



SKROGOPTIMALISERING VHA. CFD

FOR

KYSTFORSKNINGSFARTØY

Doc. no.: 389017-RE-102-Y-LMG-00002

Client doc. no.:

Revision: **03**

Bergen 16.06.2020



Client HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Key person ROY ÅGE KLEPSVIK

Document title SKROGOPTIMALISERING VHA. CFD

Project name KYSTFORSKNINGSFARTØY

Project number 389017

Internal document number 389017-RE-102-Y-LMG-00002

Client document number

External distribution OWNER, CLASS, NMA

Classification NONE

THIS DOCUMENT IS FOR COMMERCIAL REASONS GRADED AS CONFIDENTIAL. THE DOCUMENT IS LMG MARIN'S PROPERTY AND SHALL NOT BE DISTRIBUTED AS A WHOLE OR IN PARTS TO ANY OTHER THAN THOSE EXPLICITLY IDENTIFIED FOR EXTERNAL DISTRIBUTION ABOVE. EXCEPTIONS CAN ONLY BE MADE WITH PRIOR WRITTEN PERMISSION FROM LMG Marin AS

Revision	Date	By	Checked	Approved	Comments
03	16.06.2020	VOK	PEMA	VOK	UTGITT FOR ANBUD
02	15.04.2019	JEIL	OKVI	VOK	ANDRE UTGIVELSE
01	06.03.2019	VOK	OKVI	GENE	FØRSTE UTGIVELSE



TABLE OF CONTENTS

1.	FORMÅL	2
1.1	KONKLUSJON	2
1.2	DATA OM CFD KJØRING	3
1.2.1	TEKNISK	3
1.2.2	SKROG	3
2.	RESULTAT	4
2.1	MOTSTAND	4
2.2	CFD-DETALJER	5
2.2.1	BØLGJEHEVING	5
2.2.2	HYDRONDYNAMISK TRYKK	8
2.2.3	STRØMLINJER 9KNOP	13
2.2.4	STRØMLINJER 6KNOP	18
2.2.5	STRØMLINJER 3KNOP	22



Document revision list	
Rev	Description of changes
01	Første revisjon
02	Endringer i akterskip, større FISK, tunnel-thrustere tatt med
03	Utgitt for anbud
04	
05	

1. FORMÅL

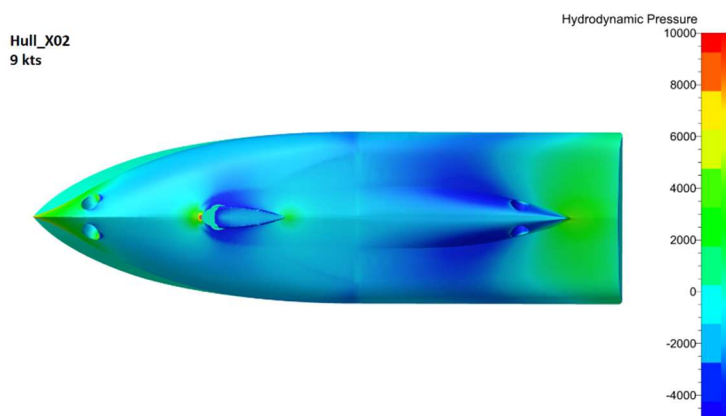
Formålet med denne rapporten er å beregne motstand og dermed oppnåelig fart for fartøyet, rapporten illustrerer også forskjellen mellom nåværende revisjon (rev 02) og første revisjon (rev 01). Rapporten inkluderer plot for bølgeheving og hydrodynamisk trykk for 9 knop og strømlinjeplott for 3, 6 og 9 knop. Dette er gjort for å identifisere områder der en eventuelt kan iverksette tiltak for å redusere motstand og/eller forbedre støy og vibrasjon. Strømbildet rundt FISK er av spesiell interesse for fartsområdet under 6 knop, da en vil bruke hydroakustisk utstyr kun i dette fartsområdet.

CFD-analysen på rev 02 skiller seg fra analysen på rev 01 på følgende måte: Tunnel-thrustere er inkludert både i baugen og akter, bunnen i akterskipet har fått en mer markant V-form, FISK er flyttet noe lenger fram samt økt i volum.

1.1 KONKLUSJON

Motstandsresultatene fra CFD-analysen på rev 02 gir betydelig høyere verdier enn både initelle estimat og CFD-resultatene fra rev 01. Dette bør see i sammenheng med inkluderingen av tunnel-thrustere, samt at FISK er noe større enn i rev 01. Strømning rundt baug og FISK ser fortsatt tilfredstillende ut. Strømning i akter del av skeg blir i rev 02 påvirket av akter tunnel-thruster som gir en virvelavløsning rett før propellen. Det er derfor mulig en bør endre utforming av skeg og tunnelåpning i neste revisjon, slik at man får en mer uniform innstrømning til propellen. Videre bør en vurdere å øke volumet til skroget i området #10-20 og redusere volum i området #-3-5, dette på grunn av endringer i hydrodynamisk trykk i dette området, se kapittel 2.2.2. Hydrodynamisk trykk for skroget per i dag er som vist i Figur 1-1.

Figur 1-1 - Hydrodynamisk trykk. Rev 02

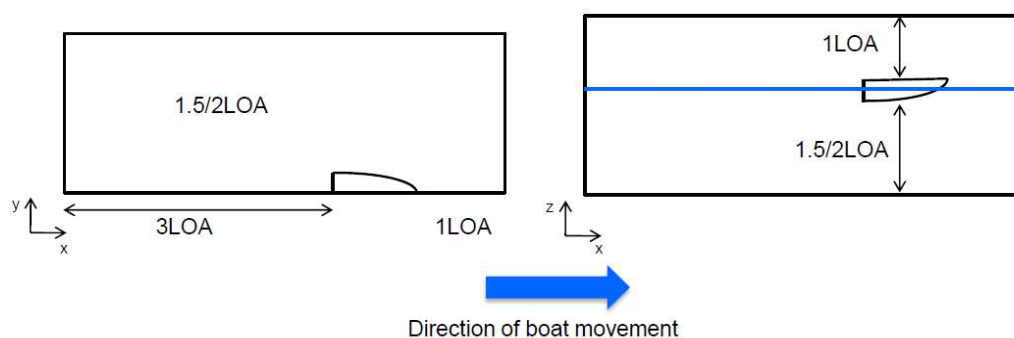


1.2 DATA OM CFD KJØRING

1.2.1 TEKNISK

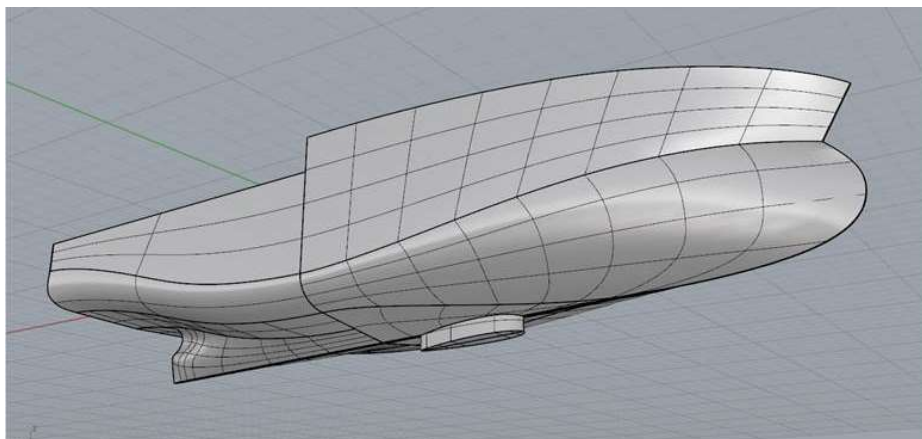
Programvare som er benyttet til CFD-analysen er NUMECA FINE/Marine.
Analysen er gjort for babord side med ett rektangulært domene. Domenet har størrelse som vist under:

Figure 1-2 – CFD Domene

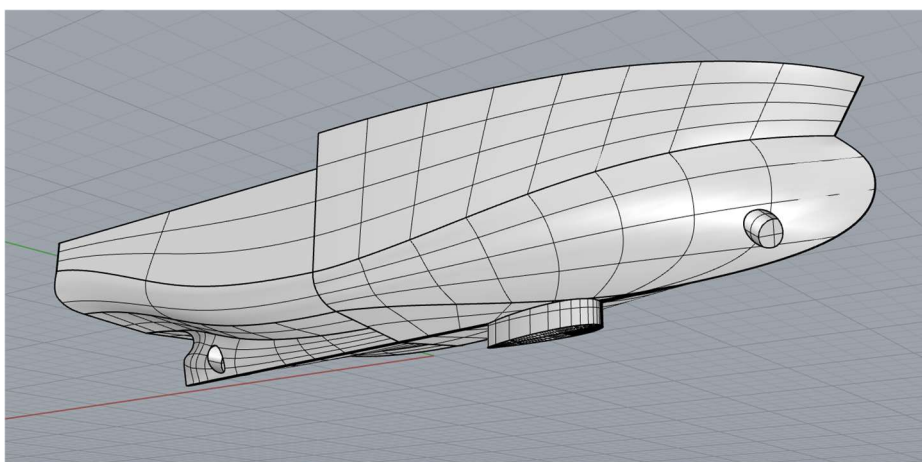


1.2.2 SKROG

Figur 1-3 – Skrog, rev 01 og rev 02



Rev 01



Rev 02

2. RESULTAT

2.1 MOTSTAND

Det ble gjennomført motstandsanalyser for 3, 6 og 9 knop. Resultatene er i tabellen under sammenlignet med tidlegare motstandsresultat. Verdiene i tabellen gir motstand [kN] for skrog uten ror og propell. For rev 02 er tunnelthrustere inkludert. FISK til instrumentering er med på skroget. Dypgang er 3.5 m midskips og lastekondisjonen er uten trim.

Table 1: Resultat motstand

V	Fn	Estimat	CFD rev 01	CFD rev 02	Forskjell fra rev 01 til rev 02
[kts]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[%]
0	0	0	0	0	0
3	0.09	3.61	3.346	4.084	+22.06 %
6	0.17	10.86	14.158	16.554	+16.55 %
9	0.26	36.8	36.098	41.28	+14.35 %

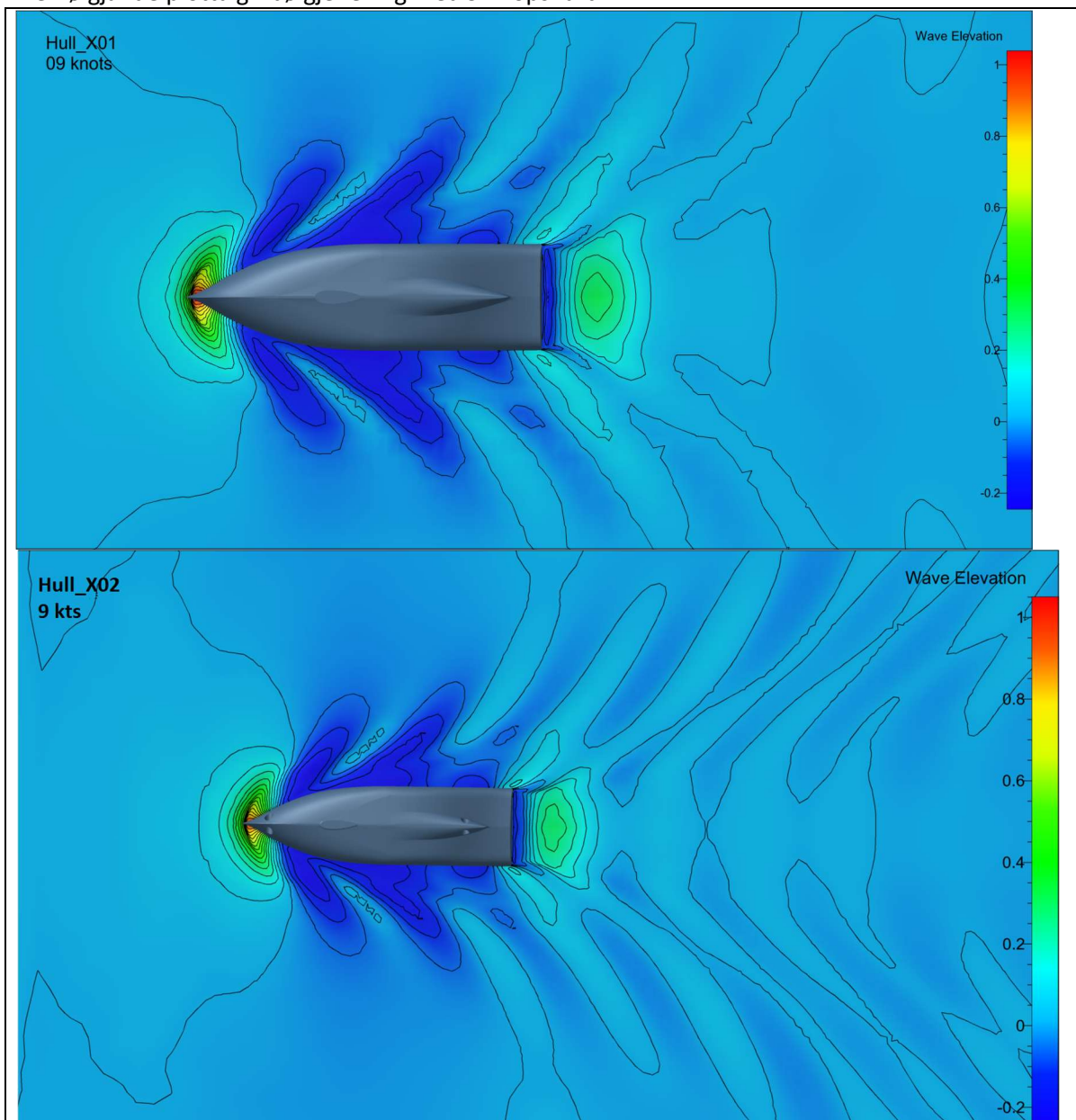
Det er tydelig at motstanden økes betraktelig fra rev 01 til rev 02. Dette stammer trolig fra den ekstra motstanden tunnel-thrustere og større FISK induserer.

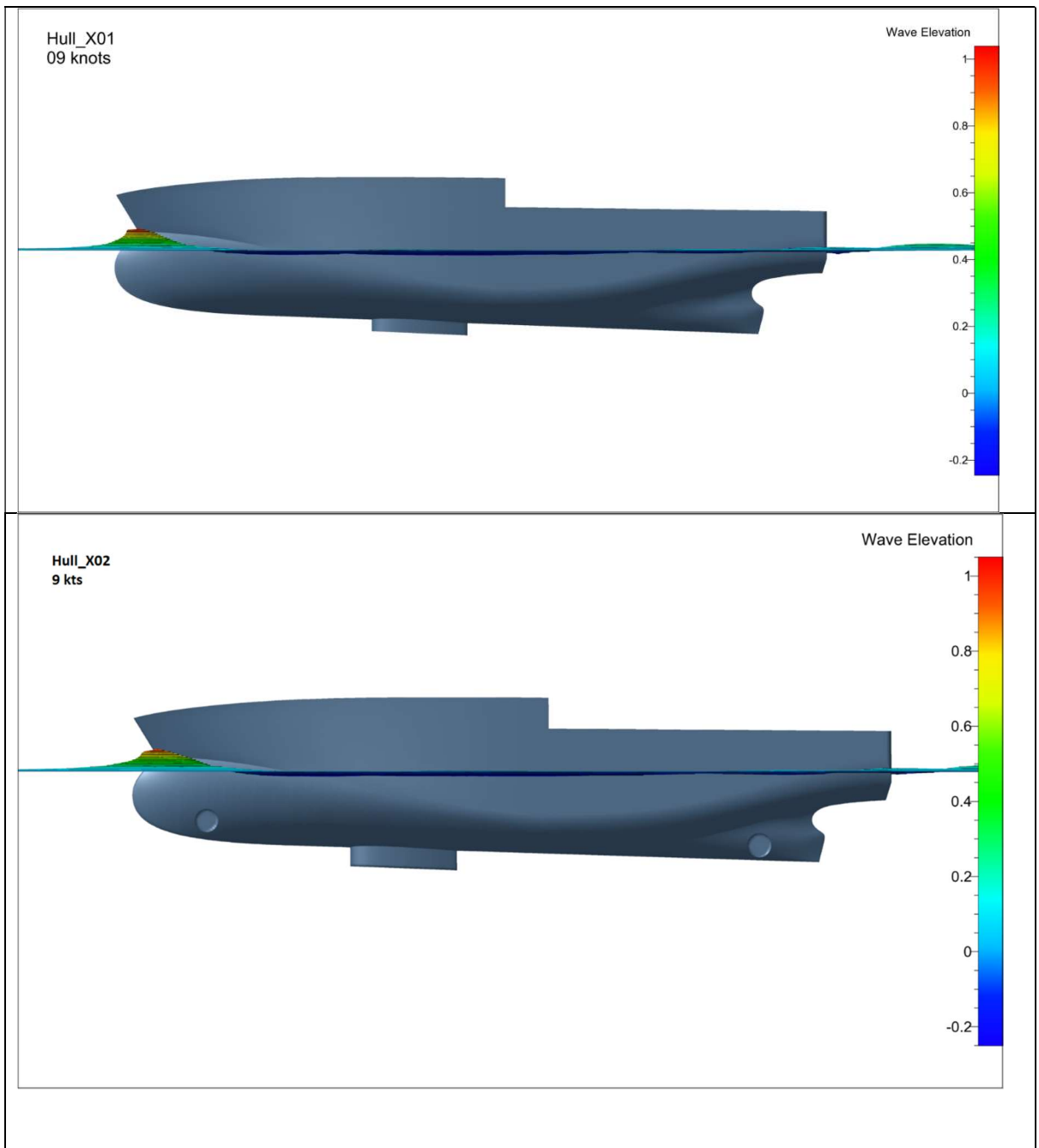
Med resultatene fra denne CFD-analysen vil en fremdeles oppnå enn fart som tidligere estimert (10.3-10.5 knop) med installert effekt på 750 kW.

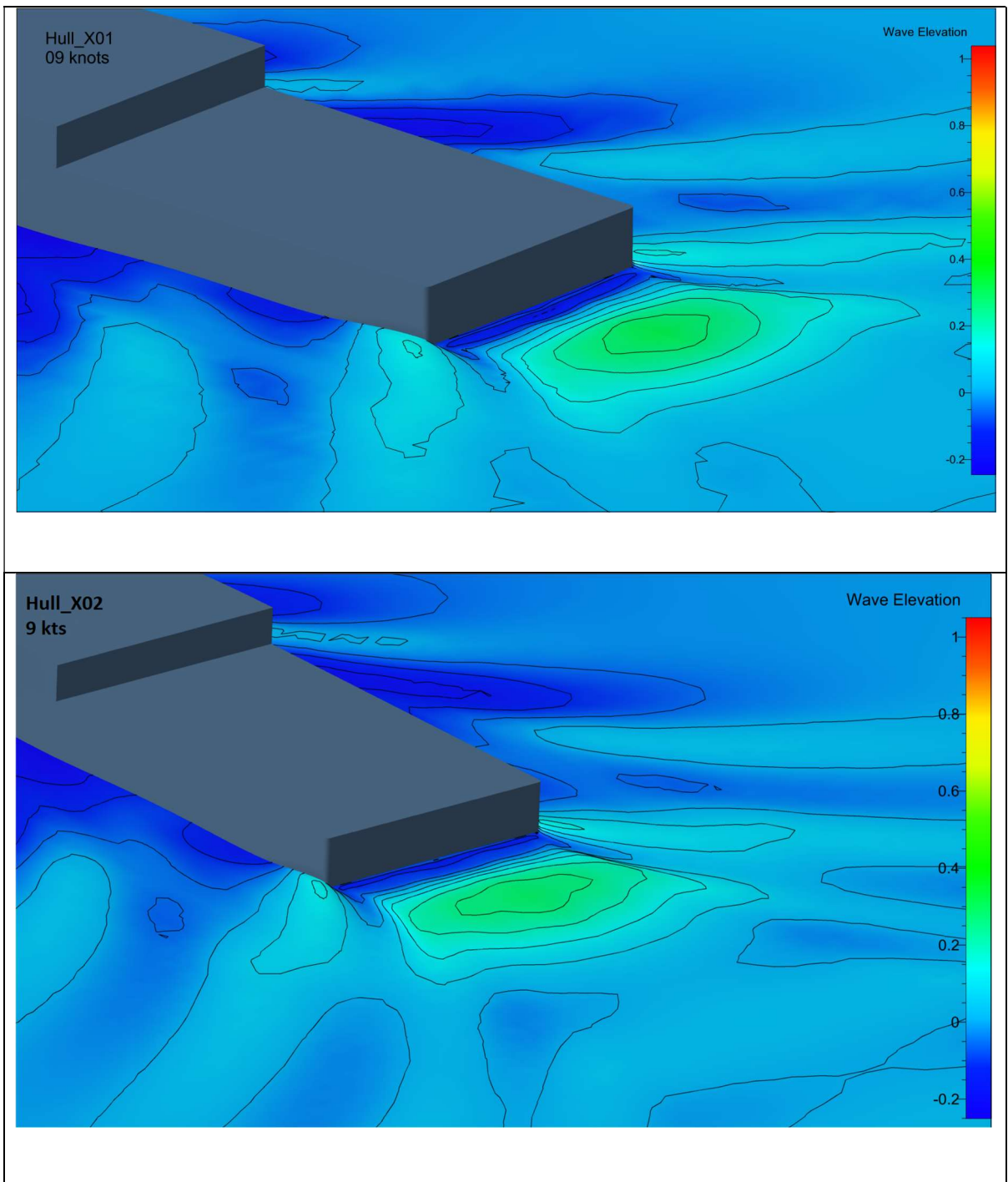
2.2 CFD-DETALJAR

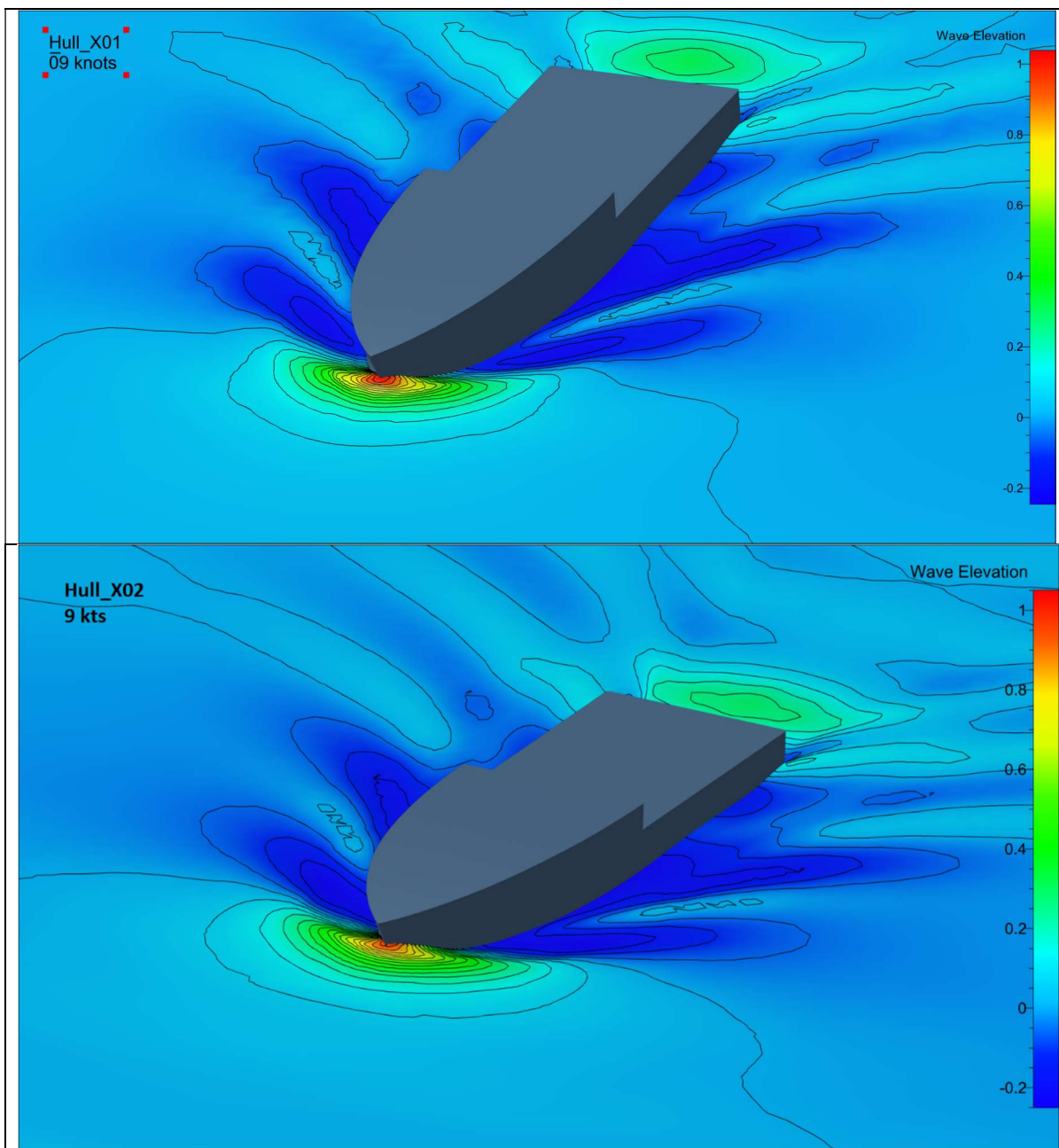
2.2.1 BØLGJEHEVING

Dei følgjande plotta gir bølgeheving med 9 knops fart:





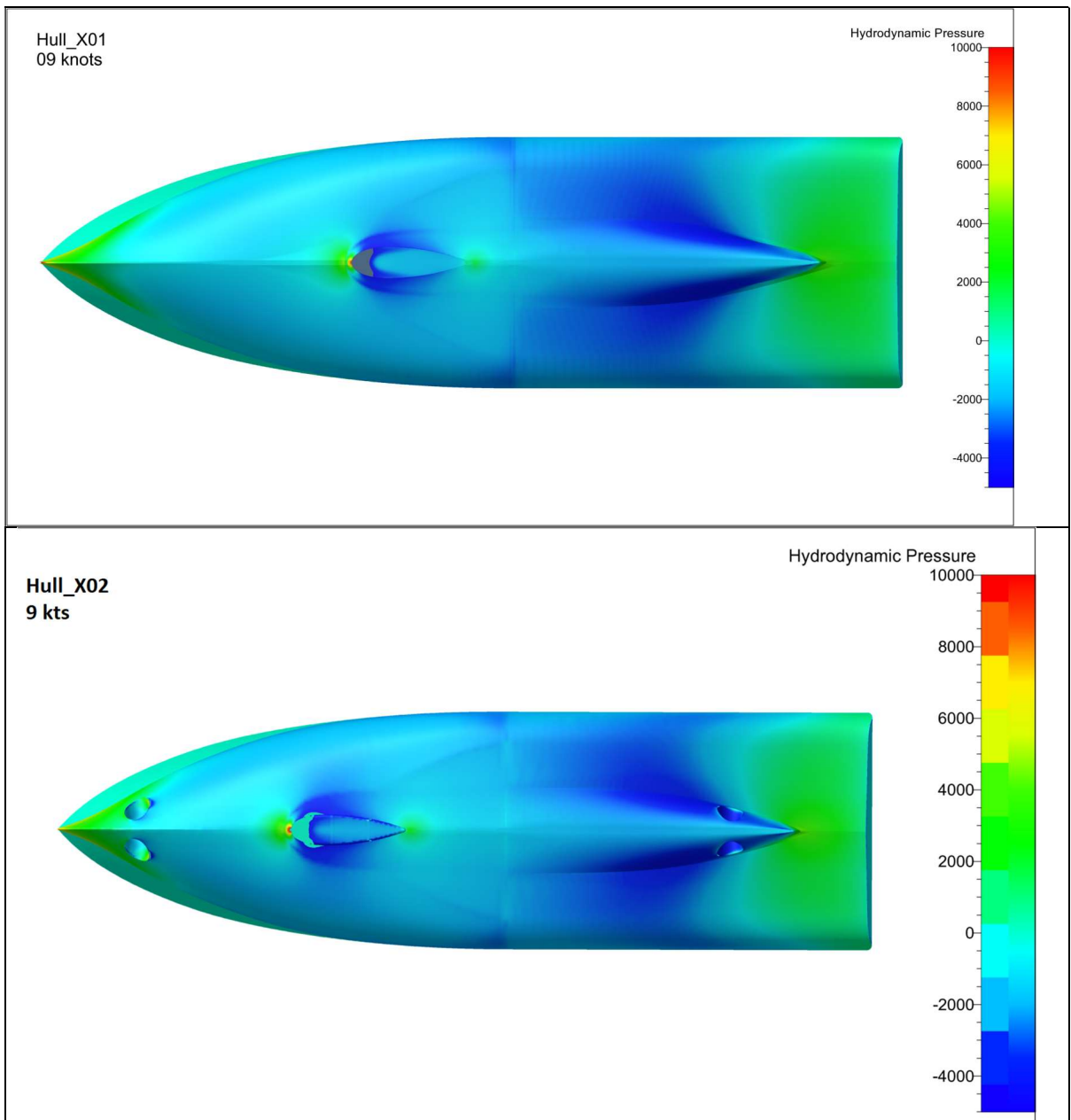


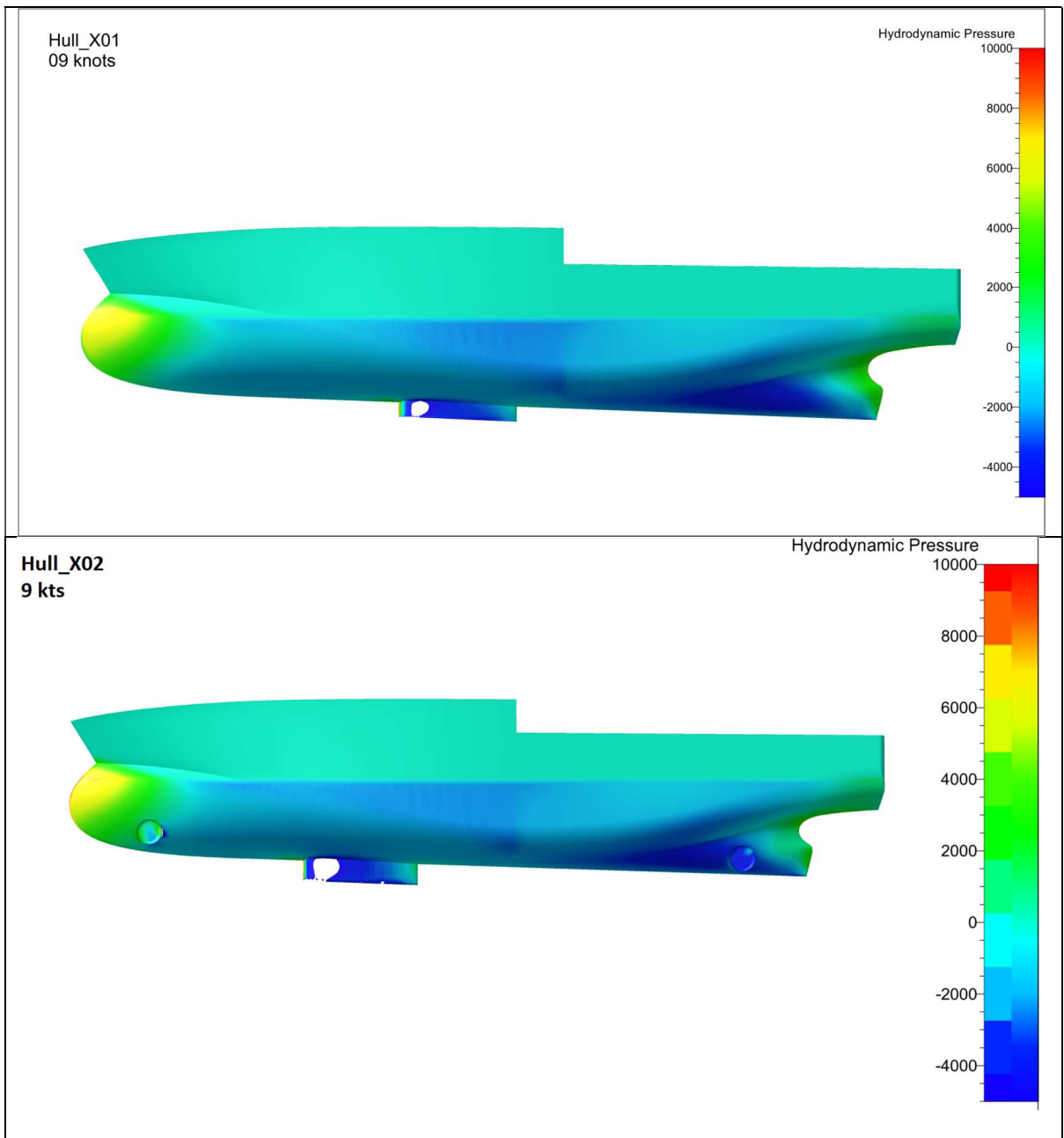


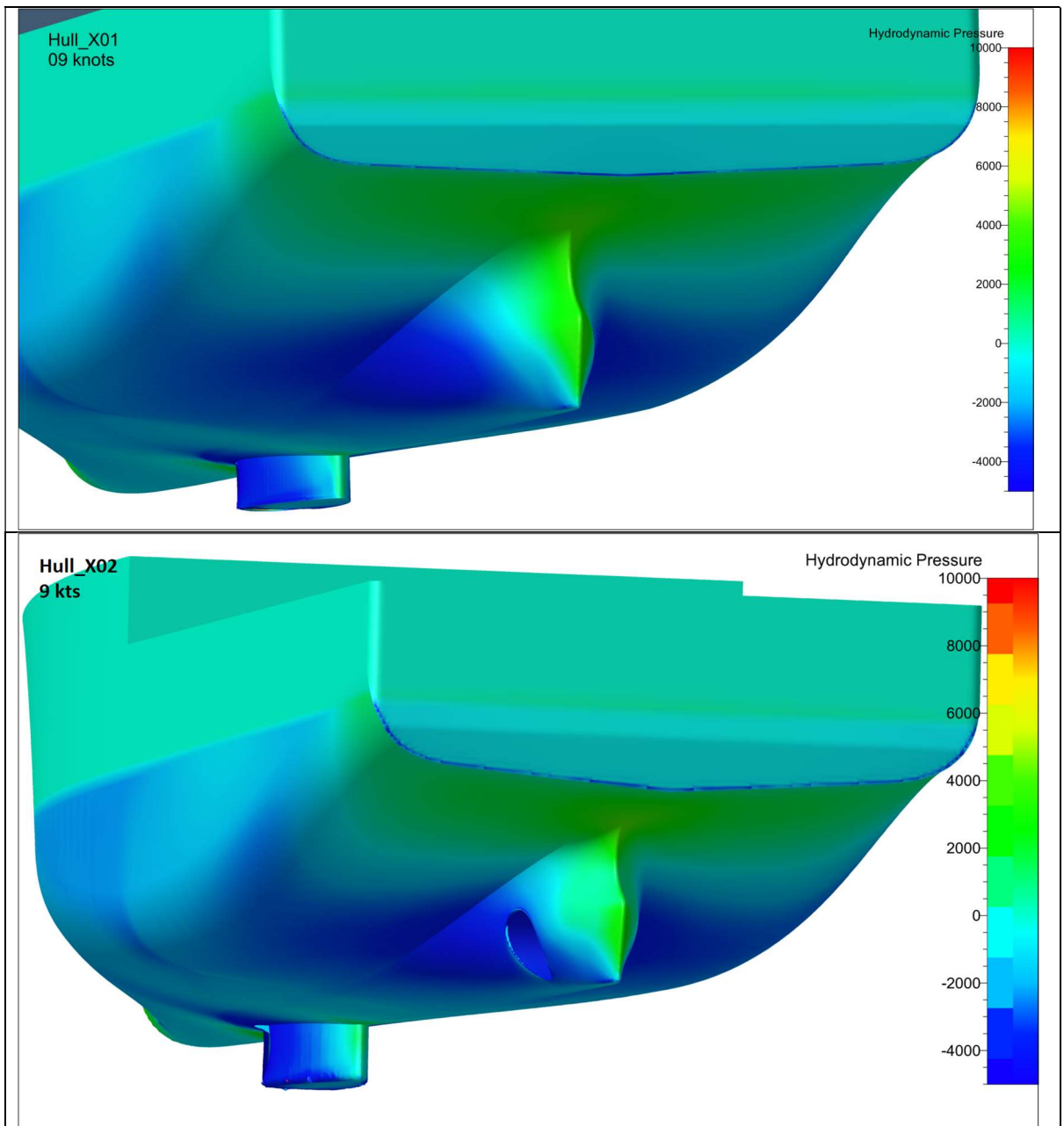
2.2.2

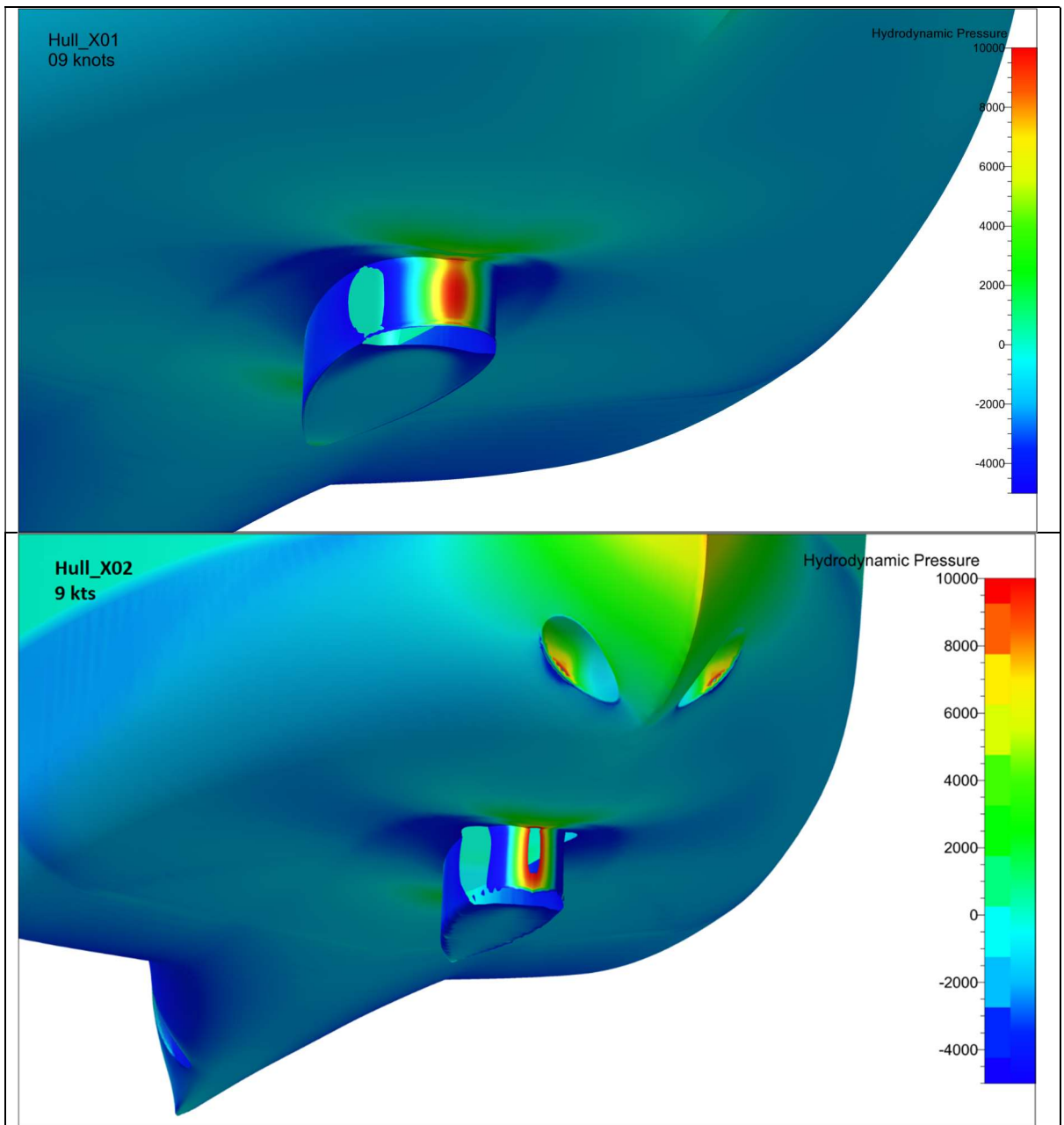
HYDRONDYNAMISK TRYKK

Dei følgjande plotta gir endring i hydrodynamisk trykk (fartsending til strøminga):

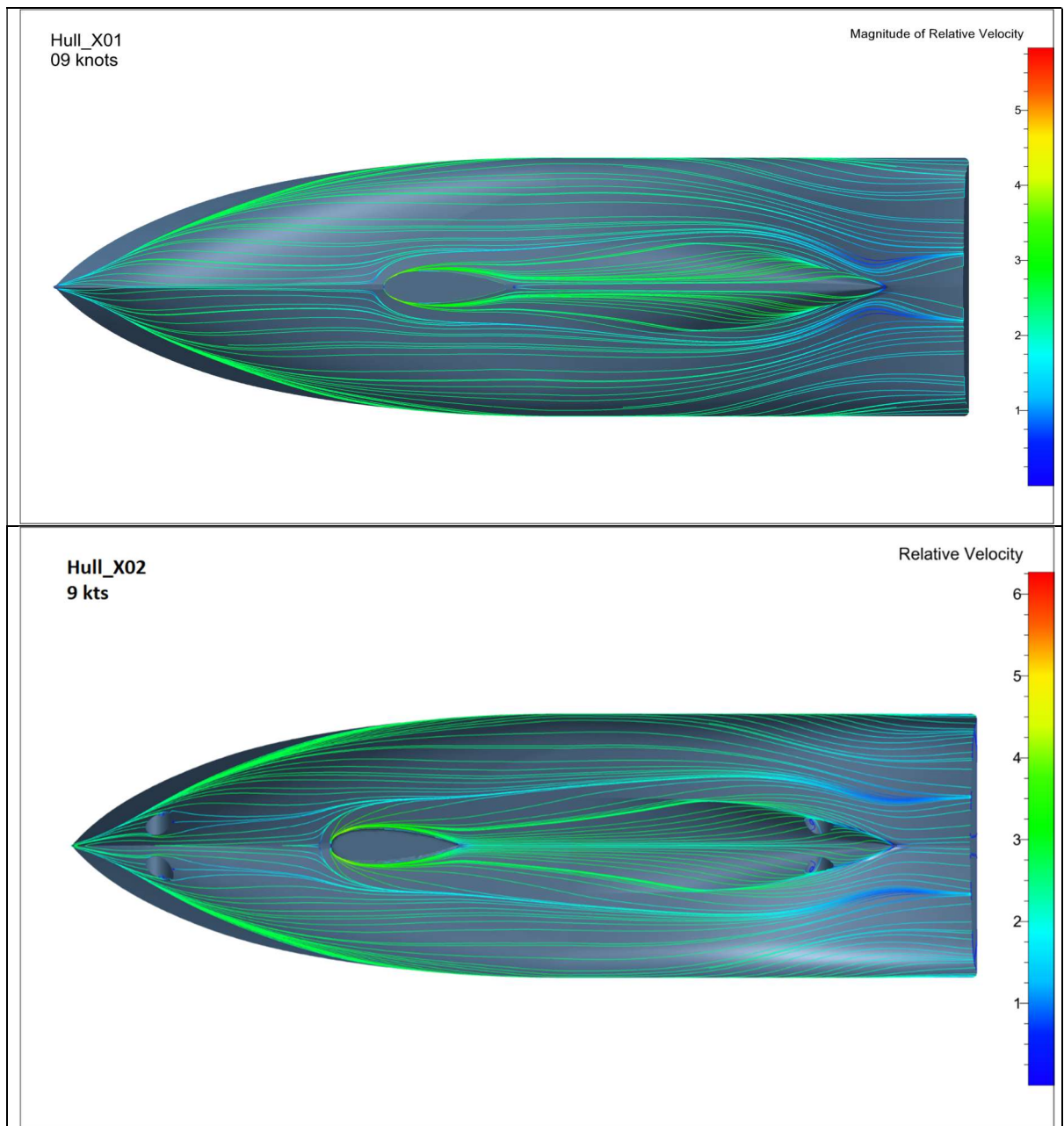


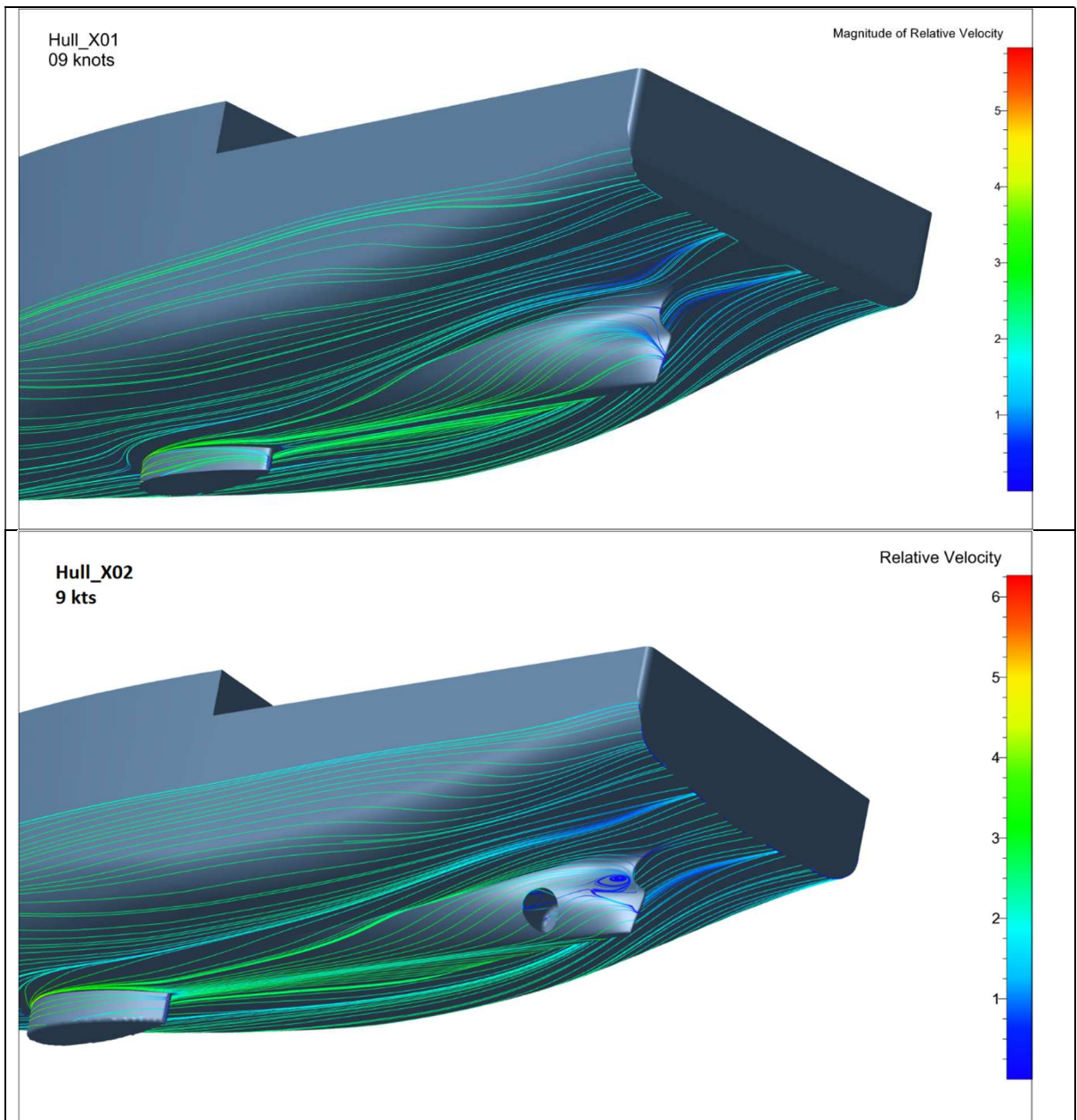


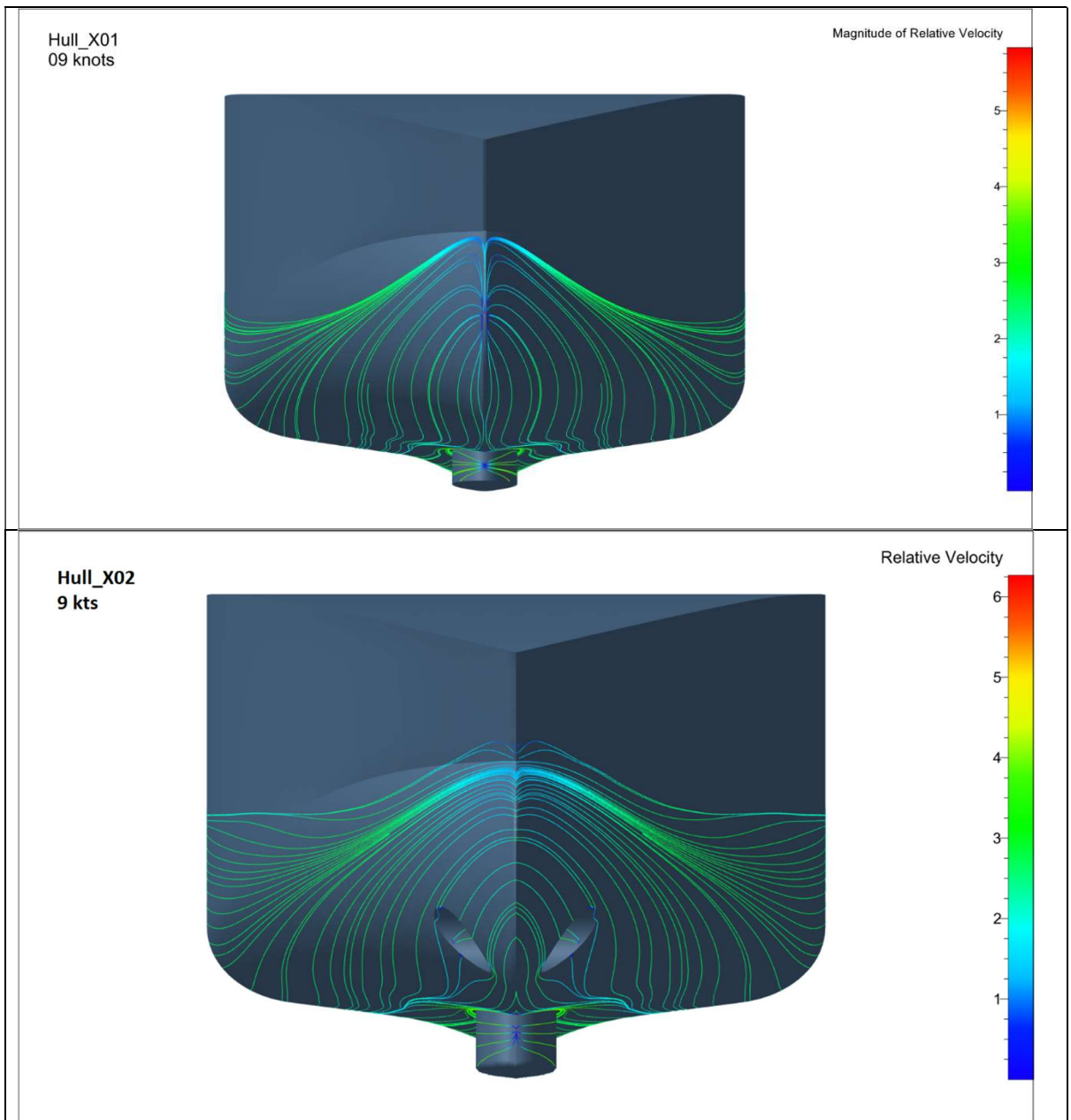


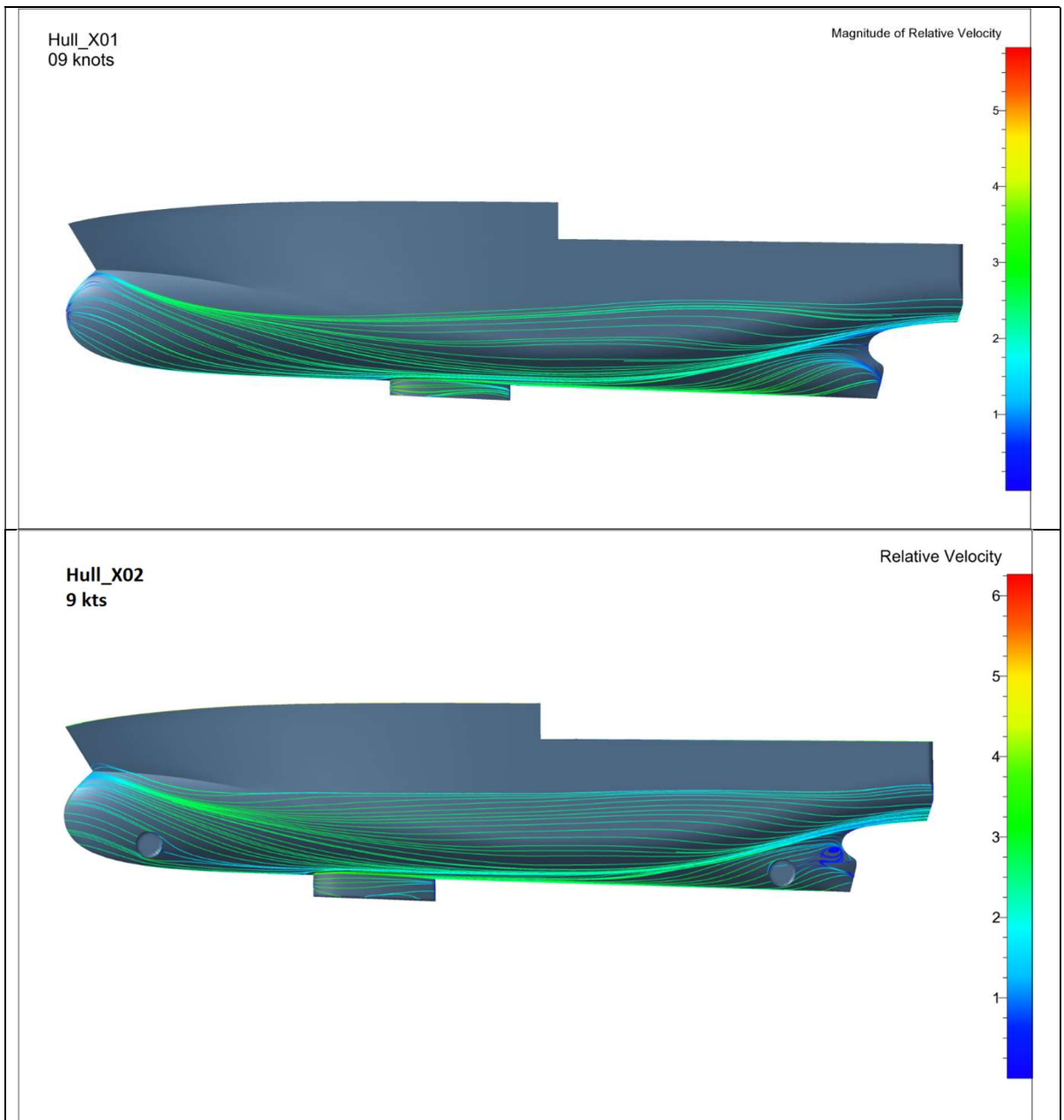


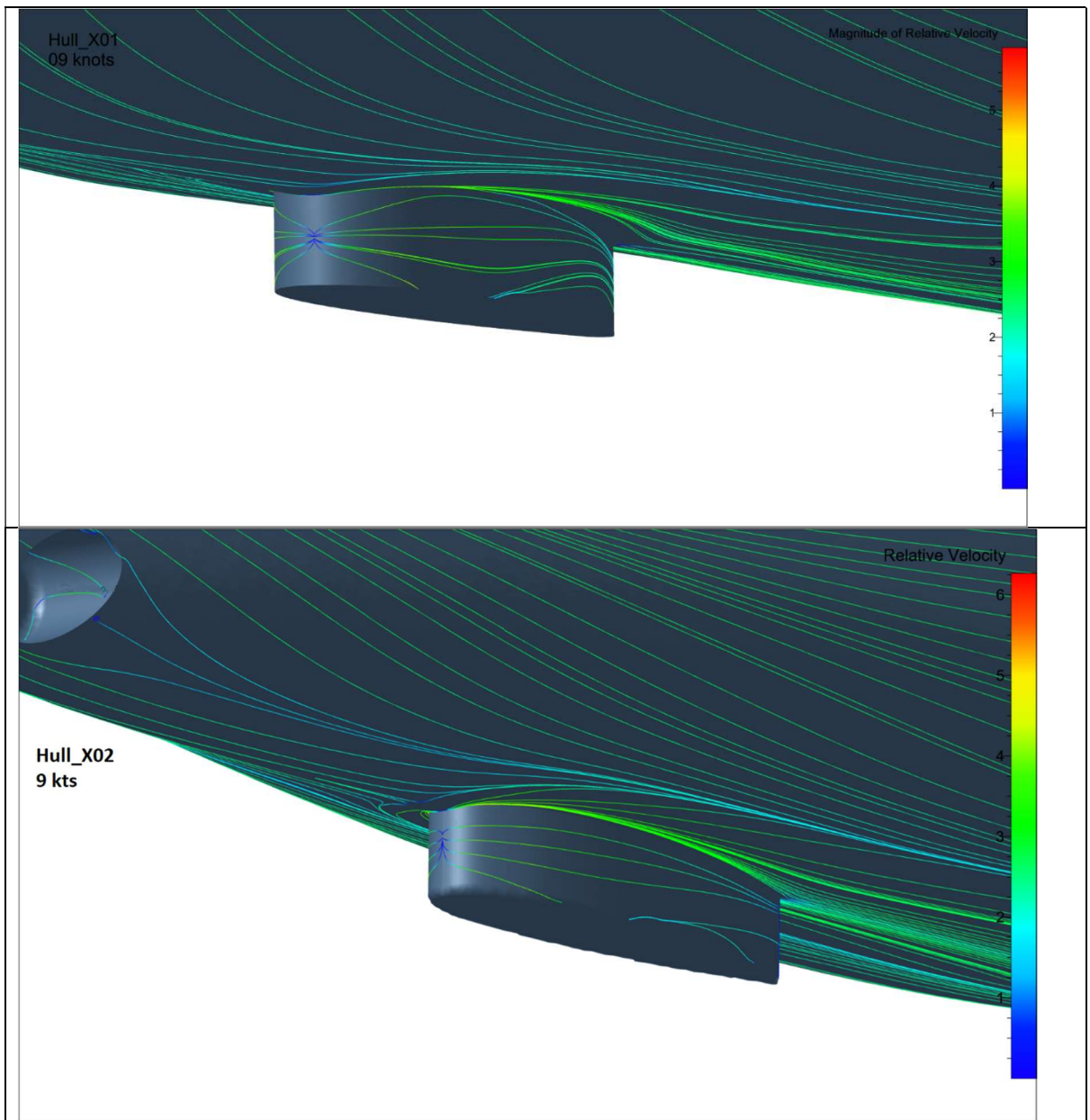
2.2.3 STRØMLINJER 9KNOP



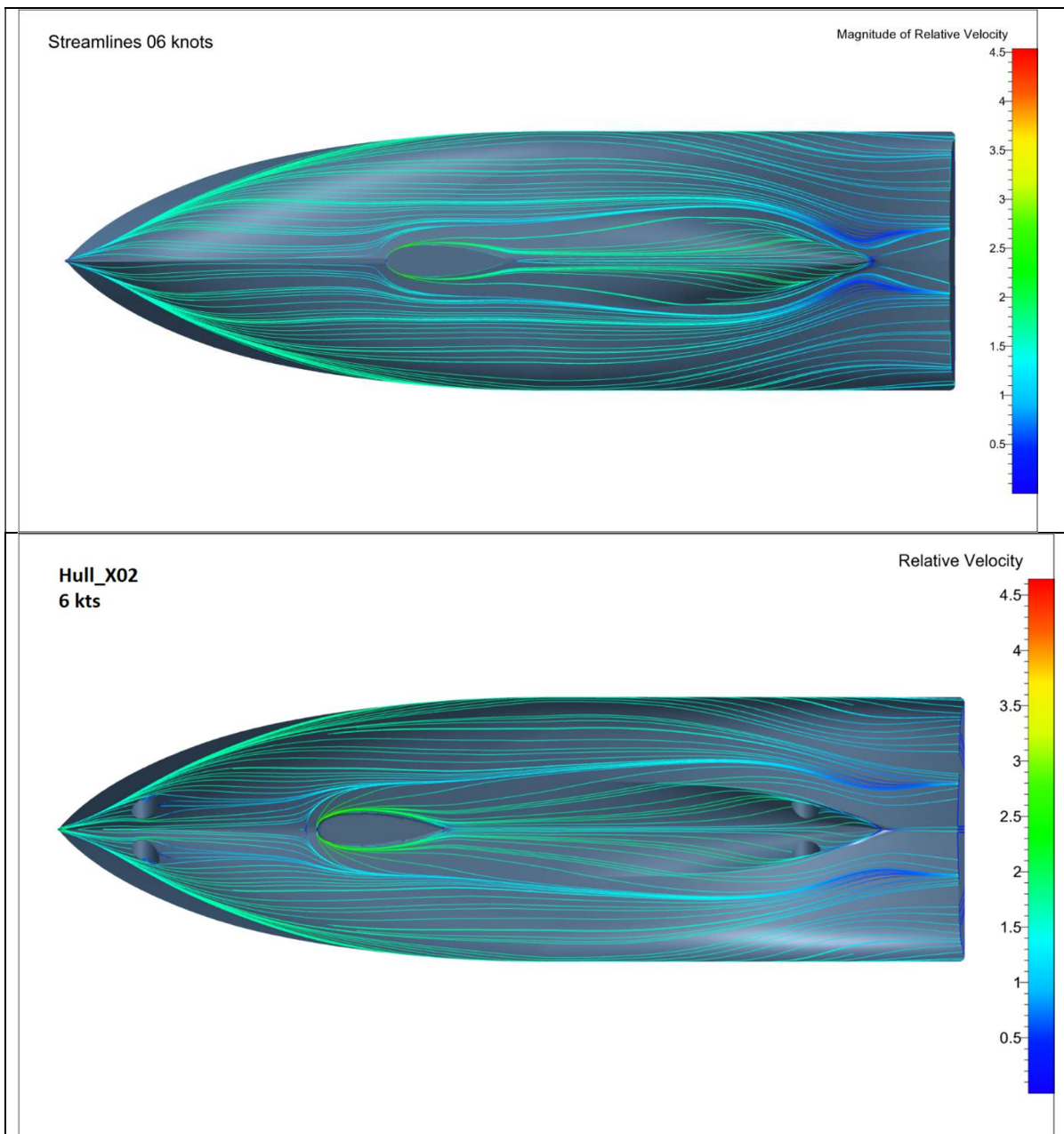


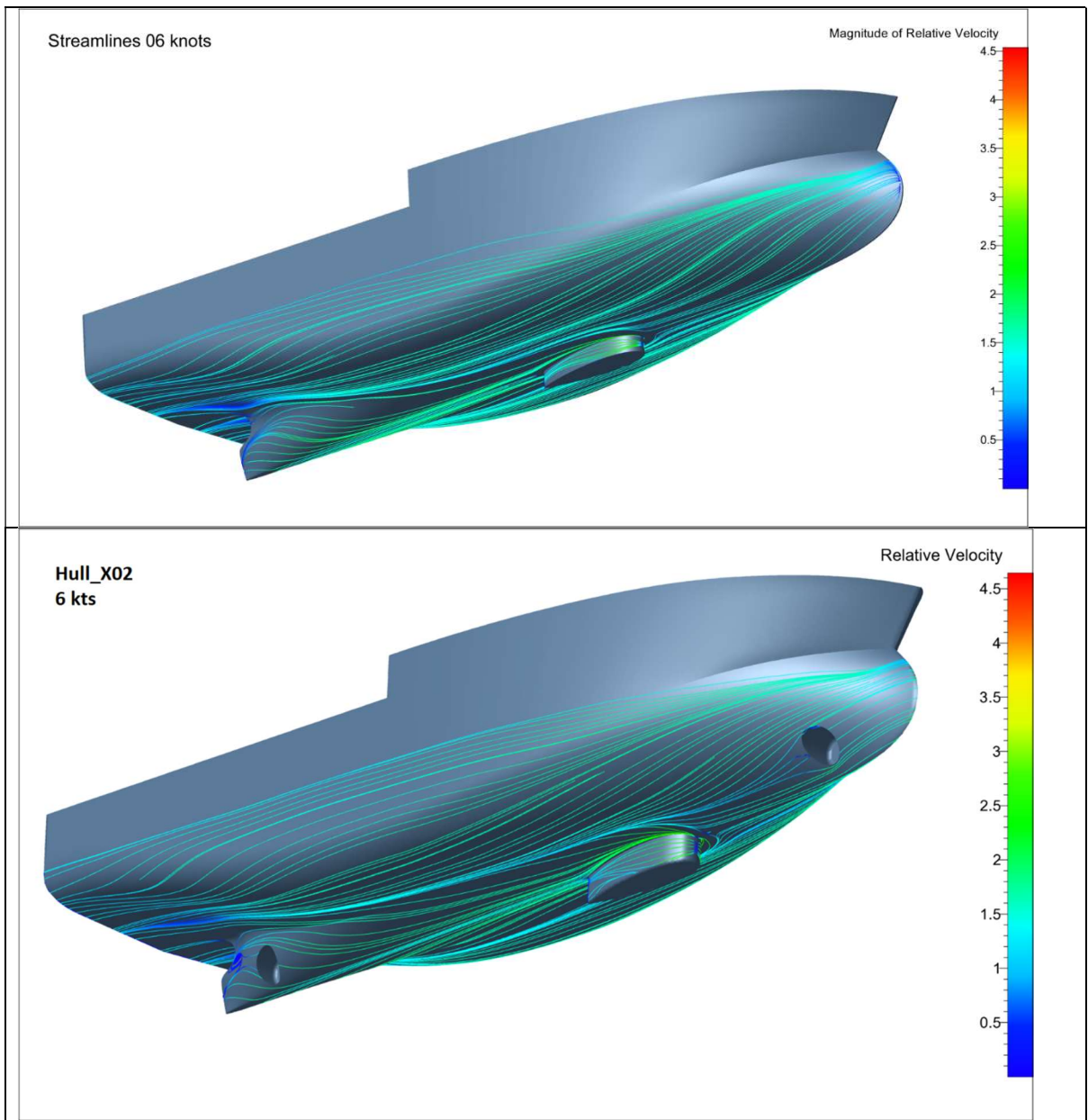


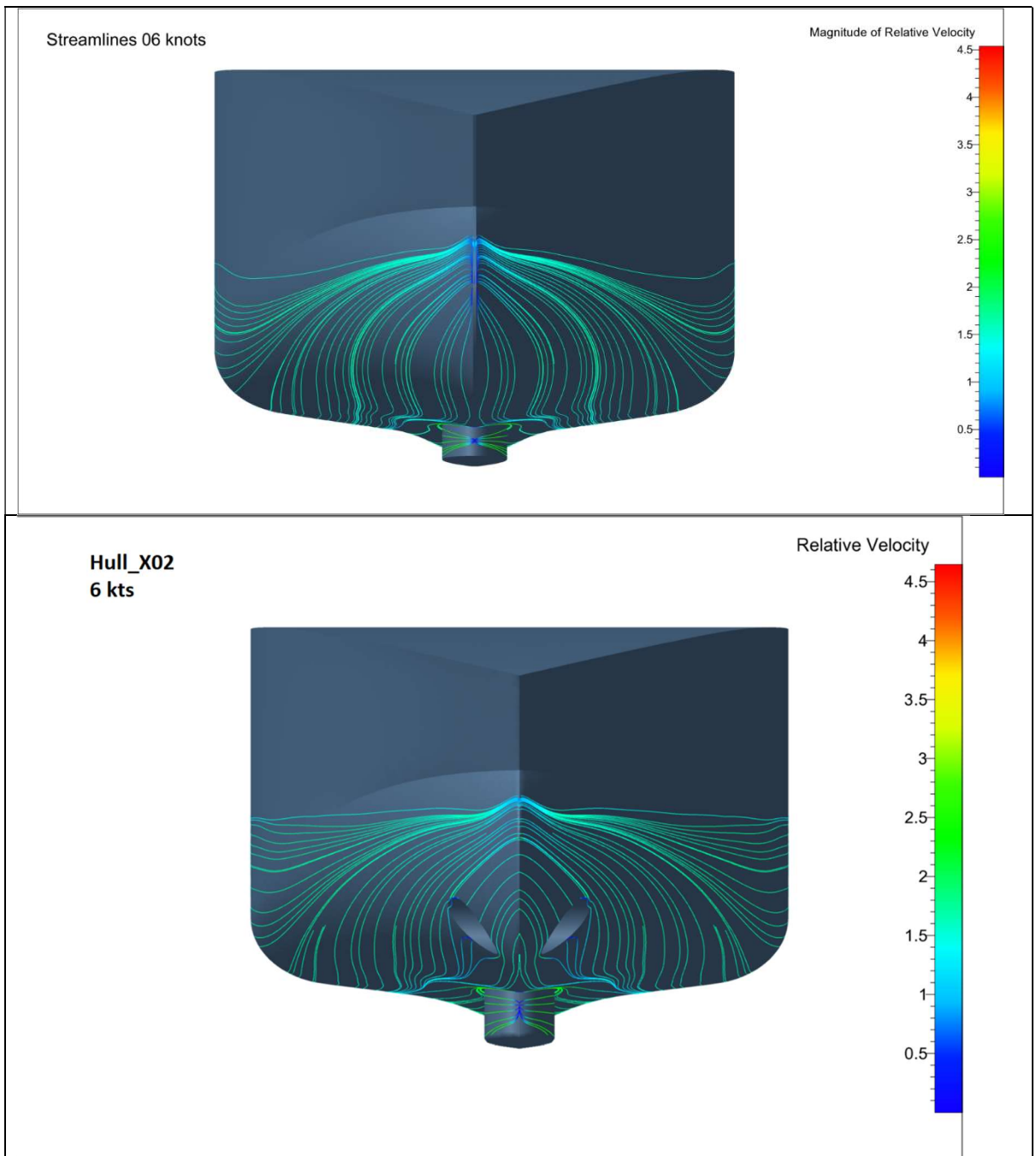


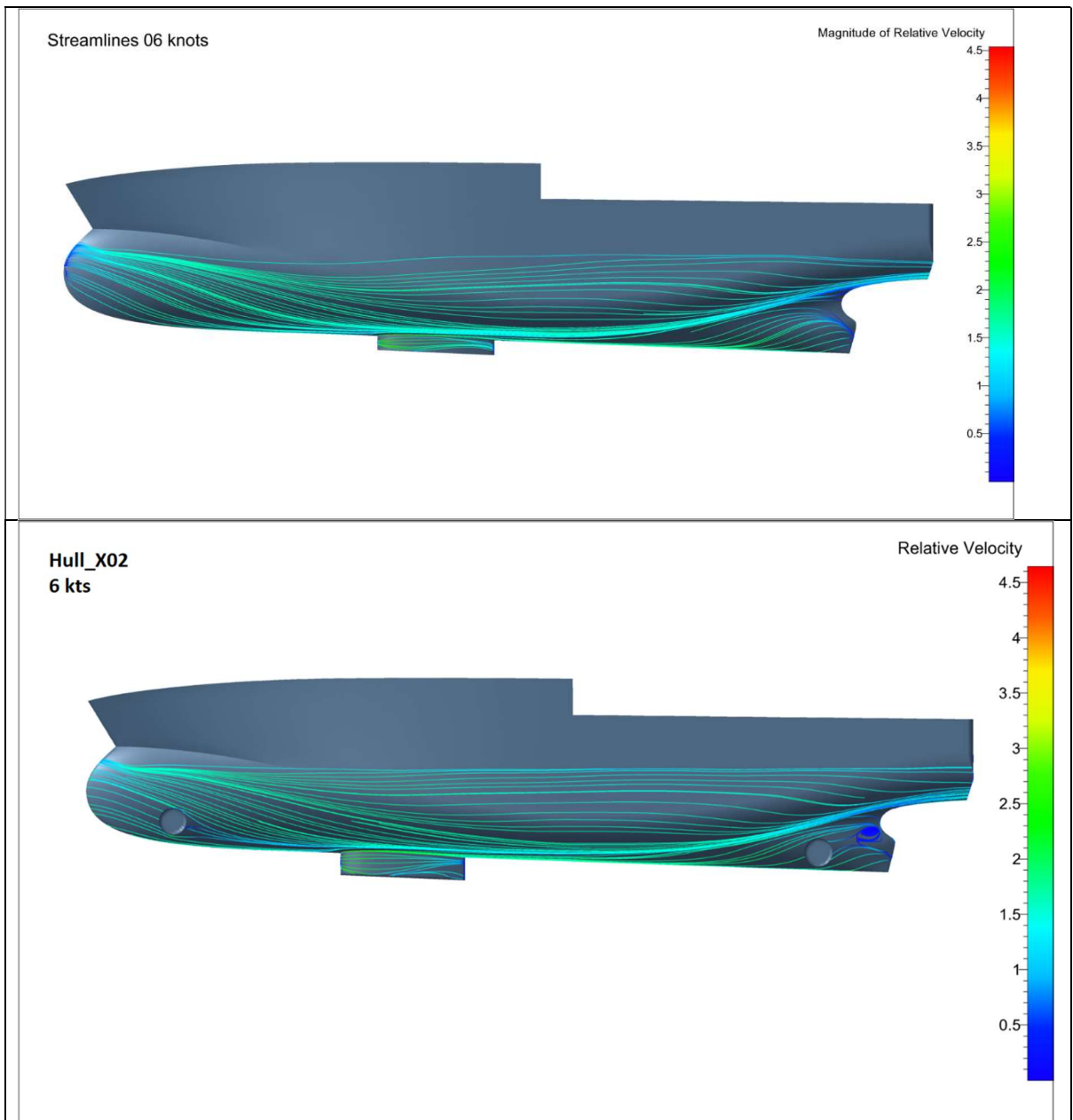


2.2.4 STRØMLINJER 6KNOP









2.2.5 STRØMLINJER 3KNOP

