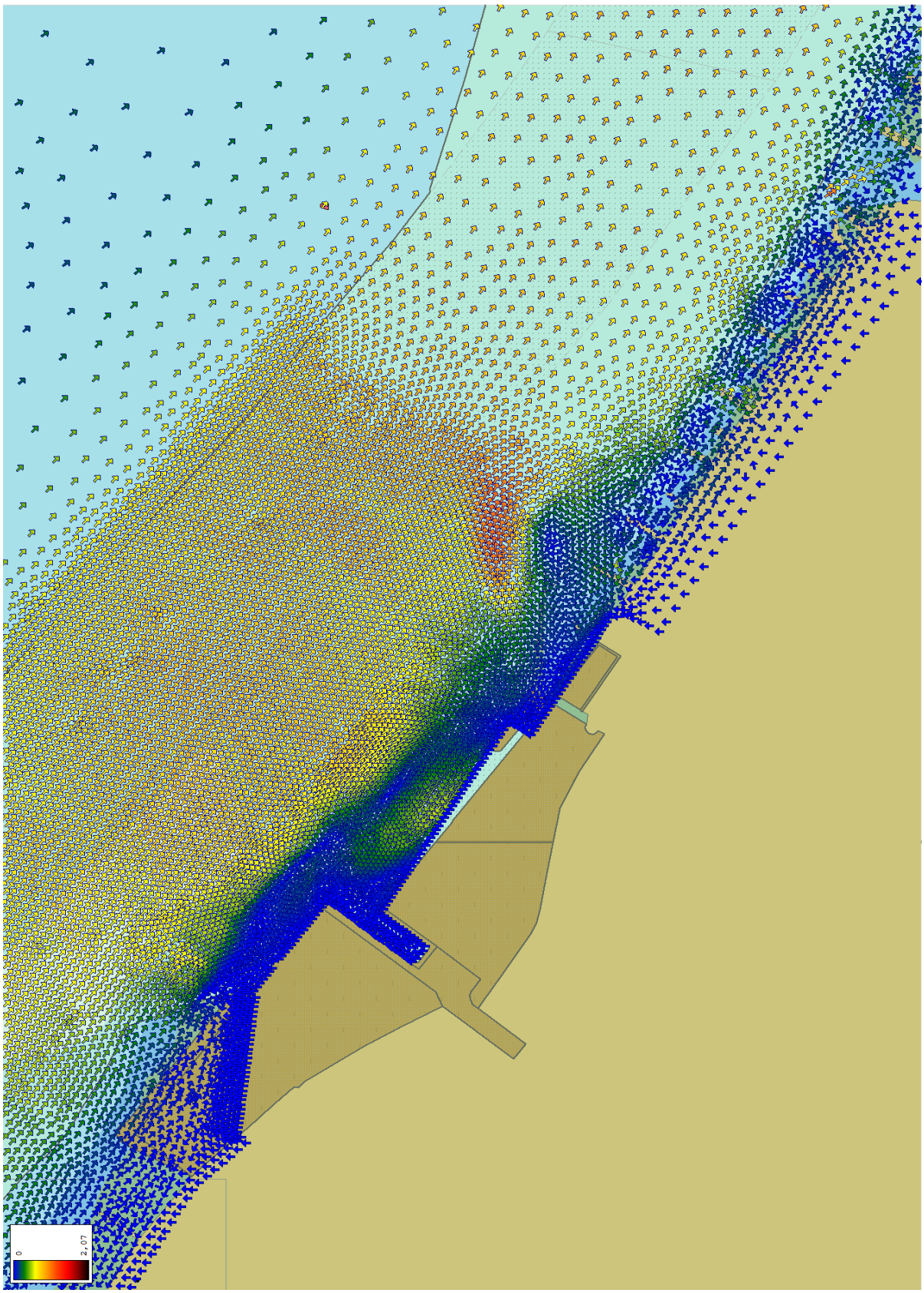
Stromdarstellung mittlere Tide (525 min) - Übersicht



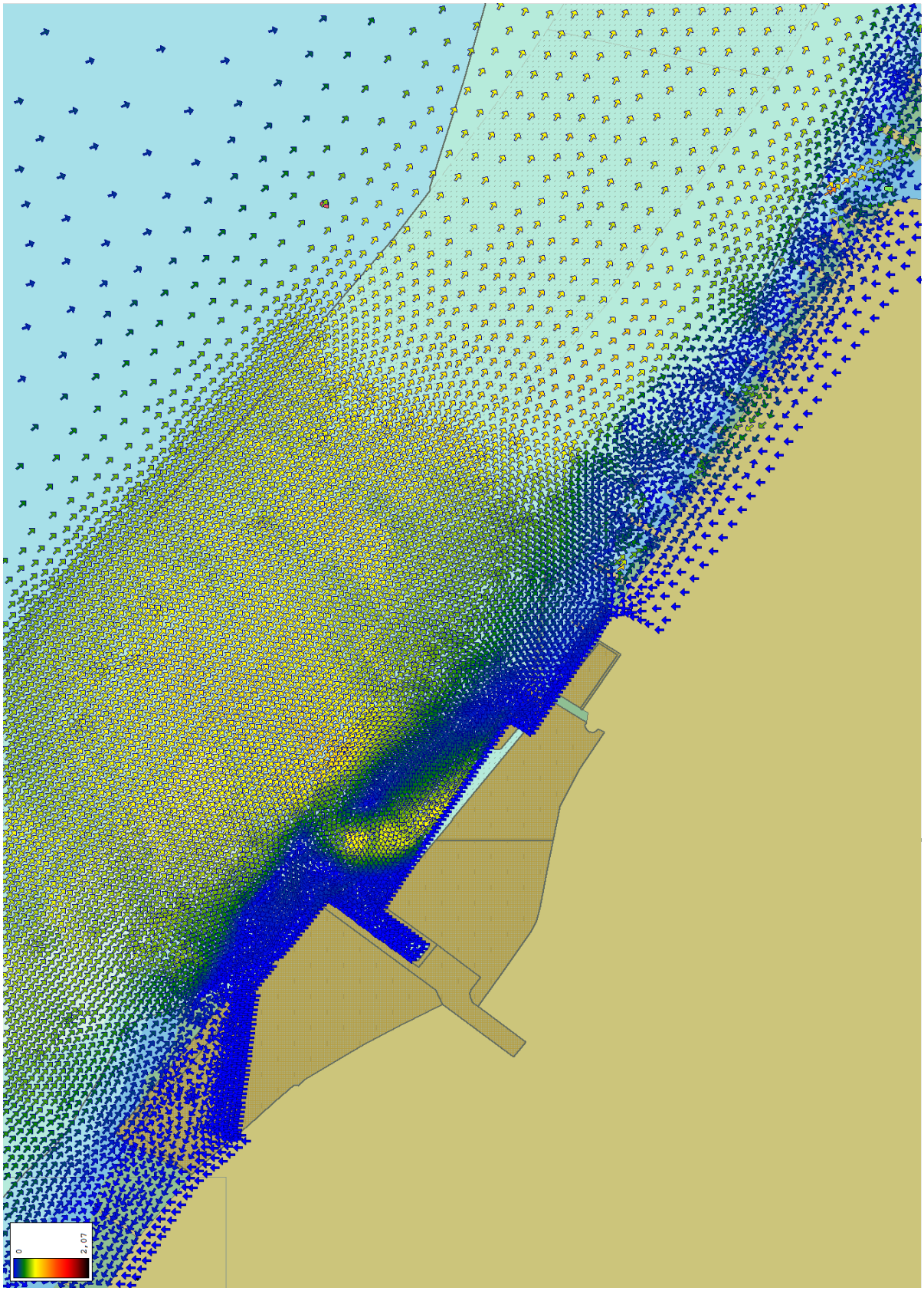
Stromdarstellung mittlere Tide (540 min) - Übersicht



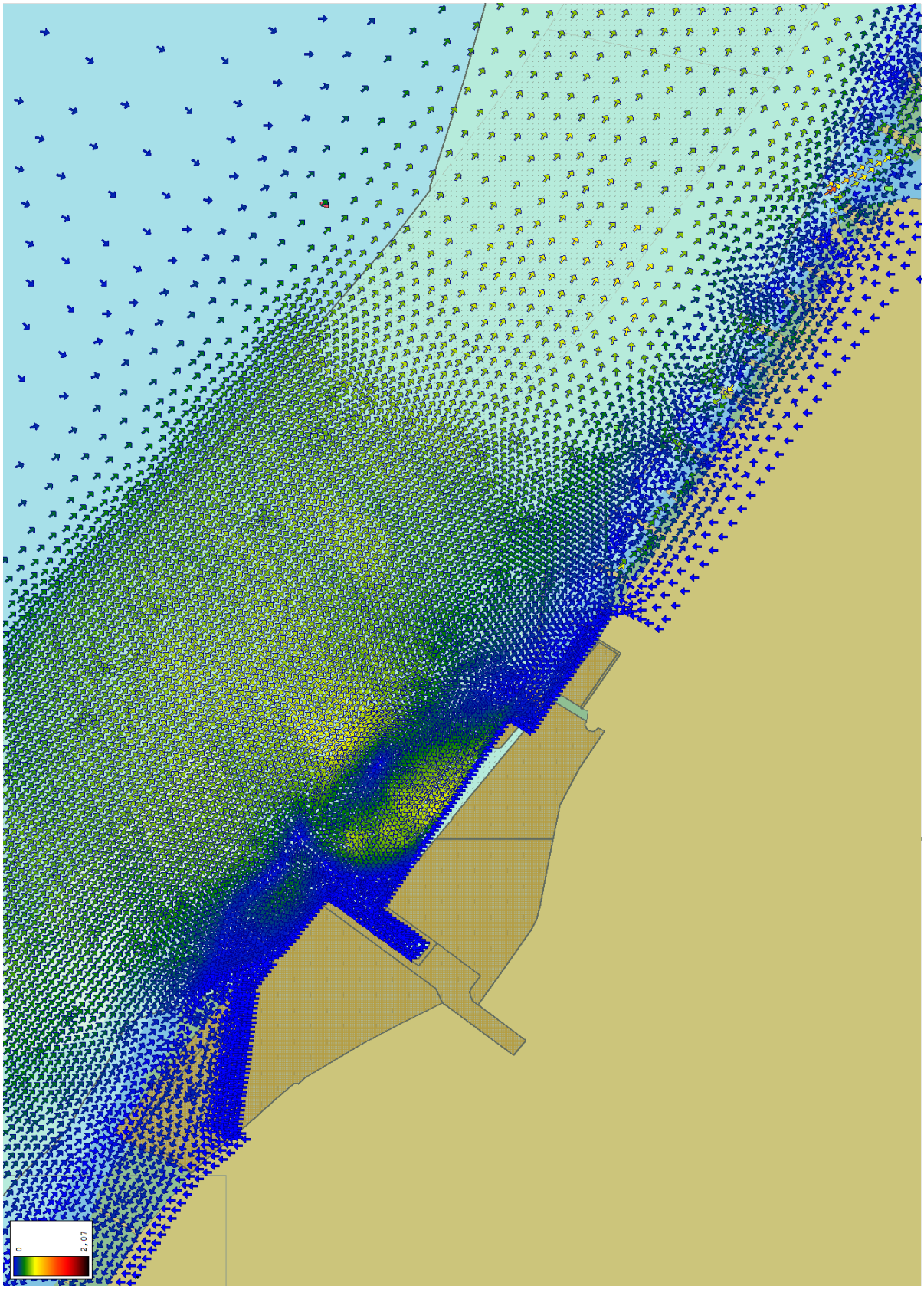
Stromdarstellung mittlere Tide (555 min) - Übersicht



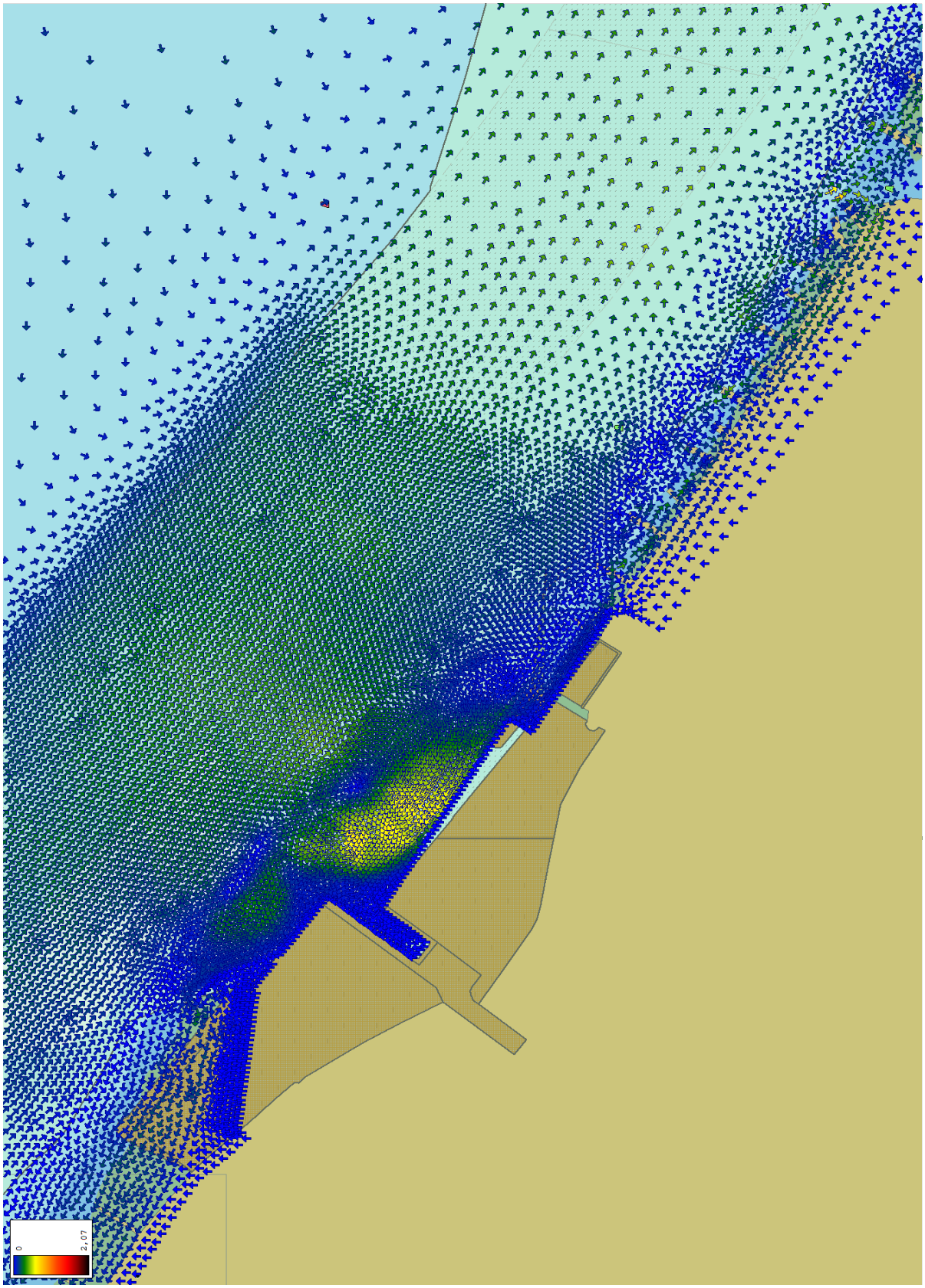
Stromdarstellung mittlere Tide (570 min) - Übersicht



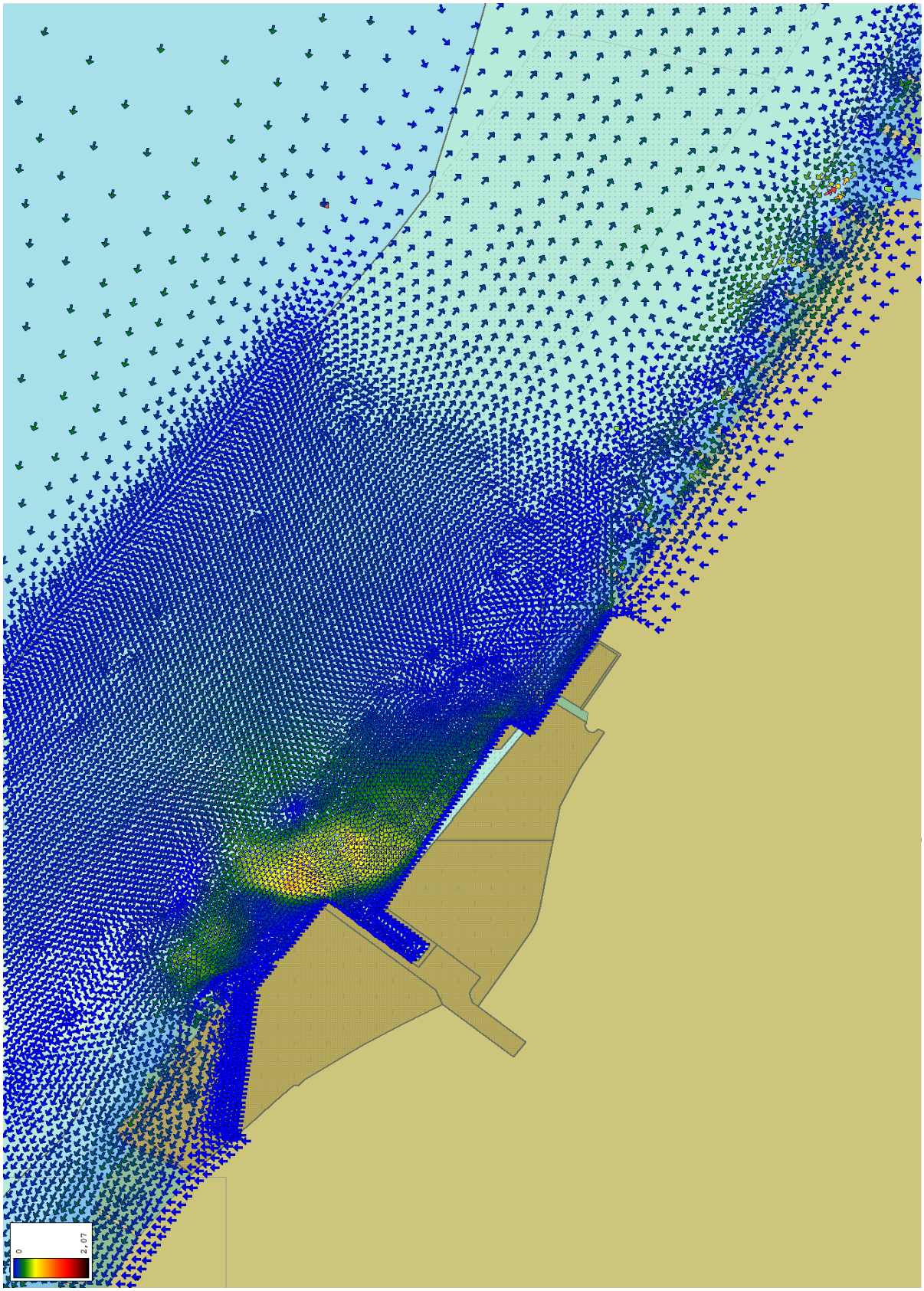
Stromdarstellung mittlere Tide (585 min) - Übersicht



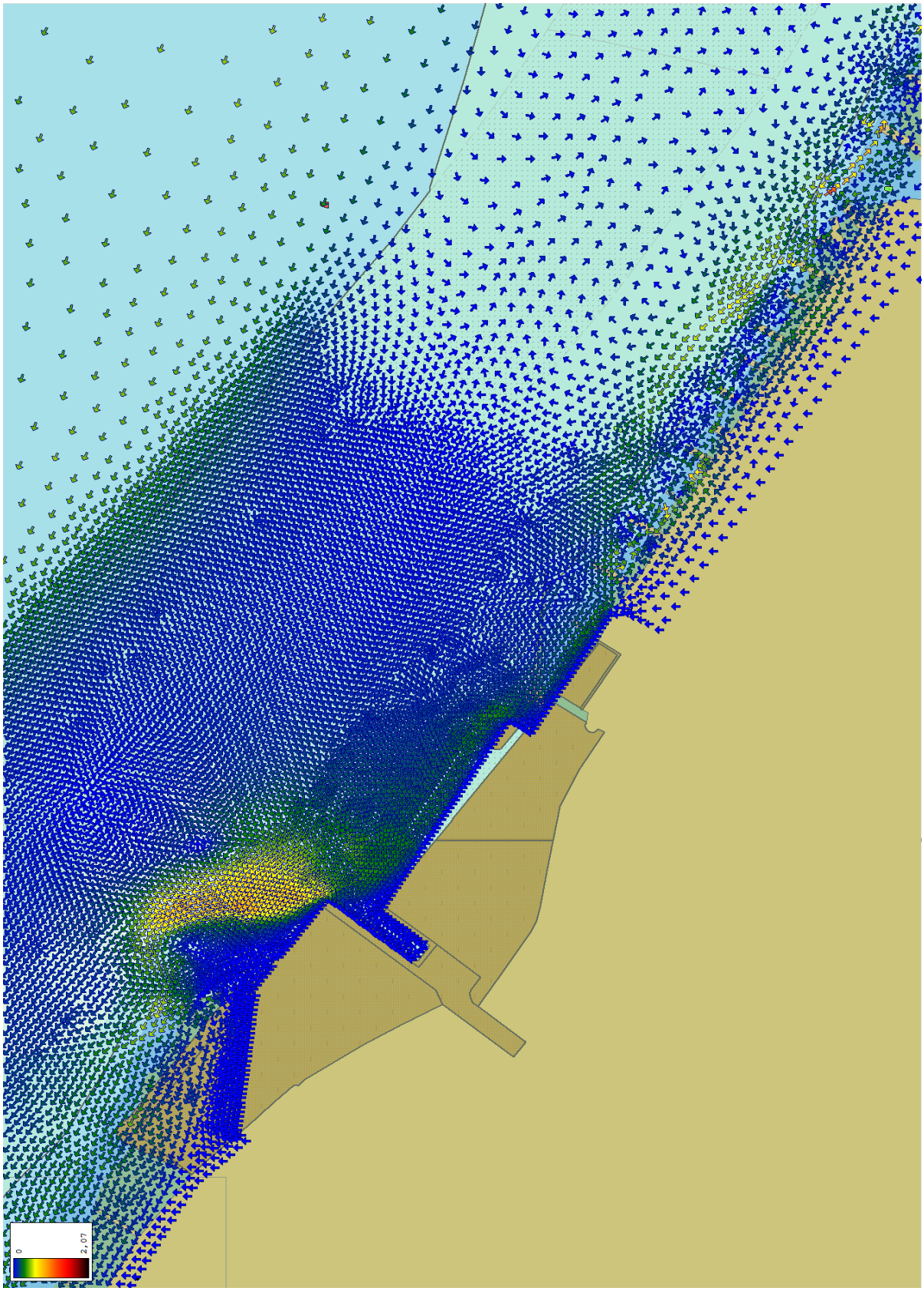
Stromdarstellung mittlere Tide (600 min) - Übersicht



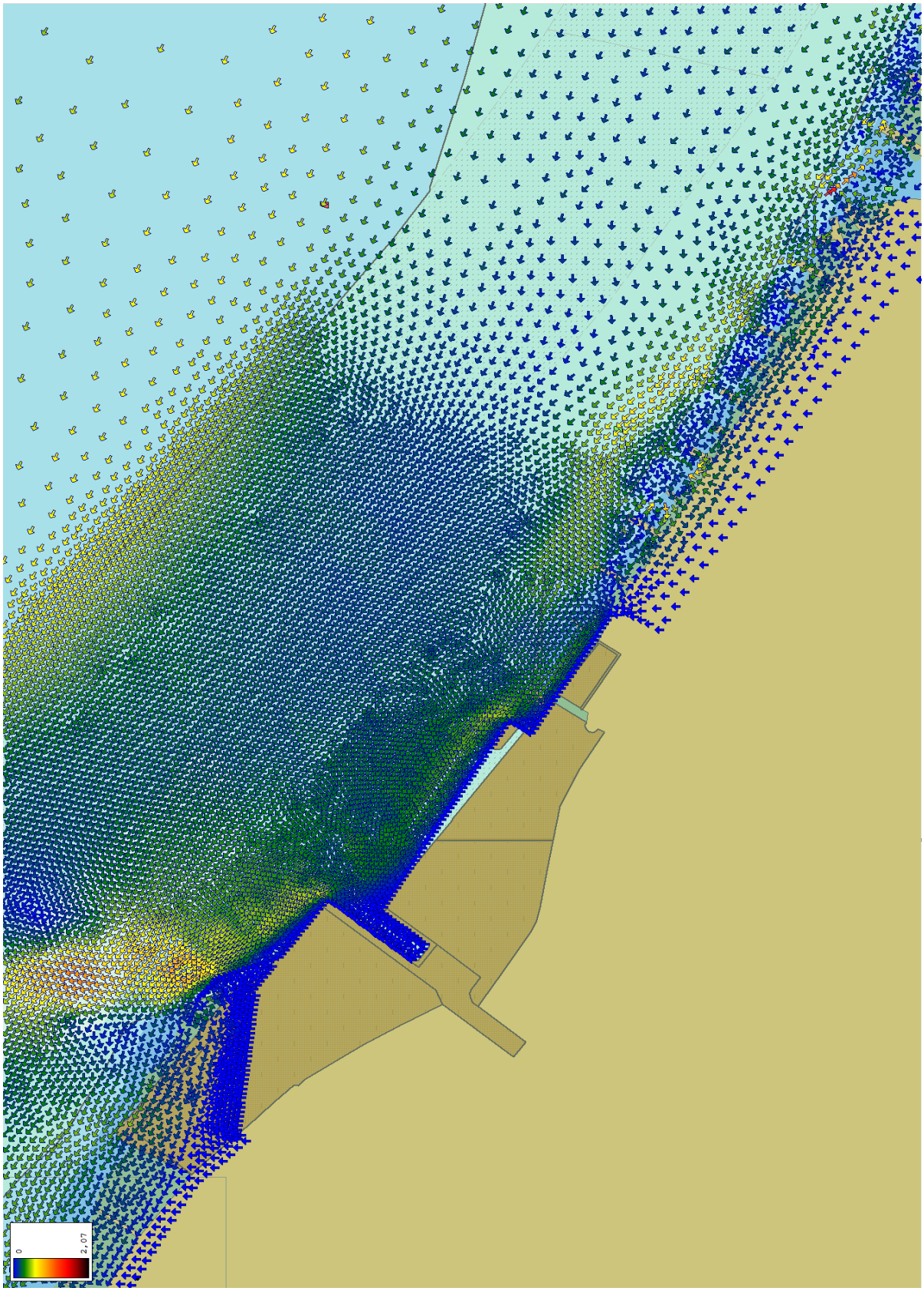
Stromdarstellung mittlere Tide (615 min) - Übersicht



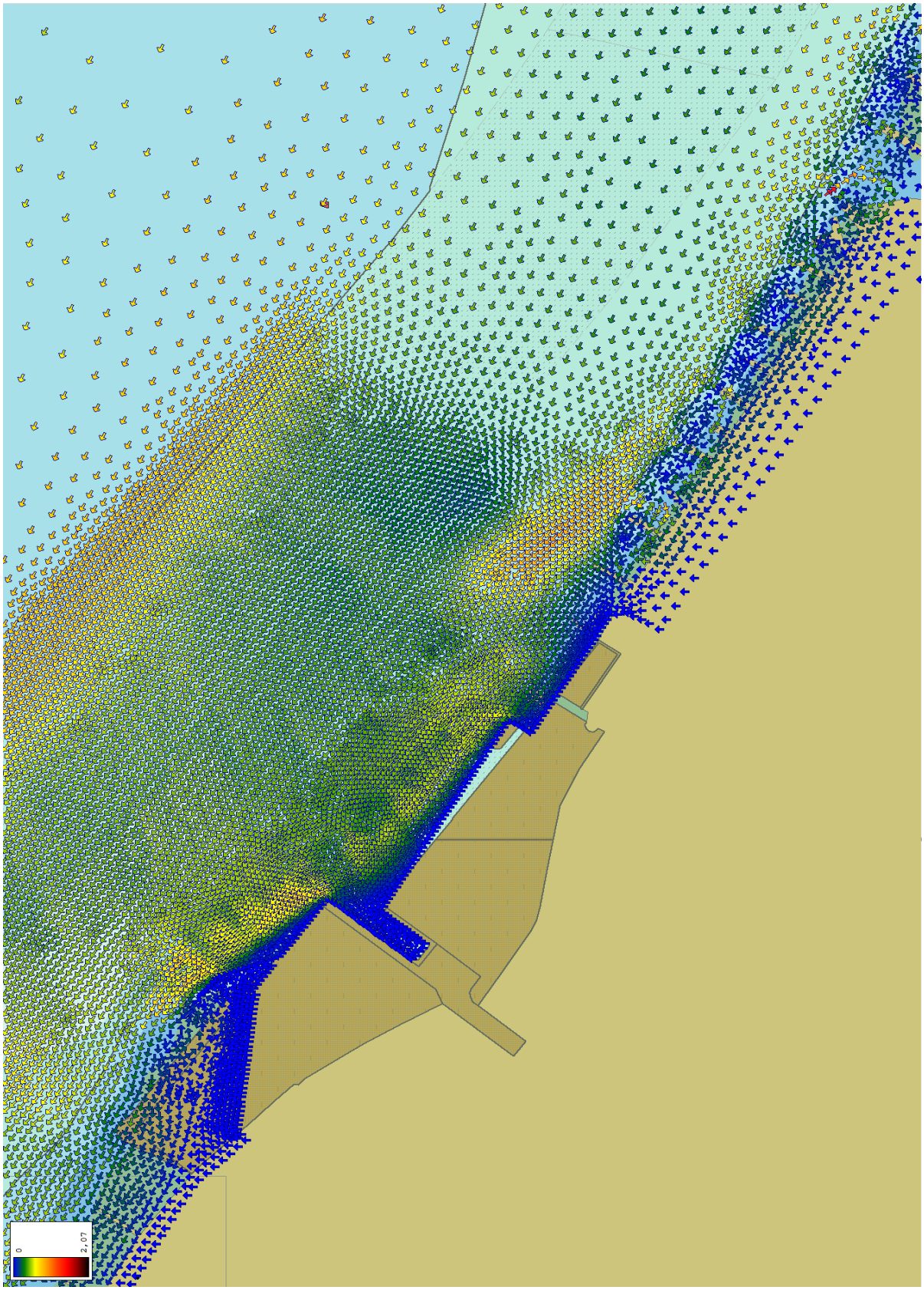
Stromdarstellung mittlere Tide (630 min) - Übersicht



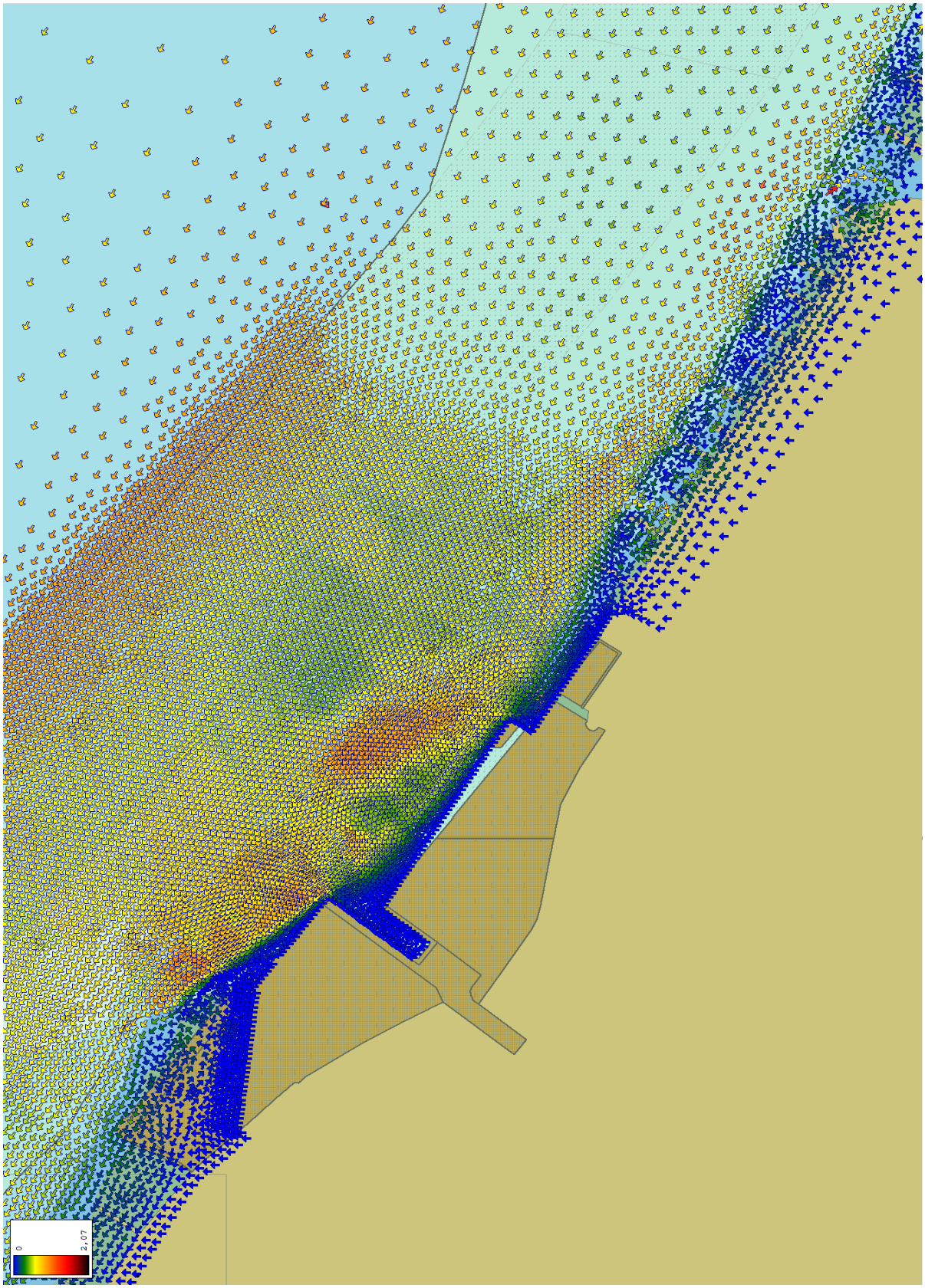
Stromdarstellung mittlere Tide (645 min) - Übersicht



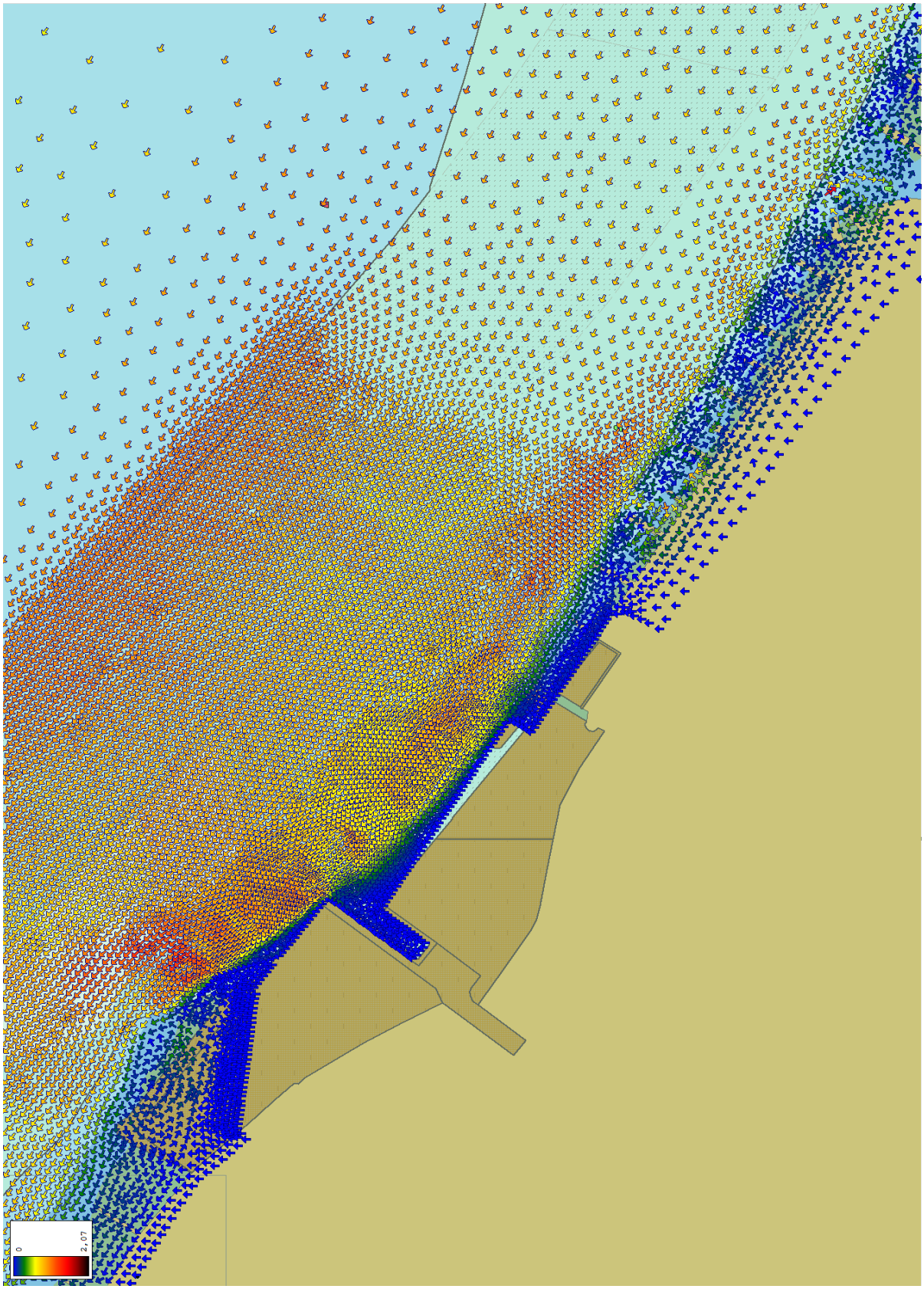
Stromdarstellung mittlere Tide (660 min) - Übersicht



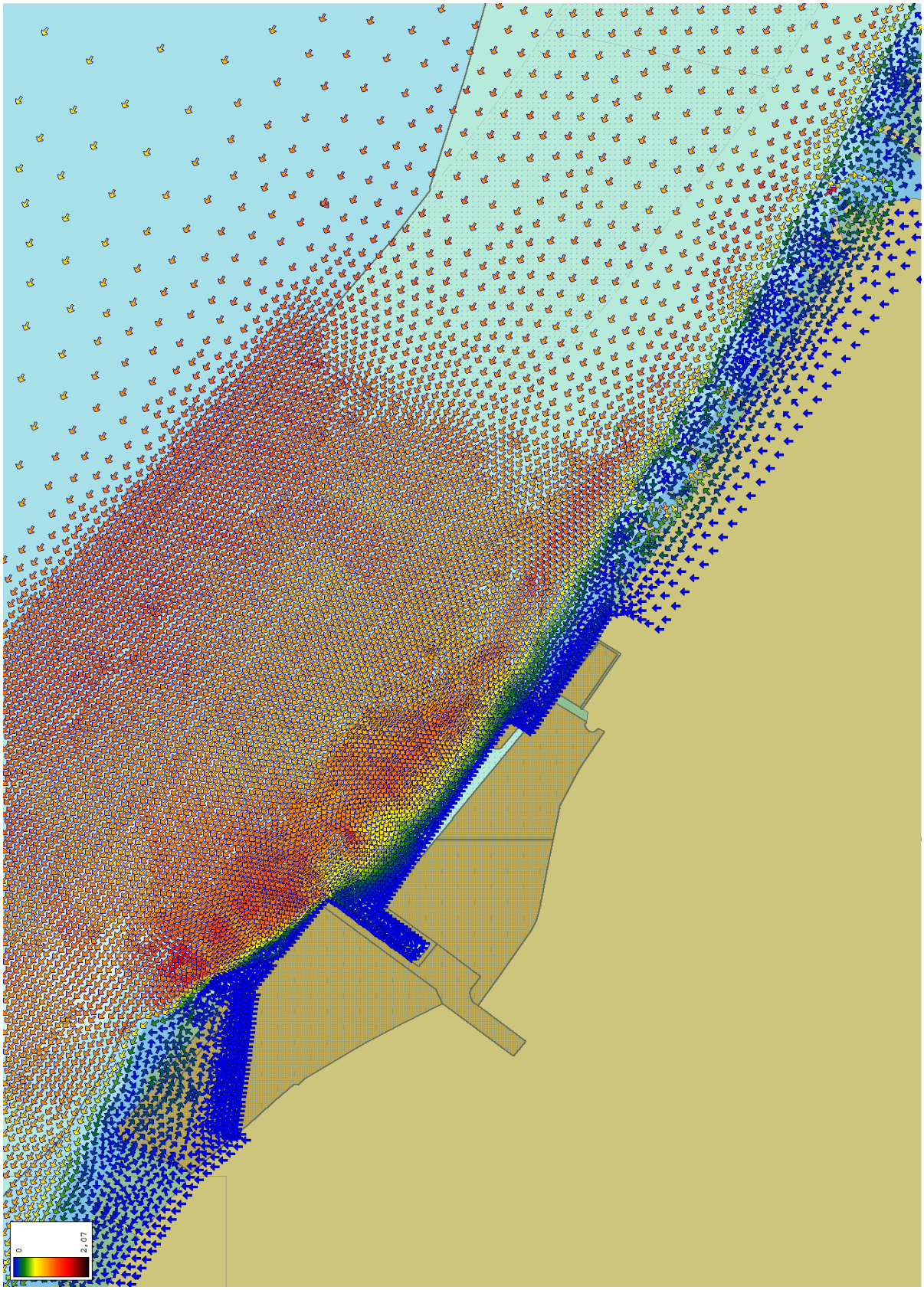
Stromdarstellung mittlere Tide (675 min) - Übersicht



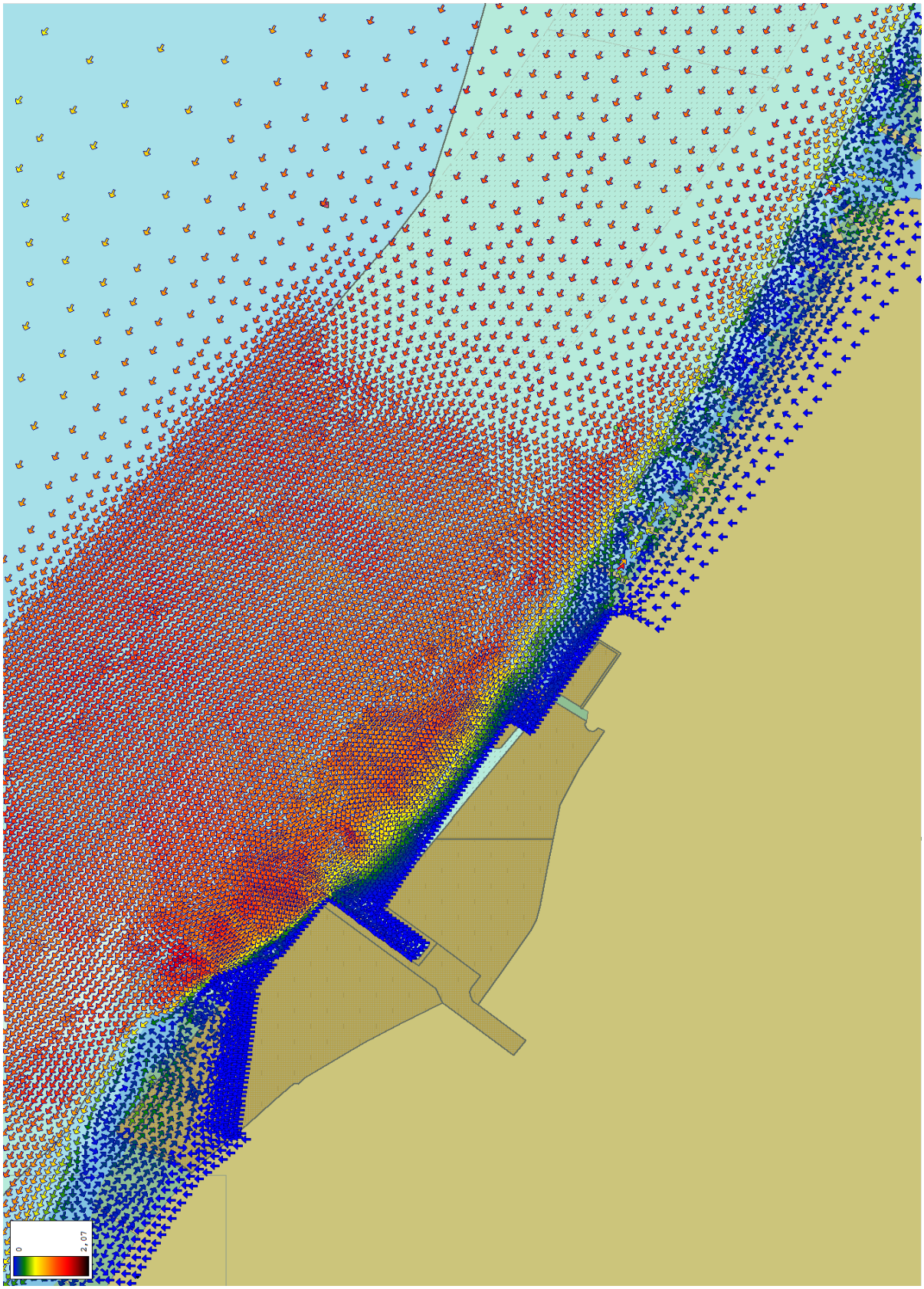
Stromdarstellung mittlere Tide (690 min) - Übersicht



Stromdarstellung mittlere Tide (705 min) - Übersicht

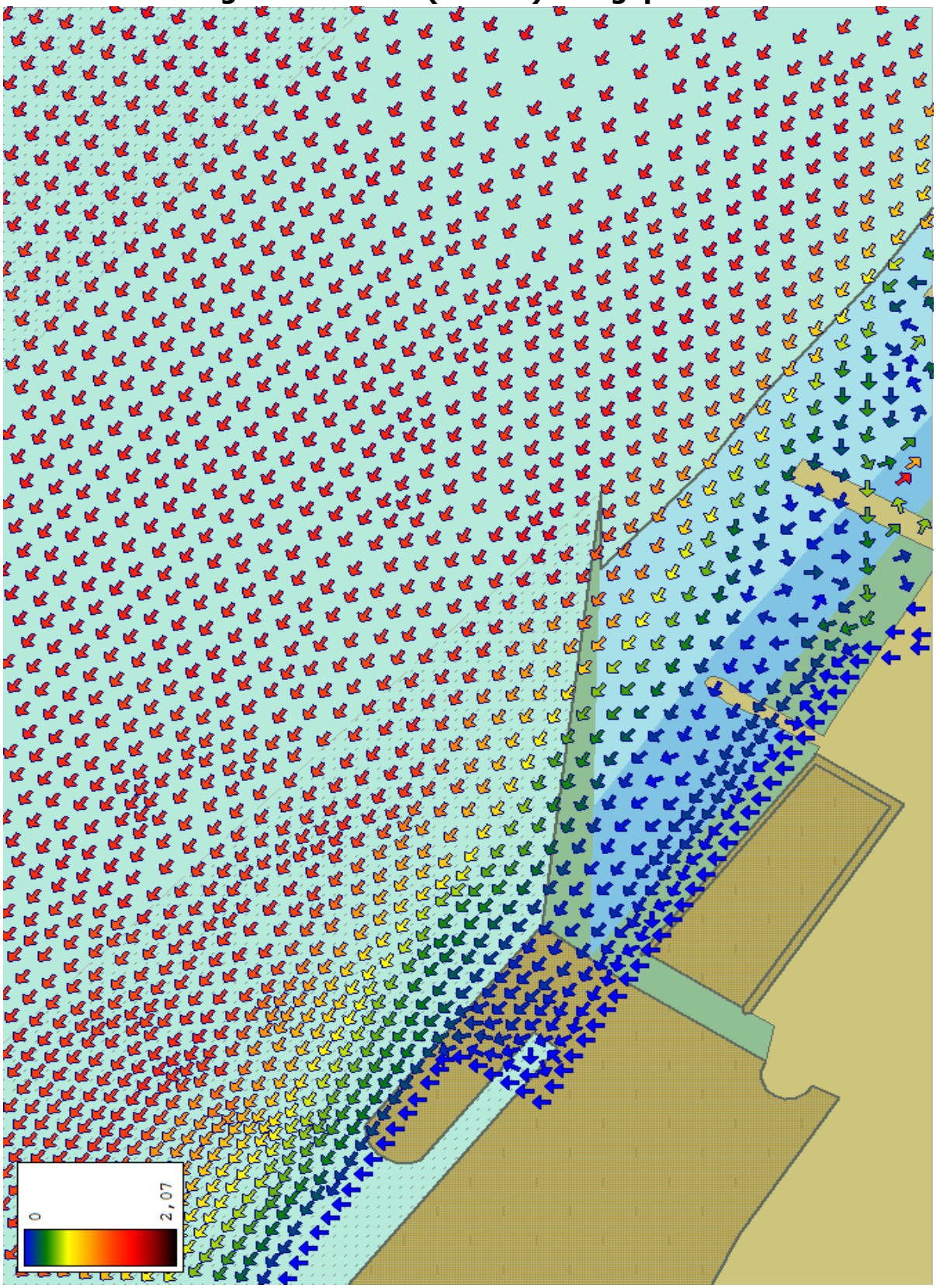


Stromdarstellung mittlere Tide (720 min) - Übersicht

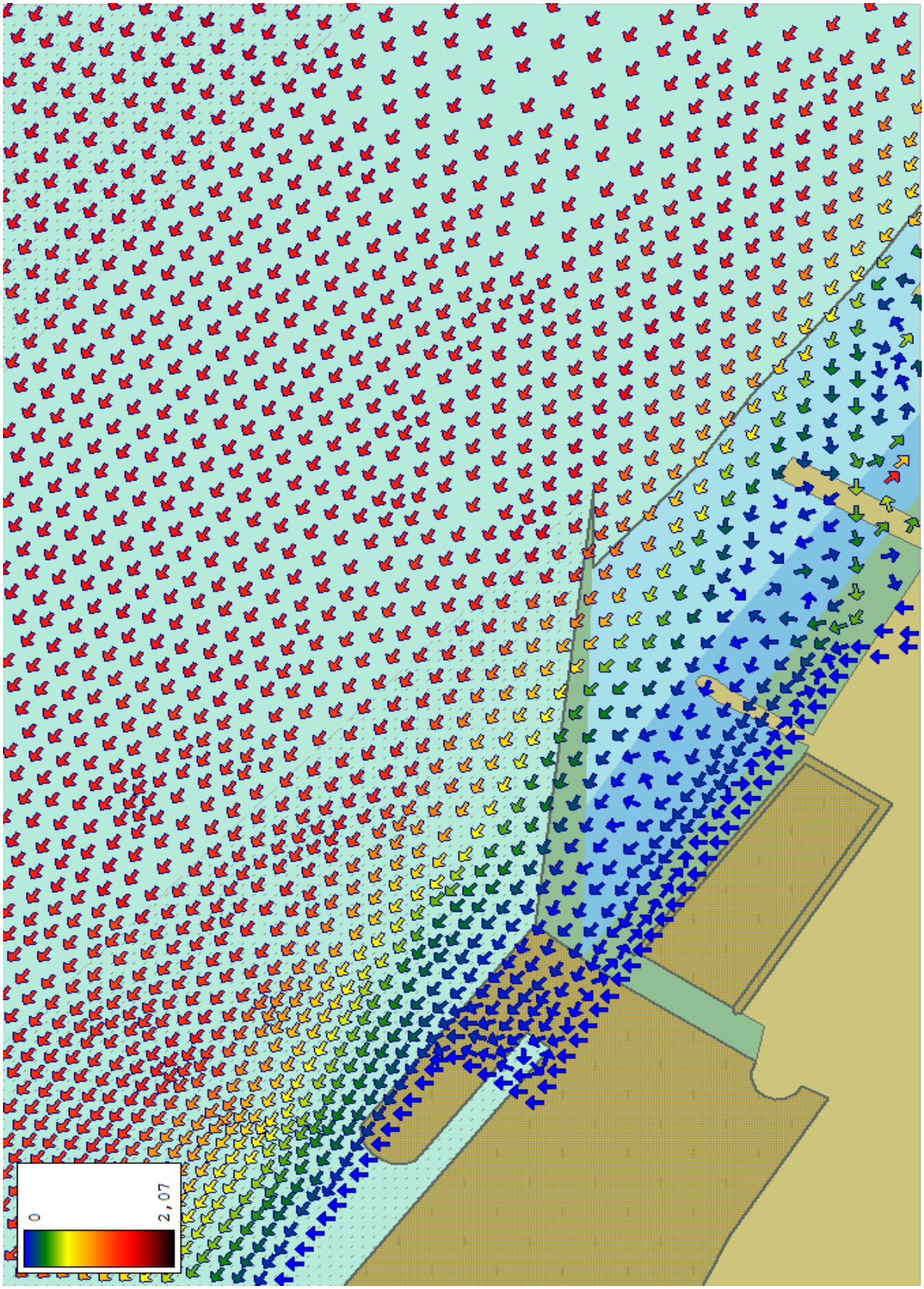


2.4 Stromdarstellung mittlere Tide - Liegeplatz

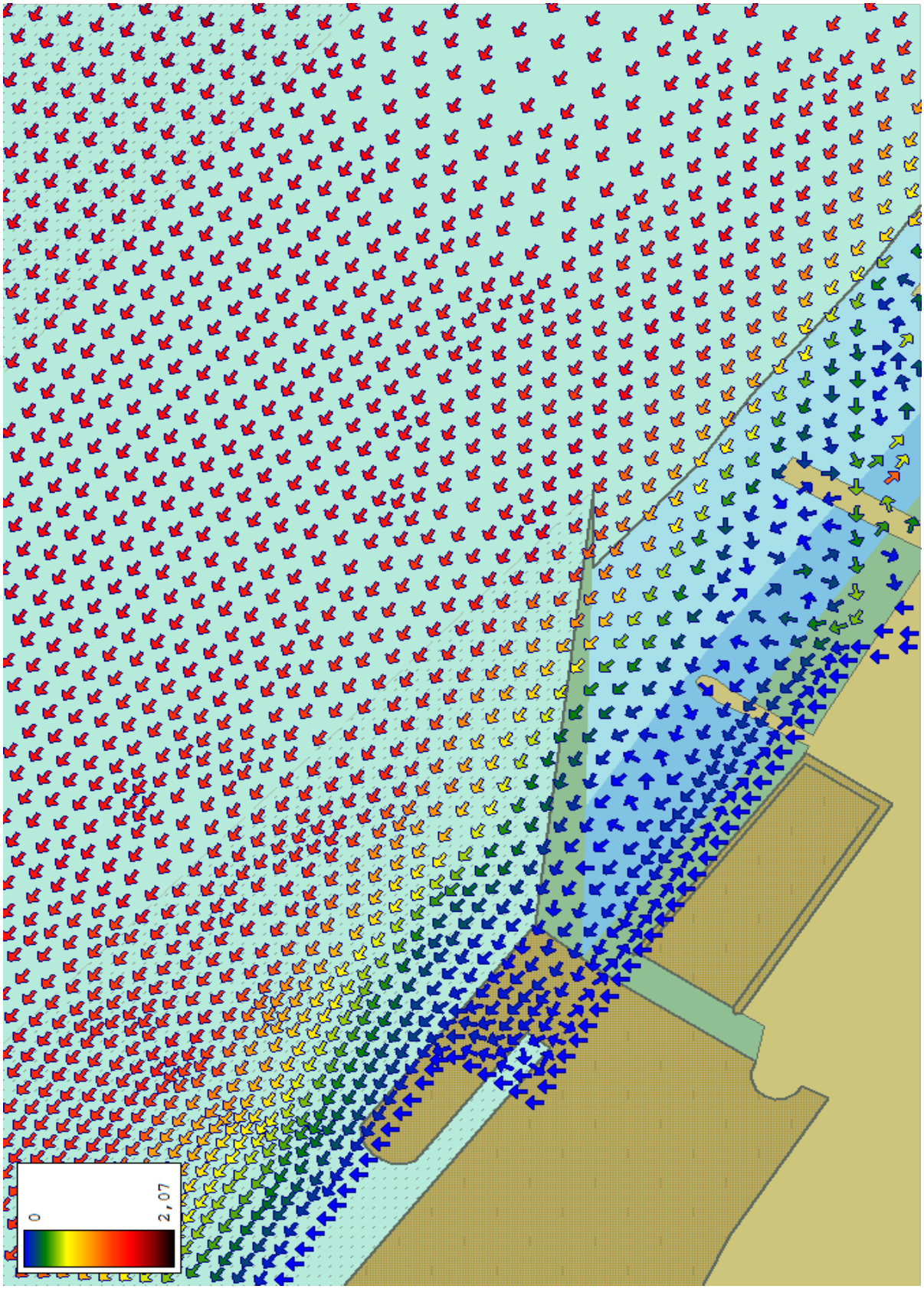
Stromdarstellung mittlere Tide (15 min) - Liegeplatz



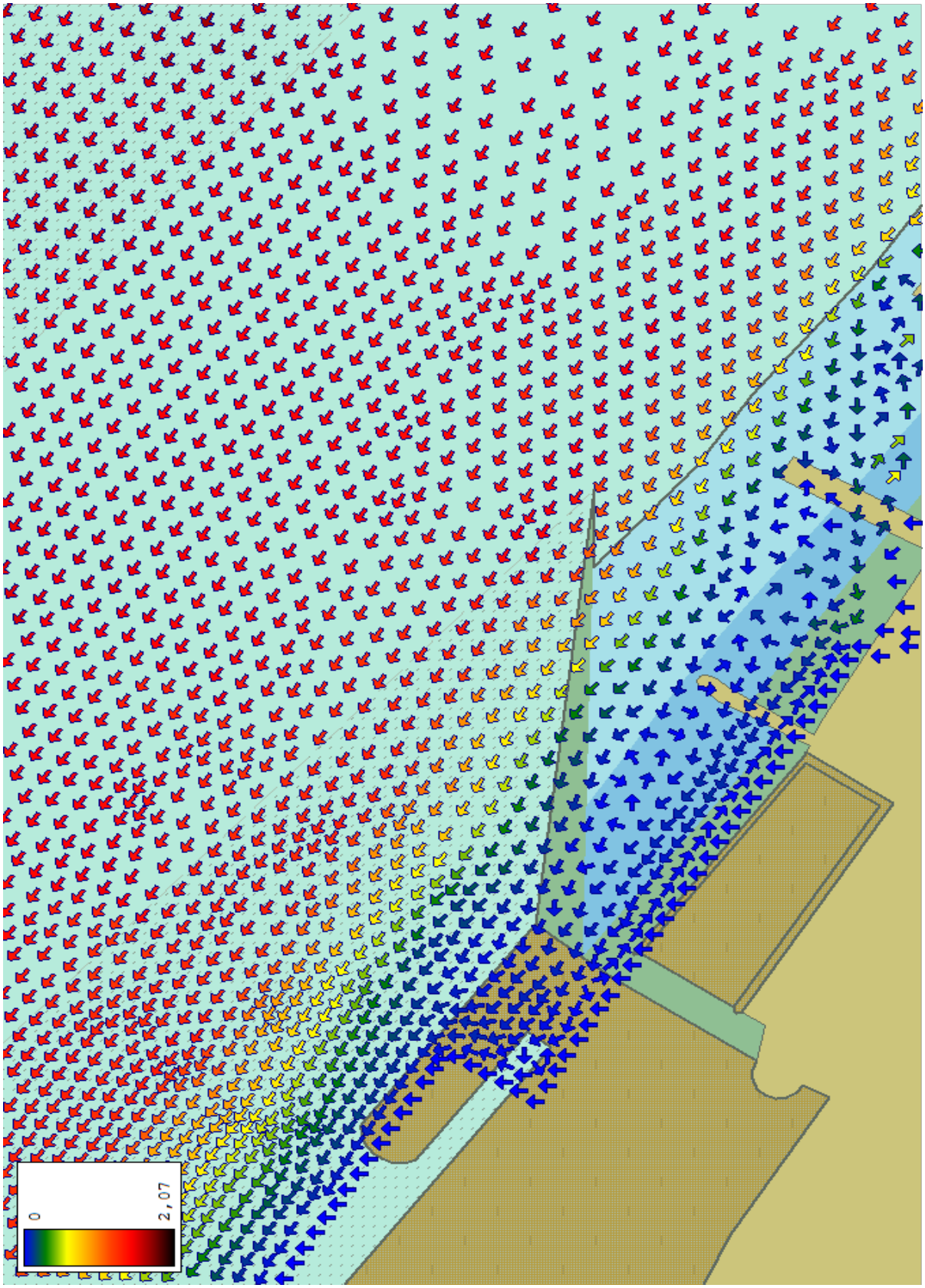
Stromdarstellung mittlere Tide (15 min) - Liegeplatz



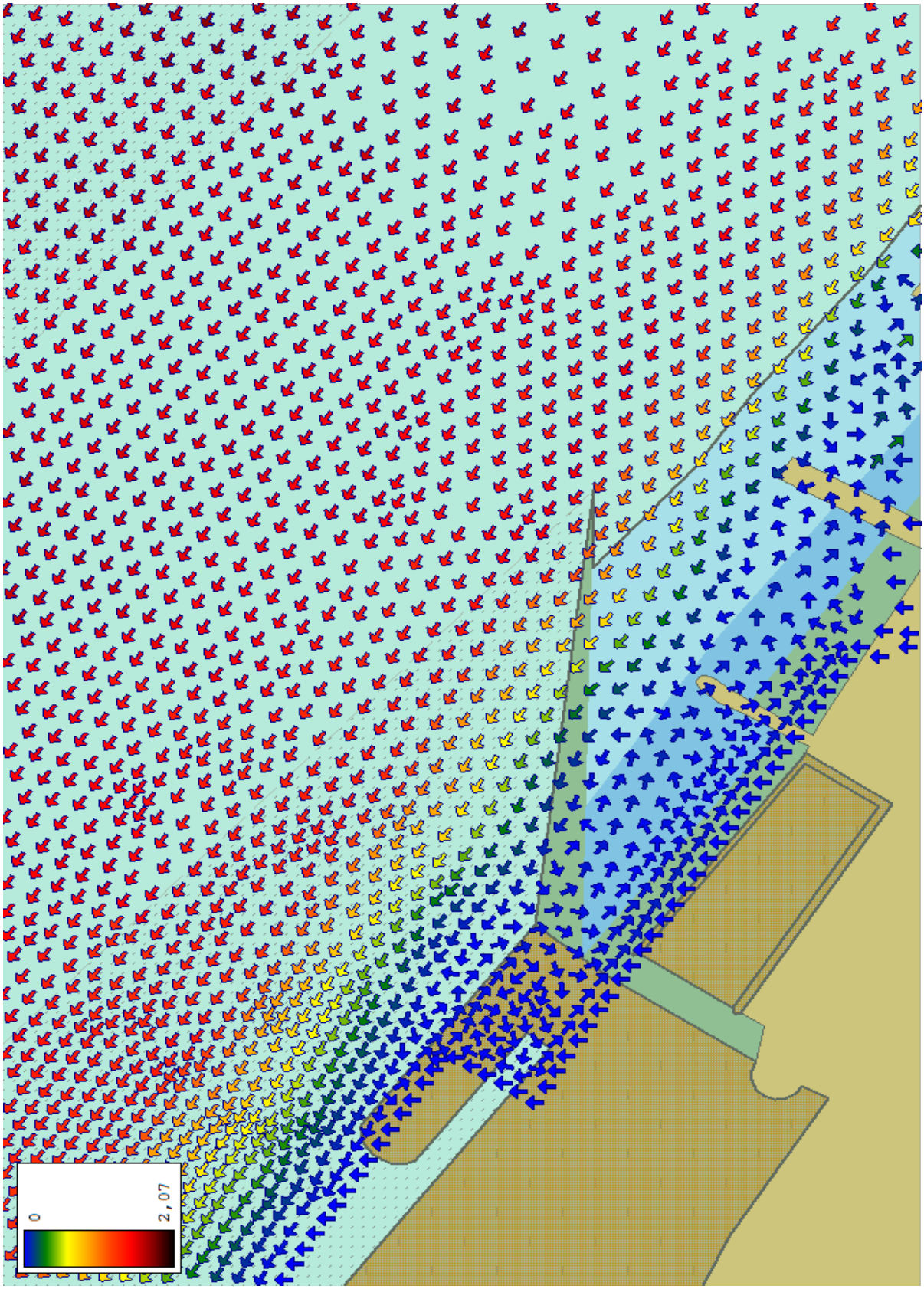
Stromdarstellung mittlere Tide (45 min) - Liegeplatz



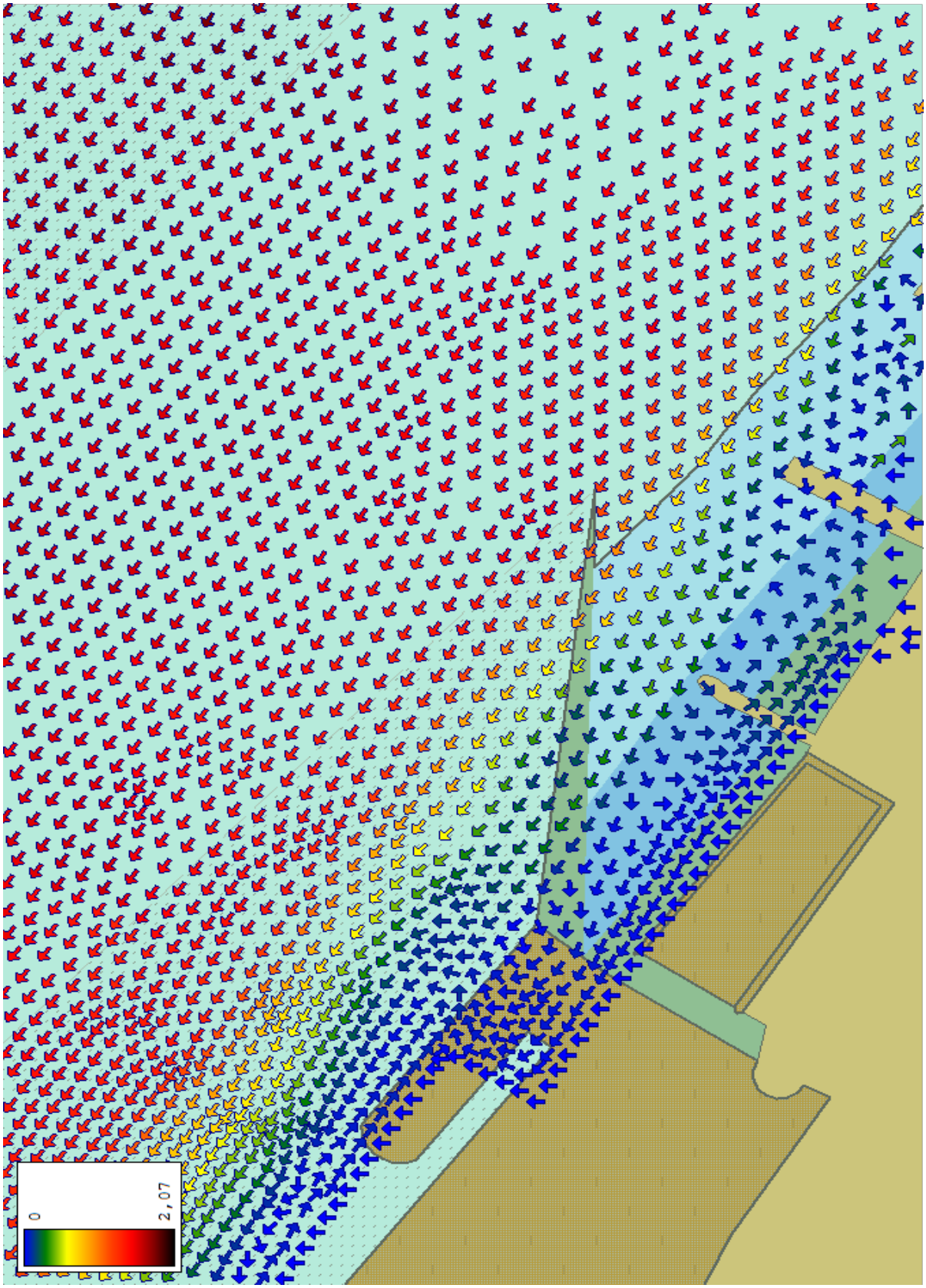
Stromdarstellung mittlere Tide (60 min) - Liegeplatz



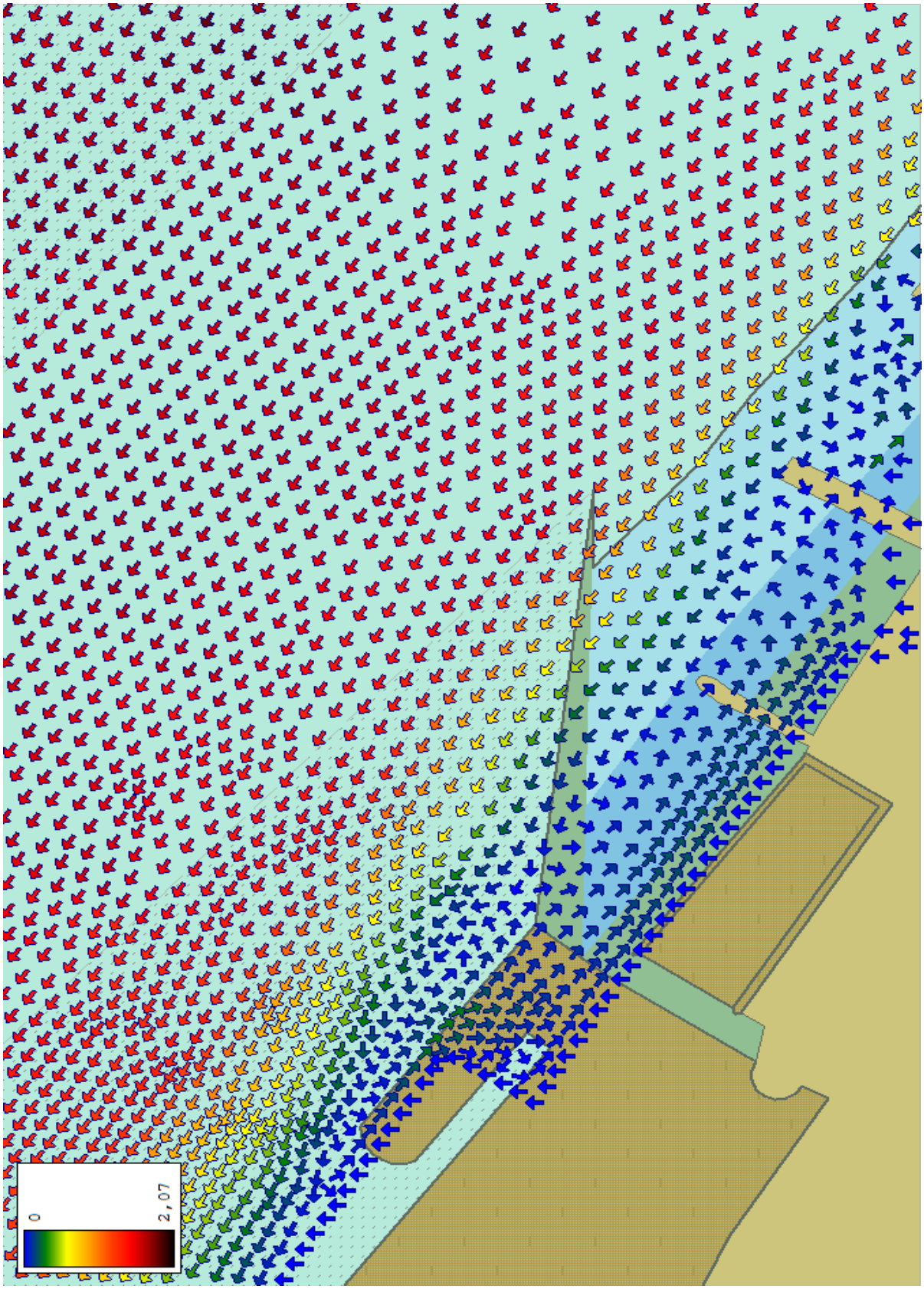
Stromdarstellung mittlere Tide (75 min) - Liegeplatz



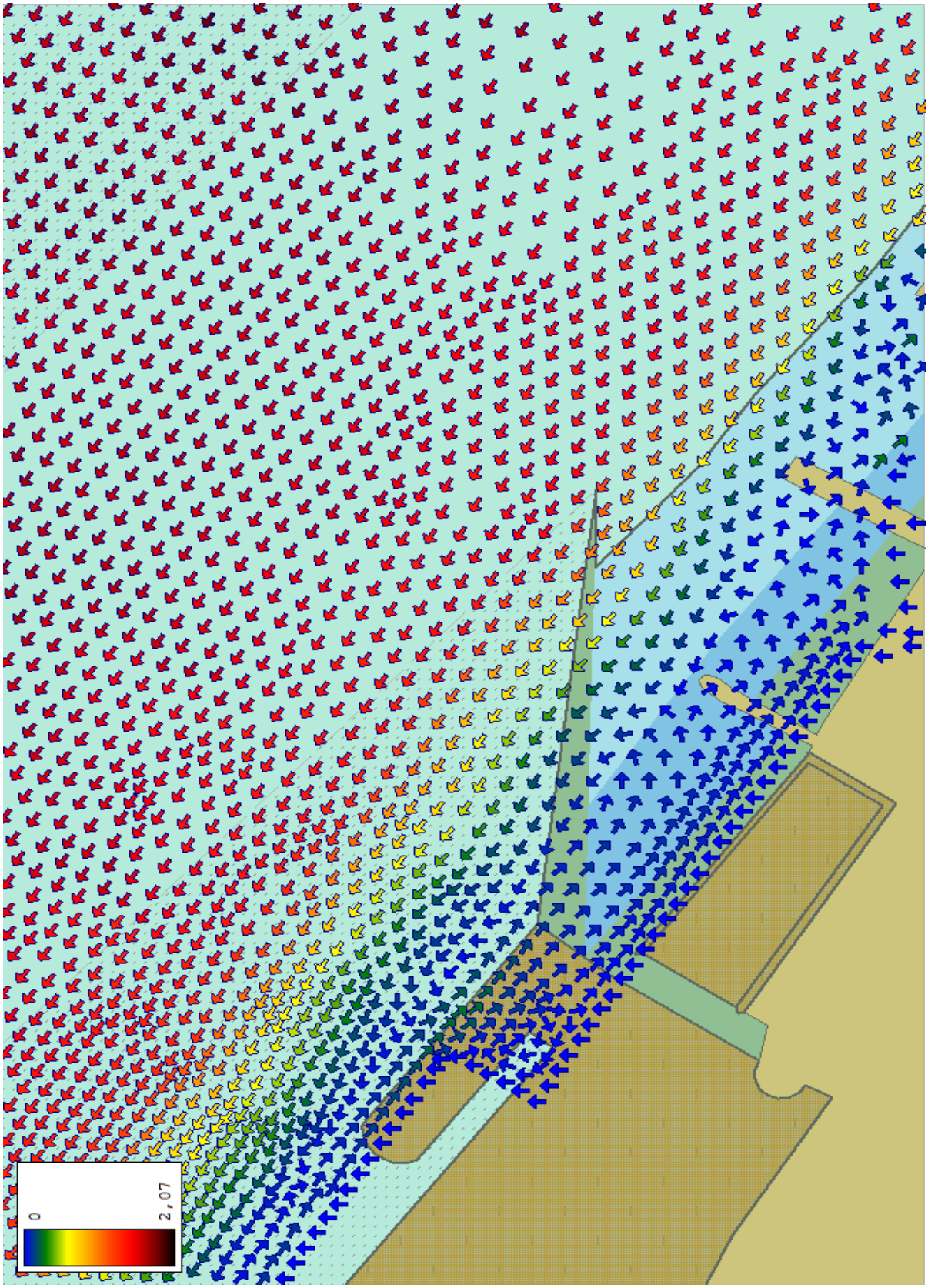
Stromdarstellung mittlere Tide (90 min) - Liegeplatz



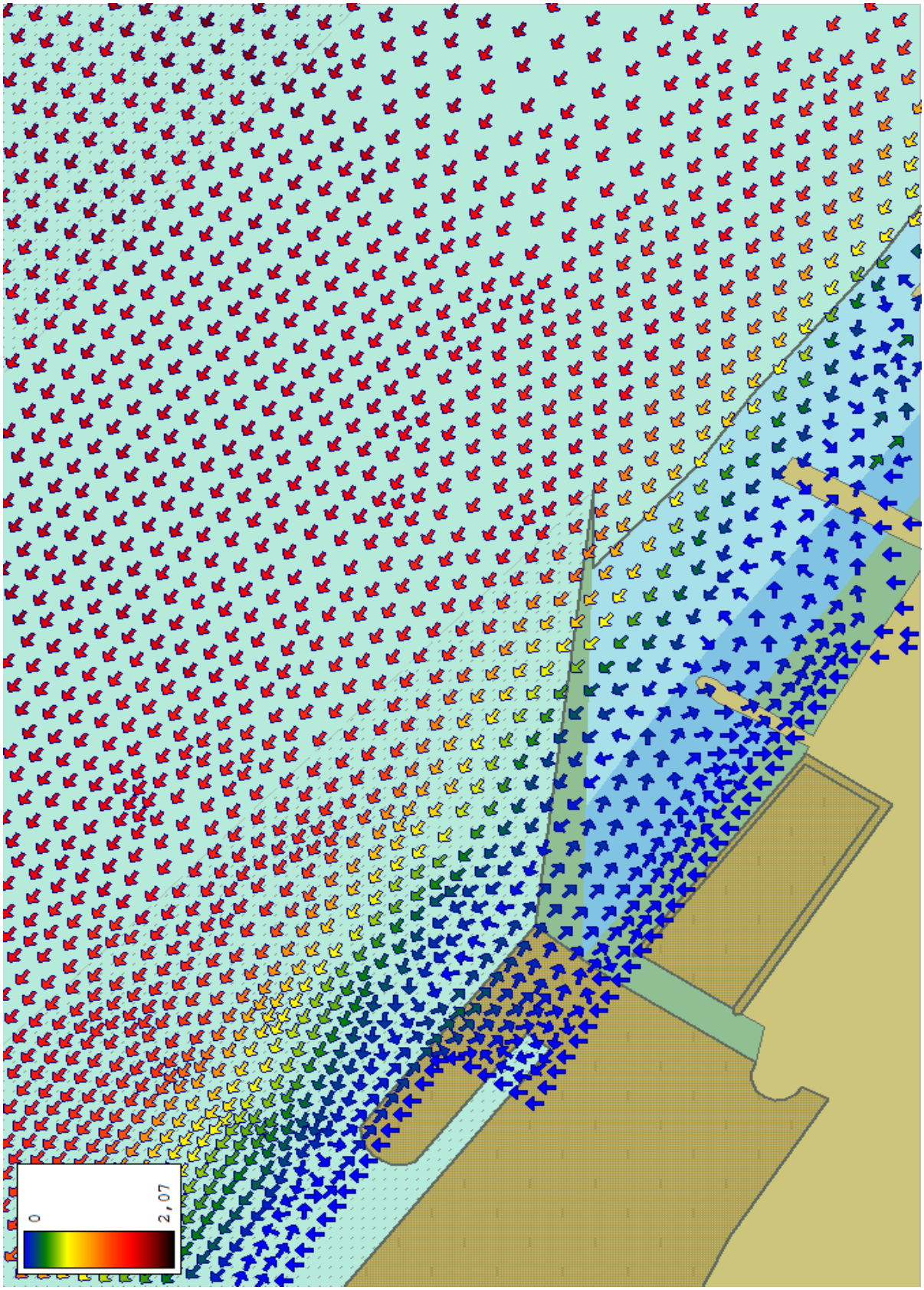
Stromdarstellung mittlere Tide (105 min) - Liegeplatz



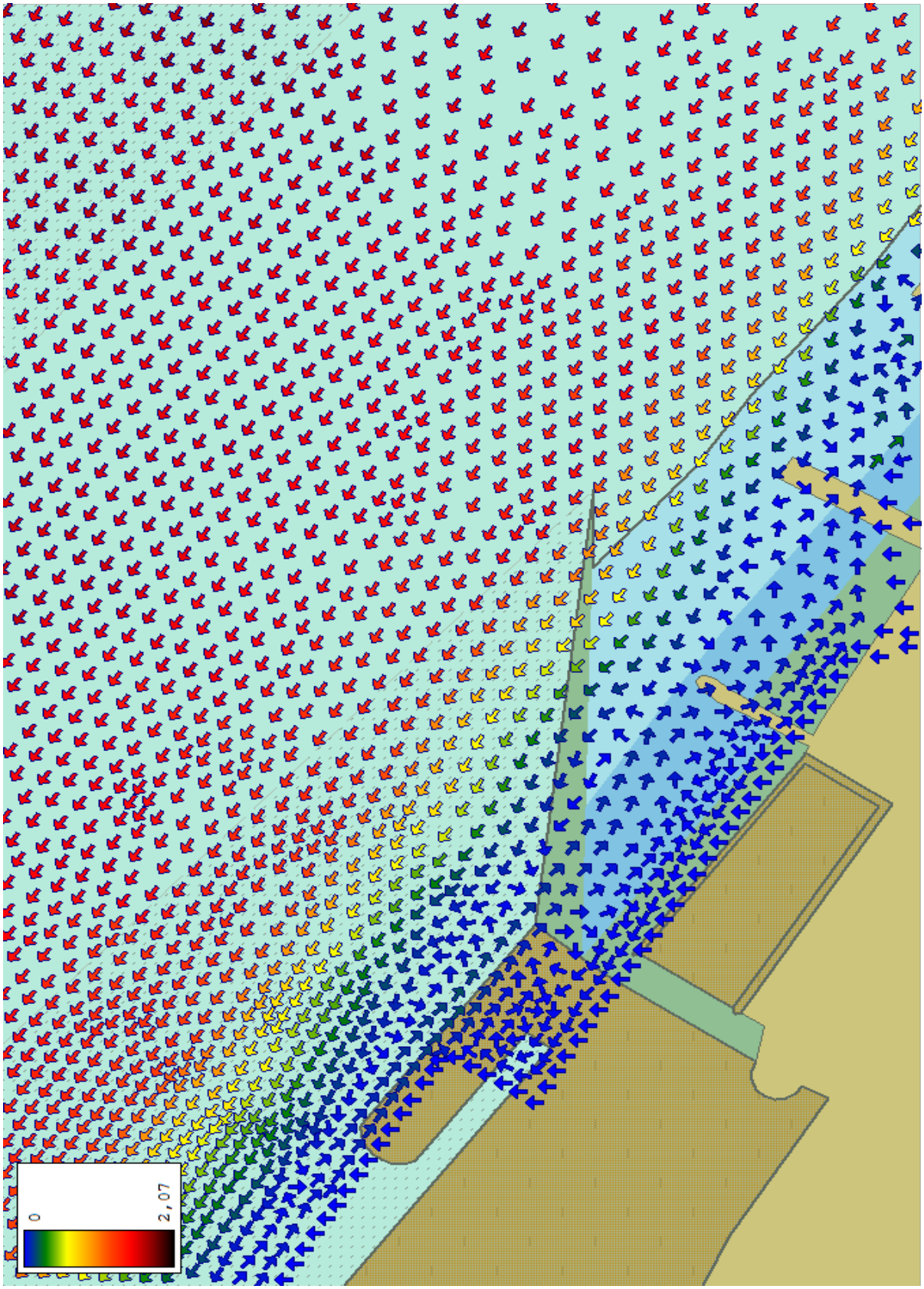
Stromdarstellung mittlere Tide (120 min) - Liegeplatz



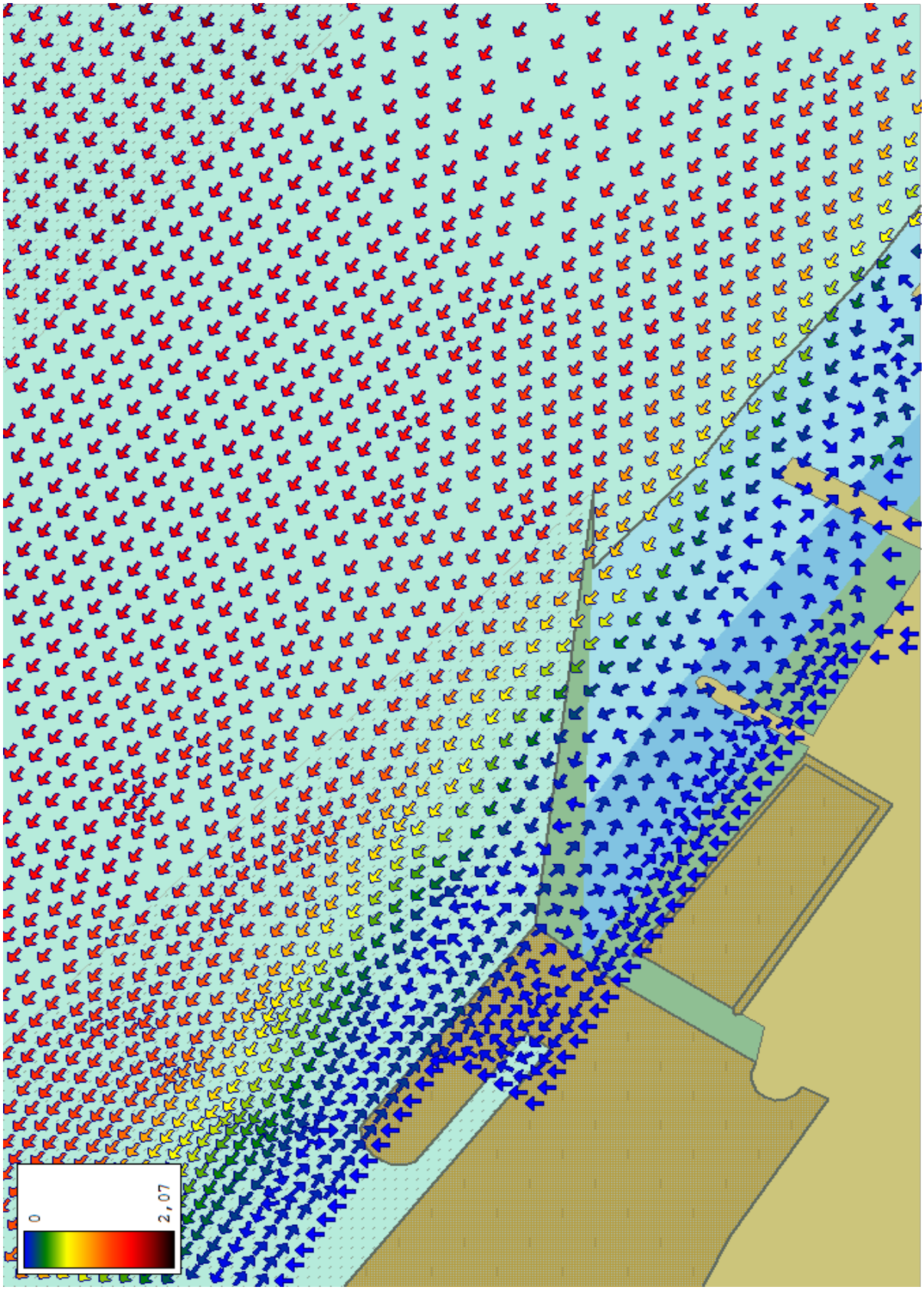
Stromdarstellung mittlere Tide (135 min) - Liegeplatz



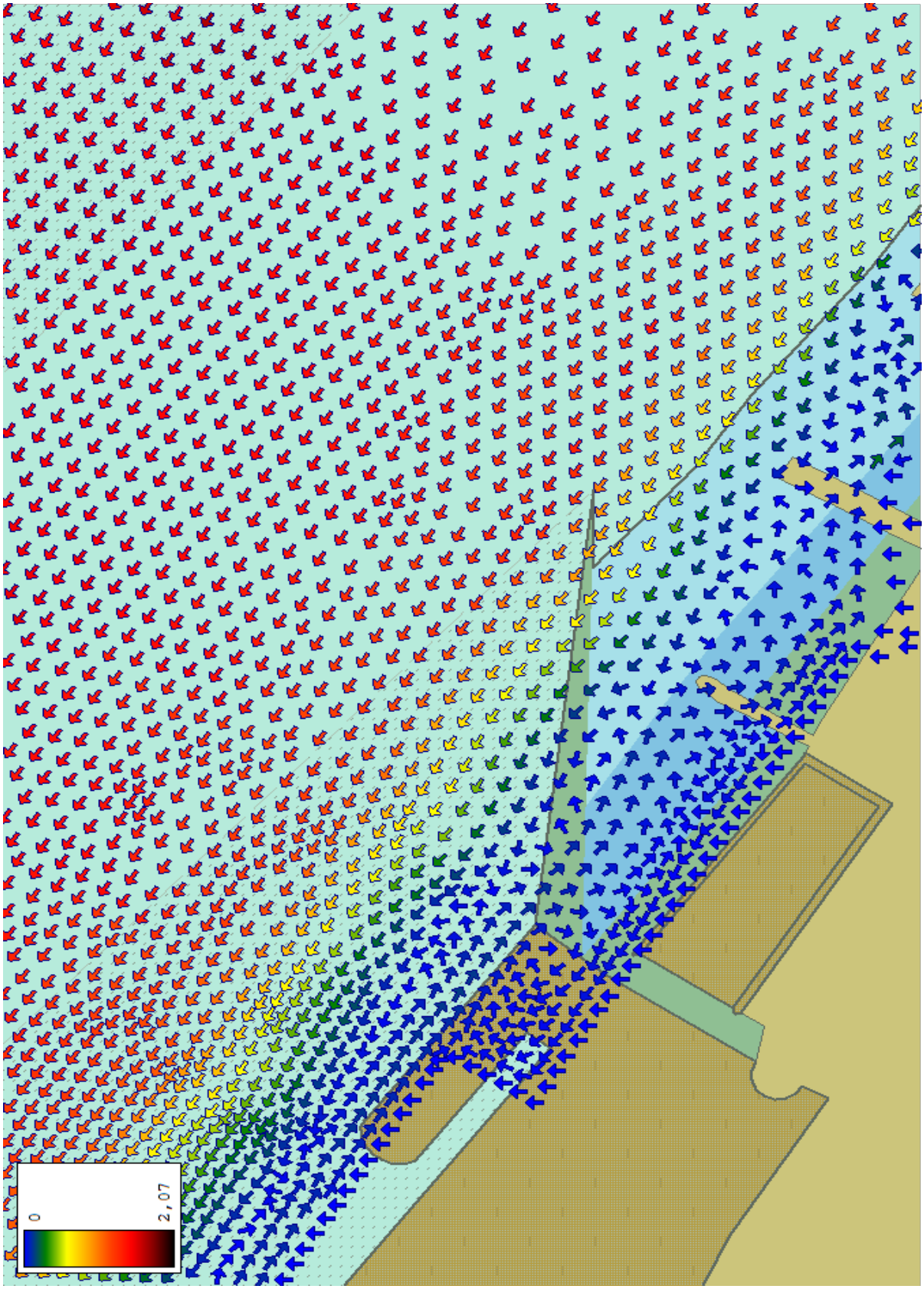
Stromdarstellung mittlere Tide (150 min) - Liegeplatz



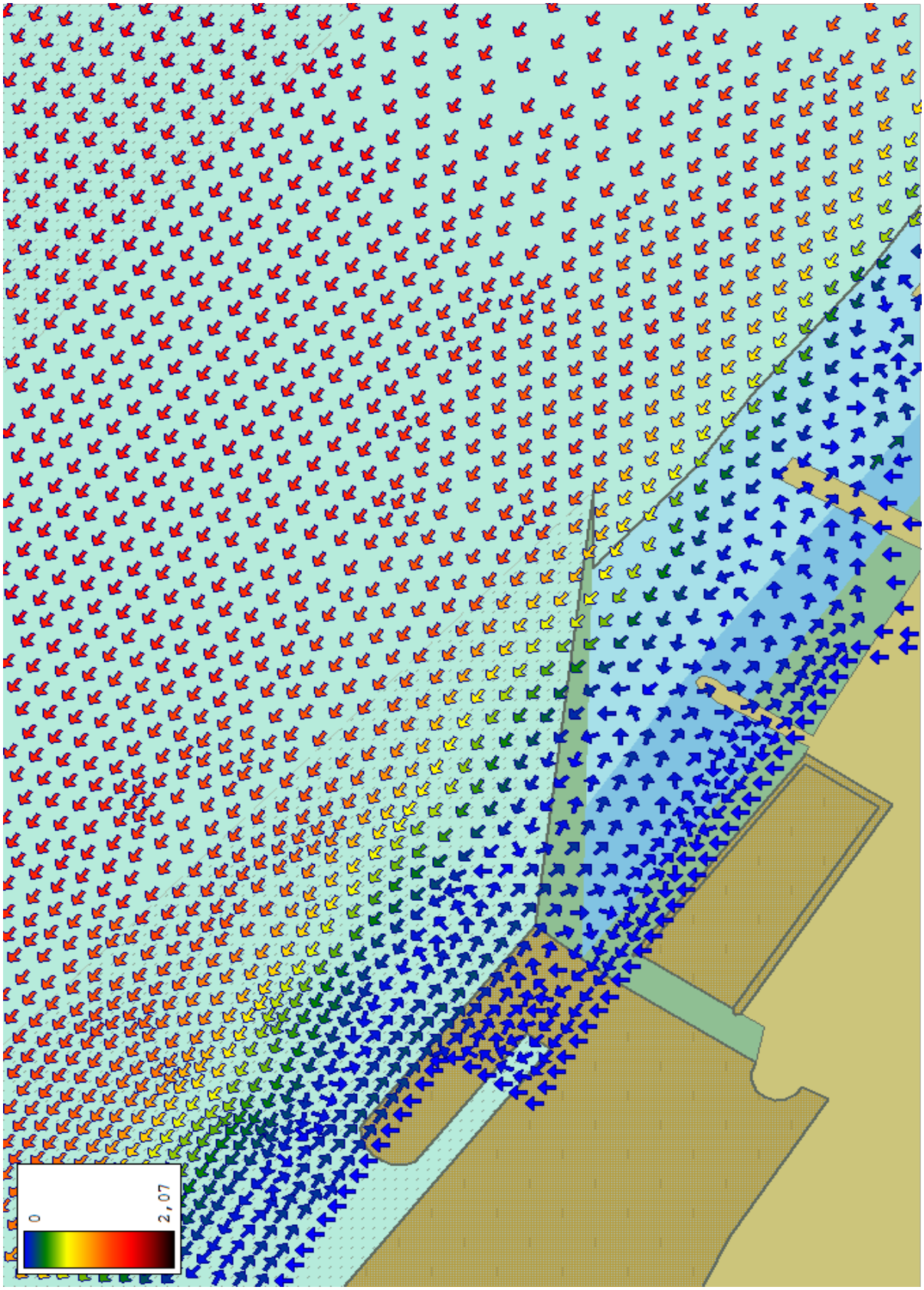
Stromdarstellung mittlere Tide (165 min) - Liegeplatz



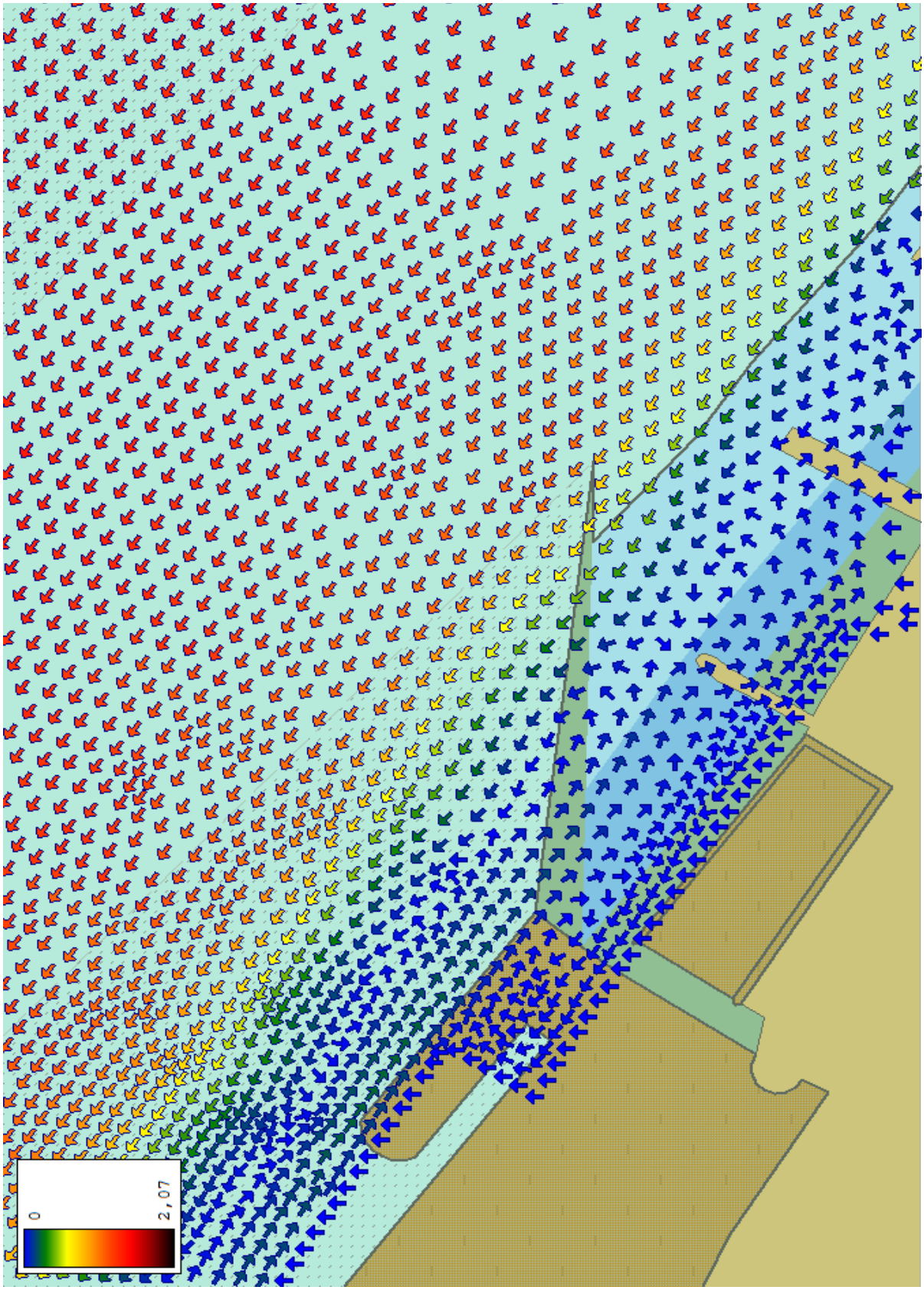
Stromdarstellung mittlere Tide (180 min) - Liegeplatz



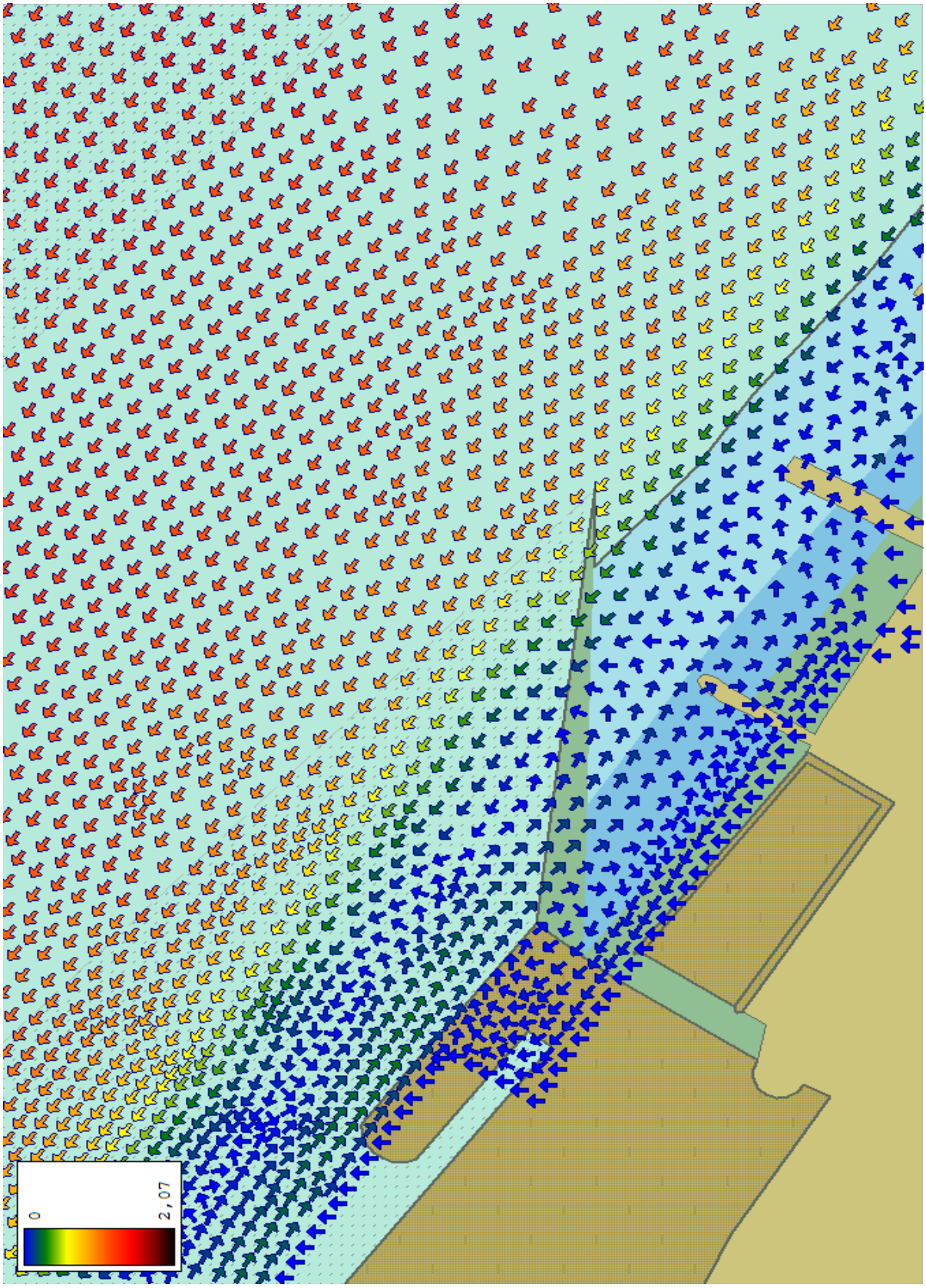
Stromdarstellung mittlere Tide (195 min) - Liegeplatz



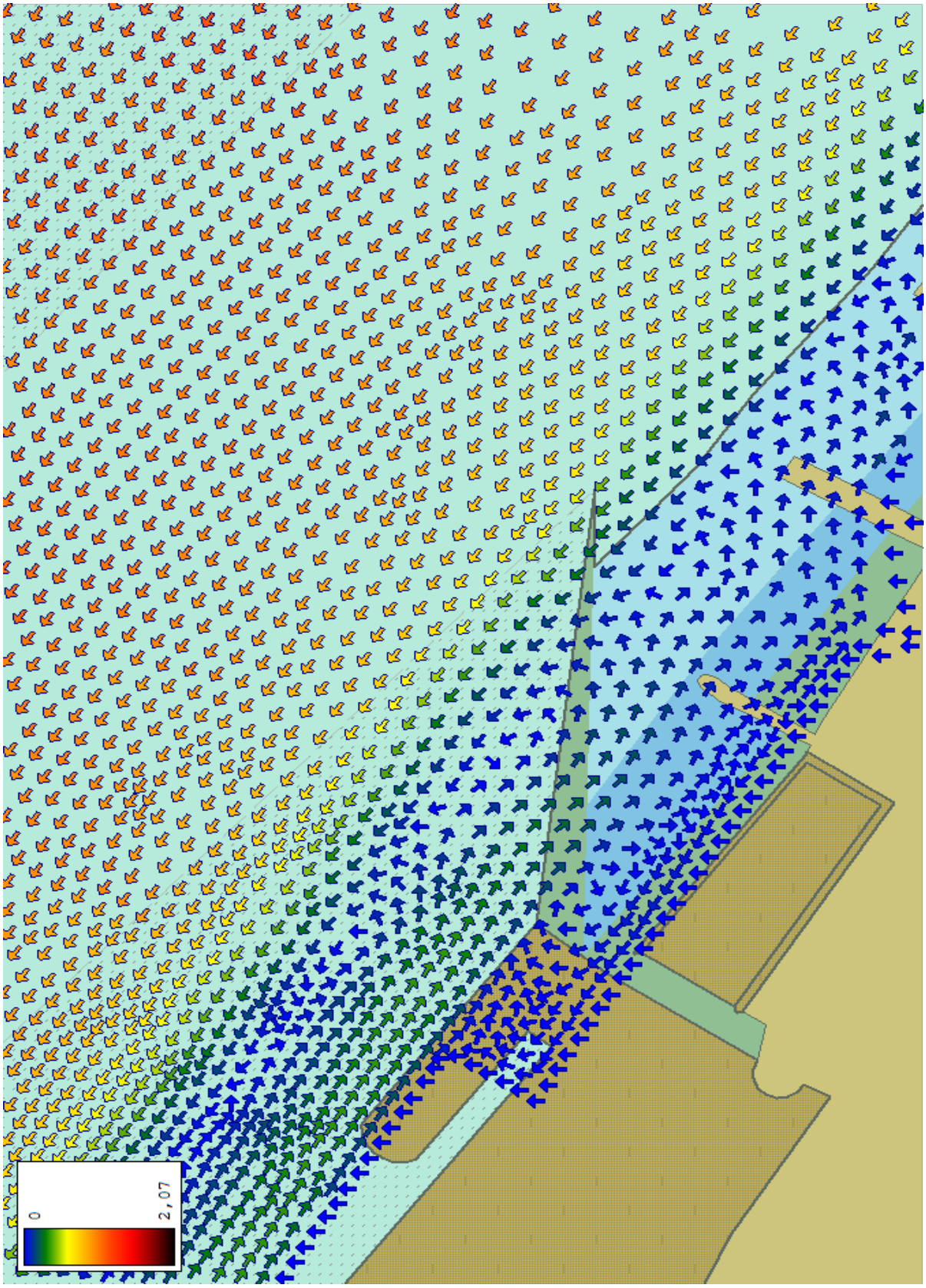
Stromdarstellung mittlere Tide (210 min) - Liegeplatz



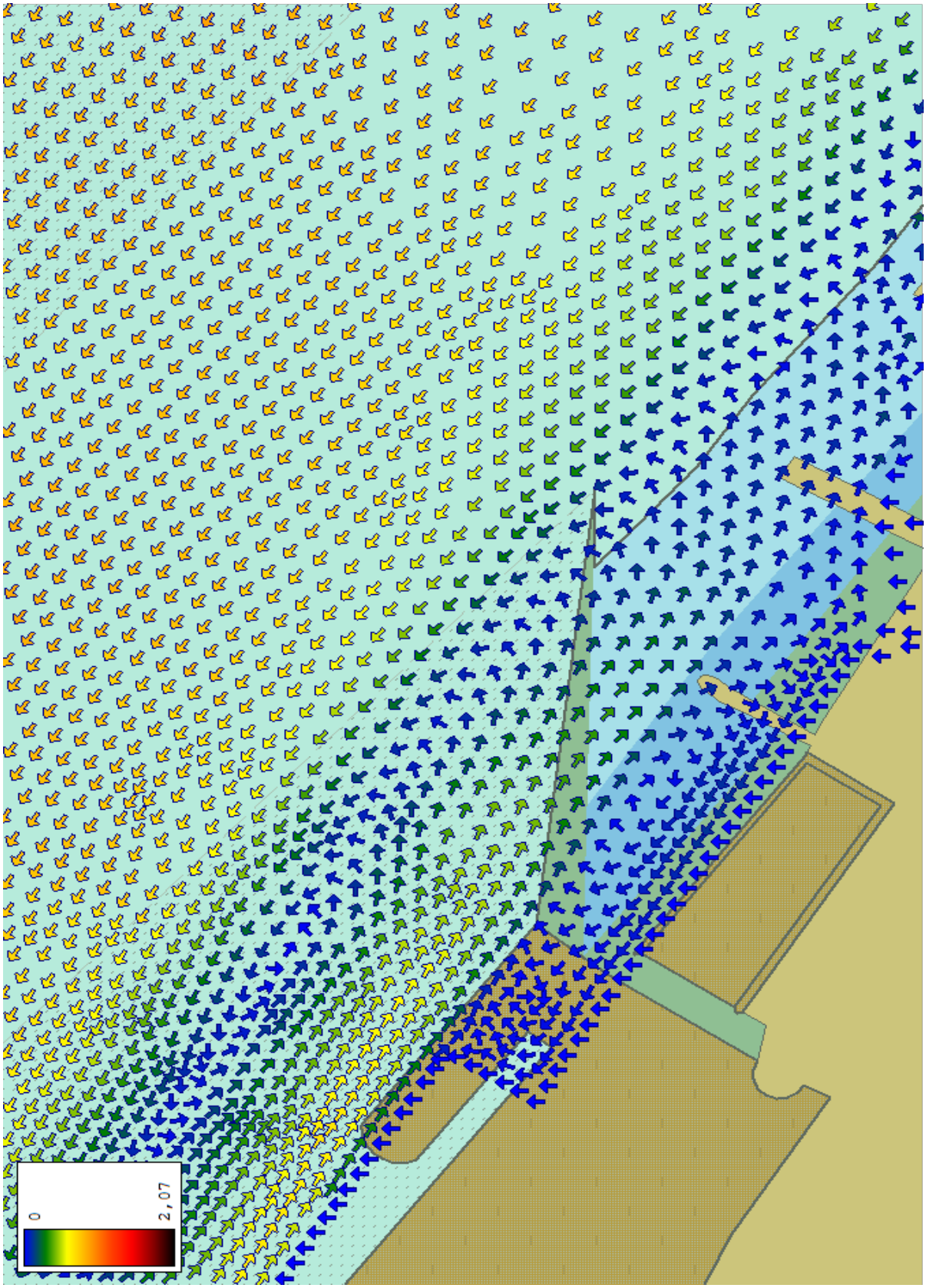
Stromdarstellung mittlere Tide (225 min) - Liegeplatz



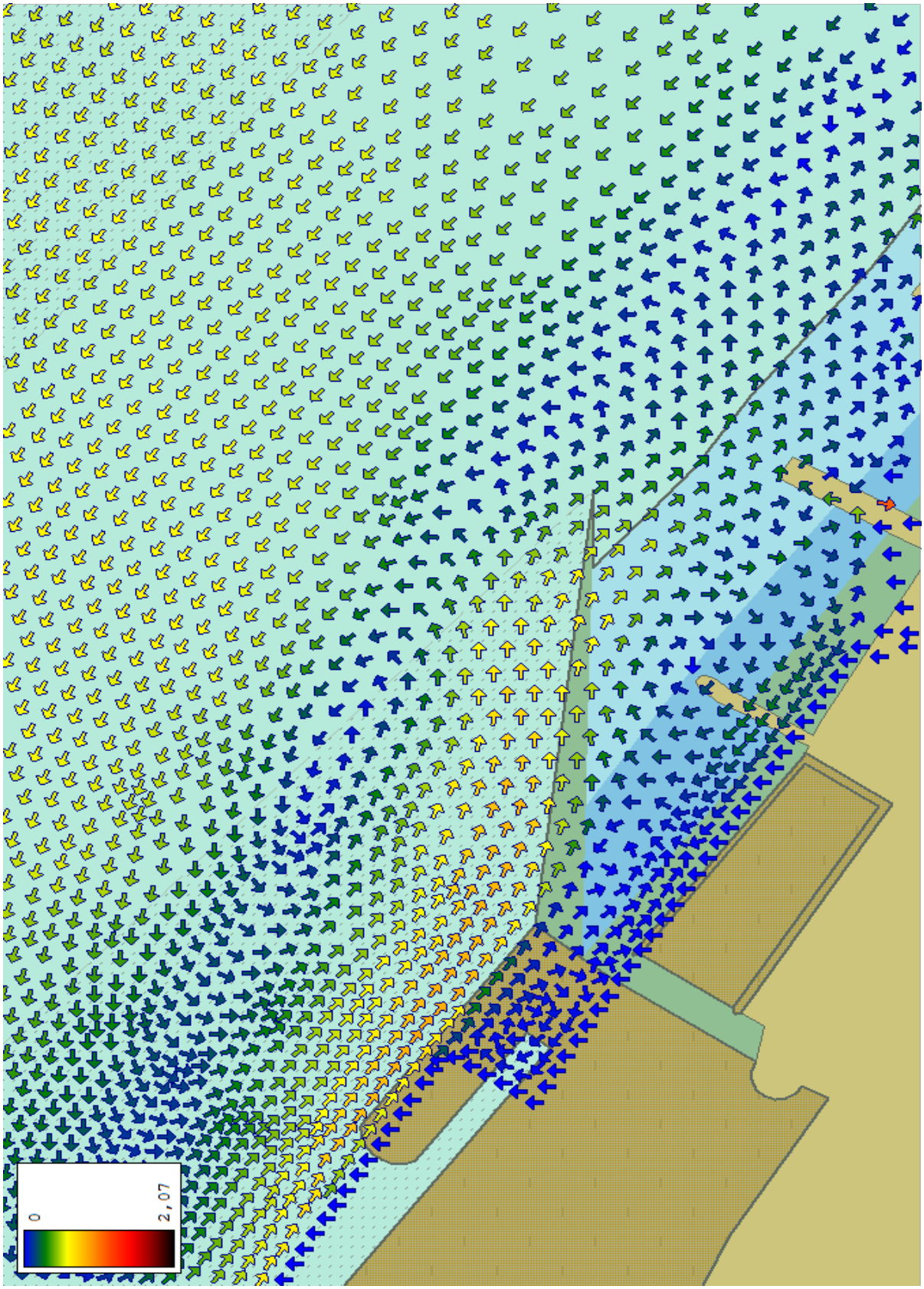
Stromdarstellung mittlere Tide (240 min) - Liegeplatz



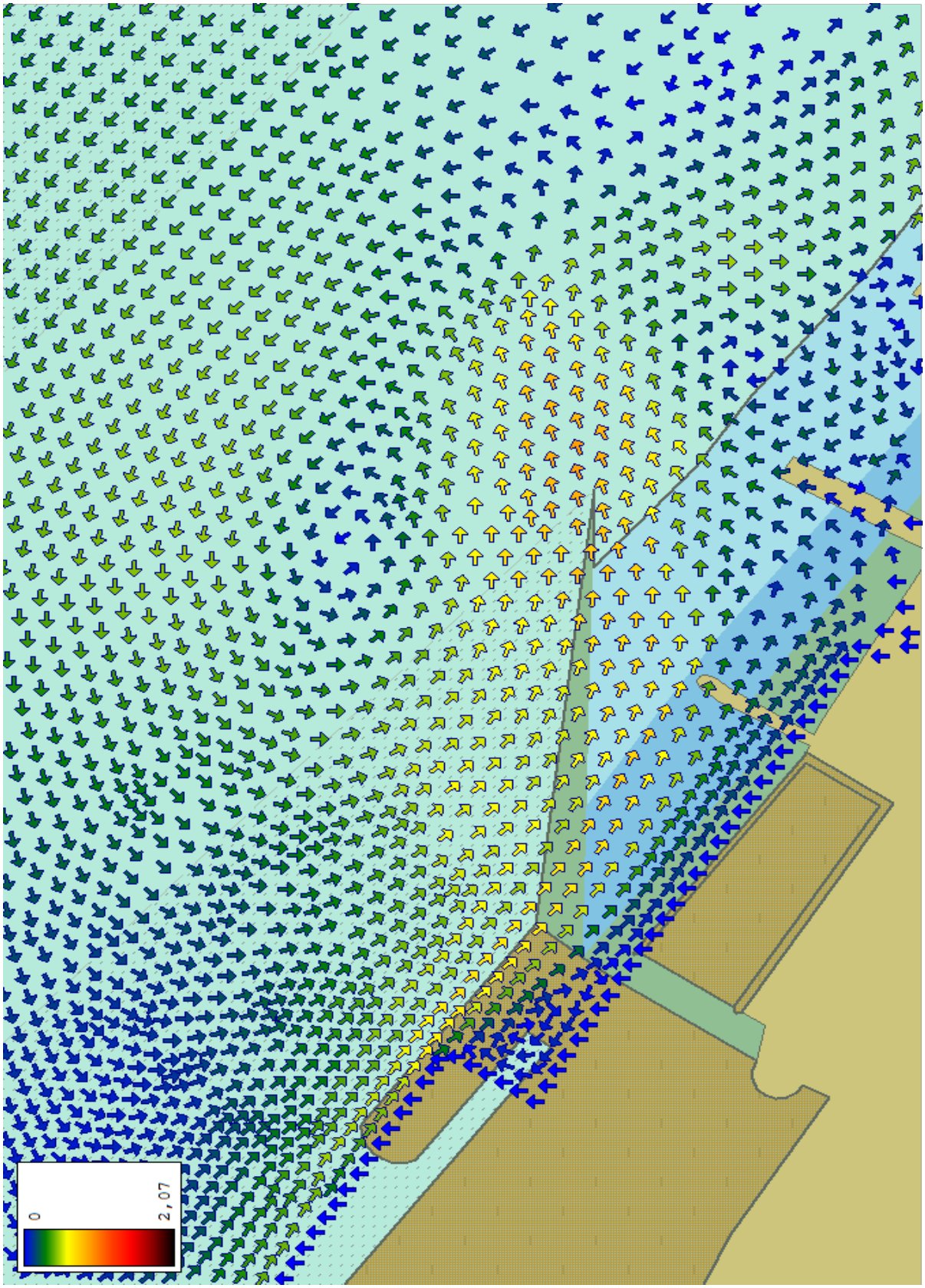
Stromdarstellung mittlere Tide (255 min) - Liegeplatz



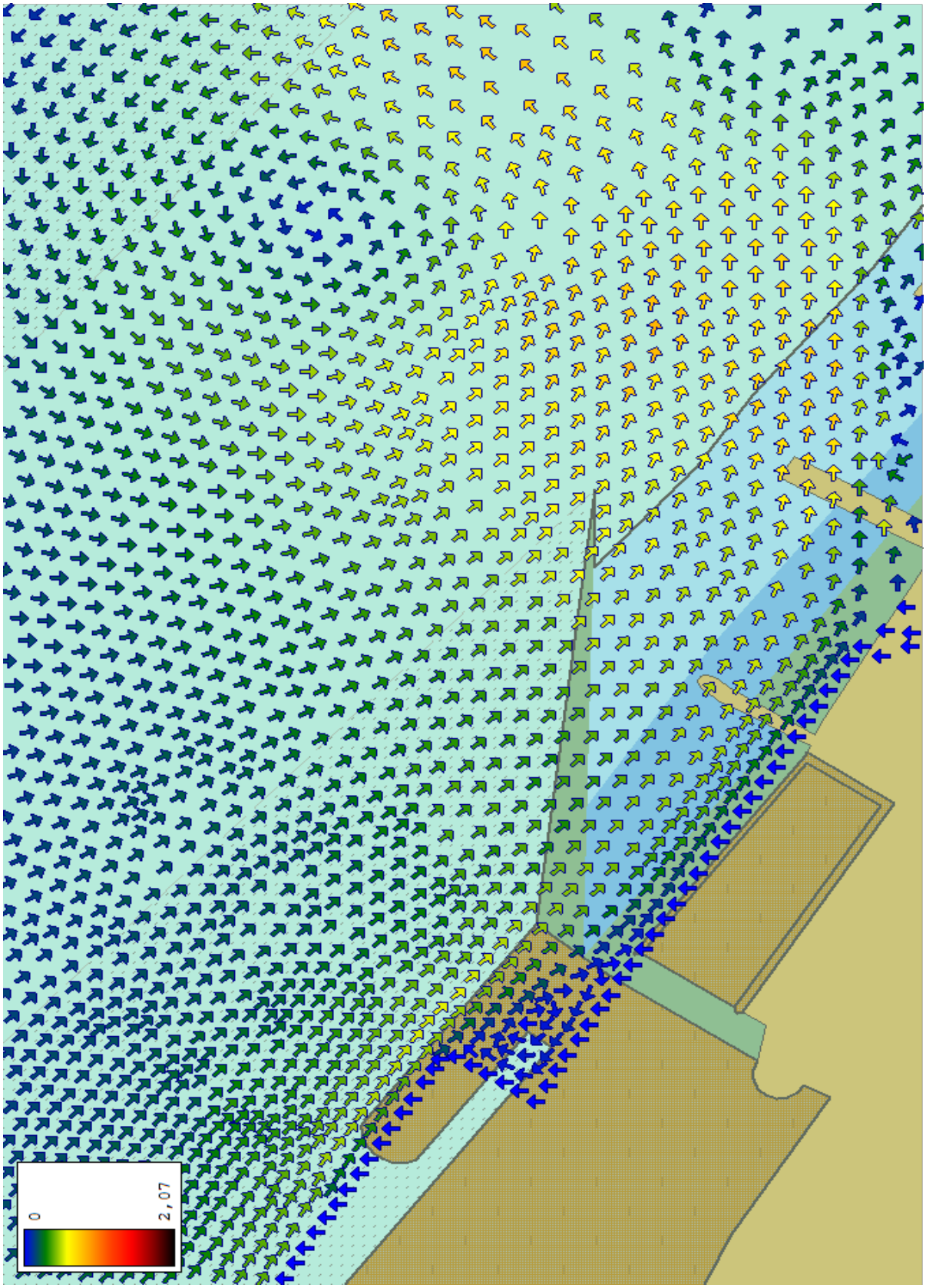
Stromdarstellung mittlere Tide (270 min) - Liegeplatz



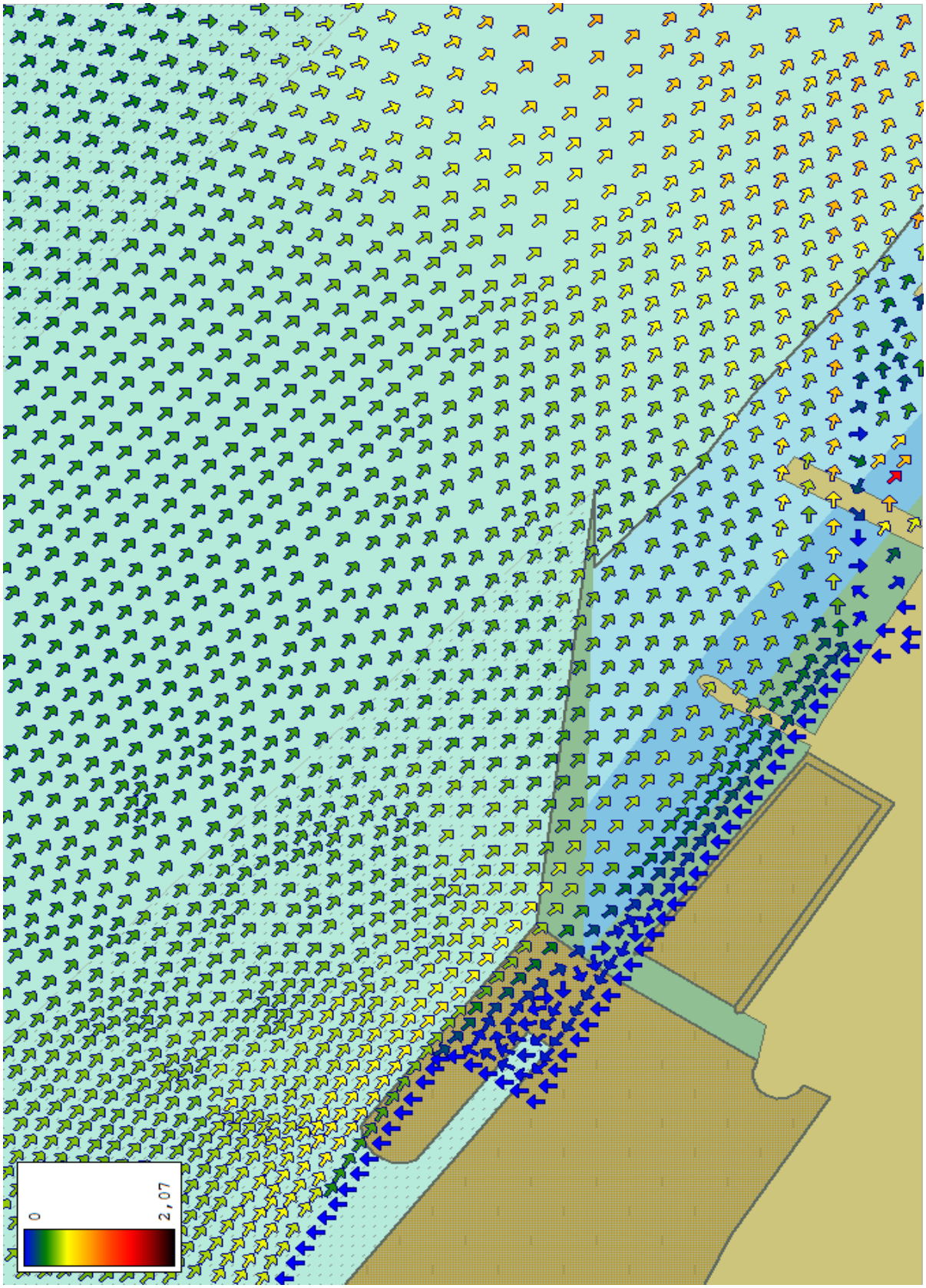
Stromdarstellung mittlere Tide (285 min) - Liegeplatz



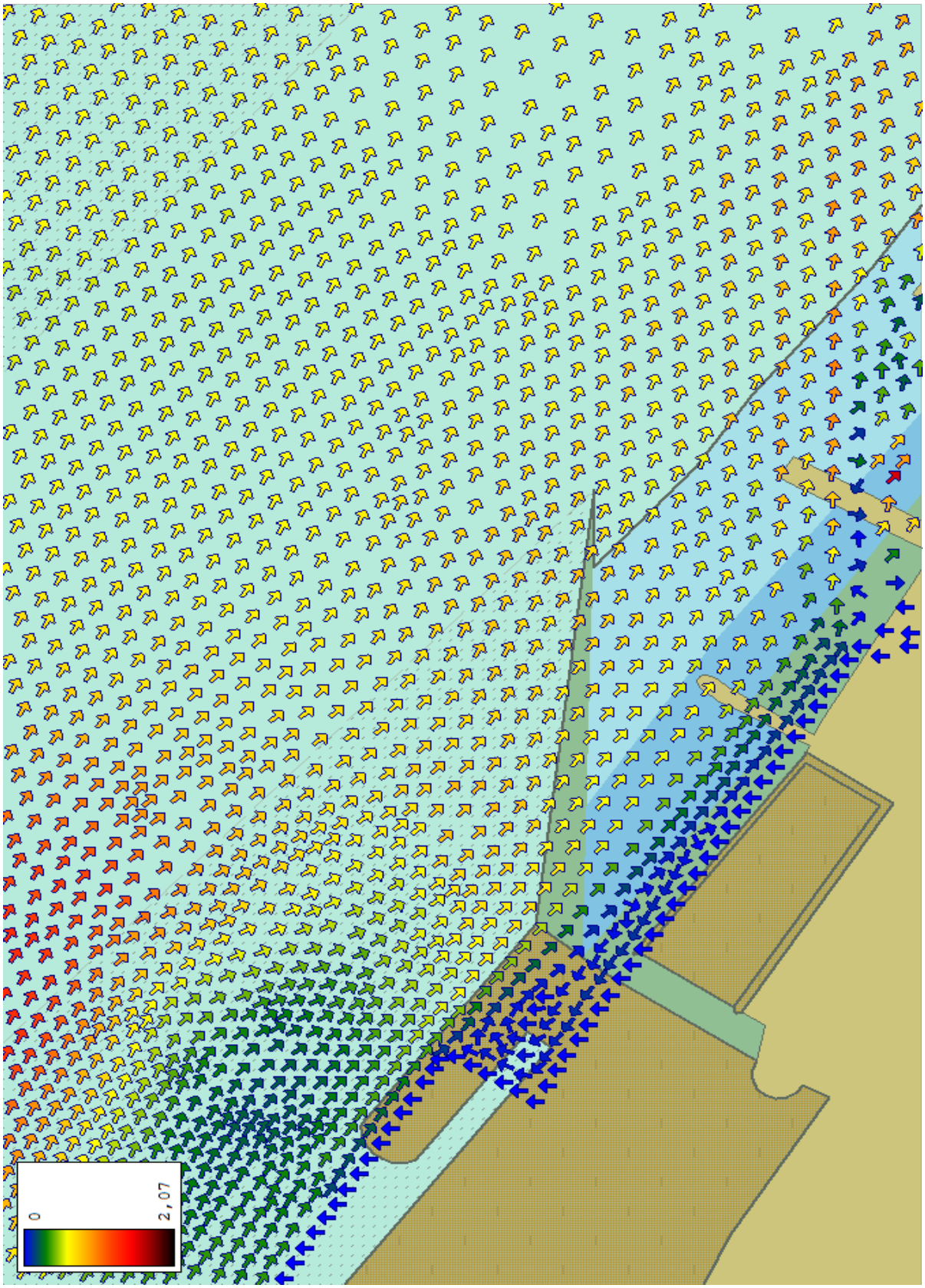
Stromdarstellung mittlere Tide (300 min) - Liegeplatz



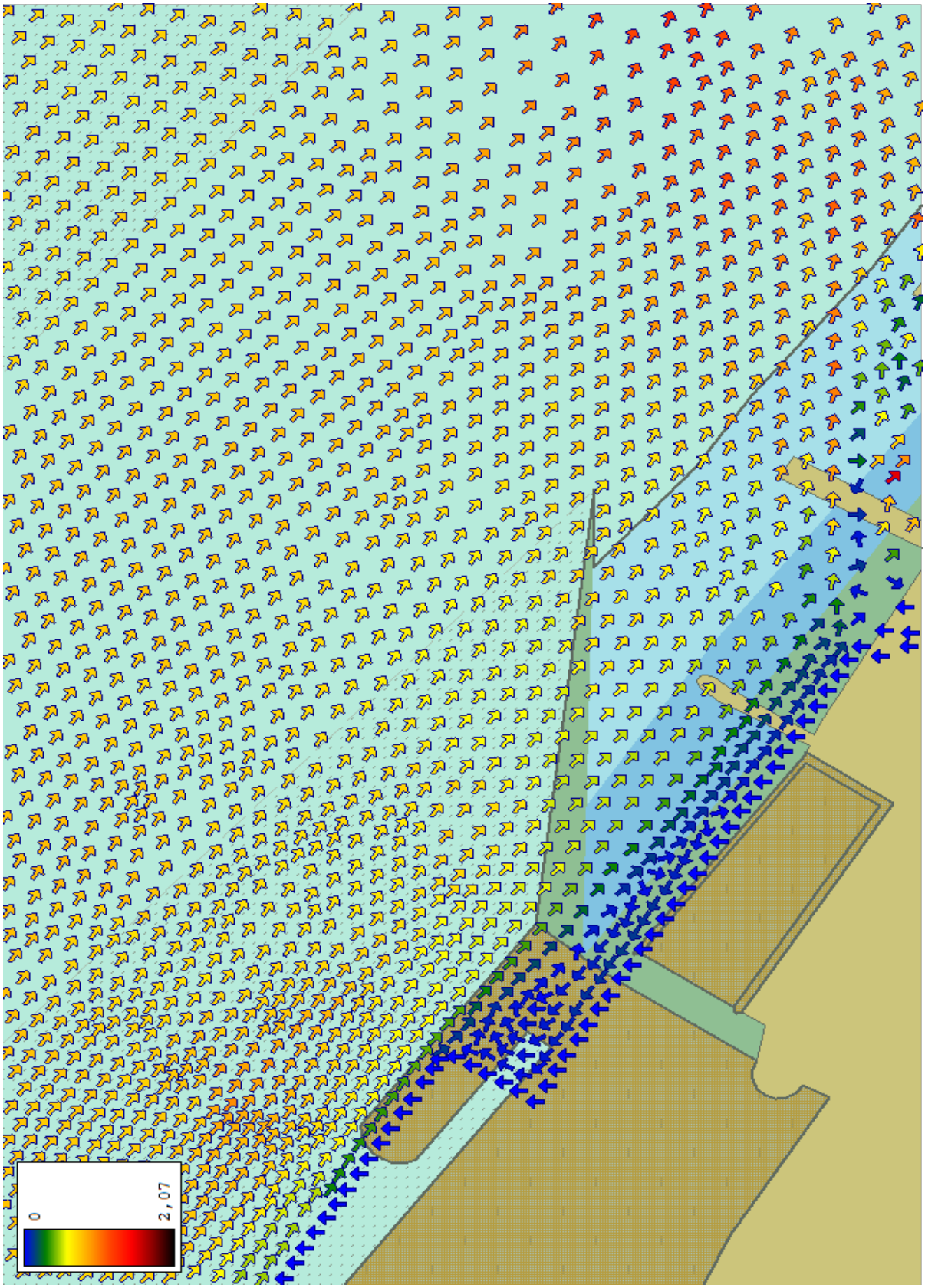
Stromdarstellung mittlere Tide (315 min) - Liegeplatz



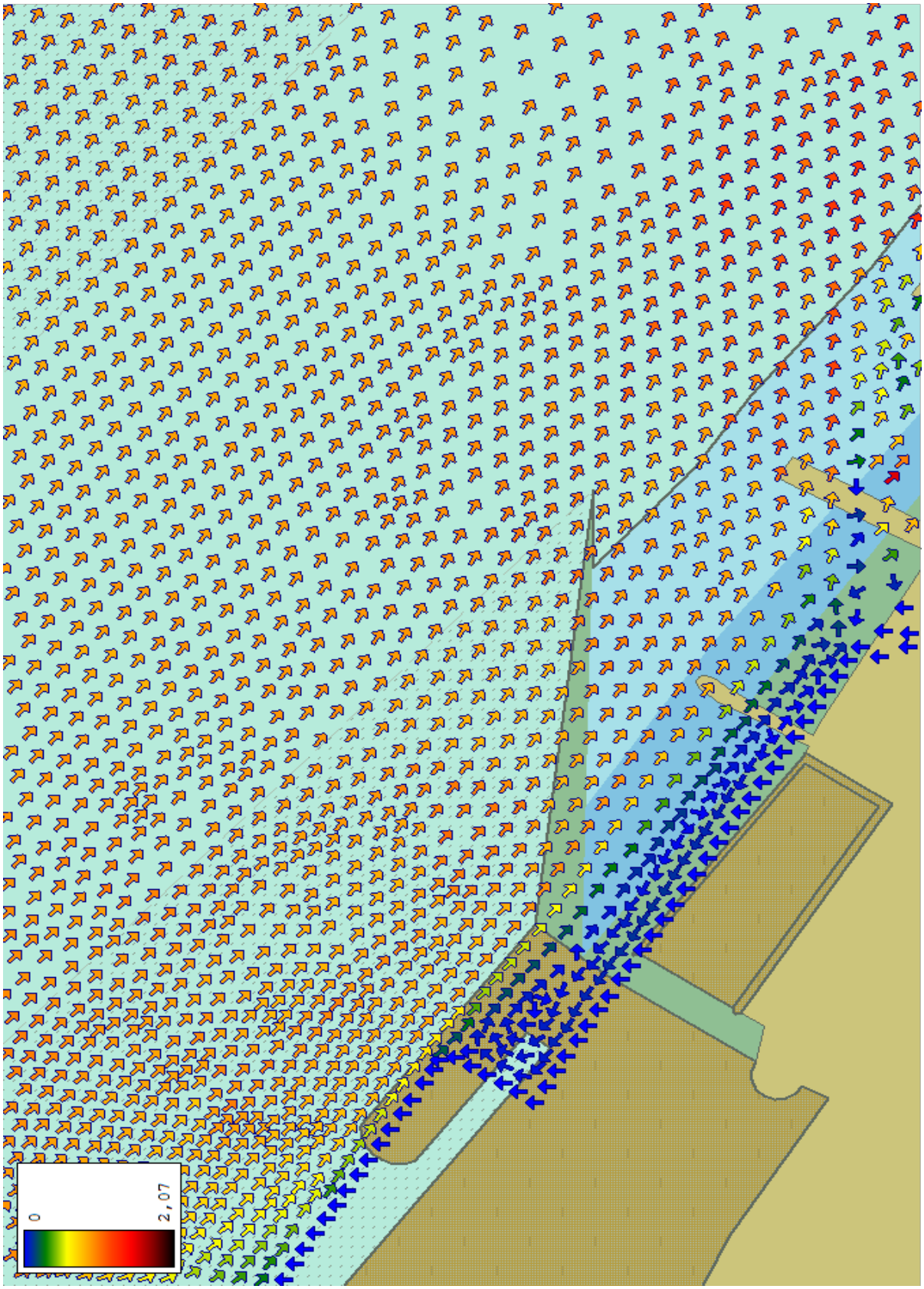
Stromdarstellung mittlere Tide (330 min) - Liegeplatz



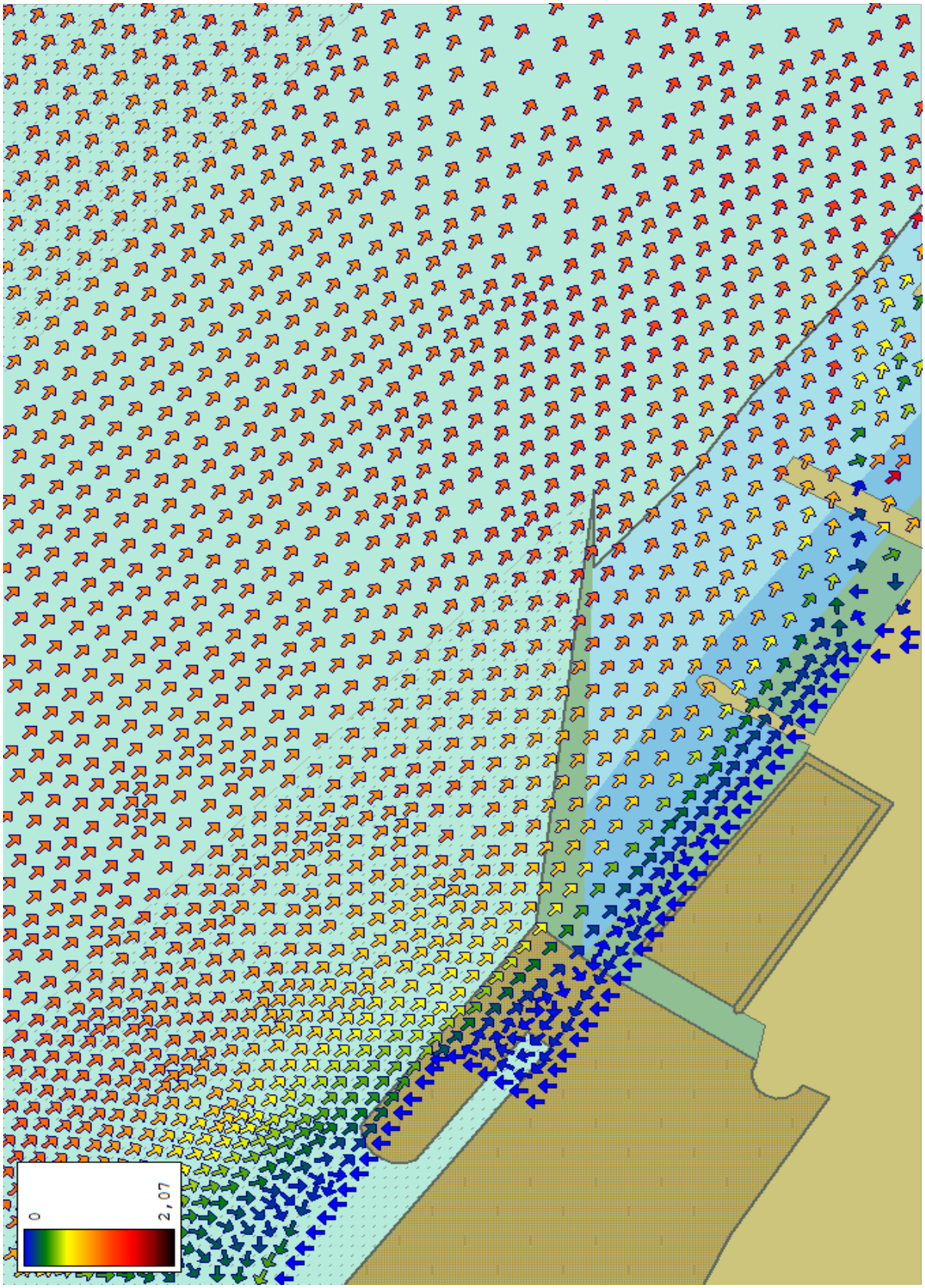
Stromdarstellung mittlere Tide (345 min) - Liegeplatz



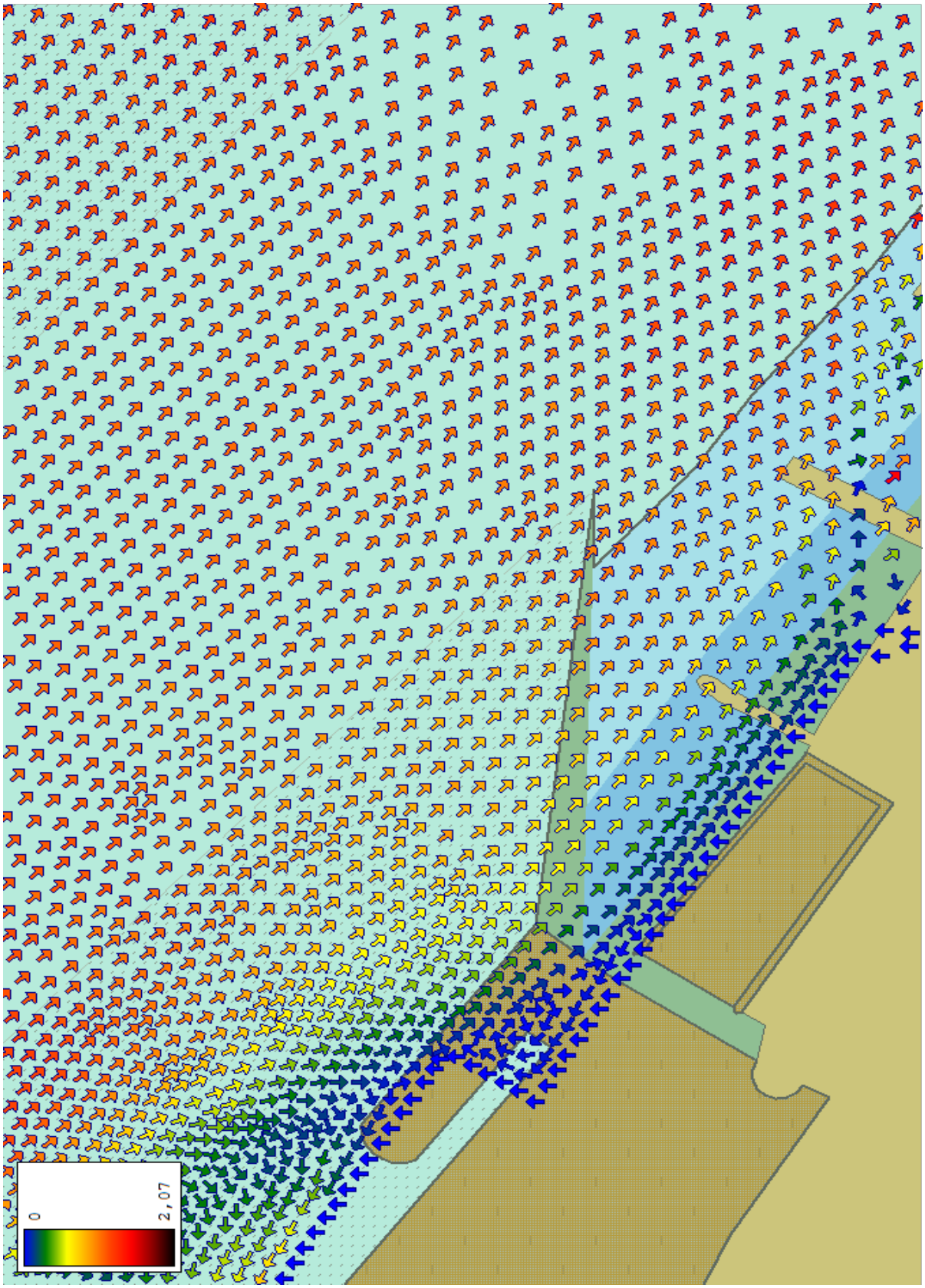
Stromdarstellung mittlere Tide (360 min) - Liegeplatz



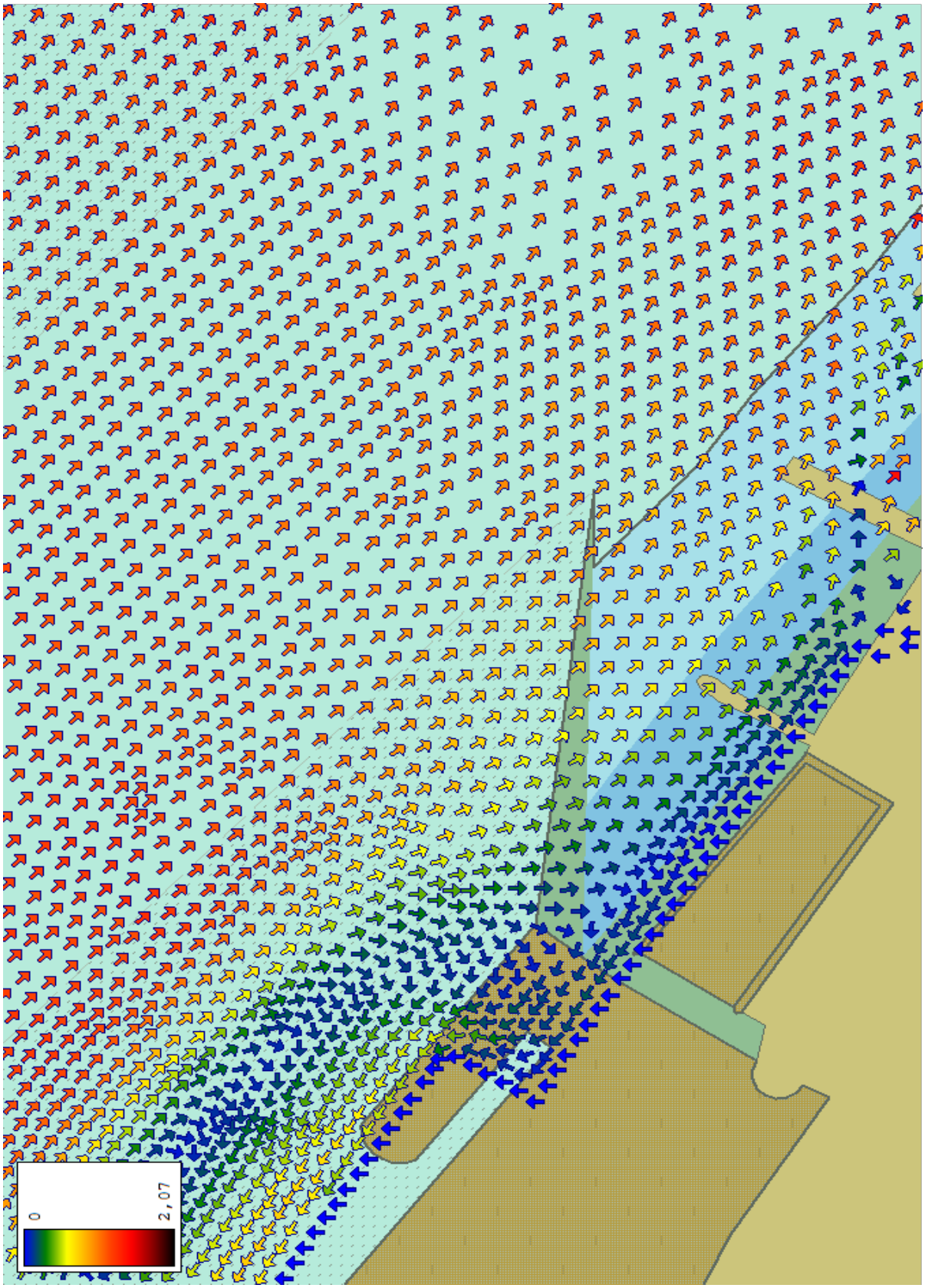
Stromdarstellung mittlere Tide (375 min) - Liegeplatz



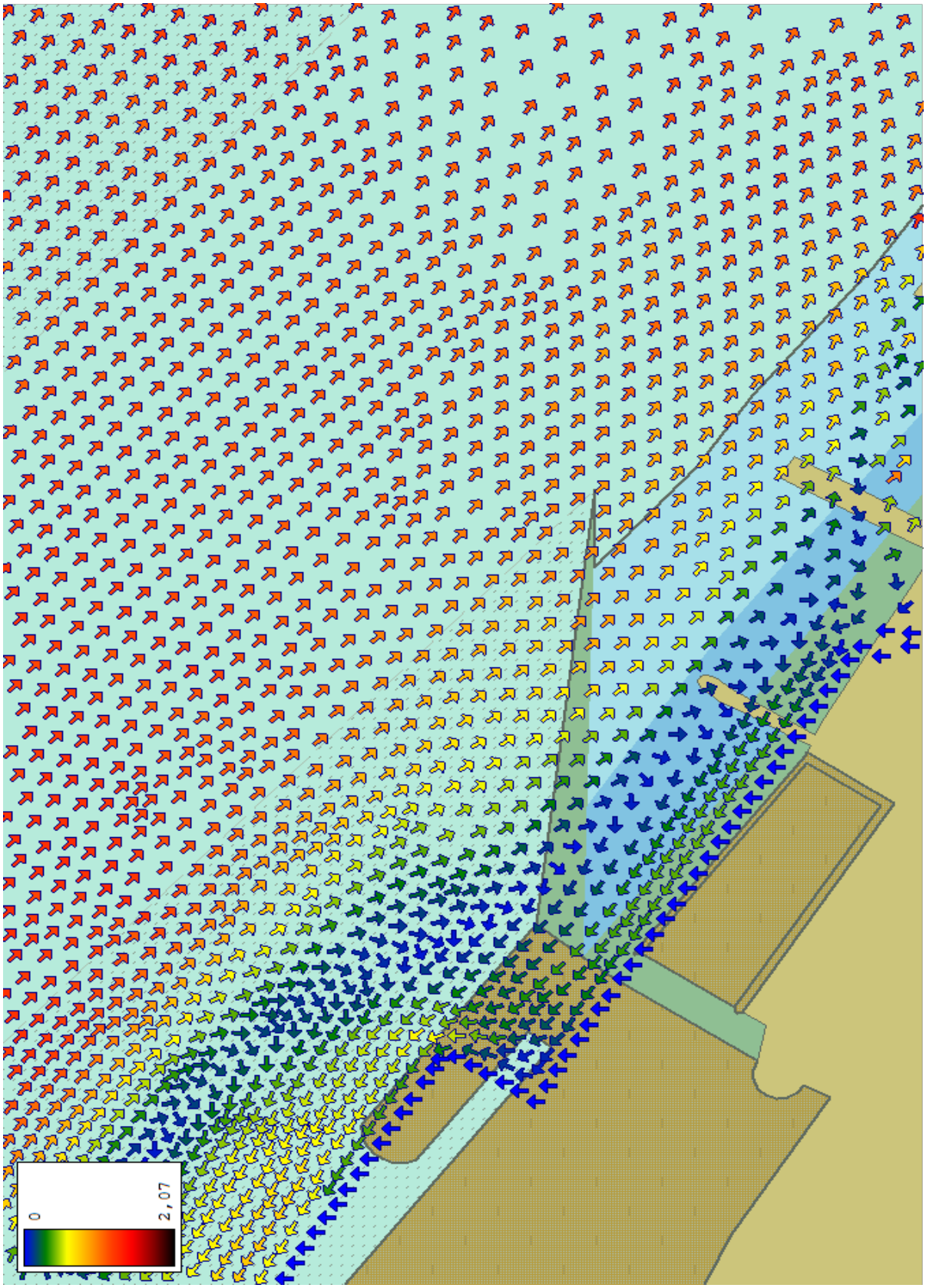
Stromdarstellung mittlere Tide (390 min) - Liegeplatz



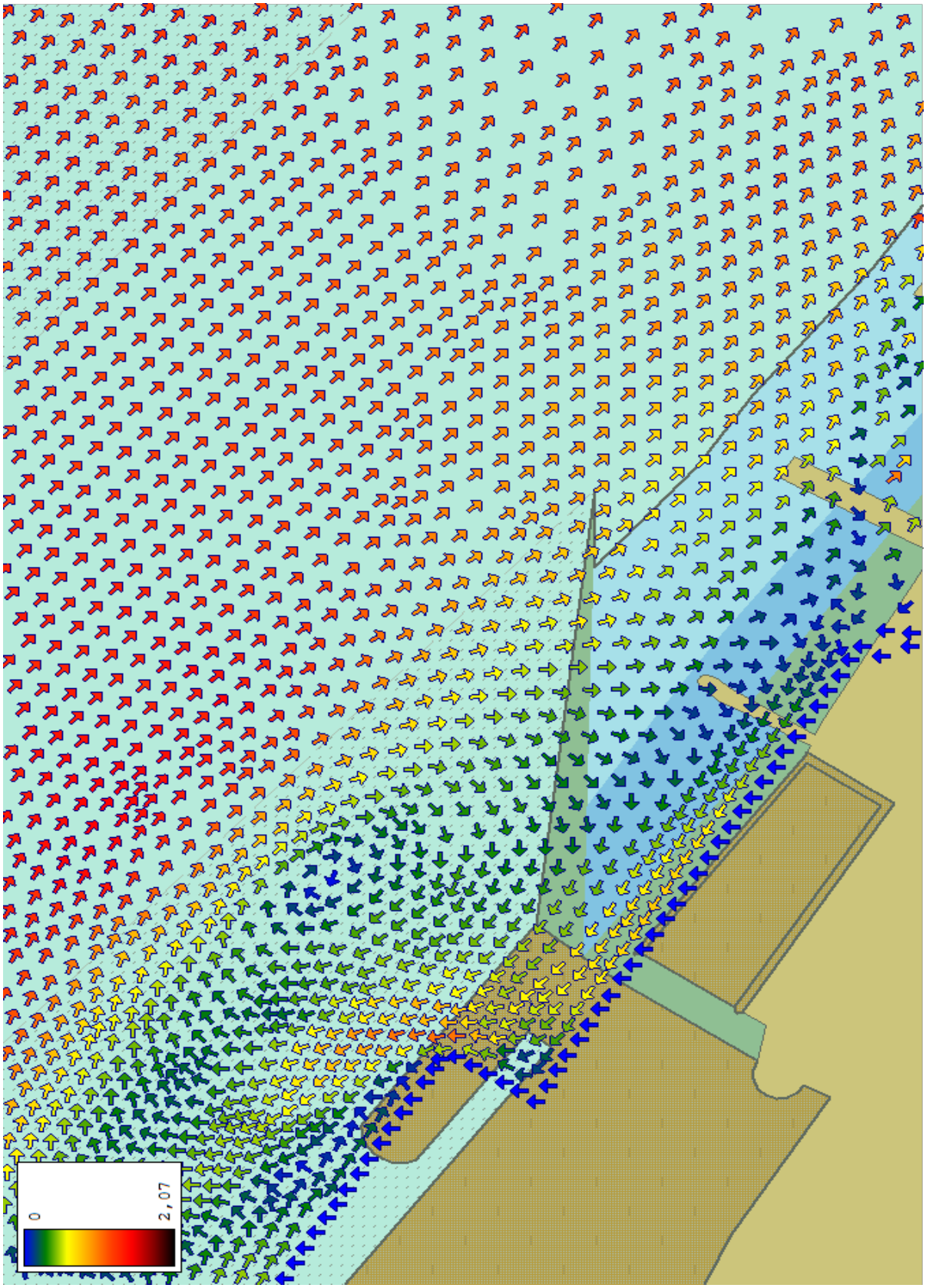
Stromdarstellung mittlere Tide (405 min) - Liegeplatz



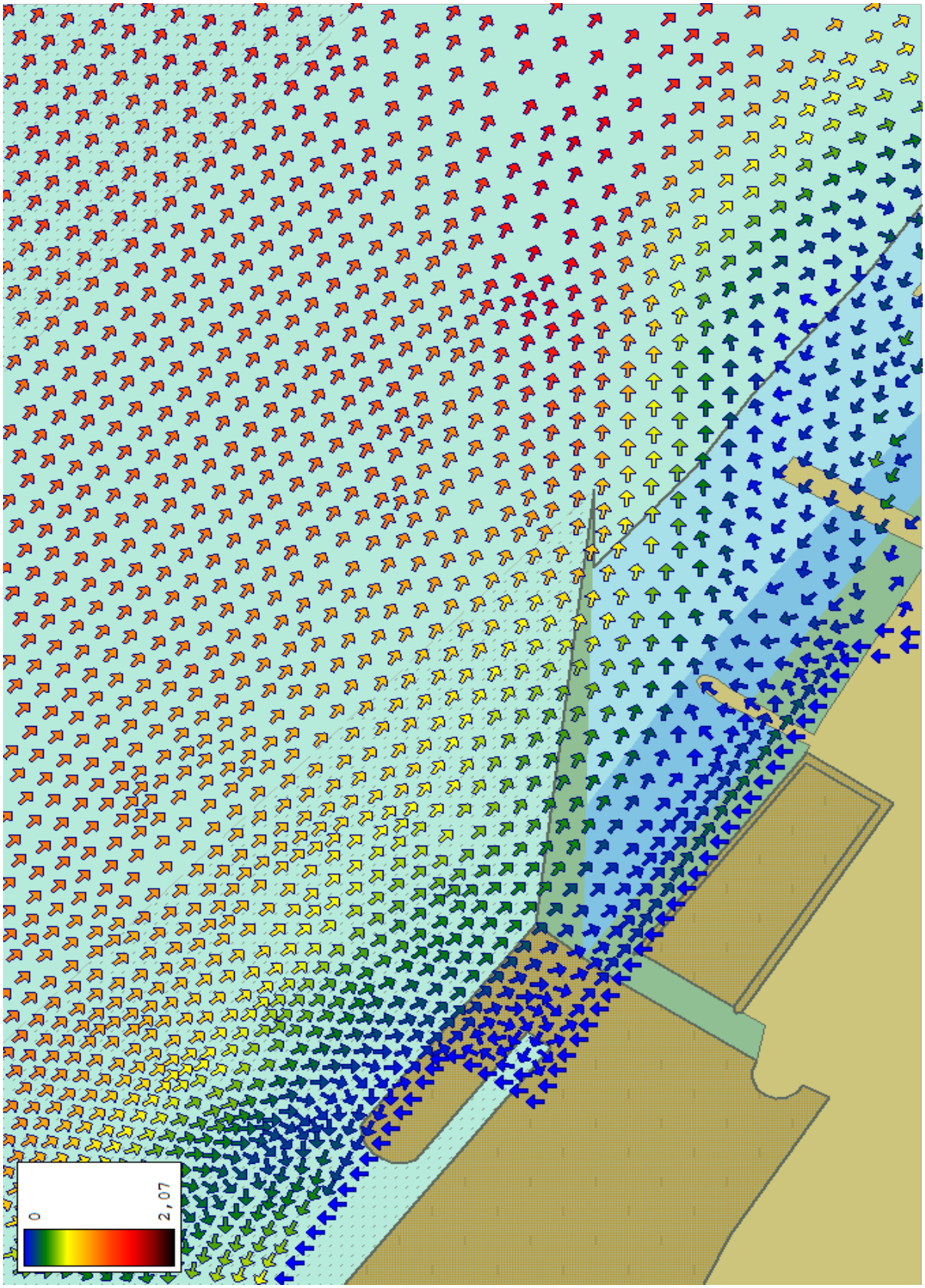
Stromdarstellung mittlere Tide (420 min) - Liegeplatz



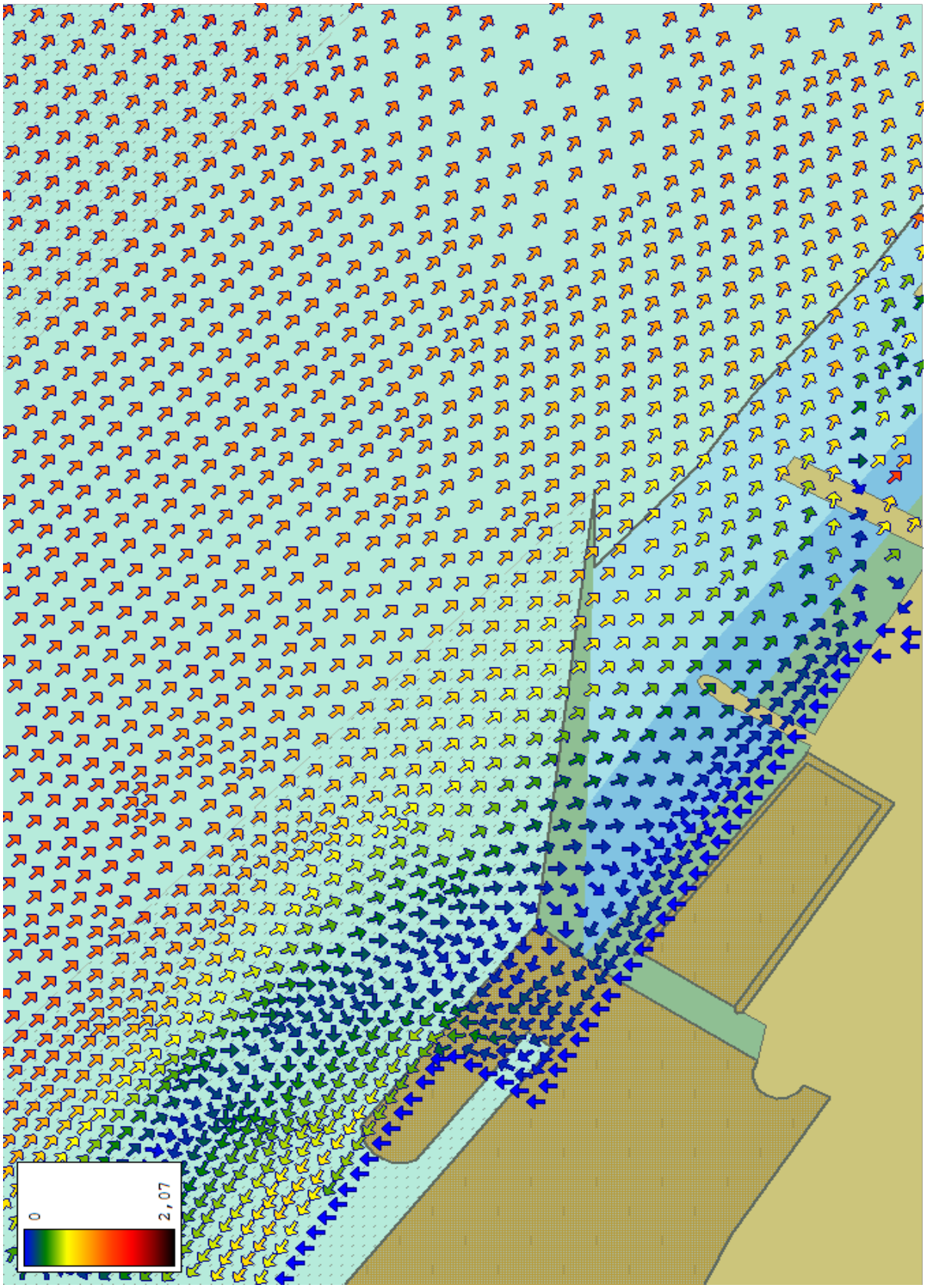
Stromdarstellung mittlere Tide (435 min) - Liegeplatz



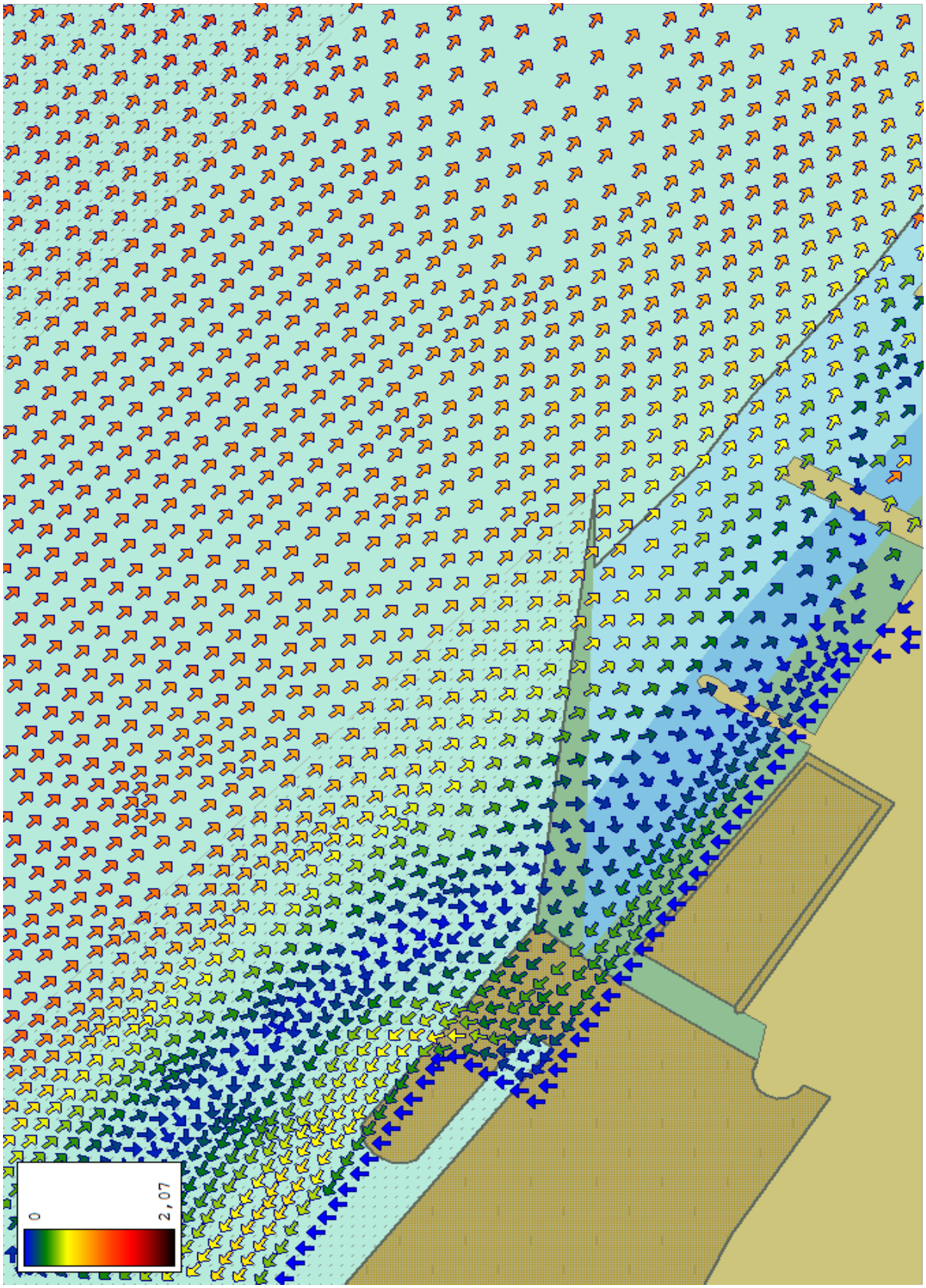
Stromdarstellung mittlere Tide (450 min) - Liegeplatz



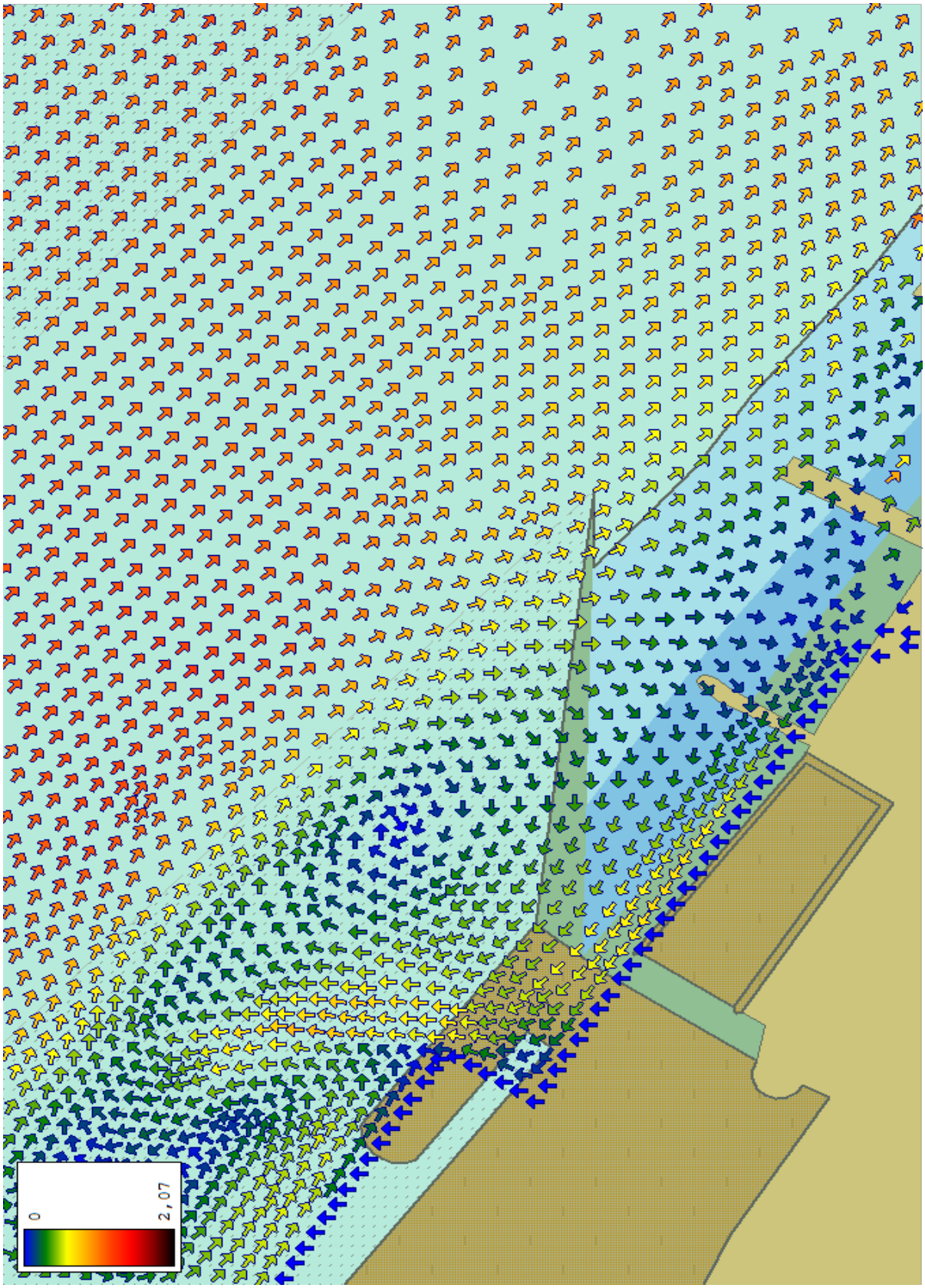
Stromdarstellung mittlere Tide (465 min) - Liegeplatz



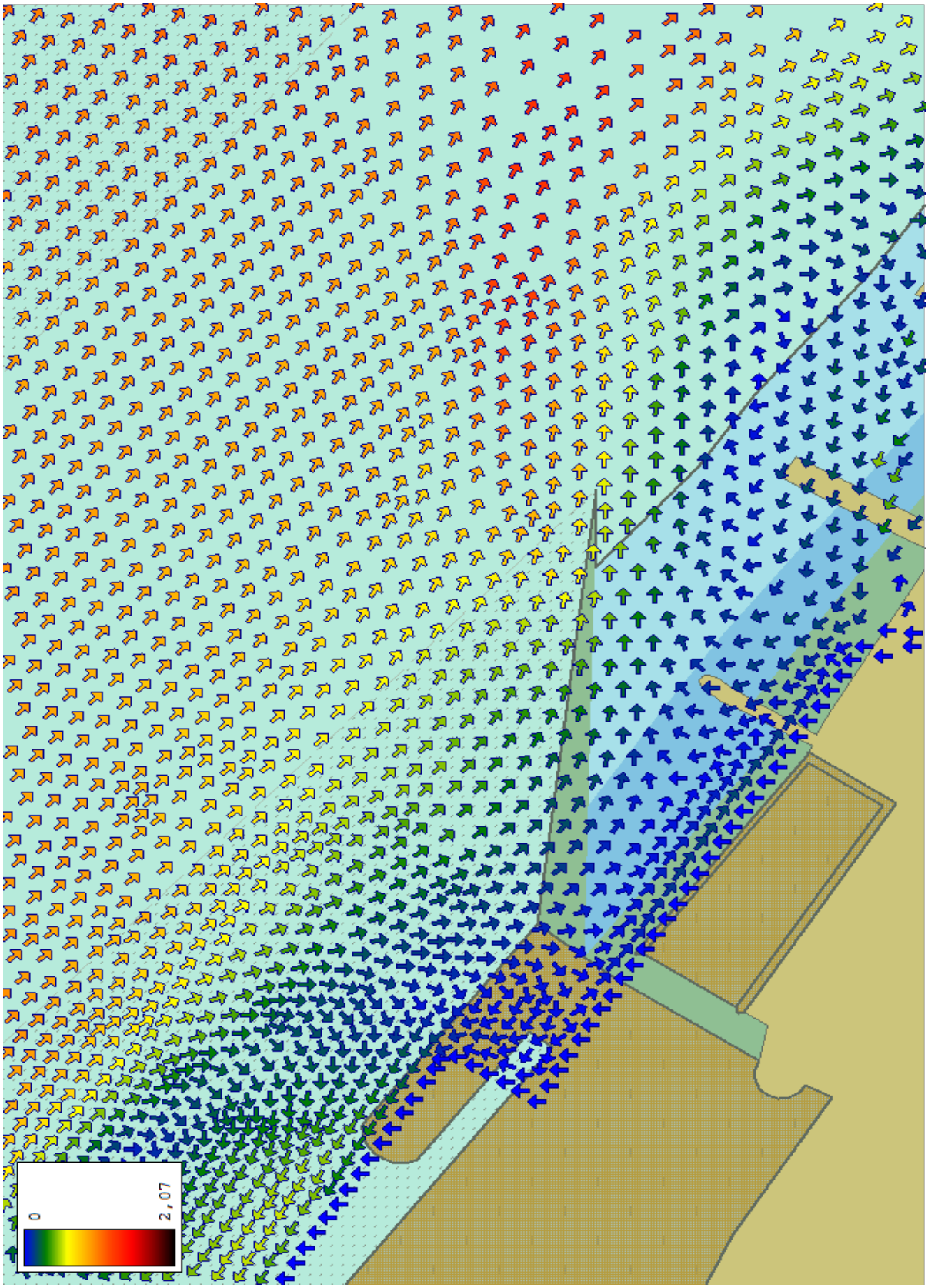
Stromdarstellung mittlere Tide (480 min) - Liegeplatz



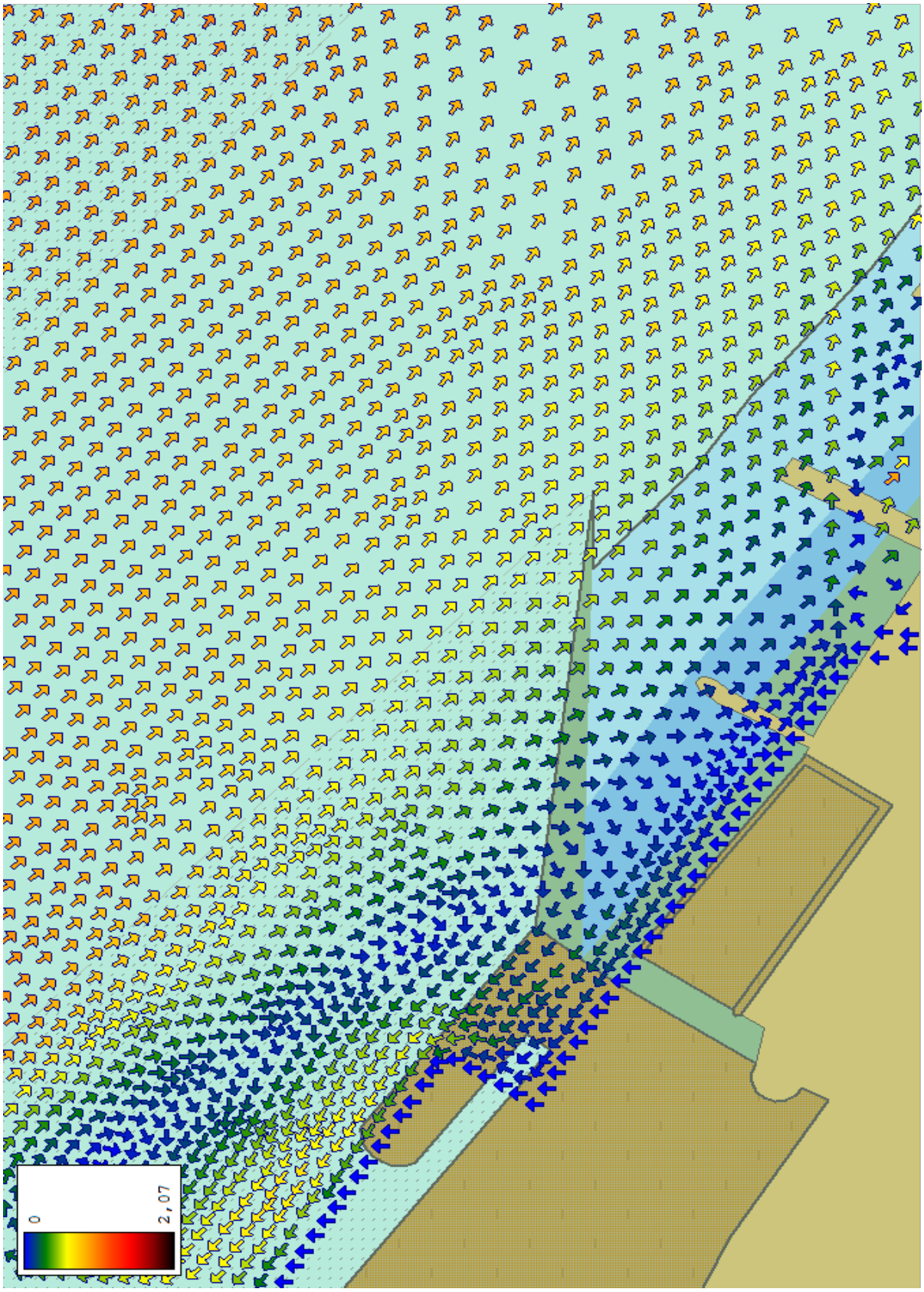
Stromdarstellung mittlere Tide (495 min) - Liegeplatz



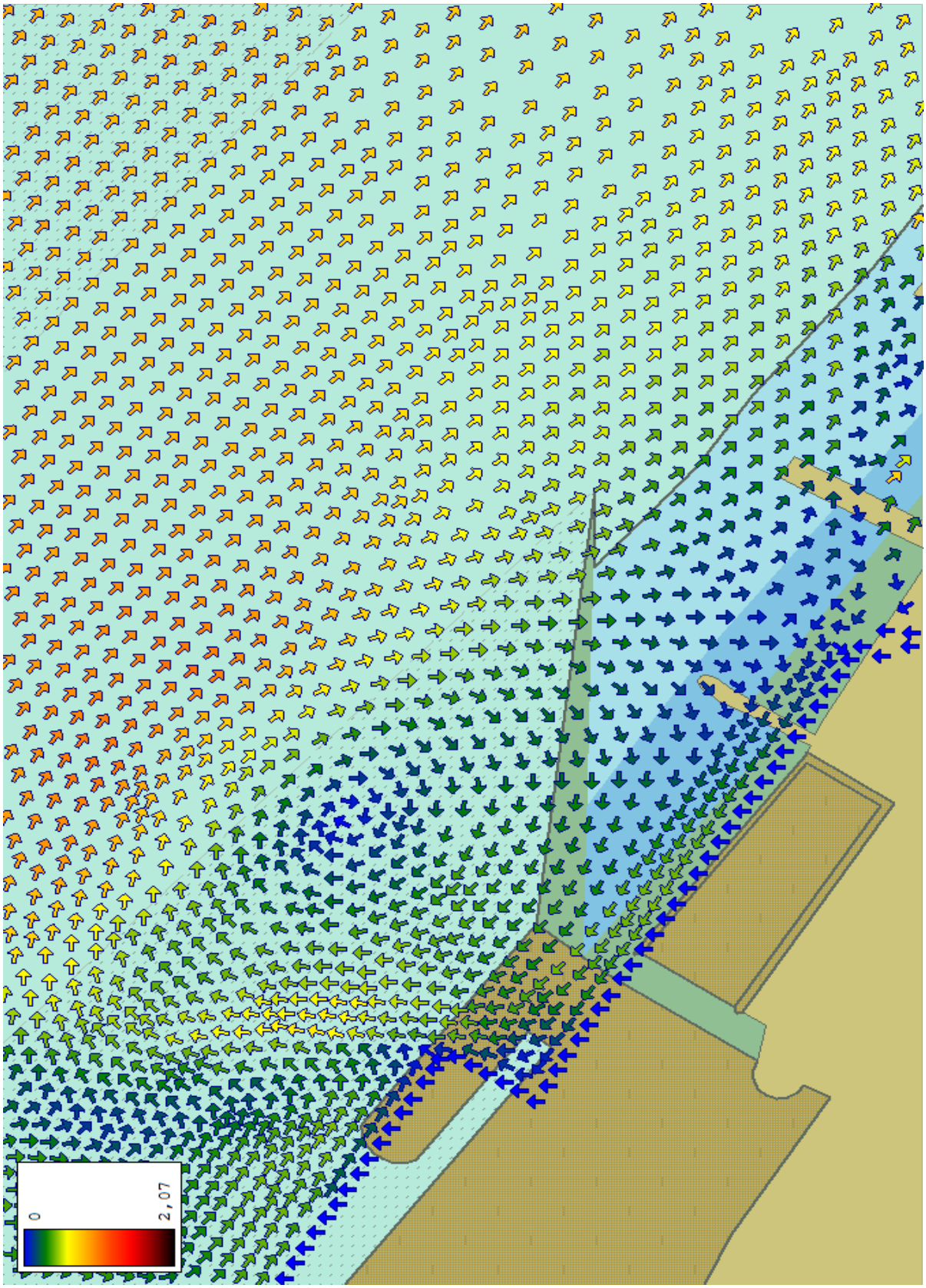
Stromdarstellung mittlere Tide (510 min) - Liegeplatz



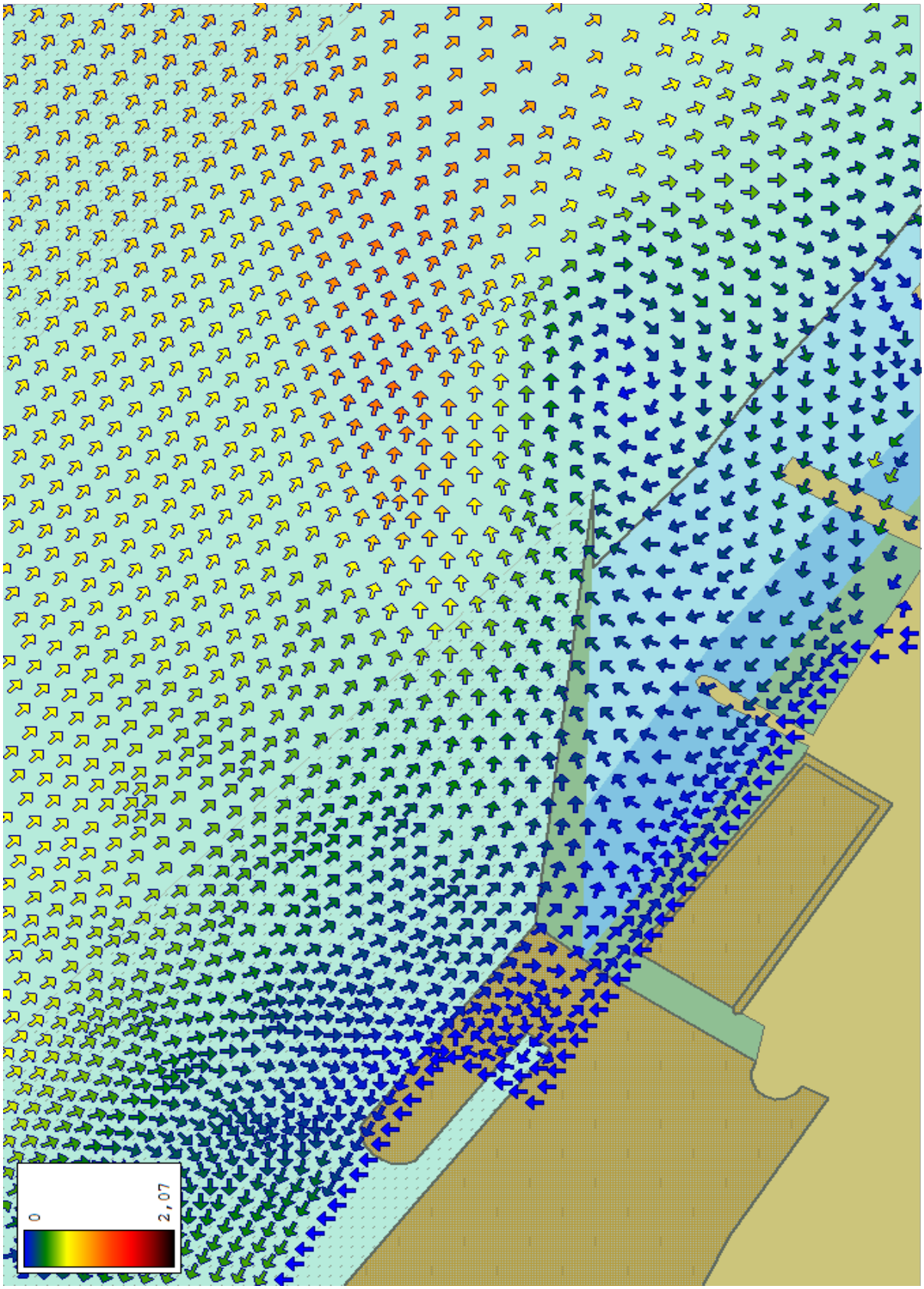
Stromdarstellung mittlere Tide (525 min) - Liegeplatz



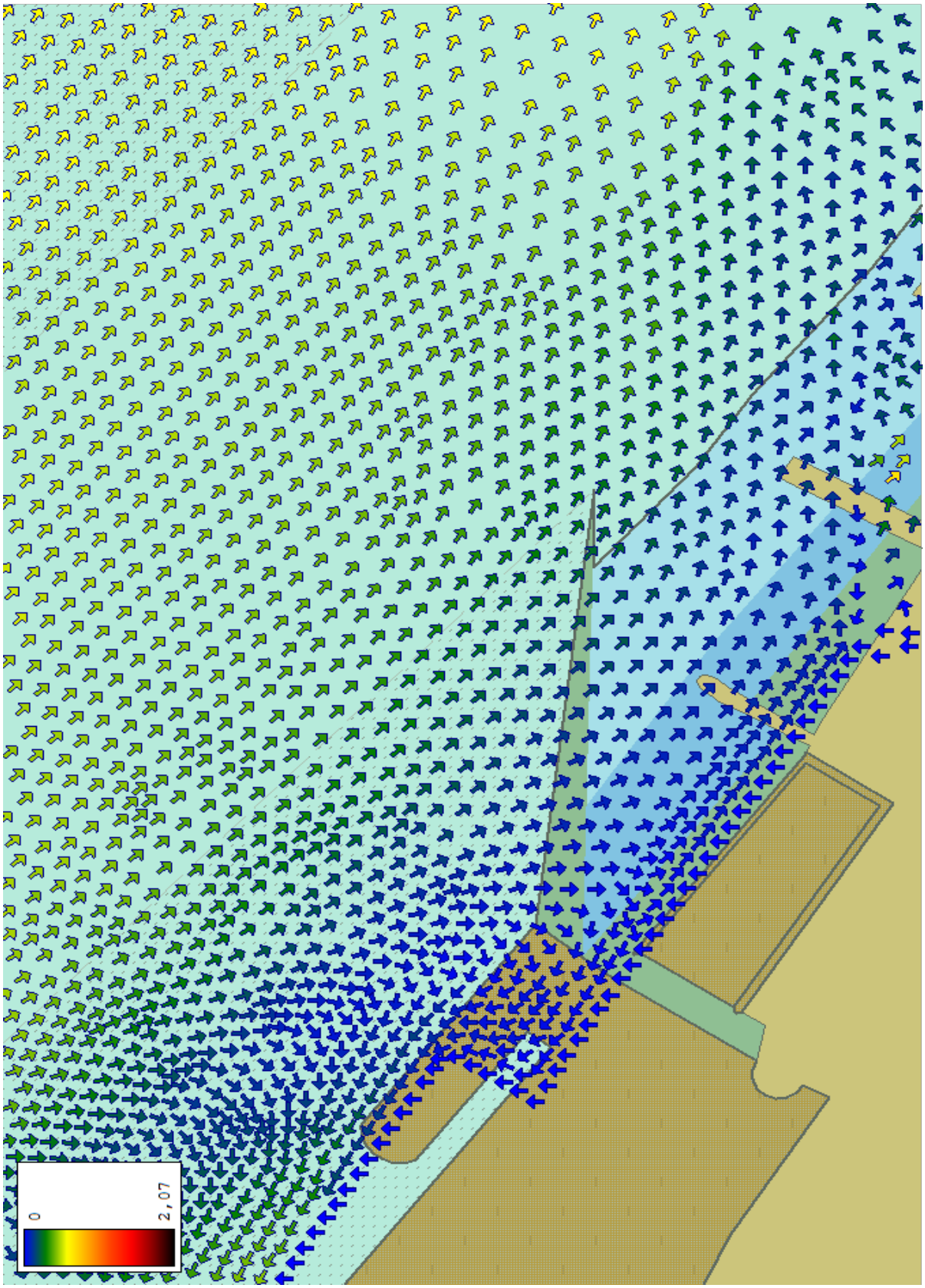
Stromdarstellung mittlere Tide (540 min) - Liegeplatz



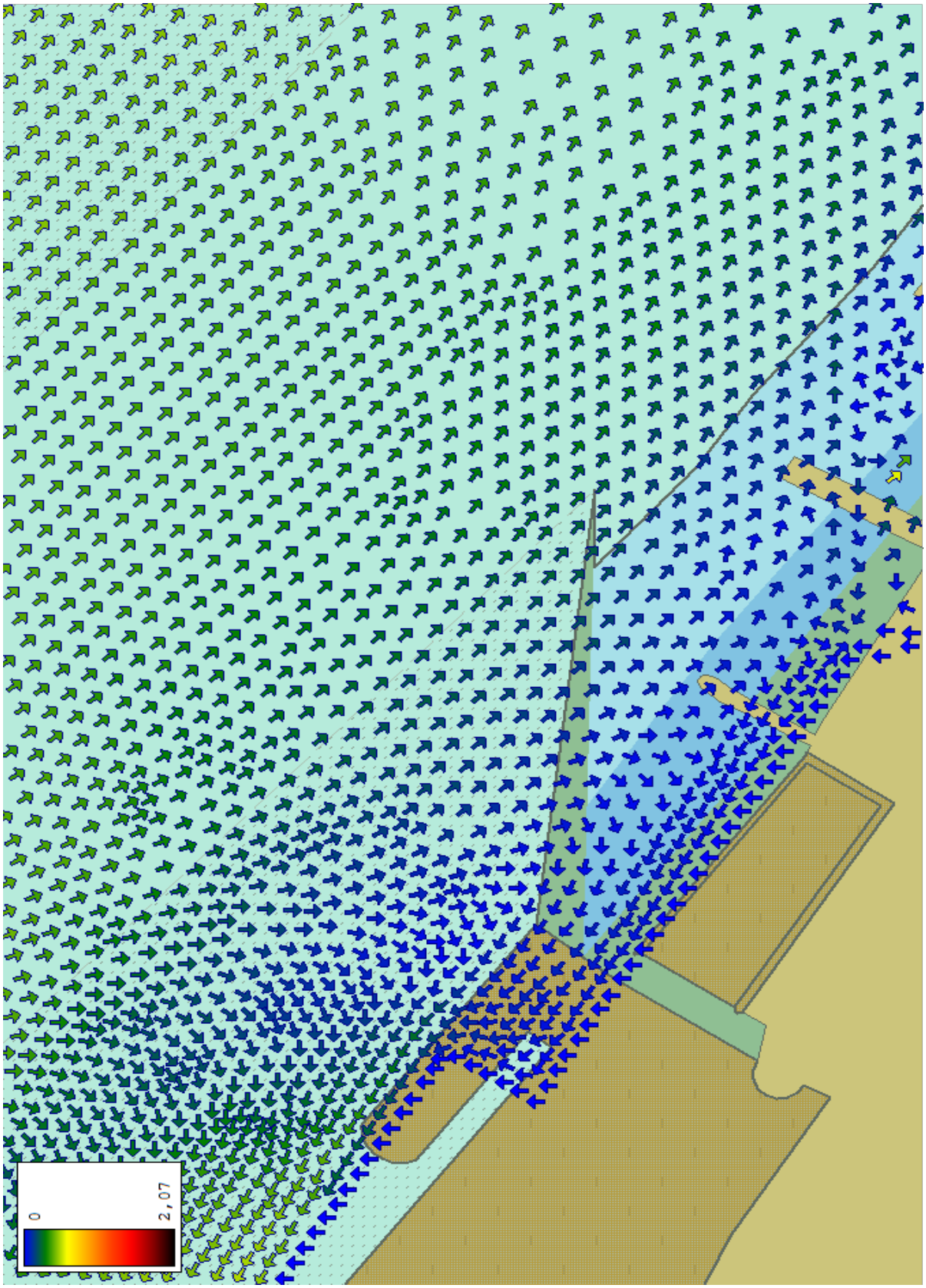
Stromdarstellung mittlere Tide (555 min) - Liegeplatz



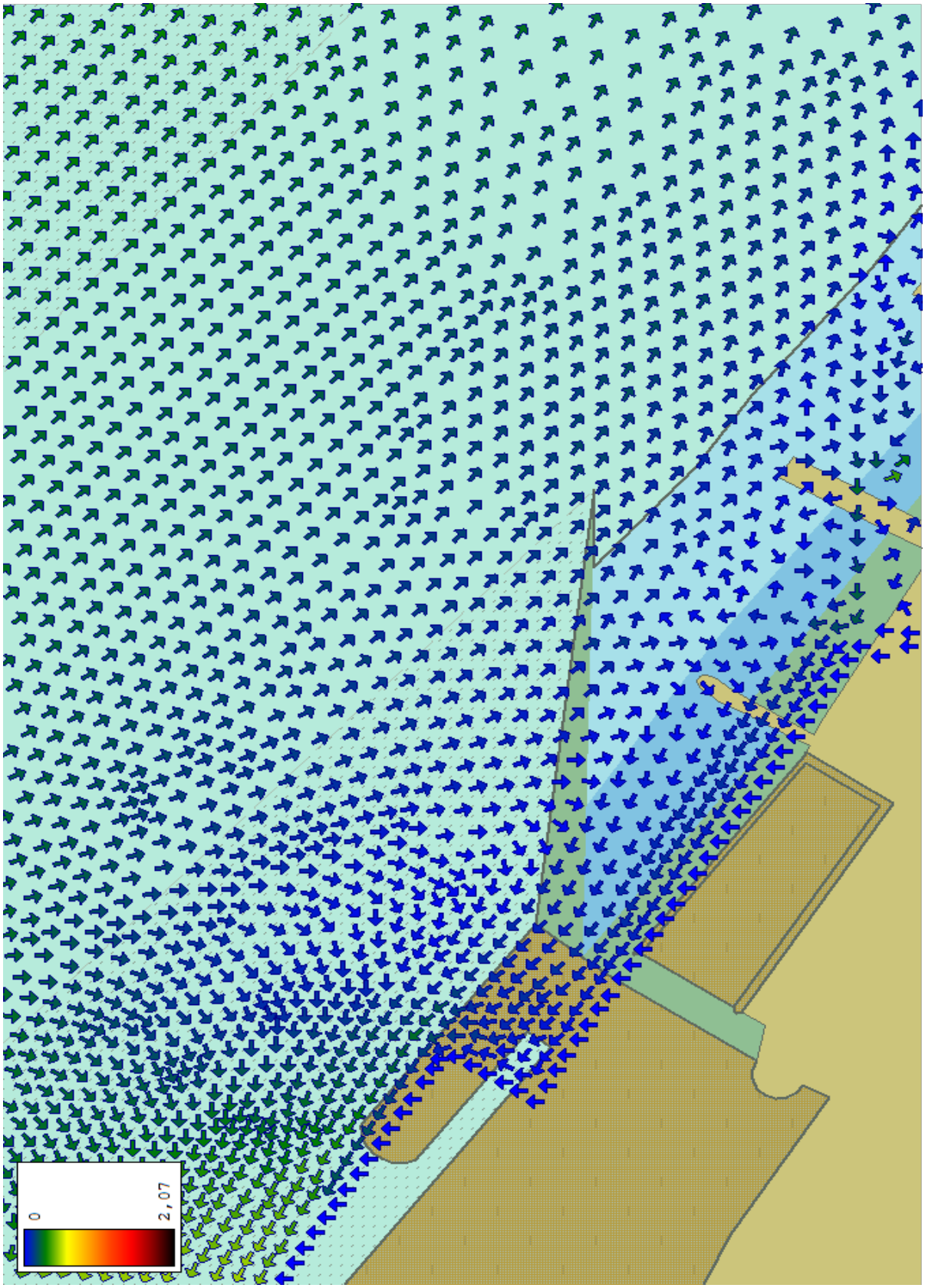
Stromdarstellung mittlere Tide (570 min) - Liegeplatz



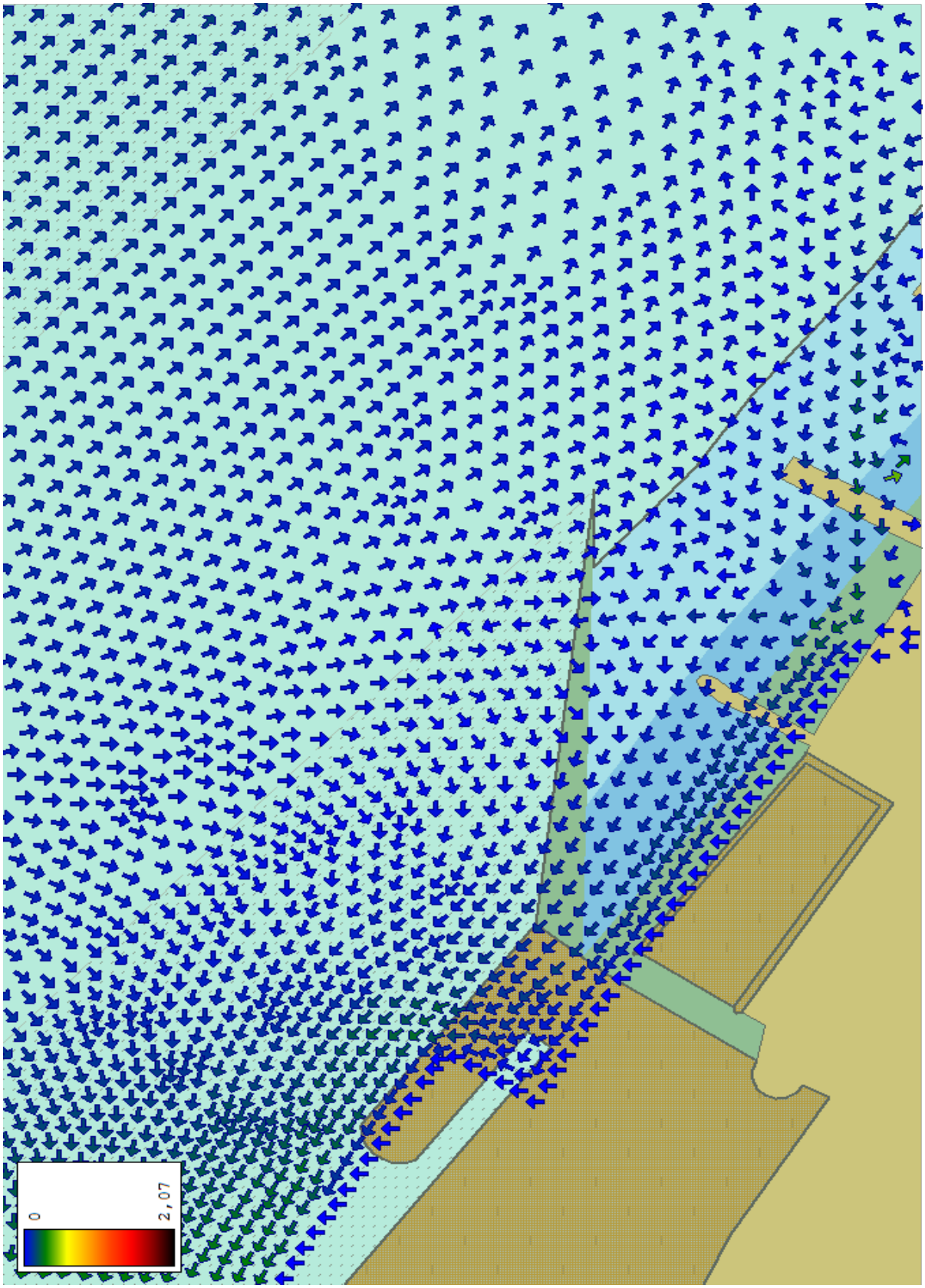
Stromdarstellung mittlere Tide (585 min) - Liegeplatz



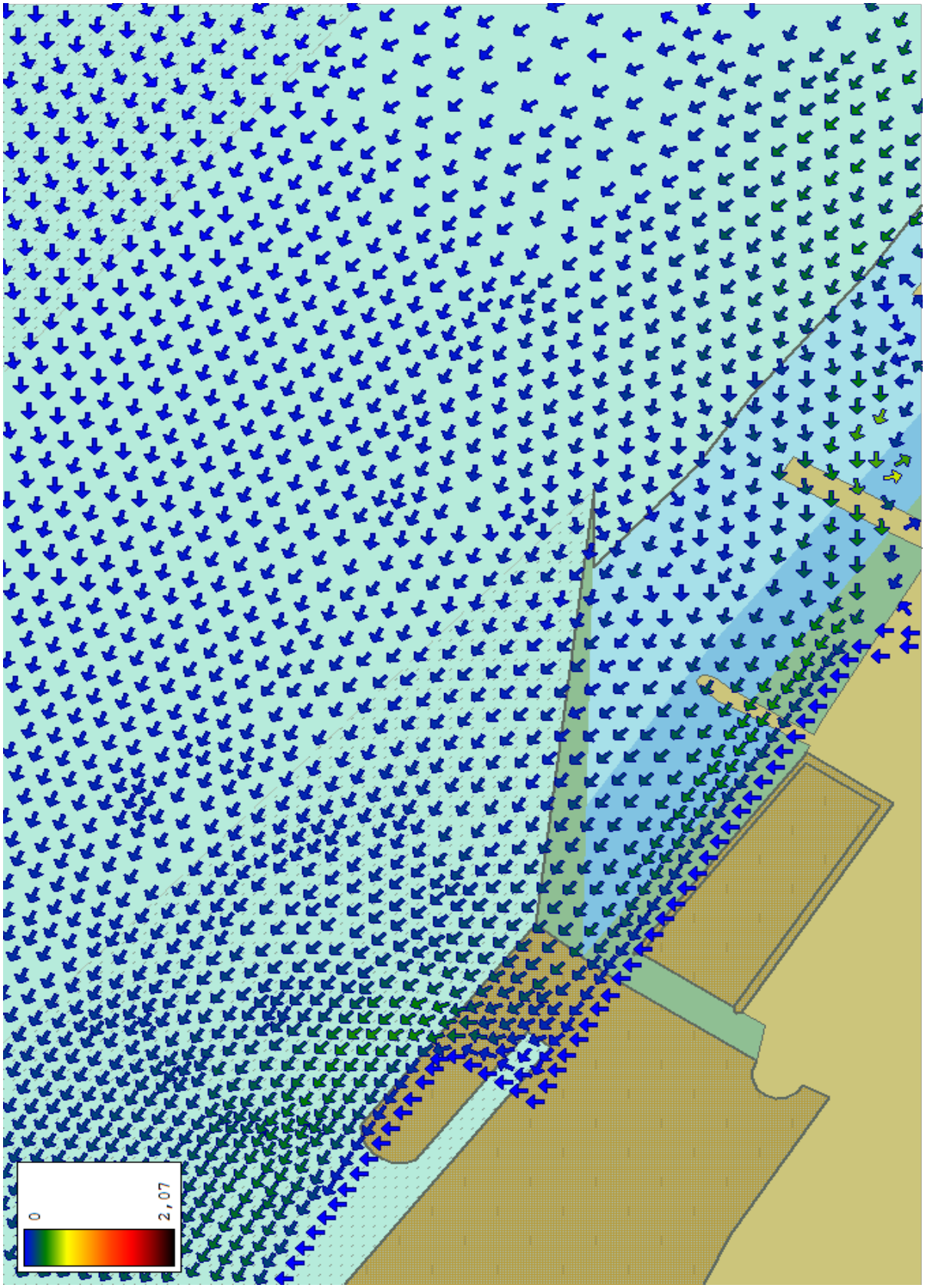
Stromdarstellung mittlere Tide (600 min) - Liegeplatz



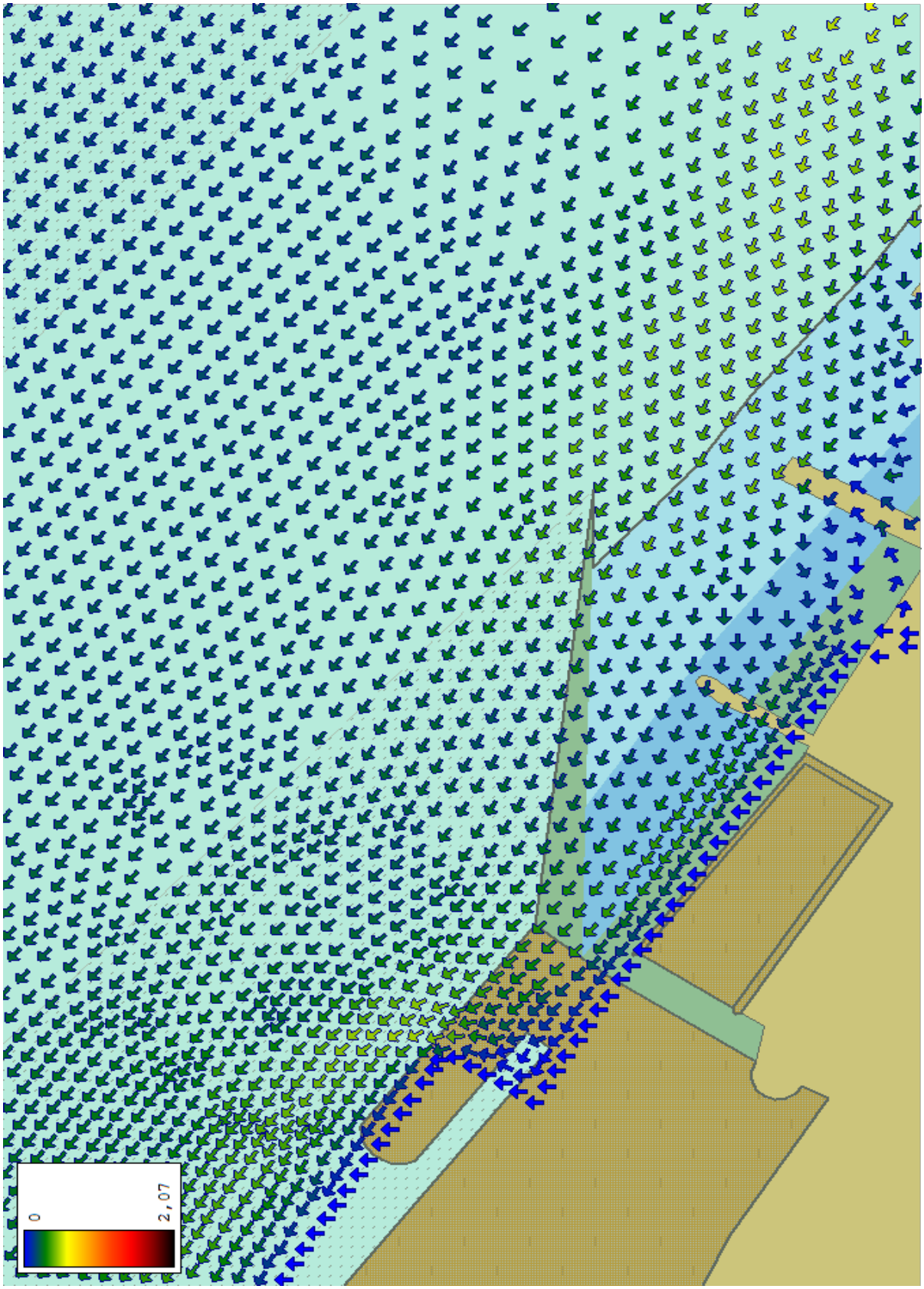
Stromdarstellung mittlere Tide (615 min) - Liegeplatz



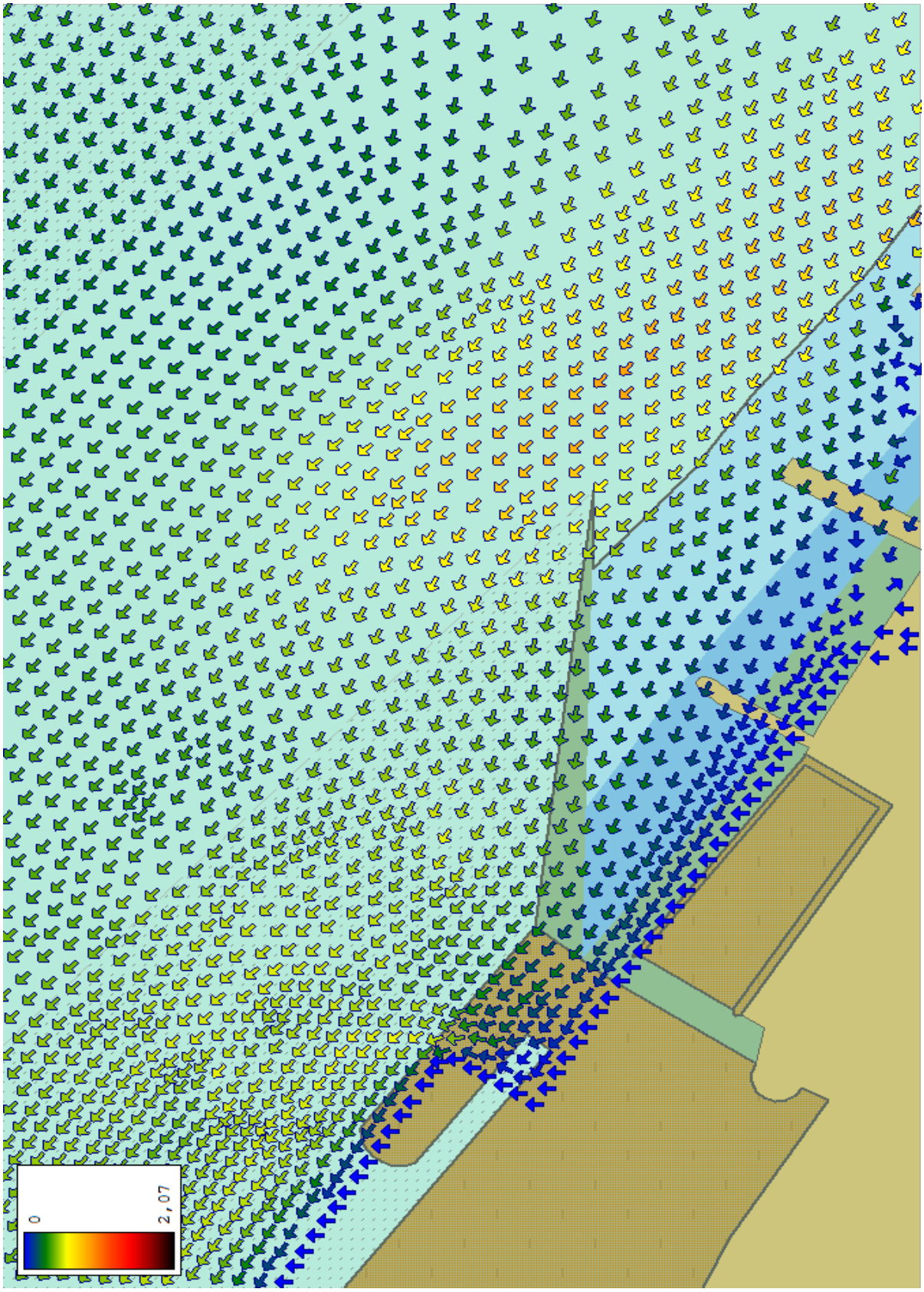
Stromdarstellung mittlere Tide (630 min) - Liegeplatz



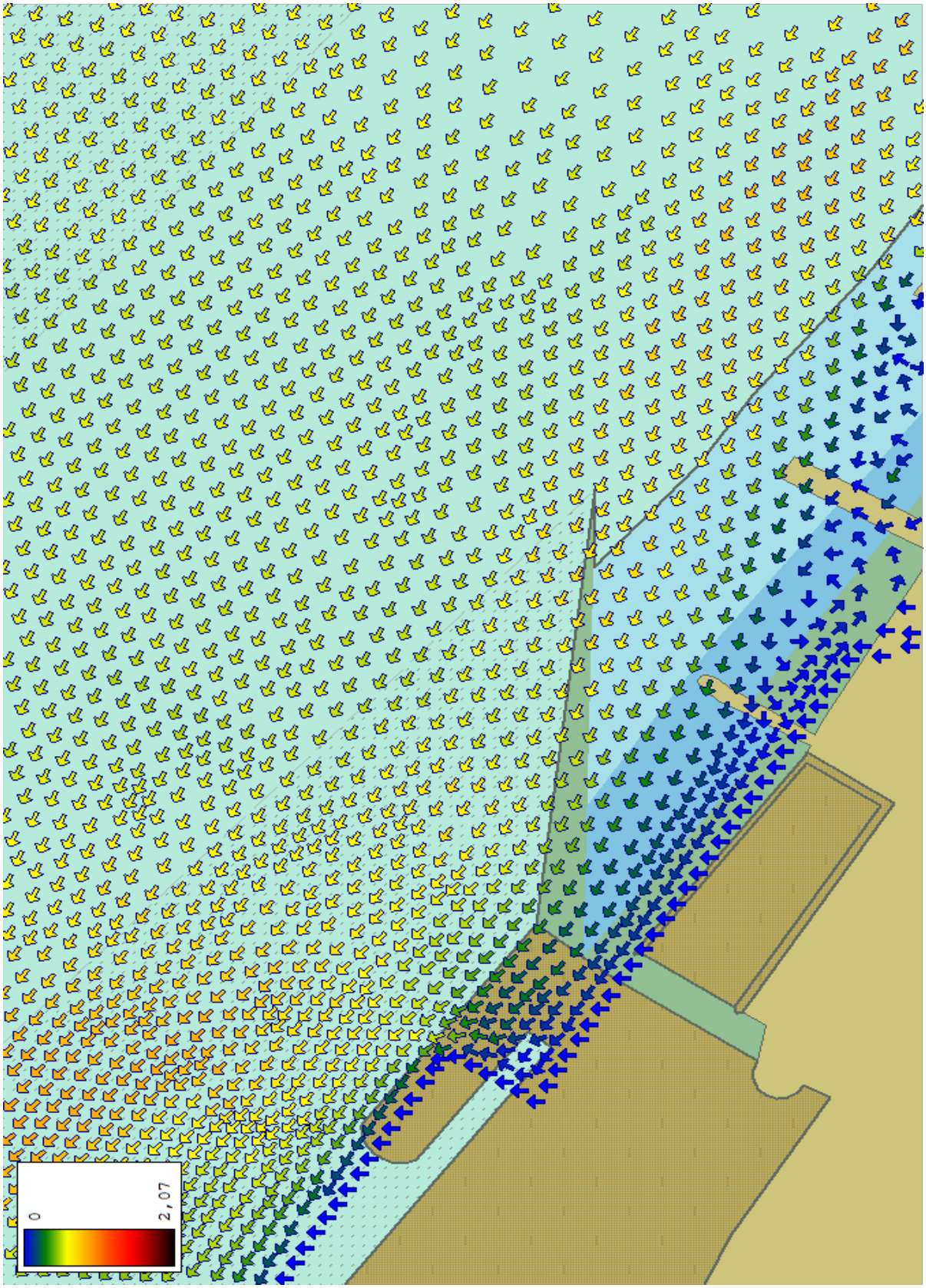
Stromdarstellung mittlere Tide (645 min) - Liegeplatz



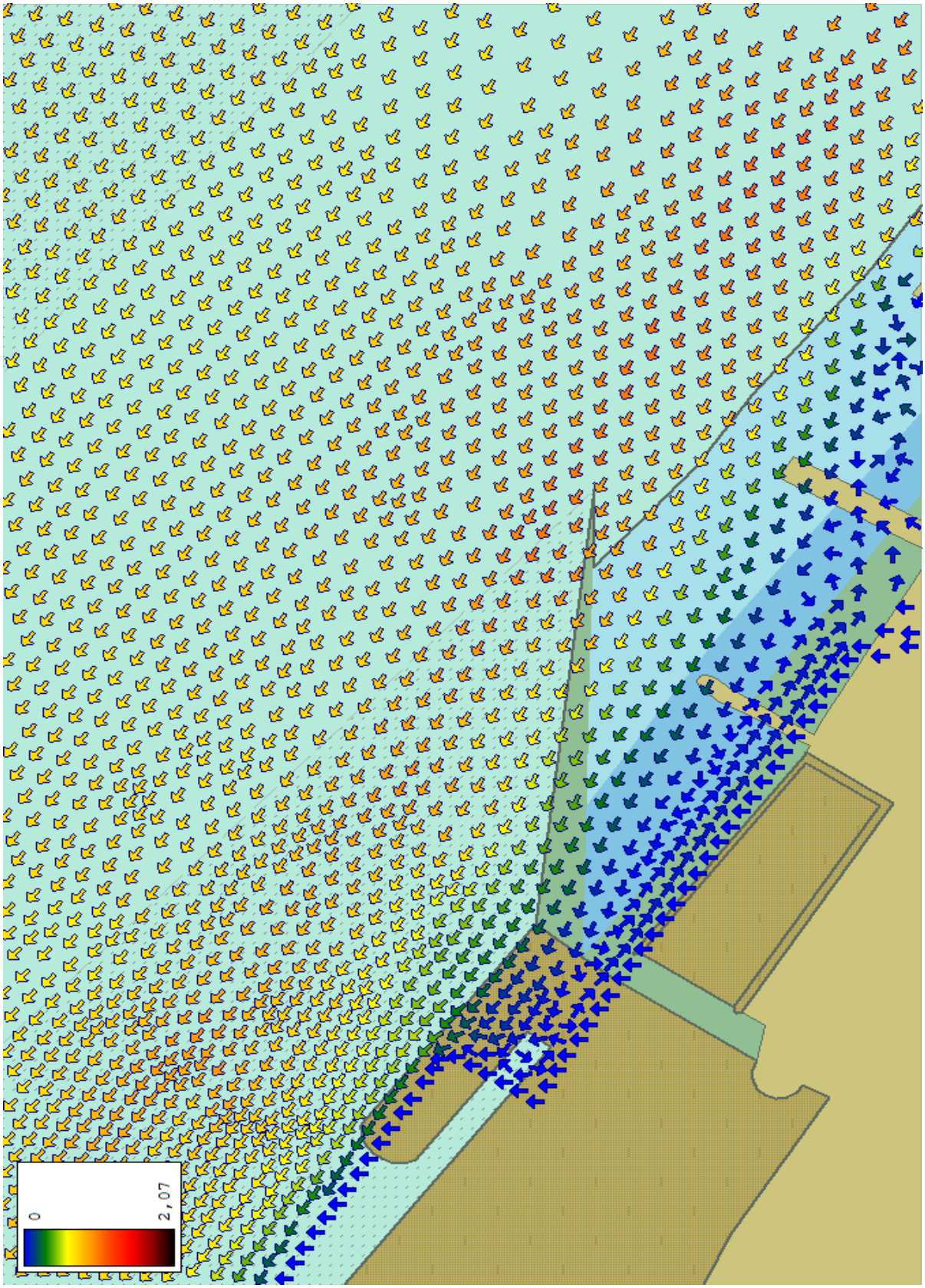
Stromdarstellung mittlere Tide (660 min) - Liegeplatz



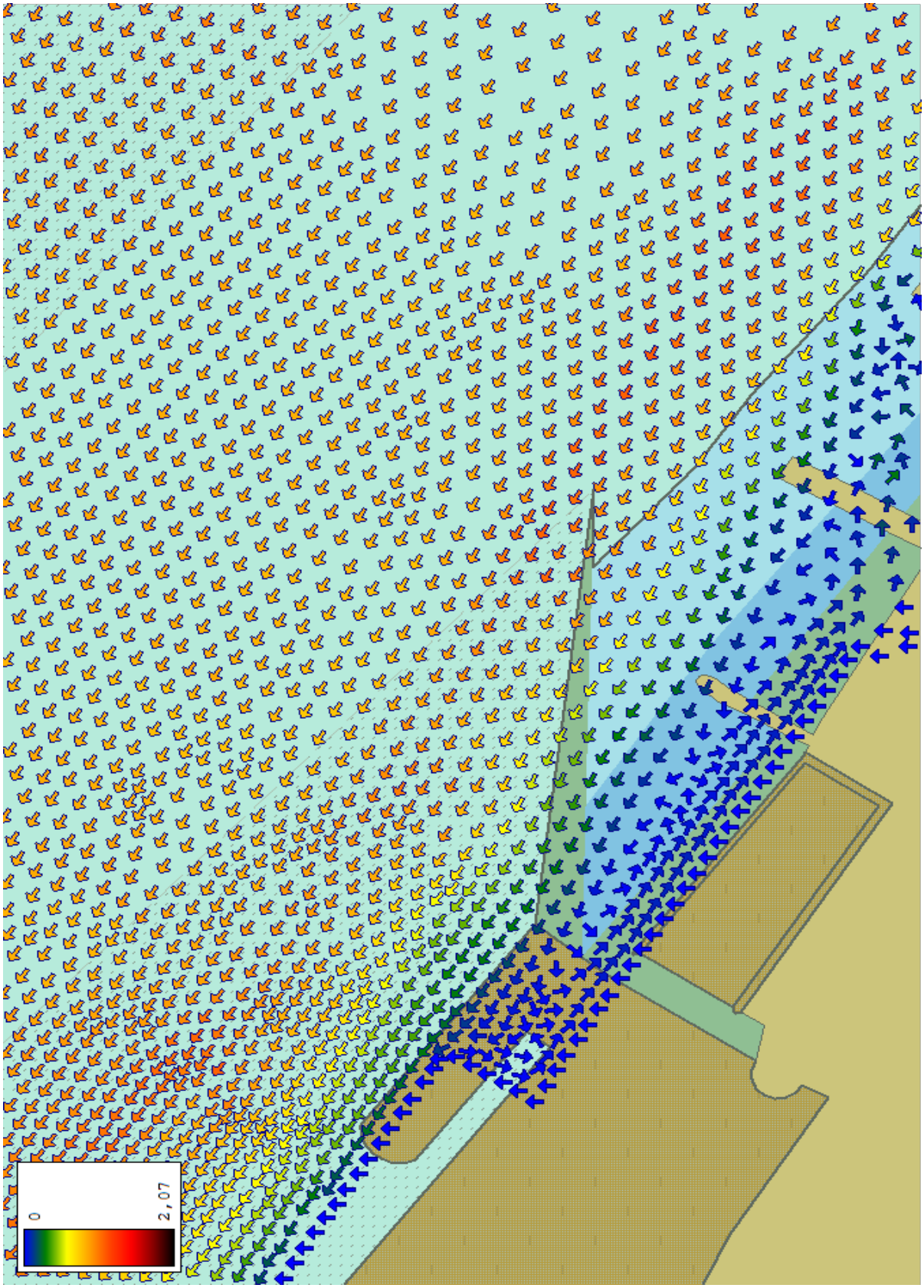
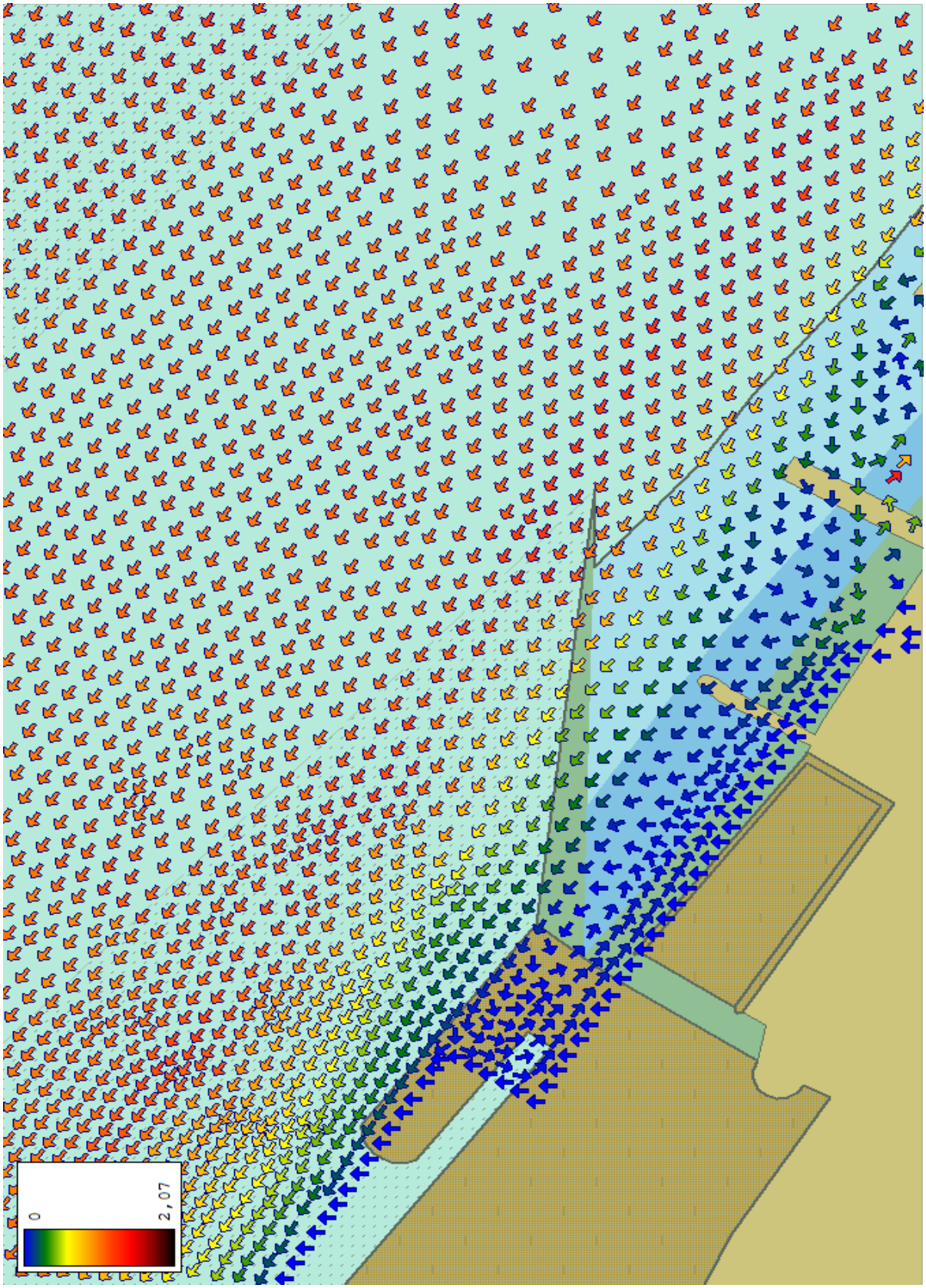
Stromdarstellung mittlere Tide (675 min) - Liegeplatz



Stromdarstellung mittlere Tide (690 min) - Liegeplatz



Stromdarstellung mittlere Tide (705 min) - Liegeplatz



Stromdarstellung mittlere Tide (720 min) - Liegeplatz