



TESIS - MN185401

**ANALISIS TEKNIS PERBANDINGAN DRAG EMBEDDED
ANCHOR DENGAN SUCTION PILE UNTUK FPU
MADURA STRAIT**

**SITI RAHAYUNINGSIH
04311850010001**

Dosen Pembimbing
Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc., Ph.D
Ir. Handayanu, M.Sc, Ph.D

**Program Magister
Bidang Keahlian Teknik Perancangan Bangunan Laut
Program Studi Teknologi Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020**



THESIS - MN185401

ANALISIS TEKNIS PERBANDINGAN DRAG EMBEDDED ANCHOR DENGAN SUCTION PILE UNTUK FPU MADURA STRAIT

SITI RAHAYUNINGSIH
04311850010001

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc., Ph.D.
Ir. Handayanu M.Sc., Ph.D.

Program Magister
Bidang Keahlian Teknik Perancangan Bangunan Laut
Program Studi Teknologi Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



THESIS - MN185401

TECHNICAL COMPARISON ANALYSIS OF DRAG EMBEDDED ANCHOR VS SUCTION PILE FOR FPU MADURA STRAIT

SITI RAHAYUNINGSIH
04311850010001

Supervisor
Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc., Ph.D.
Ir. Handayanu M.Sc, Ph.D.

Magister Program
Major in Design of Offshore Structure Engineering
Study Program of Marine Technology
Faculty of Marine Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)

Program Studi Teknik Kelautan – Teknik Perancangan Bangunan Laut

Di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

SITI RAHAYUNINGSIH

NRP: 04311850010001

Tanggal Ujian : 29 Juli 2020

Periode Wisuda : September 2020

Disetujui oleh :

Pembimbing :

1. Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19581226 198403 1 002

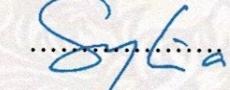
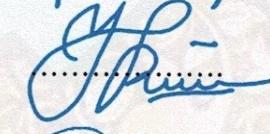
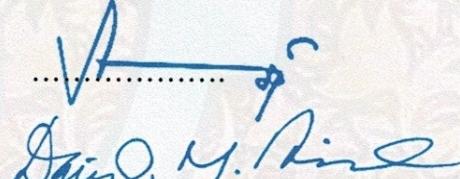


2. Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19630728 198803 1 001

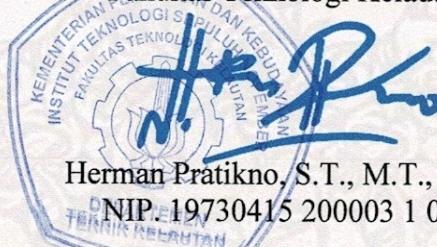


Pengaji :

1. Yoyok Setyo Hadiwidodo, S.T., M.T., Ph. D.
NIP. 19711105 199512 1 001
2. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D.
NIP. 19610702 198803 1 003
3. Dr.Eng. Rudi Waluyo Prastianto, S.T., M.T.
NIP. 19710508 199703 1 001
4. Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19730602 199903 1 002
5. Silvianita, S.T., M.Sc, Ph.D.
NIP. 19730602 199903 1 002



Kepala Departemen Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan



Herman Pratikno, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19730415 200003 1 001

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Analisis Teknis Perbandingan Drag Embedded Anchor dengan Suction Pile untuk FPU Madura Strait”. Adapun salah satu maksud penulisan tesis ini yaitu sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik di Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Selama pelaksanaan penelitian dan penulisan thesis ini banyak pihak yang telah membantu, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak, Ibu, dan adik yang telah mendoakan, memberikan dukungan, dan kasih sayang selama penulis menimba ilmu.
2. Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc., Ph.D. dan Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D. sebagai pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penelitian.
3. Ir. A.A. Masroeri, M.Eng., D.Eng. yang telah memfasilitasi penulis dalam proses pengerjaan tesis ini.
4. Seluruh Dosen Program Pasca Sarjana Teknik Kelautan dan alumni yang telah membimbing penulis hingga mampu menempuh pendidikan Magister.
5. Yonny A. Ismail yang telah mendoakan, memberi support dan dukungan.
6. Rekan-rekan Pasca Sarjana Teknik Kelautan, yang telah bersama-sama berjuang dalam menimba ilmu.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini baik secara materiil maupun non materiil.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ANALISIS TEKNIS PERBANDINGAN DRAG EMBEDDED ANCHOR DENGAN SUCTION PILE UNTUK FPU MADURA STRAIT

Nama Mahasiswa : Siti Rahayuningsih
NRP : 04311850010001
Pembimbing : Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc., Ph.D.
Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D.

ABSTRAK

FPU yang dioperasikan di ladang gas Madura Strait didesain untuk menjadi komponen proses utama dari fasilitas proses gas selama masa operasi 20 tahun. Kapal ini menggunakan sistem mooring catenary yang terdiri dari 12 titik mooring dibagi menjadi empat kelompok dari tiga mooring line. Kapal ini perlu dianalisis tegangan tambatannya untuk memastikan keselamatan saat beroperasi. Penambatan struktur apung menghasilkan berbagai kondisi pemuatan pada sistem jangkar. Analisis tegangan mooring line dinamis yang dilakukan untuk kondisi fullload dan ballast pada sudut 0° , 22.5° , 45° , 57.5° , 90° , 112.5° , 135° , 157.5° , 180° . Tegangan mooring line kondisi fullload dan ballast diketahui memenuhi faktor keselamatan DNVGL OS E301. Existing jangkar FPU adalah drag anchor Vryhof Stevpris Mk 5. Pada penelitian ini dilakukan studi perbandingan analisis teknis antara drag anchor dengan suction pile pada FPU yang tertambat dengan spread mooring. Drag anchor diketahui tidak memenuhi persyaratan DNVGL E301 dimana R_d sebesar 1728.7 kN lebih kecil dari T_d sebesar 2773.81 kN dengan rasio antara resisten dengan tension terbesar sebesar 0.62. Sedangkan untuk suction pile mengacu pada DNVGL RP E303 didapati memenuhi standar yang disyaratkan karena resisten lebih besar dibandingkan dengan tension mooring line yaitu dengan R_d sebesar 342.6 ton untuk padeye 75° dan untuk padeye 20° sebesar 685.37 ton dengan T_d pada kondisi ULS sebesar 278.38 ton dan kondisi ALS sebesar 235.83 ton. Rasio suction pile pada kondisi ULS sebesar 1.23-2.46 dan ALS sebesar 1.45-2.91 dengan sudut padeye 75° dan 20° . Dengan demikian, suction pile memiliki performa yang lebih baik untuk digunakan sebagai anchor permanen jika dibandingkan dengan drag anchor dengan berat yang hampir sama.

Kata kunci: FPU, Drag anchor, stevpris Mk 5, suction anchor

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

TECHNICAL COMPARISON ANALYSIS OF DRAG EMBEDDED ANCHOR VS SUCTION PILE FOR FPU MADURA STRAIT

Name	:	Siti Rahayuningsih
NRP	:	04311850010001
Supervisors	:	Prof. Ir. Eko Budi Djatmiko, M.Sc., Ph.D. Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D.

ABSTRACT

An FPU operated at a gas field in Madura Strait is designed to be the main process component of the gas processing facilities for a service life 20 years. This vessel using a catenary mooring system which made up of 12 points mooring divided into 4 groups of 3 mooring lines. This vessel is necessary to be analyzed its mooring tension to ensure safety while operation. Mooring floating structures various loading conditions at the anchor. Dynamic mooring lines is analyzed under fulload and ballast conditions at heading 0° , 22.5° , 45° , 57.5° , 90° , 112.5° , 135° , 157.5° , 180° . Mooring line tension in fulload and ballast conditions are known fulfill the safety factor of DNVGL OS E301. The existing FPU anchor is the Vryhof Stevpris Mk 5 drag anchor. In this research, a comparative study of technical analysis was carried out between drag anchor and suction pile on the FPU which was moored by spread mooring. Drag anchor is known not comply the DNVGL E301 requirement where the R_d value of 1728.7 kN is smaller than the T_d value of 2773.81 kN with the ratio between resistance and greatest tension of 0.62. Whereas for suction pile refers to DNVGL RP E303 found to meet the required standards because the resistance value is greater than the mooring tension line which is the R_d value of 342.6 tons for padeye 75° and for padeye 20° of 685.37 tons with T_d in Conditions ULS 278.38 tons and ALS condition 235.83 tons. The suction pile ratio in ULS conditions is 1.23-2.46 and in ALS conditions 1.45-2.91 with a padeye angle of 75° dan 20° . Thus, suction pile has a better performance to being a permanent anchor when compared to a drag anchor almost in the same weight. The ratio of suction pile under ULS conditions is 1.23-2.46 and ALS is 1.45-2.91 with padeye angle of 75° and 20° . Thus, suction pile has better performance to be used as permanent anchor when compared to drag anchors with almost the same weight.

keyword: FPU, Drag anchor, stevpris Mk 5, suction anchor

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 <i>Floating Production Unit (FPU)</i>	6
2.3 <i>Spread Mooring</i>	7
2.4 <i>Offset dan Tension Maksimum</i>	12
2.5 <i>Mooring Line Criteria</i>	13
2.6 <i>Anchor</i>	15
2.7 <i>Drag Anchor</i>	17
2.8 <i>Suction Pile</i>	24
2.4.1 Desain Suction Anchor	27
2.4.2 Prosedure Instalasi	33
2.9 <i>Limit States</i>	34
2.10 Teori Dasar Gerakan Bangunan Apung	35
2.11 <i>Response Amplitude Operator (RAO)</i>	39
2.12 Spektra Gelombang.....	41
2.13 Perilaku Bangunan Apung pada Gelombang Acak.....	42
2.14 Konsep pembebangan	43
2.15 Dasar Analisis Dinamis.....	45
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	49

3.1	Diagram Alir.....	49
3.2	Prosedur Penelitian.....	51
3.3	Pengumpulan Data.....	54
3.3.1	FPU.....	54
3.3.2	Mooring Layout.....	56
3.3.3	Mooring Line Specification	57
3.3.4	Data Lingkungan	58
3.3.5	<i>Geotechnical Site Survey</i>	58
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		61
4.1	Pemodelan Struktur FPU	61
4.2	Analisis Karakteristik Gerakan Struktur FPU pada Gelombang Regular (<i>Free Floating</i>)	62
4.2.1	Analisis RAO FPU Kondisi Fulload (T=8 m).....	63
4.2.2	Analisis RAO FPU Kondisi Ballast (T=4 m).....	69
4.3	Pemodelan Struktur FPU	75
4.4	Analisis Mooring Tension FPU.....	77
4.5	Analisis Drag Anchor	93
4.6	Analisis Suction Pile.....	99
4.7	Perbandingan Drag Anchor dengan Suction Pile	105
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		107
5.1	Kesimpulan.....	107
5.2	Saran	108
DAFTAR PUSTAKA.....		109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sistem Lepas Pantai yang Terlibat dalam Ekstraksi Minyak	1
Gambar 2. 1 <i>Offshore Facilities</i>	7
Gambar 2. 2 Spread Mooring pada FPSO.....	8
Gambar 2. 3 <i>Force and displacement on an element of a mooring line.</i>	9
Gambar 2. 4 Geometri catenary line	9
Gambar 2. 5 Ilustrasi Kapal tertambat dengan anchor line.....	11
Gambar 2. 6 Jenis Anchor.....	16
Gambar 2. 7 Konfigurasi Drag Embedded Anchor.....	17
Gambar 2. 8 Komponen Utama Fluke Anchor	18
Gambar 2. 9 Ilustrasi Perilaku <i>Fluke Anchor</i> dan definisi <i>Rult</i>	19
Gambar 2. 10 <i>Basic Nomenclature</i>	20
Gambar 2. 11 Flowchart- Prosedur Desain	22
Gambar 2. 12 Mekanisme Penetrasi Tiang oleh Tekanan Hisap	25
Gambar 2. 13 Diagram skematik resisten untuk suction pile.....	29
Gambar 2. 14 Perubahan tegangan dan uplift angle antara titik dip-down dan kedalaman pad-eye.....	29
Gambar 2. 15 Model kegagalan untuk jangkar dengan pemuatan optimal.....	30
Gambar 2. 16 Side shear Efek 3D) pada sisi pasif dibagian atas jangkar.....	31
Gambar 2. 17 <i>Bearing Capacity Factor Nc vs normalized depth ziD for circual foundation</i>	32
Gambar 2. 18 Gerakan kapal dalam enam derajat kebebasan.....	35
Gambar 2. 19 Bentuk umum grafik respons Gerakan bangunan apung	40
Gambar 2. 20 Beban Operasional	45
Gambar 3. 1 Diagram Alir	49
Gambar 3. 2 Diagram Alir (lanjutan).....	50
Gambar 3. 3 General Arrangement	55
Gambar 3. 4 Konfigurasi Mooring.....	56
Gambar 4. 1 Pemodelan Surface FPU pada Software Maxsurf Modeler	61
Gambar 4. 2 Meshing FPU pada Software Moses Modeler.....	62

Gambar 4. 3 RAO gerakan <i>surge</i> FPU kondisi <i>free floating (Fulload)</i>	63
Gambar 4. 4 RAO gerakan <i>sway</i> FPU kondisi <i>free floating (Fulload)</i>	64
Gambar 4. 5 RAO gerakan <i>heave</i> FPU kondisi <i>free floating (Fulload)</i>	65
Gambar 4. 6 RAO gerakan <i>roll</i> FPU kondisi <i>free floating (Fulload)</i>	66
Gambar 4. 7 RAO gerakan <i>pitch</i> FPU kondisi free floating (Fulload).....	67
Gambar 4. 8 RAO gerakan <i>yaw</i> FPU kondisi <i>free floating (Fulload)</i>	68
Gambar 4. 9 RAO gerakan <i>surge</i> FPU kondisi <i>free floating (Ballast)</i>	69
Gambar 4. 10 RAO gerakan <i>sway</i> FPU kondisi <i>free floating (Ballast)</i>	70
Gambar 4. 11 RAO gerakan <i>heave</i> FPU kondisi <i>free floating (Ballast)</i>	71
Gambar 4. 12 RAO gerakan <i>roll</i> FPU kondisi <i>free floating (Ballast)</i>	72
Gambar 4. 13 RAO gerakan <i>pitch</i> FPU kondisi <i>free floating (Ballast)</i>	73
Gambar 4. 14 RAO gerakan <i>yaw</i> FPU kondisi <i>free floating (Ballast)</i>	74
Gambar 4. 15 3-D Model FPU	77
Gambar 4. 16 Stevpris Mk 5.....	93
Gambar 4. 17 Penentuan Ultimate Holding Capacity	94
Gambar 4. 18 Drag and penetration Stevpris Mk 5 Chart.....	95
Gambar 4. 19 Experimental Suction Pile Capacity	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Efisiensi Drag Embedded Anchor	6
Tabel 2. 2 Faktor untuk mengubah waktu maksimum pendek menjadi MPM	14
Tabel 2. 3 Partial safety factor untuk kondisi ULS	14
Tabel 2. 4 Partial safety factor untuk kondisi ALS	15
Tabel 2. 5 Definisi Tipe Tanah liat berdasakan ASTM dan BS Standart	17
Tabel 2. 6 Desain <i>Equations for Vryhof Drag Anchor</i>	23
Tabel 2. 7 <i>Partial Safety Factors for line tension and anchor resistance</i>	32
Tabel 3. 1 Posisi <i>Pile</i> FPU	56
Tabel 3. 2 Spesifikasi chain mooring	57
Tabel 3. 3 Data Gelombang Return Period 100 tahun	58
Tabel 3. 4 Koordinat Aktual FPU	58
Tabel 3. 5 <i>Soil Stratigraphy</i>	59
Tabel 3. 6 Soil Properties	60
Tabel 4. 1 Ukuran utama FPU.....	75
Tabel 4. 2 CoG dan Radius Girasi	75
Tabel 4. 3 Momen inersia.....	76
Tabel 4. 4 Hydrostatic stiffness.....	76
Tabel 4. 5 Koefisien Drag Gaya Arus	76
Tabel 4. 6 Koefisien Drag Gaya Angin.....	77
Tabel 4. 7 Tension Mooring Line FPU Fulload End A - ULS.....	79
Tabel 4. 8 Tension Mooring Line FPU Ballast End A - ULS.....	80
Tabel 4. 9 Tension Mooring Line FPU Fulload End B - ULS	81
Tabel 4. 10 Tension Mooring Line FPU Ballast End B - ULS	82
Tabel 4. 11 Maximum Tension Mooring Line FPU Full Load End A - ALS	83
Tabel 4. 12 Maximum Tension Mooring Line FPU Ballast End A - ALS	84
Tabel 4. 13 Maximum Tension Mooring Line FPU Full Load End B - ALS	85
Tabel 4. 14 Maximum Tension Mooring Line FPU Ballast End B - ALS	86
Tabel 4. 15 ALS Heading 0 Mooring Line 2 Damage.....	88
Tabel 4. 16 ALS Heading 45 Mooring Line 9 Damage	88

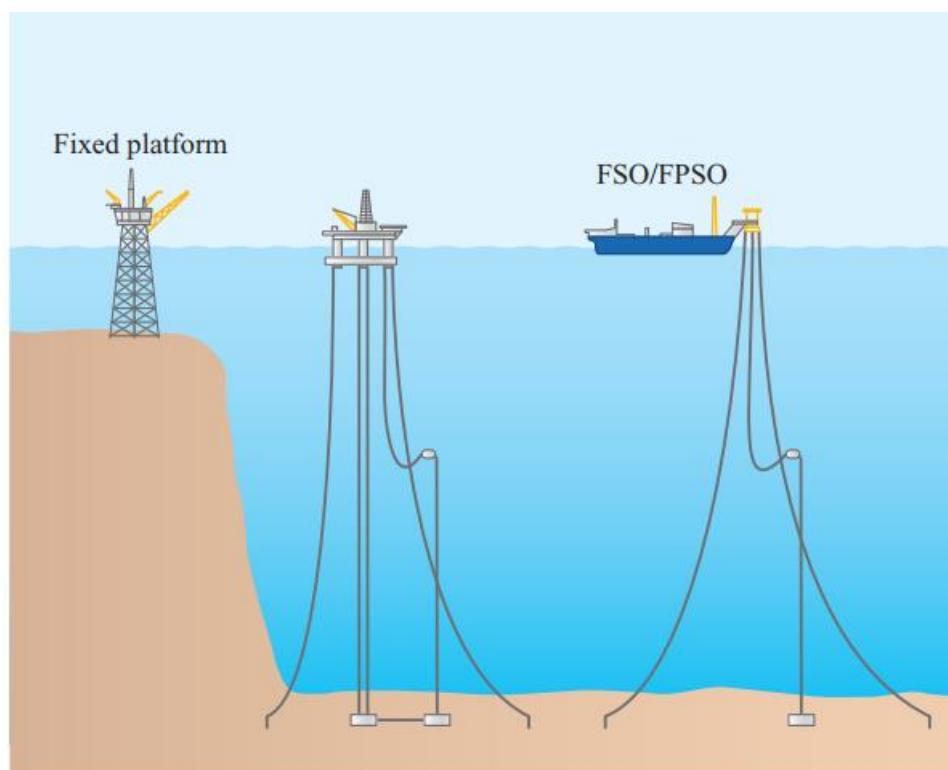
Tabel 4. 17 ALS Heading 67.5 Mooring Line 4 Damage	89
Tabel 4. 18 ALS Heading 90 Mooring Line 9 Damage	90
Tabel 4. 19 Dimensi Stevris Mk 5	93
Tabel 4. 20 R_d vs T_d Drag Anchor untuk Setiap Data Properties Tanah	97
Tabel 4. 21 R_d vs T_d Suction Pile untuk Setiap Data Properties Tanah	103
Tabel 4. 22 Vertical Holding Capacity	104
Tabel 4. 23 Perbandingan Resisten Drag Anchor vs Suction Pile (ULS)	105
Tabel 4. 24 Perbandingan Resisten Drag Anchor vs Suction Pile (ALS)	105

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jangkauan operasi eksplorasi dan eksplorasi migas di lepas pantai telah berkembang dari perairan dangkal menuju ke perairan yang dalam dengan kondisi lingkungan yang ganas. Sebagai konsekuensinya konfigurasi anjungan terpanjang berkembang menjadi anjungan terapung dengan berbagai konfigurasinya (Djatmiko, 2012). Dengan eksplorasi sumber daya menjangkau perairan dalam, struktur terapung digabungkan dengan sistem tambat yang cukup efektif dan andal menjadi semakin populer (Liu, et al., 2013). Hingga pada tahun 1970-an, anjungan lepas pantai mulai beralih menuju ke perairan yang lebih dalam dan lokasi yang lebih jauh, dikembangkan sistem produksi terapung ditunjukkan pada Gambar 1. 1



Gambar 1. 1 Sistem Lepas Pantai yang Terlibat dalam Ekstraksi Minyak

Sumber: (IHI Corporation, 2013)

Pengembangan ladang minyak dan gas lepas pantai menggunakan sistem khusus yang disebut “Struktur lepas pantai”. Struktur lepas pantai dibagi menjadi

dua, yaitu: 1) *Floating Storage and Offloading system (FSOs)*; dan 2) *Floating Production, Storage, and Offloading system (FPSOs)* dimana struktur lepas pantai terapung diamankan dengan tali tambat untuk perairan dalam (1000 m atau lebih). Selain itu, untuk FPSO, sistem apung yang serupa meliputi FPS dan FPU. Salah satu struktur lepas pantai yaitu *Floating Production Units (FPU)* yang merupakan platform digunakan oleh industri minyak dan gas lepas pantai sebagai unit pemrosesan awal natural gas dimana selanjutnya disimpan dan dikirim ke kilang darat melalui tanker (Carl, 2014). FPU tidak mempunyai storages permanen sehingga natural gas langsung dipompa langsung melalui *pipeline* ke *onshore*.

Dengan eksplorasi sumber daya menjangkau perairan dalam, struktur terapung digabungkan dengan sistem tambat yang cukup efektif dan andal menjadi semakin populer (Liu, et al., 2013). Sistem tambat dihadapkan dengan lebih banyak tantangan untuk menjamin keandalan dan keamanan anjungan di lepas pantai. Dalam hal ini sistem tambat menjadi bagian penting dari sistem pemeliharaan kedudukan anjungan yang dikembangkan untuk eksplorasi dan produksi sumber daya minyak dan gas lepas pantai (Ma, et al., 2019).

Secara teori, sistem penambatan dengan *spread mooring* dapat digunakan di wilayah geografis manapun selama memiliki kekuatan yang memadai. Namun, pada kenyataannya jika struktur terapung berbentuk kapal dikenakan beban lateral yang besar, tali tambat mungkin tidak mampu menahan pemuatan yang berlebihan. Oleh karena itu, meskipun sistem tambat spread mooring hemat biaya, aplikasinya pada struktur terapung besar berbentuk kapal hanya cocok untuk area lingkungan yang jinak atau di mana arah angin, gelombang, dan arus bersifat persisten, seperti di lepas pantai Afrika Barat.

Untuk menetapkan standar operasional yang memastikan kapal dilengkapi tambatan yang aman, aturan klasifikasi hanya berisi sedikit panduan tentang desain, umumnya tidak memberikan informasi tentang beban kerja yang aman, kekuatan material dan pondasi. Apalagi desain dan konstruksi harus memenuhi standar manajemen kesehatan, keselamatan, dan lingkungan yang ketat yang telah ditetapkan masing-masing pengembang minyak. Pada penelitian ini akan dilakukan studi perbandingan analisis dinamis antara drag *anchor* dengan *suction pile* pada

FPU yang tertambat dengan *spread mooring*. Penambatan struktur apung menghasilkan berbagai kondisi pemuatan pada sistem jangkar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil analisis dinamis FPU Madura Strait pada kedalaman 82,5meter dengan konfigurasi *spread mooring*
2. Bagaimana hasil analisis desain *suction pile* dengan *embedded drag anchor* berdasarkan code DNV.
3. Bagaimana perbandingan performa *anchoring* dari kedua konfigurasi dalam kondisi *intact* dan *damage*.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil analisis dinamis FPU Madura Strait pada kedalaman 82,5meter dengan konfigurasi *spread mooring*
2. Mengetahui desain *suction pile* dengan drag anchor berdasarkan code DNV yang digunakan
3. Mengetahui perbandingan performa dari kedua konfigurasi dalam kondisi *intact* dan *damage*.

1.4 Batasan Masalah

Dengan kompleksnya Analisis mengenai mooring system, maka diperlukan batasan masalah untuk menghindari pembahasan yang melebar. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kondisi *intact* dianalisis dengan colinear
2. Beban lingkungan yang diperhitungkan adalah beban gelombang, arus, dan angin pada kondisi ekstrim.
3. Biaya dan proses instalasi tidak diperhitungkan

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Floating Production Unit (FPU) biasanya merupakan kapal besar yang dilengkapi dengan fasilitas pemrosesan dan ditambatkan pada suatu field untuk waktu yang lama. Sebagai unit dalam produksi lepas pantai struktur terapung ini telah digunakan sejak tahun 1970-an, khususnya di Laut Utara, lepas pantai Brasil, Asia Pasifik, Laut Mediterania dan lepas pantai Afrika (Pelletier, 2000). Unit ini memiliki sistem yang mudah dipindahkan sehingga menjadi solusi yang lebih ekonomis untuk daerah marginal field. Berdasarkan keunggulan ekonomi dari sistem ini, existing tanker sering dikonversi menjadi FPU/FPSO.

FPU ditambatkan dilokasi pengeboran dengan berbagai sistem tambat. Salah satunya ialah sistem tambatan menyebar (spread mooring) yang menjangkar kapal dari berbagai lokasi di dasar laut. Dengan adanya mooring pada struktur terapung memungkinkan kapal tetap berada di lokasi yang seharusnya ketika mendapatkan respon dari kondisi lingkungan. Pada tahun 1999, sistem tambat karya Mooring Systems Limited (MSL) yaitu IronSailor dipasang untuk pertama kalinya. Dalam beberapa kasus, sistem tambat yang efisien sangat penting untuk keselamatan kapal, terminal, dan lingkungan (Liu, et al., 2006).

Elastisitas mooring line dipengaruhi oleh material termasuk diameter dan panjangnya. Schelfn et al (1995) dalam penelitiannya kemudian menganalisis bahwa antara dua mooring line dengan diameter terbesar dan panjang terpendek menghasilkan fleksibel capacity yang berbeda. Menurut (OCIMF; Aamo and Fossen, 2008), material pada mooring line sangat penting untuk diperhitungkan mengingat kapal harus bertahan pada kondisi lingkungan yang ekstrem. Terkait keunggulan dan fitur spesifiknya telah dipelajari dalam (OCIMF; Aamo and Fossen, 2008) (Crump T., 2008) (Pederson, 2011).

Drag anchor dirancang untuk menembus ke permukaan dasar laut. Anchor holding power (kapasitas/berat penahan) berasal dari luas permukaan fluke, kedalaman jangkar terkubur dan sifat mekanik tanah (Puech A, 1978). Jenis jangkar

ini sangat cocok untuk menahan gaya horizontal yang besar. Kapal yang lebih besar dan modern, terutama yang berkaitan dalam industri minyak dan gas, dilengkapi dengan desain jangkar yang lebih modern seperti Vrihof Stevpris (Haark, 2000). Jangkar modern ini memiliki efisiensi kapasitas penahanan antara 33-35 dibandingkan dengan jenis jangkar lainnya. Tabel 2. 1 menunjukkan efisiensi kapasitas penahanan drag anchor.

Tabel 2. 1 Efisiensi Drag Embedded Anchor
Sumber: (Haark, 2000)

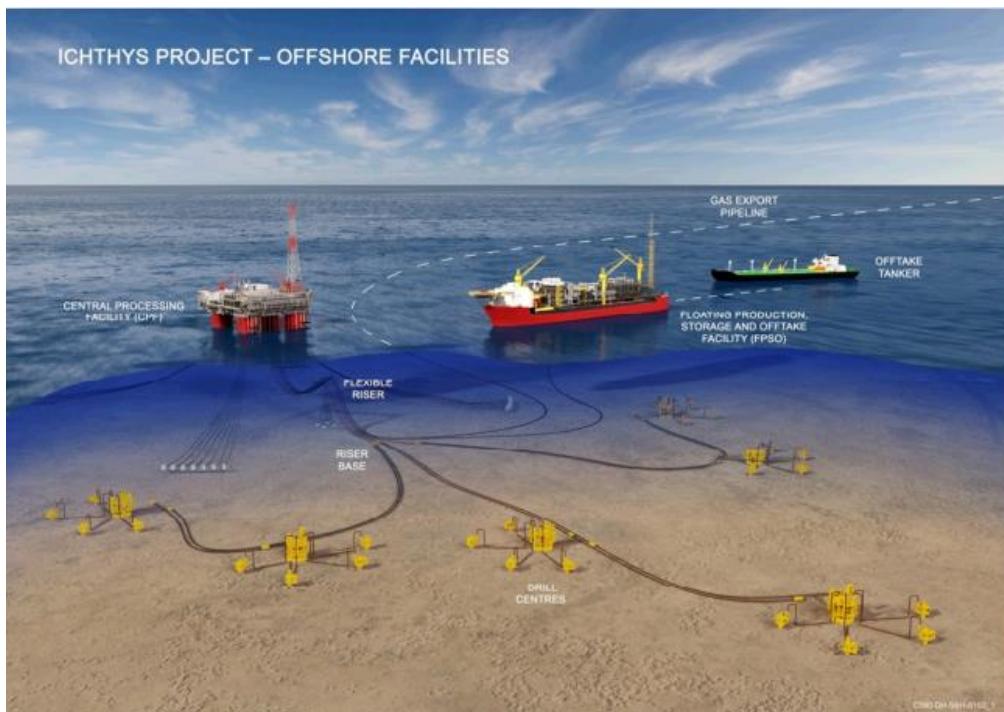
Tipe Anchor	Efisiensi
Navy Stockless/Beyers	4 - 6
Stokes	8 - 11
Danforth	8 - 15
Stevin/Flipper Delta	14 - 26
Bruce	17 - 25
Stevpris	33 - 55

Suction anchor diperkenalkan pertama kali untuk industri lepas pantai pada tahun 1980 di Gorm Field oleh Sanpere & Auvergne (1982). Pengalaman yang didapat dari pemasangan jangkar ini menghabiskan waktu di lapangan dan biaya yang lebih mahal dibandingkan drag anchor. Pada tahun 1995 dilakukan pengujian untuk menunjukkan kelayakan penetrasi suction pile berdasarkan berat dan kedalaman yang diperlukan (Tjelta, et al., 1986). Kemudian, suction pile menjadi solusi pilihan sejumlah aplikasi tambatan sejak tahun 1995 karena keandalannya menjadi tambatan permanen. Suction pile secara lebih sistematis digunakan di Teluk Meksiko (El-Gharbawy S.L., et al., 1999).

2.2 *Floating Production Unit (FPU)*

Floating Production Unit (FPU) merupakan kapal yang hanya digunakan untuk pemrosesan minyak atau natural gas tanpa kemampuan menyimpan (Ma, et al., 2019). Sebagai platform berbentuk kapal, platform ini lebih ekonomis dan layak daripada jenis platform lainnya (Sadeghi & Dilek, 2019).

FPU ditambatkan permanen karena dirancang untuk menerima hidrokarbon atau natural gas yang dihasilkan dari sumur pengeboran. Seperti FPSO, biasanya struktur FPU yang digunakan merupakan hasil konversi tanker atau kapal baru. *Offloading* menunjukkan pemindahan hidrokarbon yang dihasilkan dari fasilitas lepas pantai ke *shuttle tanker* atau tongkang untuk diangkut ke terminal Gambar 2. 1.



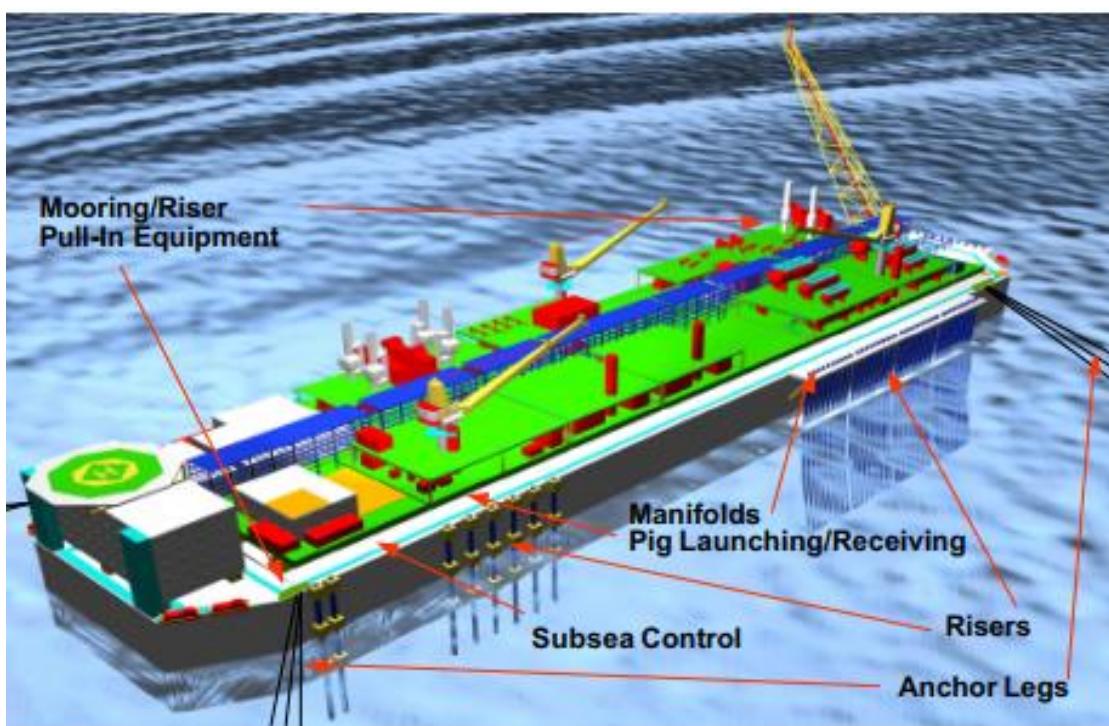
Gambar 2. 1 *Offshore Facilities*

Sumber: (INPEX, 2016)

2.3 *Spread Mooring*

Spread mooring telah lama digunakan sebagai sarana tambat tradisional untuk semua jenis kapal dan tongkang di perairan terbuka. Sistem tambat ini dirancang untuk perairan dangkal maupun laut dalam, dalam kondisi lingkungan ringan sampai sedang. Performa *spread mooring* tergantung pada cuaca dan dianggap cocok untuk daerah dengan kisaran arah cuaca yang cukup terbatas (England, et al., 2001). Secara keseluruhan, penambatan menggunakan *spread mooring* sederhana dan ekonomis, dan tidak memerlukan sistem mekanik rotasi yang rumit (Ma, et al., 2019).

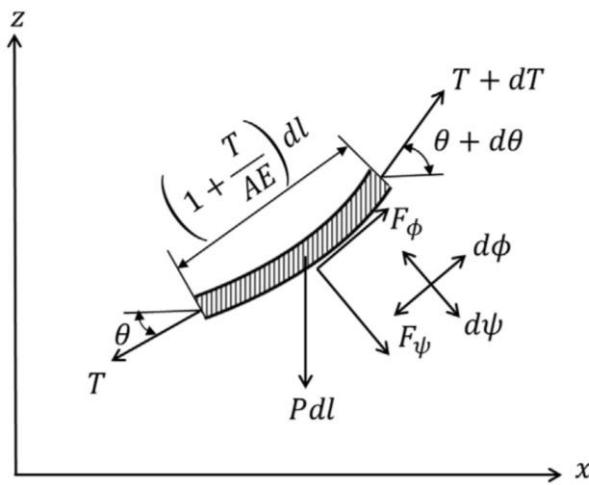
Sebagian besar *Mobile Offshore Drilling Units* (MODU) dan beberapa sistem produksi terapung menggunakan sistem penambatan dengan *spread mooring* untuk tujuan pemeliharaan. Sebagai contoh untuk FPSO unit, biasanya menggunakan 12 atau 16 jalur tambat dalam empat kelompok yang terhubung dari empat kolom ke dasar laut. Penambatannya sering disebut sebagai 4 x 3 seperti pada Gambar 2. 2 dan 4 x 4.



Gambar 2. 2 Spread Mooring pada FPSO

Sumber: (England, et al., 2001)

Untuk memahami mekanisme utama konfigurasi dan tension mooring line, perhatikan satu elemen kecil dari garis tambat di bidang 2-D (sistem koordinat x dan z), seperti Gambar 2. 3 dalam *free body diagram*, P menunjukkan berat basah per satuan Panjang, T tegangan efektif, dl Panjang, AE kekakuan aksial. $\psi(l)$ *displacement* dalam arah normal ke mooring line dan $d\phi(l)$ *displacement* dalam arah tangensial ke *mooring line*.

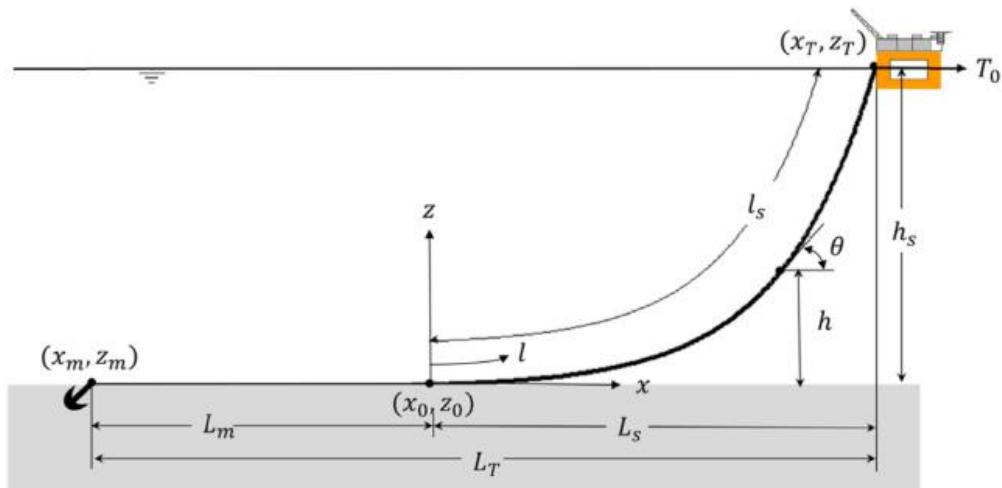


Gambar 2. 3 Force and displacement on an element of a mooring line.

Diasumsikan bahwa *line bending* dan *torsional stiffness* tidak signifikan sehingga dapat diabaikan. F menunjukkan gaya hidrodinamik yang bekerja pada elemen dengan massa m , dan subskrip ϕ dan ψ komponen dalam arah tangensial dan normal elemen. Di arah ϕ dan ψ , memiliki hubungan berikut:

$$-T + (T + dT) \cos d\theta - P \sin \theta dl + F_\phi \left(1 + \frac{T}{AE}\right) dl = m \frac{d^2 \phi(l)}{dt^2} \quad (2. 1)$$

$$(T + dT) \sin d\theta - P \cos \theta dl + F_\psi \left(1 + \frac{T}{AE}\right) dl = m \frac{d^2 \psi(l)}{dt^2} \quad (2. 2)$$



Gambar 2. 4 Geometri catenary line

Untuk kesederhanaan, komponen tambat diasumsikan tidak elastis, $AE = \infty$. Untuk sebuah catenary mooring line seperti pada Gambar 2. 4 dengan satu bahan tunggal, Persamaan 2.3 dan 2.4 menjadi:

$$dT - P \sin \theta \, dl = 0 \quad (2.3)$$

$$T d\theta - P \cos \theta \, dl = 0 \quad (2.4)$$

Dengan *boundary conditions* di dasar laut dan koneksi atas, persamaan 2.3 dan 2.4 memiliki solusi “*catenary equation*” sebagai berikut:

$$l(x) = \frac{T_0}{P} \sinh \frac{P}{T_0} x \quad (2.5)$$

$$h(x) = \frac{T_0}{P} \cosh \left(\frac{P}{T_0} x \right) - \frac{T_0}{P} \quad (2.6)$$

berdasarkan pada persamaan 2.5 dan 2.6, profil mooring line dapat diplot dengan diberi tegangan horizontal T_0 . Di bagian yang ditangguhkan dimana $0 < l < l_s$, sehingga didapatkan:

$$l = \sqrt{h(h + 2 \frac{T_0}{P})} \quad (2.7)$$

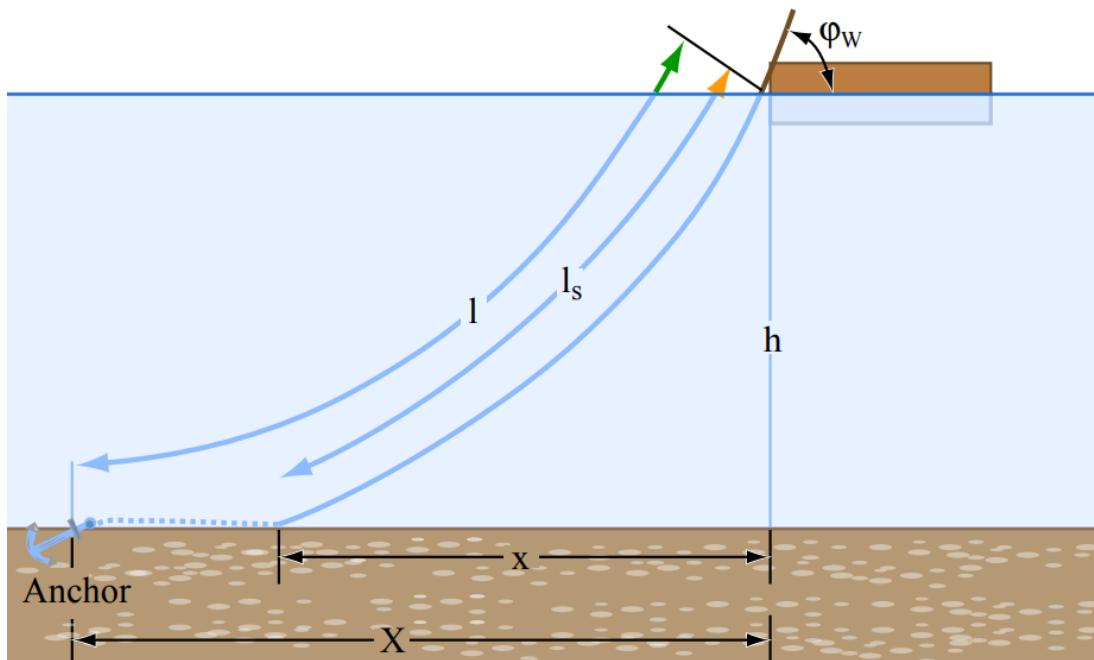
Tegangan sepanjang section diberikan:

$$T(l) = T_0 + Ph$$

Untuk mobile offshore drilling unit (MODU) yang menggunakan *drag anchor* tanpa *vertical capacity*, sangat penting untuk memperkirakan pajang *line minimum* untuk menghindari *uplift force* pada anchor, yang dapat diturunkan dengan hubungan antara Panjang l dengan total tension T :

$$l = h \sqrt{2 \frac{T}{Ph} - 1} \quad (2.8)$$

Solusi dalam persamaan 2.7 dan 2.8 adalah untuk jalur tambatan single-material *inelastic catenary mooring line*. Penentuan panjang mooring line berfungsi supaya platform pada penambatannya memiliki posisi yang tepat sesuai desainnya dan juga agar mooring line memiliki panjang dang pretension yang sesuai. Perhitungan panjang mooring line mangacu pada persamaan dan ilustrasinya dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut:



Gambar 2. 5 Ilustrasi Kapal tertambat dengan anchor line

Sumber: MIT OpenCourseWare (2011)

Panjang dari *mooring line*:

$$X = l - l_s + x$$

$$X = l - h \left(1 + 2 \frac{T_H}{wh} \right)^{\frac{1}{2}} + \frac{T_H}{w} \cosh^{-1} \left(1 + \frac{wh}{T_H} \right) \quad (2.9)$$

Panjang line minimum yang diperlukan untuk *gravity anchor*:

$$l_{min} = \frac{1}{w} \sqrt{T^2 - T_H^2} \quad (2.10)$$

Dimana:

l = Panjang *anchor leg*

h = Kedalaman

T = *Minimum Breaking Load (MBL)*

w = 182720 N/m

Mooring line seperti pada akan memberikan gaya horizontal dan vertikal, masing-masing T_H dan T_v , pada struktur terapung. Hubungan antara gaya T_H dengan T_v yaitu semakin besar struktur terapung yang keluar dari posisi setimbangnya, semakin besar gaya reaksi T_H atau gaya pengembalinya.

Kekauan tambatan terdiri dari kontribusi kekauan aksial AE serta kekauan geometris. Kekauan total dari catenary line merupakan kombinasi dari kekauan elastis dan geometris yang dapat dituliskan pada persamaan:

$$\frac{1}{k_{Total}} = \frac{1}{k_{elastis}} + \frac{1}{k_{geometris}}$$

2.4 Offset dan Tension Maksimum

Offset adalah perpindahan posisi pada struktur platform dengan jarak sejauh x meter akibat beban gelombang dan sebagai salah satu bentuk respon dari struktur pada saat mendapat beban lingkungan. *Offset* dapat dibedakan sebagai berikut:

a. Mean Offset

Displacemen dari *vessel* karena kombinasi dari pengaruh beban arus, *mean wave drift*, dan angin.

b. Maximum Offset

Maximum offset terjadi ketika *mean offset* mendapat pengaruh kombinasi dari frekuensi gelombang dan *low-frequency motion*.

Maximum offset dapat ditentukan dengan prosedur pada persamaan 2.12 - 2.13.

1. $S_{Ifmax} > S_{wfmax}$, maka:

$$S_{max} = S_{mean} + S_{ifmax} + S_{wfig} \quad (2.11)$$

2. $S_{Ifmax} < S_{wfmax}$, maka:

$$S_{max} = S_{mean} + S_{wfmax} + S_{Ifig} \quad (2.12)$$

Dimana,

S_{mean}	= mean vessel offset
S_{max}	= maximum
S_{wfmax}	= maximum wave frequency motion
S_{ifmax}	= maximum low frequency motion
S_{wfig}	= Significant wave frequency motion
S_{Ifig}	= Significant low frequency motion

Selain menggunakan persamaan pada prosedur diatas, terdapat alternatif lain yang dapat digunakan yaitu dengan menggunakan *time domain*, frekuensi domain kombinasi keduanya atau model testing. Mean offset yang diizinkan adalah 2% sampai 4% dari kedalaman perairan sedangkan untuk maximum offset akan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kedalaman perairan, lingkungan, dan system riser. Namun, pada umumnya pada range 8% sampai 12% dari kedalaman perairan.

Gerakan pada vessel dan pengaruh lingkungan menyebabkan adanya tarikan pada mooring line. Tarikan (*tension*) yang terjadi pada mooring line dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

a. Mean Tension

Tension pada *mooring line* yang berkaitan dengan *mean offset* pada *vessel*.

b. Maximum Tension

Mean tension yang mendapat pengaruh dari kombinasi frekuensi gelombang dan *low-frequency tension*.

2.5 Mooring Line Criteria

Design line tension T_d adalah jumlah dari dua komponen tegangan garis karakteristik yang dihitung, T_{C-mean} dan T_{C-dyn} pada titik itu, dikalikan dengan faktor keselamatan parsial masing-masing, γ_{mean} , γ_{dyn} , dan lain sebagainya.

$$T_d = T_{C-mean} \cdot \gamma_{mean} + T_{C-dyn} \cdot \gamma_{dyn} \quad (2.13)$$

Dimana:

T_{C-mean} = karakteristik garis tegangan rata-rata karena pretensi (T pra) dan efek dari beban lingkungan rata-rata dalam keadaan lingkungan

T_{C-dyn} = karakteristik tegangan garis dinamis sama dengan peningkatan tegangan karena frekuensi rendah berosilasi dan efek frekuensi gelombang.

γ_{mean} = partial safety factor tension rata-rata

γ_{dyn} = partial safety factor tension dinamis

Partial safety factor yang digunakan dalam pengecekan mooring line design pada (DNV, 2015) diberikan:

$$S_c - T_{c-mean} \gamma_{mean} - T_{c-dyn} \gamma_{dyn} \geq 0 \quad (2.14)$$

Dimana, S_c merupakan kekuatan karakteristik mooring line.

Tension dinamis T_{c-dyn} pada analisis time domain dapat diperoleh dengan

$$T_{c-dyn} = T_{MPM} - T_{c-mean} \quad (2.15)$$

Dimana T_{MPM} atau *the most probable maximum tension of time series* menunjukkan tegangan maksimum yang paling mungkin terjadi. T_{MPM} bisa didapatkan dengan mengalikan tension maksimum pada time series dengan faktor atau koefisien sebagaimana yang telah diteliti oleh (Agarwal, et al., 2015) pada

Tabel 2. 2. Pada penelitian ini digunakan faktor konversi 1.28 dimana tingkat kepercayaan paling konservatif dengan keberhasilan lebih dari 95%.

Tabel 2. 2 Faktor untuk mengubah waktu maksimum pendek menjadi MPM

Recording Time (minutes)	Factor to Convert Short Time Maxima to MPM				
	More Conservative		Less Conservative		
	5% NX	25% NX	50% NX	75% NX	95% NX
5	1.92	1.60	1.45	1.29	1.09
10	1.63	1.45	1.32	1.20	1.03
15	1.53	1.37	1.25	1.15	1.00
30	1.38	1.26	1.17	1.09	0.96
60	1.28	1.17	1.10	1.03	0.92

Partial safety factor pada kondisi ULS maupun ALS dapat dilihat pada Tabel 2. 3 dan Tabel 2. 4.

Tabel 2. 3 Partial safety factor untuk kondisi ULS

Consequence Class	Type of analysis of wave frequency tension	Partial Safety factor on mean tension γ_{mean}	Partial Safety factor on dynamic tension γ_{dyn}
1	Dynamic	1.10	1.50
2	Dynamic	1.40	2.10
1	Quasi-static		1.70
2	Quasi-static		2.50

Tabel 2. 4 Partial safety factor untuk kondisi ALS

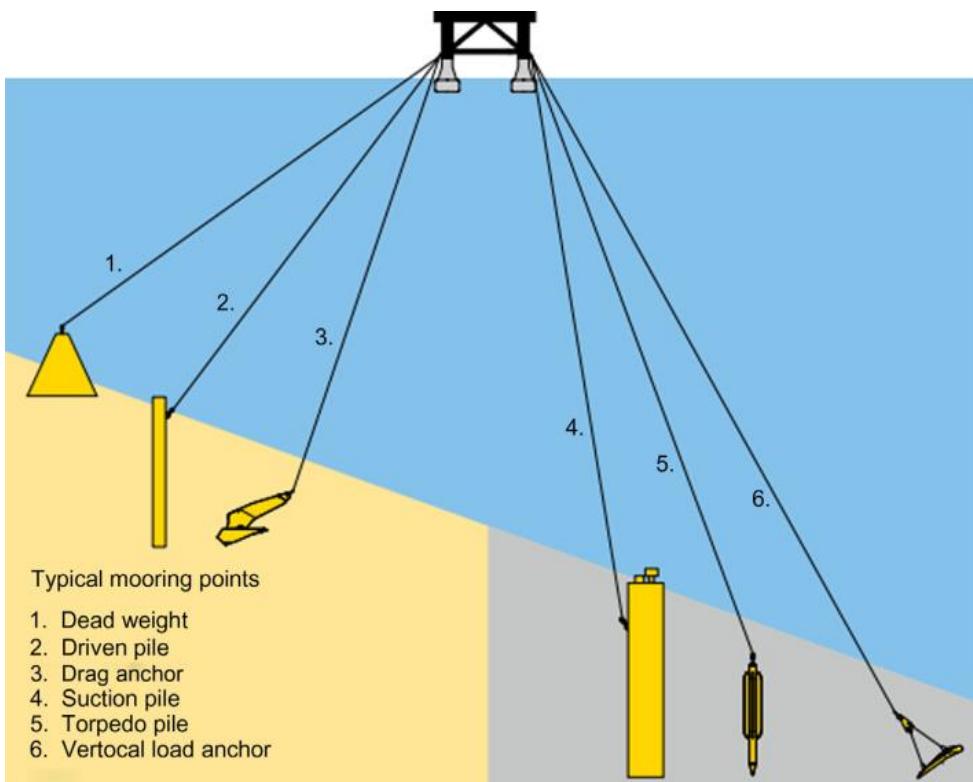
<i>Consequence Class</i>	<i>Type of analysis of wave frequency tension</i>	<i>Partial Safety factor on mean tension</i> γ_{mean}	<i>Partial Safety factor on dynamic tension</i> γ_{dyn}
1	Dynamic	1.00	1.10
2	Dynamic	1.00	1.25
1	Quasi-static		1.10
2	Quasi-static		1.35

Consequence class 1 pada kondisi ULS maupun ALS didefinisikan sebagaimana kondisi kegagalan dimana tidak menyebabkan hal-hal yang tidak dapat diterima seperti korban jiwa, tabrakan antar platform, terbalik atau tenggelam, maupun aliran minyak atau gas yang tidak terkendali sedangkan *consequence class 2* didefinisikan bila kegagalan sistem tambat dapat menyebabkan konsekuensi yang tidak dapat diterima.

2.6 Anchor

Penambatan struktur terapung membebankan variasi kondisi pembebahan pada sistem jangkar. Banyak jenis sistem *anchoring* yang digunakan untuk struktur lepas pantai laut dalam. Secara umum, jenis jangkar yang digunakan dalam industri lepas pantai adalah sebagai berikut yang ditunjukkan pada Gambar 2. 6.

Jenis Jangkar dan parameter desain seperti area fluke, kedalaman penetrasi dll perlu diperhatikan dalam hal pengaruhnya terhadap kapasitas penahan jangkar (anchor holding capacity). Selain itu, efek dari karakteristik kapal jan jenis mooring line juga perlu dipertimbangkan (Halliburton KBR Pipeline Engineering Group; T Sriskandarajah and R Wilkins, 2002). Kinerja dari drag anchor tergantung pada topologi dasar laut dan sifat tanah di dasar laut. Di tanah lunak atau soft soils, penetrasi jangkar lebih dalam dan panjang drag anchor lebih panjang daripada pada material tanah yang lebih padat. Tanah liat lunak dengan kadar air tinggi cenderung mengembangkan tekanan pori yang mengarah pada pengurangan kekuatan geser (*shear strength*) pada *immediate loading*.



Gambar 2. 6 Jenis Anchor
Sumber: (Ma, et al., 2019)

Analisis teknis diperlukan untuk memilih jenis jangkar dan untuk merancang konfigurasi jangkar berdasarkan pada kondisi pembebahan dan tanah yang jenis dan sifat-sifatnya bervariasi, seperti tanah liat lunak (*soft clay*), tanah liat kaku (*stiff clay*), pasir, kerikil, dll. Kondisi tanah perlu dipertimbangkan dalam aplikasi jenis jangkar.

- *Drag Anchor: very soft clay, medium clay, hard clay, sand*
- *VLA: very soft clay, medium clay*
- *Suction pile: very soft clay, medium clay*
- *Driven piles: very soft clay, medium clay, sand*

Diadaptasi dari *Vryhof Anchor Manual*, ditunjukkan pada Tabel 2. 5, memberikan definisi jenis tanah liat yang diperoleh dengan menggunakan metode yang direkomendasikan oleh standar ASTM dan BS.

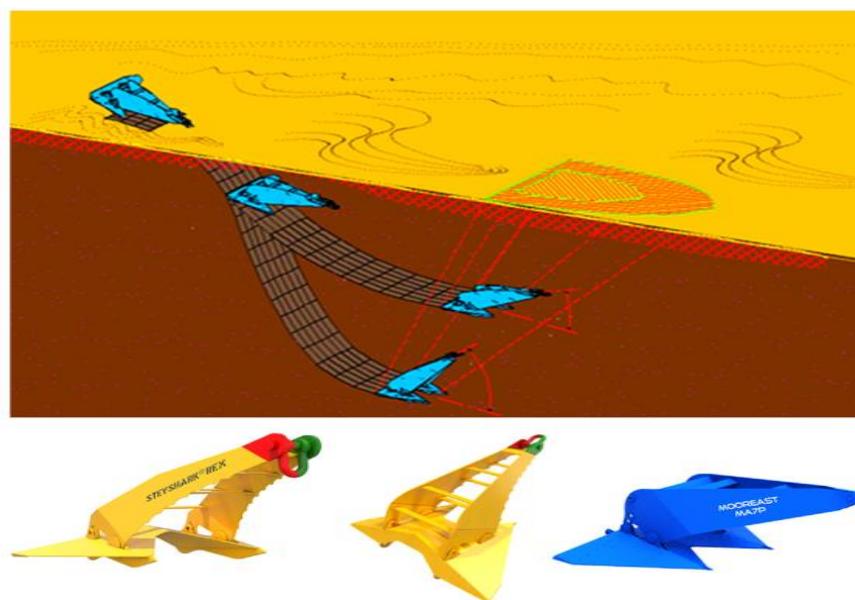
Tabel 2. 5 Definisi Tipe Tanah liat berdasakan ASTM dan BS Standart

Clay Type	Undrained Shear Strength (kPa)	
	ASTM D-2488	BS CP-2004
Very Soft	0 – 13	0 – 20
Soft	13 – 25	20 – 40
Firm	25 – 50	40 – 75
Stiff	50 – 100	75 – 150
Very Stiff	100 – 200	150 – 300
Hard	200 – 400	300 – 600
Very Hard	> 400	> 600

Pada kenyataannya, kondisi tanah tidak seragam di sepanjang kedalaman. Meskipun ada upaya untuk menggunakan data yang representatif, sifat tanah yang diasumsikan hanya bertujuan untuk menentukan ukuran awal jangkar sebagai desain awal/konseptual. Properti/sifat tanah yang sebenarnya harus diperoleh dari penaksiran lokasi dan digunakan dalam *detail design*.

2.7 Drag Anchor

Umumnya *drag anchor* dipasang menggunakan metode instalasi jalur tunggal dengan tali poliester sebagai bagian dari jalur pemasangan (tambatan). Prosedur ini membutuhkan satu *Anchor Handling Vessel* (AHV) untuk penyebarannya.

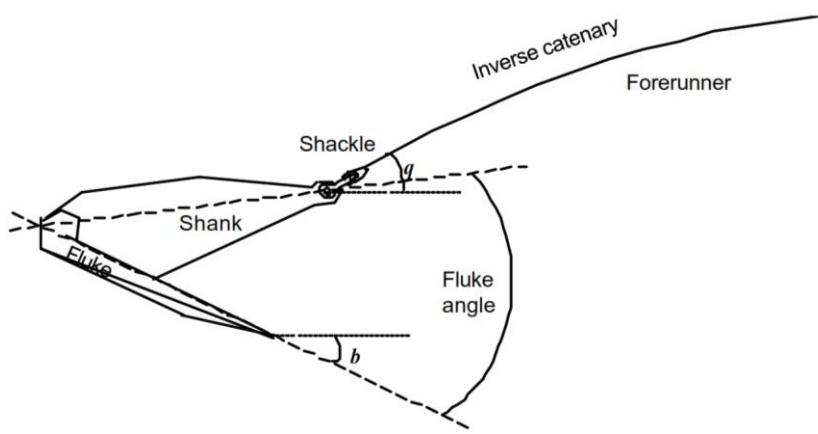


Gambar 2. 7 Konfigurasi Drag Embedded Anchor

Sumber: (Ma, et al., 2019)

Standar desain drag anchor dalam penelitian ini mengacu pada DNV RP-E301 tentang *Design and Installation Fluke Anchors in Clay*. Komponen Utama Fluke anchor (Gambar 2. 8), sebagai berikut:

- *Shank*
- *Fluke*
- *Shackle*
- *Forerunner*

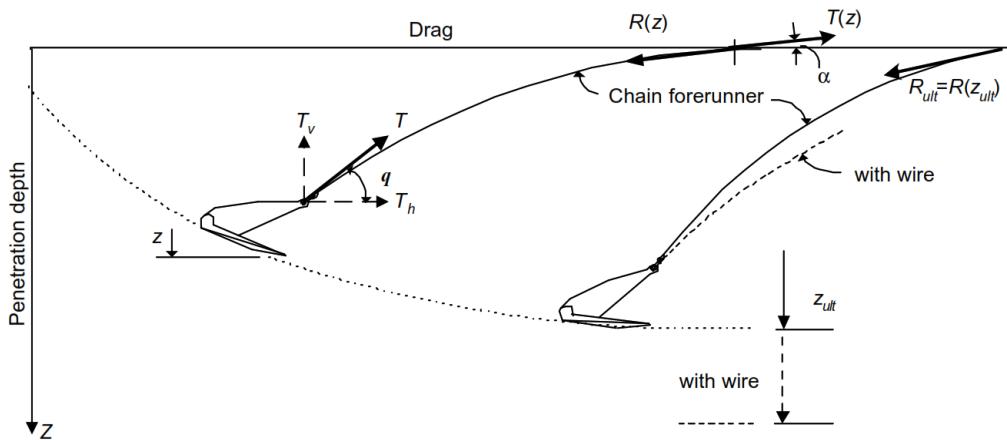


Gambar 2. 8 Komponen Utama Fluke Anchor

Hambatan jangkar tergantung pada kemampuan jangkar untuk menembus dan untuk mencapai target tegangan pemasangan (T_i). Jalur penetrasi tertinggi merupakan fungsi dari:

- Kondisi tanah
- Jenis dan ukuran jangkar (*anchor*)
- *Anchor's Fluke angle*
- Jenis dan ukuran *anchor forerunner* (*wire* atau *chain*)
- *Uplift angle* pada *seabed*

Dalam tanah liat tanpa lapisan signifikan, sebuah *fluke anchor* biasanya menembus sepanjang garis edar, di mana rasio antara penetrasi tambahan dan seret berkurang dengan kedalaman, lihat Gambar 2. 9. Pada kedalaman penetrasi tertinggi Z_{ult} , jangkar tidak menembus lebih jauh. Jangkar “menyeret” dengan horizontal *fluke*, dan tegangan pada garis konstan. Pada kedalaman penetrasi tertinggi, jangkar mencapai resistensi tertinggi R_{ult} .



Gambar 2. 9 Ilustrasi Perilaku *Fluke Anchor* dan definisi R_{ult}

Kedalaman penetrasi tertinggi dikaitkan dengan panjang seret dalam kisaran 5 hingga 10 kali kedalaman penetrasi, tidak praktis untuk merancang jangkar dengan asumsi bahwa itu harus dipasang pada kedalaman penetrasi ultimatanya. Pendekatan yang lebih rasional adalah dengan mengasumsikan bahwa hanya sebagian kecil dari resistansi jangkar ultimate yang digunakan dalam desain jangkar, seperti yang diilustrasikan oleh kedalaman penetrasi antara pada Gambar 2. 9. Ini juga akan menyebabkan drag yang lebih dapat diprediksi, dan jika drag terjadi, *anchor* dapat memiliki ketahanan cadangan, yang dapat dimobilisasi melalui penetrasi lebih lanjut.

Nomenklatur dasar yang digunakan dalam prosedur desain jangkar ditunjukkan Gambar 2. 10. Karakteristik resisten jangkar merupakan jumlah resistensi jangkar terinstal R_i dan penggabungan prediksi efek pasca instalasi dan *cyclic loading* (bebani siklik). Untuk menghitung R_C menggunakan persamaan (2.13) ketika $L_s > 1$.

$$R_C = R_i + \Delta R_{cons} + \Delta R_{cy} + \Delta R_{fric} \quad (2.16)$$

$$R_{cy} = (R_i U_{cons}) U_{cy} = R_i + \Delta R_{cons} + \Delta R_{cy} \quad (2.17)$$

Dimana:

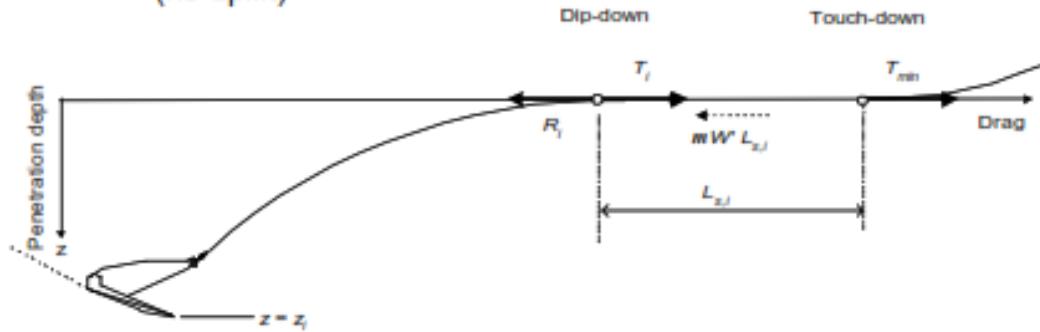
R_i = Resistensi jangkar terinstal

ΔR_{cons} = Resistensi jangkar terkonsolidasi

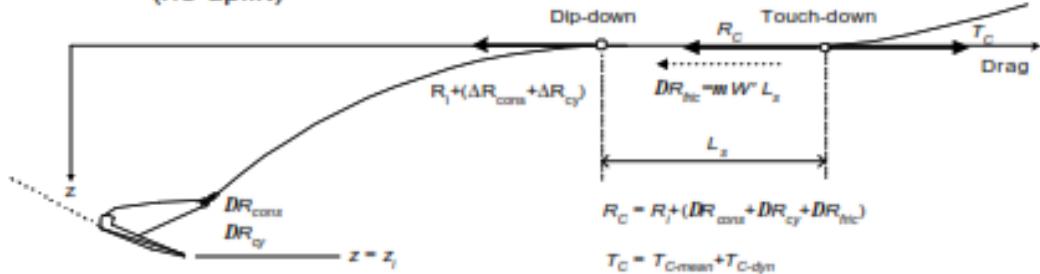
ΔR_{cy} = Resistensi akibat beban siklik

ΔR_{fric} = *Seabed Friction*

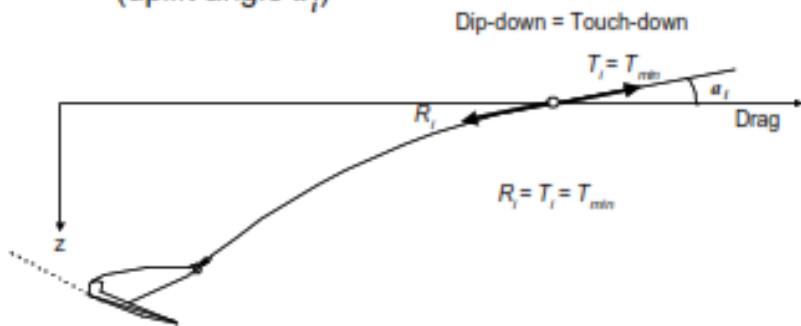
a) At installation:
(no uplift)



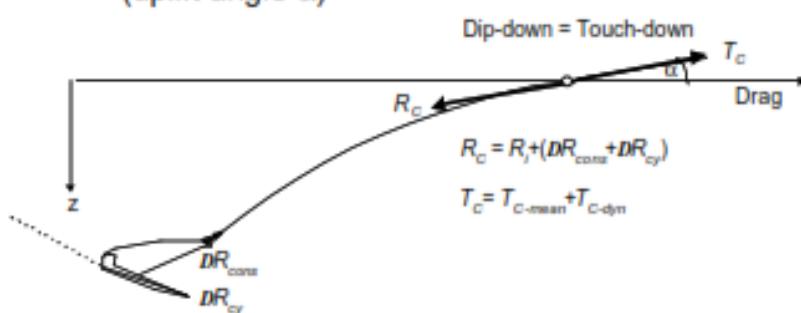
b) At operation:
(no uplift)



c) At installation:
(uplift angle α_i)



d) At operation:
(uplift angle α)



Gambar 2. 10 Basic Nomenclature

Persyaratan keselamatan untuk digunakan bersama dengan prosedur yang direkomendasikan untuk desain (geoteknis) dari fluke anchor adalah untuk penggunaan sementara sampai kalibrasi formal dari faktor keselamatan parsial telah dilakukan. Persyaratan keselamatan didasarkan pada metode batas keadaan desain, di mana jangkar didefinisikan sebagai struktur bantalan beban. Untuk desain geoteknik jangkar, metode ini mengharuskan dua kategori batas berikut dipenuhi oleh desain:

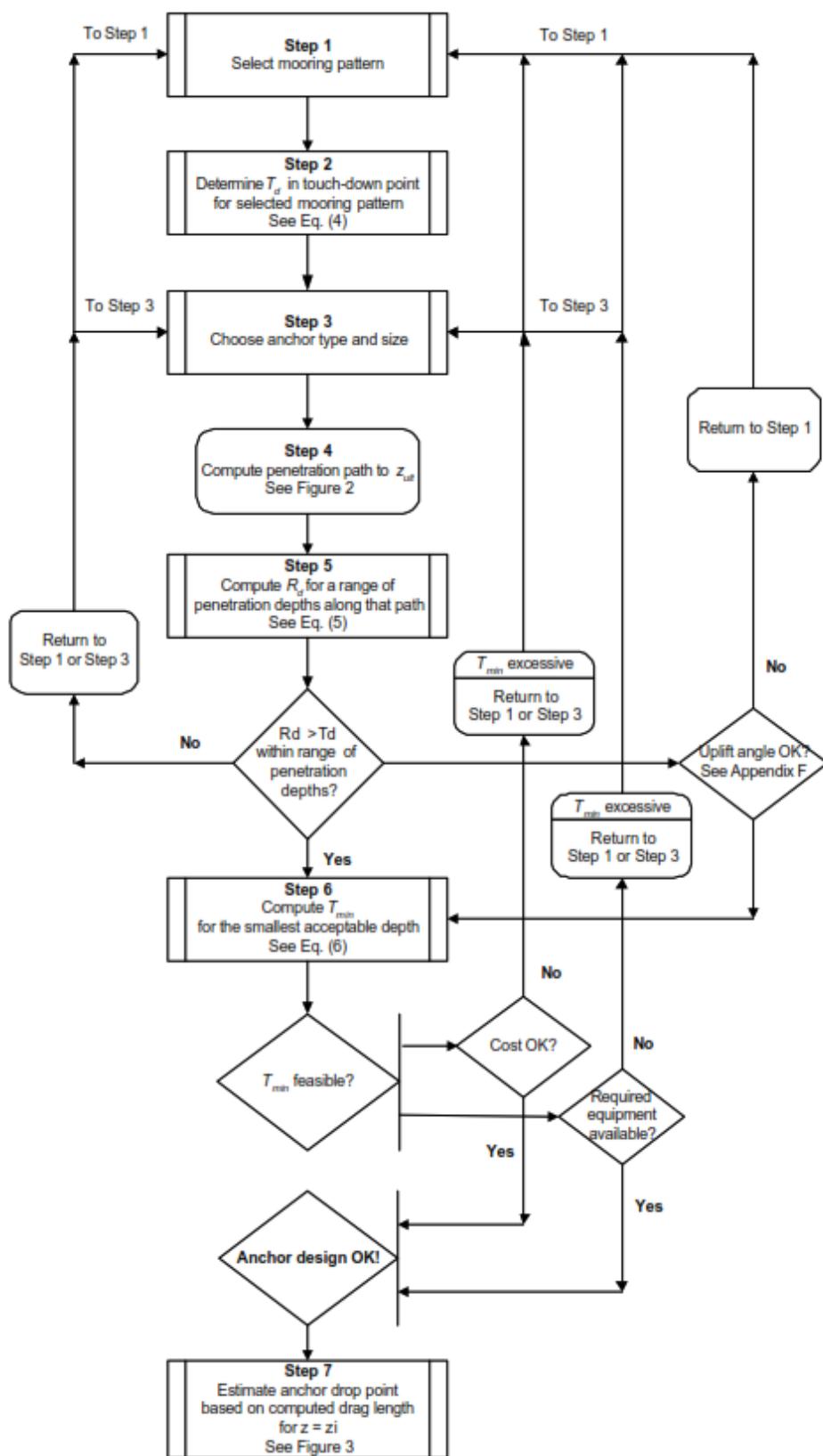
- *Ultimate Limit State* (ULS) untuk *intact system*, dan
- *Accidental Damage Limit State* (ALS) untuk kegagalan satu jalur (*one-line failure*)

Resistensi desain jangkar (R_d) didefinisikan sebagai berikut:

$$R_d = R_i + \frac{(\Delta R_{cons} + \Delta R_{cy} + \Delta R_{fric})}{g_m} \quad (2.18)$$

Tujuan dari perhitungan atau pengujian yang menjadi dasar desain, adalah untuk mempertahankan probabilitas mencapai *limit state* di bawah nilai yang ditentukan. Dalam konteks merancang sistem tambatan, tujuan utama dengan desain ULS adalah untuk memastikan bahwa sistem tambat tetap utuh, yaitu untuk menjaga agar tidak mengalami *one-line failure*.

Dalam penentuan desain drag anchor dijelaskan step by step nya dimulai dari penentuan mooring line kemudian memilih jenis dan berat drag anchor hingga prosedurnya telah dijelaskan pada (DNVGL, 2000) dapat dilihat pada Gambar 2. 11.



Gambar 2. 11 Flowchart- Prosedur Desain

Sumber: (DNVGL, 2000)

Vryhof telah mengembangkan dan memproduksi sejumlah jangkar lepas pantai yang banyak digunakan dalam tiga puluh tahun terakhir. Dalam kurva desain *Vryhof*, *sand and hard clay* mewakili tanah, seperti pasir padat sedang dan kaku hingga lempung keras dan didasarkan pada pasir silika dengan kepadatan sedang. Di pasir dan tanah liat keras, *shank angle/optimal fluke* biasanya diatur ke 32 derajat.

Medium clay yang dilambangkan dalam Kurva desain mewakili tanah seperti umpur dan tanah liat yang kaku. *Fluke shank angle* biasanya ditetapkan pada 32 derajat untuk mendapatkan kinerja yang optimal. Kurva desain menunjukkan tanah liat yang sangat lunak (*very soft clay*) mewakili tanah seperti lempung yang sangat lunak (*lumpur*), dan lumpur yang bebas dan lemah. Kurva ini berlaku di tanah yang dapat digambarkan dengan kekuatan geser yang tidak terdrainase sebesar 4 kPa pada permukaan yang bertambah 1,5 kPa per meter kedalaman atau dalam persamaan $S_u = 4 + 1,5z$, dengan S_u dalam kPa dan z menjadi kedalaman dalam meter dasar laut di bawah. Tabel 2. 6 merangkum persamaan desain untuk jangkar drag *Vryhof* yang diturunkan berdasarkan kurva desain.

Tabel 2. 6 Desain *Equations for Vryhof Drag Anchor*

<i>Vryhof Anchor</i>	<i>Soil</i>	$UHC = a*(W)^b$			
		<i>Metric Unit</i>		<i>US Customary Unit</i>	
		• <i>UHC</i> : Anchor Ultimate Holding Capacity (kN)	• <i>W</i> : Anchor Weight (MT) (1 ~ 50 MT)	• <i>UHC</i> : Anchor Ultimate Holding Capacity (kips)	• <i>W</i> : Anchor Weight (kips) (1 ~ 110 kips)
Stevin MK3	a	b	a	b	
	Very Soft Clay	161.23	0.92	17.51	0.92
	Medium Clay	229.19	0.92	24.90	0.92
Stevpris MK5	Sand and Hard Clay	324.42	0.90	35.80	0.90
	Very Soft Clay	392.28	0.92	42.61	0.92
	Medium Clay	552.53	0.92	60.02	0.92
Stevpris MK6	Sand and Hard Clay	686.49	0.93	73.98	0.93
	Very Soft Clay	509.96	0.93	54.96	0.93
	Medium Clay	701.49	0.93	75.60	0.93
	Sand and Hard Clay	904.21	0.92	98.22	0.92

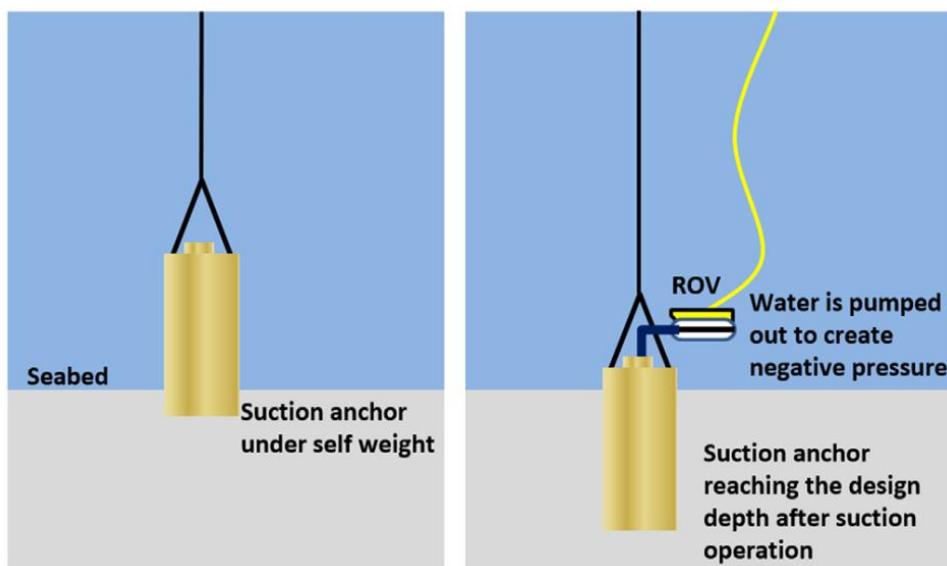
2.8 *Suction Pile*

Sejak lama, *suction pile* telah diketahui memiliki keunggulan dari pada conventional anchor hingga banyak dihasilkan studi penelitian laboratorium untuk memberikan informasi tentang perilakunya (interaksi dengan tanah disekitarnya), resistensi, perilaku siklik hingga mekanisme kegalannya. Tinjauan pustaka dan analisis laboratorium akan diuraikan pada paragraph berikut.

Suction pile merupakan pipa baja berlubang berdiameter besar lebih besar daripada tiang (*driven pile*), biasanya berukuran dari 4 hingga 6 m. Penggunaan *suction anchor* pertama kali dilakukan dengan menggunakan pompa yang menghasilkan kekosongan di dalam struktur dilakukan oleh Mackereth (1958) untuk menahan piston corer selama operasi pengambilan sampel dasar danau. Aplikasi komersial dimana instalasi 12 *suction pile* digunakan untuk tambat kaki jangkar catenary di Laut Utara dilaporkan oleh Senpere dan Auvergne (1982). *Suction pile* kemudian banyak diadopsi diberbagai aplikasi teknik karena kinerja yang baik dalam kapasitas penarikan dan instalasi laut dalam (Christophersen, et al., 1992).

Beberapa keunggulan *suction pile* dibandingkan dengan *driven pile*, sebagai berikut: 1) kemudahan pemasangan: 2) mengandalkan pompa daripada underwater pile driver untuk instalasi: 3) Mengurangi waktu instalasi: 4) penghematan biaya yang signifikan: 5) kedalaman penetrasi akhir secara substantial lebih dangkal membuat instalasi lebih mudah dan lebih cepat (Morrison & Clukey, 1994).

Suction pile memiliki keunggulan dibandingkan dengan *driven pile* karena tidak memerlukan palu berat bawah air memendamnya di dasar laut. Dalam instalasinya, *suction pile* dipaksa masuk ke dasar laut melalui pompa yang terhubung ke bagian atas pipa yang menciptakan perbedaan tekanan. Ketika tekanan di dalam pipa lebih rendah dari luar, pipa tersedot ke dasar laut seperti ilustrasi pada Gambar 2. 12. Perbedaan tekanan ini memaksa tiang masuk ke tanah hingga mencapai target kedalaman penetrasi. Setelah pemasangan, pompa yang melekat kemudian dilepas.



Gambar 2. 12 Mekanisme Penetrasi Tiang oleh Tekanan Hisap

Sumber: (Ma, et al., 2019)

Suction Pile mampu menahan beban horizontal dan vertikal. Dibandingkan dengan jenis anchor lainnya seperti drag anchor, salah satu keuntungan besar *suction pile* adalah dapat diinstalasi di lokasi yang ditentukan dengan presisi yang baik dan minim gangguan dasar laut (Liu, et al., 2013).

Wilson & Sahota (1978) mempresentasikan pertimbangan awal tekanan tanah terkait dengan *suction anchors*. Para peneliti ini menyatakan bahwa sehubungan dengan suction anchor terhadap tekanan dalam lapisan tanah dapat dianggap sebagai fungsi dari empat kuantitas: 1) satuan daya apung tanah, 2) berat apung jangkar, 3) pengurangan tekanan dalam jangkar, atau pada posisi referensi tertentu, karena pemompaan, dan 4) gaya tarik-keluar (*pull-out force*). Bobot apung jangkar kecil dibandingkan dengan gaya tarik, gaya tarik vertikal, P , diambil sebagai total gaya vertikal yang diterapkan dikurangi bobot apung jangkar.

Tegangan geser rata-rata (*Average Shear Stress*), τ_a terdiri dari dua komponen: 1) Tegangan geser awal dari tanah sebelum pemasangan platform yaitu, $\tau_0 = 0.5 (1 - K_0)p'_0$ (2. 19)

Dimana

p'_0 = stress overburden efektif

K_0 = koefisien tekanan bumi

Dan 2) tegangan geser tambahan (*additional shear stress*), Δ_τ yang diinduksi oleh berat submerged platform. Brown dan Nacci (1971) mendefinisikan keseimbangan gaya (*force equilibrium*) dengan persamaan berikut:

$$F_b = W_a + W_p + W_s + F_{so} + F_s \quad (2.20)$$

Dimana:

F_b = Breakout force

F_{so} = gaya geser (*shear force*) antara permukaan tanah dan *skirt surface*

F_s = gaya yang dihasilkan dari perbedaan tekanan

$$= \frac{\pi D^2(p_d - p_f)}{4}$$

p_d = Tekanan hidrostatik yang dihasilkan di atas suction pile

p_f = tekanan rata-rata yang bekerja pada kegagalan permukaan kerucut

D = Diameter dalam

W_a = berat apung (*buoyancy suction pile*)

W_p = berat apung pompa

W_s = berat apung tanah

Stensen-Bach (1992) telah menyelidiki suction pile pendek di pasir dan tanah liat. Dari tes laboratorium, ditemukan bahwa terjadi peningkatan resistensi *break-out* pada *suction pile* yang dikembangkan di pasir dan terhadap transisi kegagalan lokal di sepanjang poros tehadap kegagalan kapasitas bantalan terbalik untuk lempung. Persamaan untuk *break-out force* dalam medium clay sebagai berikut (Steesen-Bach, 1992):

- General shear failure:

$$F = W_p + W_s + W_w + a c_u A_{se} + (Nc_u - q) A_e \quad (2.21)$$

- Local tension failure:

$$-uA_i + a c_u A_{si} = W_s + (Nc_u - q) A_i \quad (2.22)$$

- Local shear failure

$$F = a c_u (A_{se} + A_{si}) + W_p + W_w + A_t u_t \quad (2.23)$$

Penentuan kapasitas breakout dari *suction pile* biasanya hanya bergantung pada tahapan poros unit (unit shaft resistance), yang dinyatakan secara umum:

$$\tau = a + \sigma_n \tan \delta, \text{ untuk tanah: } a = 0.$$

Dimana,

W_p	= berat pile terendam,
W_s	= berat sumbat tanah terendam,
W_w	= gaya hidrostatik pada tutup atas suction pile
a	= konstanta non-dimensi
c_u	= rata-rata kekuatan geser yang tidak terlatih,
A_i	= luas penampang melintang interior suction pile
A_{se}	= luas permukaan luar suction pile
A_{si}	= luas permukaan dalam suction pile
A_e	= luas penampang melintang eksterior
q	= total stress pada ujung suction pile
u	= tekanan pori di bawah pundak suction pile
u_t	= tekanan pori dibawah ujung
A_t	= point area pada suction pile
δ	= sudut gesekan antarmuka

2.4.1 Desain Suction Anchor

Mengacu pada DNV RP E303, dua metode dalam mendesain *suction pile* yang umumnya diterapkan dan diterima dalam industri adalah *3D Finite Element Method* dan *limit equilibrium*. *Limit equilibrium* mengasumsikan sejumlah mekanisme kegagalan dengan mekanisme yang menawarkan resistansi paling rendah untuk desain. Perangkat lunak desain digunakan untuk menentukan secara cepat dan andal mekanisme kegagalan kritis dan inisiasi kapasitas *holding ultimate*, tambat dan menahan suction pile di tanah liat.

Finite elemen model pertama kali digunakan untuk menghitung kapasitas pondasi skirt yang dikembangkan untuk *gravity skirt foundation* oleh Veritec (Andreasson, et al., 1988). Analisi elemen hingga bertujuan untuk memverifikasi kekakuan pondasi pada kekakuan pegas rotasi yang diperoleh dari tes laboratorium.

Dari hasil, disimpulkan bahwa analisis elemen hingga dapat digunakan untuk prediksi perilaku deformasi. Namun, analisis elemen hingga tidak mempertimbangkan analisis deformasi yang besar.

Sedangkan untuk suction pile, model elemen hingga pertama kali diterapkan untuk Snorre CFf dimana model ini diidealkan sebagai silinder tunggal menggunakan code yang dikembangkan oleh NGI yang disebut INFIDEL (Andersen, et al., 1993). Tanah liat diasumsikan tidak tertekan dan tidak berbobot.

Terdapat kriteria desain yang harus dipenuhi, pada persamaan berikut:

$$R_d(z_p) - T_d(z_p) \geq 0 \quad (2.24)$$

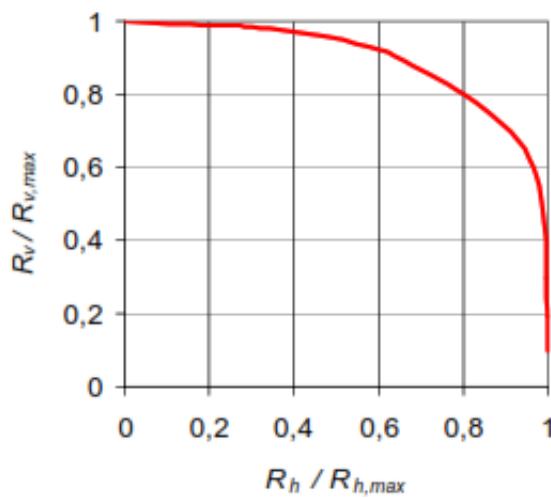
Dimana:

$R_d(z_p)$ = nilai desain dari tahanan jangkar

$T_d(z_p)$ = nilai desain *line tension*

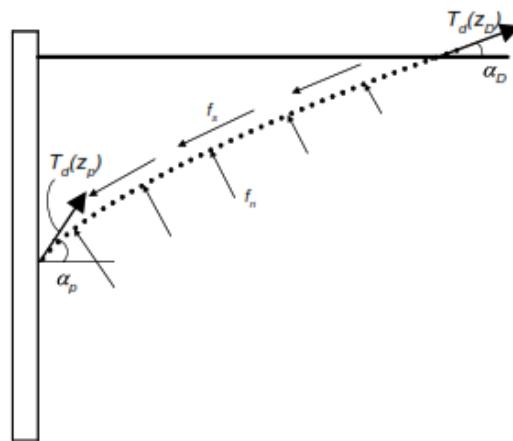
Mekanisme kegagalan (*Failure Mechanism*) di tanah liat di sekitar jangkar akan tergantung pada berbagai faktor, seperti kecenderungan beban, jangkar kedalaman dengan rasio diameter, kedalaman beban titik lampiran, profil kekuatan geser, dan apakah jangkar memiliki bagian atas terbuka atau tertutup.

Jika kemiringan beban mendekati vertikal, jangkar akan cenderung bergerak keluar dari tanah, terutama memobilisasi kekuatan geser di sepanjang dinding silinder suction luar dan tekanan rendah di dalam jangkar. Untuk kecenderungan beban menengah, akan ada interaksi antara kapasitas vertikal dan horizontal. Interaksi ini dapat menyebabkan komponen beban kegagalan vertikal dan horizontal yang lebih kecil daripada beban kegagalan vertikal dan horizontal di bawah pembebanan vertikal murni atau horizontal murni, lihat Gambar 2.13 adalah penting bahwa model perhitungan mewakili dengan tepat mekanisme kegagalan dan menjelaskan interaksi yang mungkin terjadi antara mode kegagalan vertikal dan horizontal.



Gambar 2. 13 Diagram skematik resisten untuk suction pile

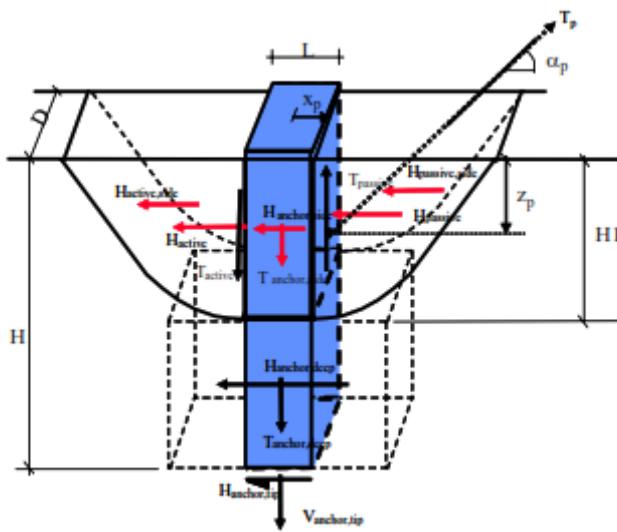
Hasil dari analisis sistem tambat akan menghasilkan *mooring line tension* dan *line uplift angle* pada dip-down titik z_d didasar laut, untuk setiap garis tambat. *Dip-down* adalah titik dimana garis tambat berpotongan dengan dasar laut. Ketika beban dipindahkan melalui tanah dari titik celup ke pad-eye dan mooring line menyeret sepanjang tanah, tegangan line menjadi berkurang dan sudut garis berubah karena efek gabungan dari gesekan tanah dan tegangan normal tanah. bertindak pada tertanam baris. Diilustrasikan pada Gambar 2. 14.



Gambar 2. 14 Perubahan tegangan dan uplift angle antara titik dip-down dan kedalaman pad-eye

Limiting Equilibrium Model

Untuk *skirted anchor* dengan rasio kedalaman ke diameter skirt penetrasi dan dimuat pada posisi pad-eye optimal, kontribusi resistensi aktif dan pasif akan dimobilisasi terhadap bagian atas jangkar, dan tanah dapat mengalir di sekitar jangkar di bidang horizontal di bawah kedalaman tertentu. Kegagalan kapasitas bantalan terbalik atau geser horizontal di ujung jangkar akan terjadi di bawah jangkar. Mekanisme ini dapat dianalisis oleh model ditampilkan pada Gambar 2. 15.

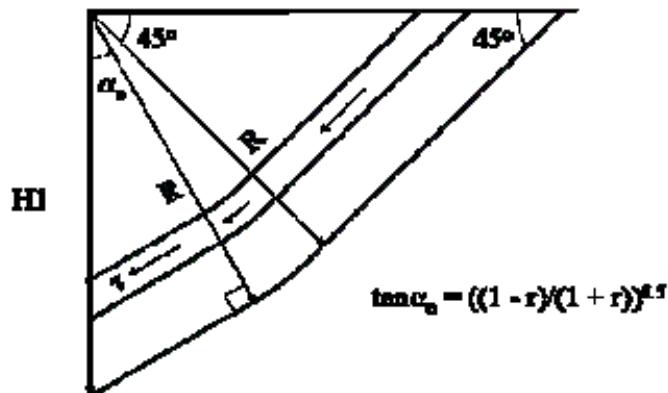


Gambar 2. 15 Model kegagalan untuk jangkar dengan pemuatan optimal

Model pada gambar valid untuk:

- Pembebanan pada titik pembebanan optimal (tidak ada rotasi pada kegagalan)
- Secara bertahap meningkatkan anistropik yang terdrainase kekuatan geser dengan kedalaman tanpa perubahan signifikan dalam gradien kekuatan geser.
- Kedalaman penetrasi untuk rasio diameter jangkar >1.0
- Jangkar lebih kaku dibandingkan dengan tanah
- Semua sudut pembebanan mulai dari pemuatan horizontal ke vertical
- Dengan dan tanpa retak terbuka vertical di sisi aktif
- Beban siklik searah dengan tegangan line

Tekanan aktif dan pasif tanah di bagian atas jangkar didasarkan pada koefisien tekanan klasik tanah, namun, dikoreksi untuk efek kekuatan geser undrained anisotropik. Efek 3D diperhitungkan dengan mengintegrasikan tegangan geser di sepanjang garis karakteristik di sisi zona plastik seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2. 16.



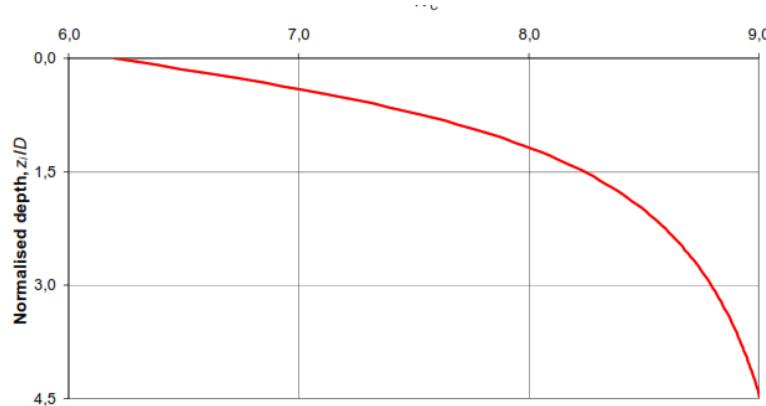
Gambar 2. 16 Side shear Efek 3D) pada sisi pasif dibagian atas jangkar

Berdasarkan Persamaan daya dukung Brinch-Hansen kapasitas dukung terbalik ditunjukkan pada Gambar 4.2. untuk pemuatan vertical murni kapasitas bantalan terbalik dibawah ujung rok bias dihitung dengan faktor daya dukung mulai dari $N_c = 6.2$ pada permukaan $N_c = 9$ pada kedalaman lebih besar dari 4,5 kali diameternya. Faktor N_c diekspresikan pada

Gambar 2. 17.

$$N_c = 6.2 \left(1 + 0.34 \cdot \arctan \left(\frac{z_i}{D} \right) \right) \quad (2. 25)$$

Valid untuk $\frac{z_i}{D} \leq 4.5$, dimana termasuk shape factor $s_c = 1.2$



Gambar 2. 17 Bearing Capacity Factor N_c vs normalized depth $\frac{z_i}{D}$ for circual foundation

Untuk profil kekuatan geser reguler, faktor-Nc ini harus digunakan dalam kombinasi dengan kekuatan geser yang ditentukan pada kedalaman 0,25 kali diameter di bawah skirt tip elevation, dan kekuatan geser siklik harus diambil sebagai rata-rata $\tau_{f,cy}^C$, $\tau_{f,cy}^E$ dan $\tau_{f,cy}^D$. Prosedur kalkulasi kekuatan geser siklik (*cyclic shear strength*).

Fungsi utama sebuah jangkar sebagai sistem tambat adalah untuk menahan ujung bawah dari garis tambatan di tempat, di bawah semua kondisi lingkungan. Karena kondisi lingkungan yang ekstrem menimbulkan ketegangan garis tambatan tertinggi, perancang harus memusatkan perhatian pada kondisi ini.

Jika tegangan *line* ekstrem menyebabkan jangkar bergerak melampaui perpindahan kegagalannya, maka jangkar telah gagal memenuhi fungsi yang dimaksudkan. Kegagalan perpindahan adalah perpindahan yang diperlukan untuk jangkar untuk memobilisasi resistansi maksimumnya dan mungkin berada di urutan 10% -30% dari diameter jangkar. Sebaliknya, keseluruhan sistem tambatan harus dirancang untuk mentolerir perpindahan jangkar hingga perpindahan yang gagal tanpa efek yang merugikan. Sistem tambat harus dianalisis sesuai dengan kriteria desain untuk masing-masing dari dua keadaan batas yaitu *ultimate limit state* (ULS) dan *accidental damage limit state* (ALS) yang besarnya ditunjukkan pada Tabel 2. 7.

Tabel 2. 7 Partial Safety Factors for line tension and anchor resistance

<i>Limit state:</i>	<i>ULS</i>		<i>ALS</i>	
<i>Consequence class:</i>	1	2	1	2
<i>Partial safety factor</i>				
γ_{mean}	1.10	1.40	1.00	1.00
γ_{dyn}	1.50	2.10	1.10	1.25
γ_m	1.20	1.20	1.00	1.20

2.4.2 Prosedure Instalasi

Suction Pile merupakan tiang (pile) yang berukuran besar yang bagian atasnya tertutup dan memiliki kapasitas dorong hidrostatik untuk total penetrasi ke dasar laut. Dalam instalasinya, *suction pile* dibiarkan tenggelam ke dalam sedimen dengan beratnya sendiri hingga terbenam. Air di dalam kemudian dipompa keluar untuk menciptakan tekanan rendah. Gaya hidrostatik yang diberikan pada bagian atas pile karena tekanan rendah di dalam pile mengakibatkan *pile* masuk ke tanah.

Untuk mendorong suction pile terpenetrasi ke dasar laut, soil resistance perlu diperhatikan. Upaya awal untuk memahami resistensi penetrasi suction pile selama peletakan didasarkan pada teori pile tradisional (Hogervorst, 1980). Hogervorst menyatakan bahwa resistensi penetrasi dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$R + \pi D \left[2k_f \int_0^h f dz + k_p q_{ch} t \right] \quad (2.26)$$

Dimana:

D = Diemater pile

k_f = koefisien empiris yang menghubungan ‘f’ dengan *skin friction*

f = local friction yang dikur dengan penetrometer

h = kedalaman penetrasi

k_p = koefisien yang menghubungkan q untuk mengakhiri resistensi

q_{ch} = rata-rata resistensi

t = ketebalan pile

Kedalaman penetrasi tertinggi (*Ultimate penetration depth*) dicapai ketika resisten pada kedalaman tertentu sama dengan kapasitas (daya) dorong pile. Daya dorong dapat dihitung dari persamaan berikut yang disajikan oleh Hogervorst:

$$T = G' + \left(\frac{\pi}{4}\right) D^2 \Delta p \quad (2.27)$$

Dimana:

G' = berat pile di dalam air

Δp = Perbedaan tekanan antara ambient dan area dalam (internal) pile

Berdasarkan dua persamaan diatas, dimensi utama tiang pancang dapat dihitung. Namun, menurut Hogervorst, untuk menghasilkan desain yang memadai,

efek aliran air tanah (*groundwater flow*) pada ketahanan tanah (*soil resistance*) juga harus dipertimbangkan. Hogervorst (1980) belum menyelidiki efek ini sebelumnya, mengharuskan percobaan dalam skala penuh.

Kemudian upaya untuk memodelkan resistensi penetrasi ujung *skirt* dilakukan oleh Tjelta et al. (1986) Metode empiris diterapkan untuk memprediksi resistensi penetrasi ujung panel beton. Resistansi penetrasi yang terukur dan prediksi disepakati dengan baik. Metode yang lebih ringkas menghitung resistansi penetrasi selama pemasangan tiang isap diusulkan oleh Andreasson et al. (1988). Resistensi penetrasi skirt secara teori dihitung sebagai jumlah resistensi ujung, $q < p$ dan gesekan samping, f :

$$q_{tip} = N_c S_u \quad (2.28)$$

$$f_s = \alpha S_u \quad (2.29)$$

Dimana:

N_c = Bearing capacity factor

S_u = Undrained shear strength

α = Friction Factor

2.9 Limit States

Jika tegangan garis ekstrem menyebabkan jangkar bergerak melampaui *failure displacement*, maka jangkar (*anchor*) gagal memenuhi fungsi yang diharapkan. *Failure displacement* adalah *displacement* yang diperlukan untuk memobilisasi jangkar pada resistansi maksimumnya sekitar 10%-30% dari diameter jangkar. Sebaliknya, keseluruhan sistem tambatan jelas harus dirancang untuk mentolerir perpindahan jangkar hingga kegagalan perpindahan tanpa efek samping

Menurut Det Norske Veritas (2017), analisis kekuatan sistem tambat dilakukan dalam dua kondisi batas yaitu *Ultimate Limit State* (ULS) dan *Accidental Limit State* (ALS). Sistem tambat harus dianalisis sesuai dengan kriteria desain untuk masing-masing dari dua batas berikut:

Ultimate Limit State (ULS)

Untuk memastikan bahwa masing-masing jalur tambat memiliki kekuatan yang memadai terhadap efek beban yang ditumbulkan dari kondisi lingkungan yang

ekstrem. Dalam analisis *mooring* pada kondisi ULS, pembebanan terjadi pada kondisi operasi dimana tali tambat bekerja secara optimum/utuh tanpa ada *line* yang diputus.

Accidental Limit State (ALS)

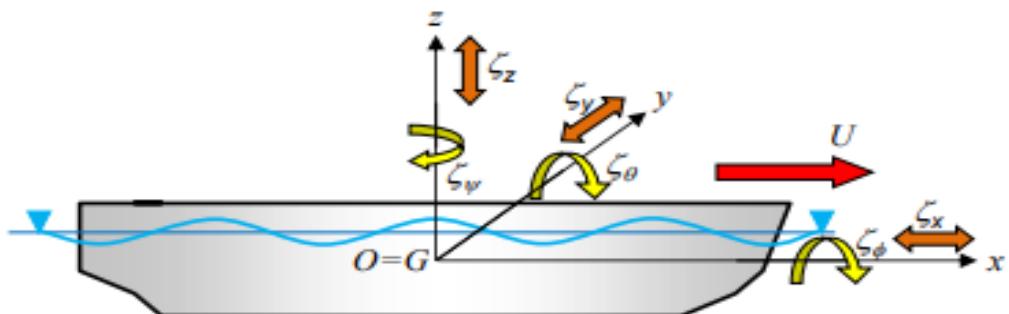
Untuk memastikan bahwa suatu sistem tambat memiliki kekuatan yang memadai untuk bertahan terhadap kegagalan sebuah *line* tambat, kegagalan sebuah *thruster*, atau satu kegagalan dalam sistem *thruster* dimana penyebab dari terjadinya kegagalan tersebut tidak diketahui. Dalam analisis *mooring* pada kondisi ALS, pembebanan terjadi pada kondisi operasi tetapi terdapat satu tali tambat yang diputus secara bebas. Analisis ini biasa disebut dengan analisis *one line damaged*.

Dalam konteks mendesain sistem tambat, tujuan utama dengan desain ULS harus memastikan hal itu sistem tambat tetap utuh, yaitu desain ULS berfungsi untuk melindungi terhadap terjadinya satu *line* kegagalan. *Suction pile* tanpa rotasi pada prinsipnya memiliki dua komponen mode kegagalan translasi:

- 1) Penarikan vertikal karena komponen beban vertikal di pad-eye
- 2) Perpindahan horizontal karena komponen beban horizontal.

2.10 Teori Dasar Gerakan Bangunan Apung

Sebuah bangunan apung atau kapal apabila mendapatkan eksitasi gelombang regular akan mengalami gerakan osilasi dalam 6-derajat kebebasan dengan asumsi gerakan osilasinya adalah linier dan harmonik.



Gambar 2. 18 Gerakan kapal dalam enam derajat kebebasan

Sumber: (Djatmiko, 2012)

Gerakan-gerakan yang terjadi adalah gerakan translasi dan rotasi. Gerakan kapal yang diwakili oleh komponen utama yang sesuai dengan enam derajat kebebasan dalam ruang 3D, seperti disajikan pada Gambar 2. 18.

Moda gerak translasi diantaranya adalah:

- 1) *Surge*, gerakan transversal arah sumbu x
- 2) *Sway*, gerakan transversal arah sumbu y
- 3) *Heave*, gerakan transversal arah sumbu z

Sedangkan untuk moda gerak rotasinya adalah:

- 4) *Roll*, gerakan rotasi arah sumbu x
- 5) *Pitch*, gerakan rotasi arah sumbu y
- 6) *Yaw*, gerakan rotasi arah sumbu z

Dengan asumsi bahwa Gerakan-gerakan osilasi sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2. 18 adalah linier dan harmonik, maka persamaan diferensial gerakan kopolnya sebagai berikut:

$$\sum_{n=1}^6 [(M_{jk} + A_{jk})\ddot{\zeta}_k + B_{jk}\dot{\zeta}_k + K_{jk}\zeta_k] = F_j e^{i\omega t}; j, k = 1 \dots 6 \quad (2. 30)$$

Dimana,

M_{jk} = matriks massa dan momen inersia massa bangunan laut

A_{jk} = maktriks koefisien-koefisien massa tambah hidrodinamik

B_{jk} = maktriks koefisien-koefisien redaman hidrodinamik

K_{jk} = matriks koefisien-koefisien kekakuan atau gaya dan momen hidrostatik

F_j = matriks gaya eksitasi (F_1, F_2, F_3) dan momen eksitasi (F_4, F_5, F_6)dalam fungsi kompleks dinyatakan oleh

F_1 = gaya eksitasi yang menyebabkan gerakan surge

F_2 = gaya eksitasi yang menyebabkan gerakan sway

F_3 = gaya eksitasi yang menyebabkan gerakan heave

F_4 = gaya eksitasi yang menyebabkan gerakan roll

F_5 = gaya eksitasi yang menyebabkan gerakan pitch

F_6 = gaya eksitasi yang menyebabkan gerakan yaw

ζ_k = elevasi gerakan pada mode ke k

$\dot{\zeta}_k$ = elevasi kecepatan gerak pada mode ke k

$\ddot{\zeta}_k$ = elevasi percepatan gerak pada mode ke k

Persamaan ini menunjukkan hubungan antara gaya aksi dan gaya reaksi. Dimana gaya aksi dipresentasikan oleh suku pada ruas kanan, yang merupakan eksitasi gelombang terhadap bangunan apung. Gaya reaksi ditunjukkan oleh suku-suku di sebelah kiri persamaan yang terdiri dari gaya inersia, gaya redaman dan gaya pengembali, yang berkorelasi dengan percepatan gerak, kecepatan gerak dan simpangan atau displacemen Gerakan.

Keenam Gerakan bangunan apung dalam persamaan (2.30) dapat dikelompokkan menjadi dua gerakan yang saling berkoppel yakni Gerakan kopel longitudinal, yang terdiri dari surge, heave dan pitch, dan gerakan kopel transversal yang terdiri dari sway, roll dan pitch. Sehingga idealnya gerakan bangunan apung diselesaikan dalam dua bentuk persamaan kopel.

Dalam mengevaluasi gerakan bangunan apung yang berbentuk kapal diasumsikan mempunyai konfigurasi lambung ramping dan simetris terhadap bidang lateral. Maka, variable-variabel hidrodinamik dalam arah sumbu-x atau terkait dengan gerakan surge seperti massa tambah, redaman, gaya gelombang difraksi, dan lainnya adalah kecil dan dapat diabaikan. Sehingga Gerakan surge dapat dipisahkan dari kopel gerakan dengan heave dan pitch. Sehingga gerakan surge dapat dituliskan dalam bentuk persamaan diferensial tereduksi, yang hanya dipengaruhi oleh faktor inersianya, sebagai berikut:

$$m_{11}\ddot{\zeta}_1 = F_1 \quad (2.31)$$

Atau bila dituliskan menurut referensi sumbu, dan mengacu pada Gambar 2. 18, akan berbentuk:

$$m_{11}\ddot{\zeta}_x = F_1 \quad (2.32)$$

Dengan mengekspansi pers (2.30), persamaan kopel untuk heave dan pitch, yakni j,k= 3 dan 5, dapat ditulis sebagai:

$$(m_{33} + a_{33})\ddot{\zeta}_3 + b_{33}\dot{\zeta}_3 + k_{33}\zeta_3 + a_{35}\ddot{\zeta}_5 + b_{35}\dot{\zeta}_5 + k_{33}\zeta_5 = F_3 \quad (2.33)$$

$$(I_{55} + a_{55})\ddot{\zeta}_5 + b_{55}\dot{\zeta}_5 + k_{55}\zeta_5 + a_{53}\ddot{\zeta}_3 + b_{53}\dot{\zeta}_3 + k_{53}\zeta_3 = F_5 \quad (2.34)$$

Yang jika dituliskan menurut system sumbunya adalah:

$$(m_{33} + a_{33})\ddot{\zeta}_z + b_{33}\dot{\zeta}_z + k_{33}\zeta_z + a_{35}\ddot{\zeta}_\theta + b_{35}\dot{\zeta}_\theta + k_{33}\zeta_\theta = F_3 \quad (2.35)$$

$$(I_{55} + a_{55})\ddot{\zeta}_\theta + b_{55}\dot{\zeta}_\theta + k_{55}\zeta_\theta + a_{53}\ddot{\zeta}_z + b_{53}\dot{\zeta}_z + k_{53}\zeta_z = F_5 \quad (2.36)$$

Mengingat gaya dan momen eksitasi hidrodinamis pada ruas kanan pers. (2.28), menurut dapat dituliskan dalam bentuk:

$$F_j = Re(\bar{F}_j e^{-iwt}) \quad (2.37)$$

Dimana Amplitudo gaya hidrodinamis kompleks \bar{F}_j dalam pers dapat dituliskan dalam bentuk riil (R) dan imajiner (I), yaitu:

$$\bar{F}_j = F_{jR} + iF_{jI} \quad (2.38)$$

Persamaan 2.38 kemudian disubstitusi ke dalam pers. 2.37 sehingga akan didapatkan:

$$\bar{F}_j = \{(F_{jR} + iF_{jI})e^{-iwt}\} \quad (2.39)$$

Bila pers. dan pers. disubstitusikan ke dalam pers. maka diperoleh:

$$\{(m_{33} + a_{33})(-\omega^2) + b_{33}(i\omega)k_{33}\}\bar{\zeta}_3 + \{a_{35}(-\omega^2) + b_{35}(-i\omega) + k_{35}\}\bar{\zeta}_5 = \bar{F}_3 \quad (2.40)$$

$$\{(I_{55} + a_{55})(-\omega^2) + b_{55}(i\omega)k_{55}\}\bar{\zeta}_5 + \{a_{53}(-\omega^2) + b_{53}(-i\omega) + k_{53}\}\bar{\zeta}_3 = \bar{F}_5 \quad (2.41)$$

Dengan mengekspansi pers (2.30), persamaan kopel untuk sway, roll, dan yaw, yakni j,k= 2,4 dan 6, akan didapatkan:

$$(m_{22} + a_{22})\ddot{\zeta}_2 + b_{22}\dot{\zeta}_2 + a_{24}\ddot{\zeta}_4 + b_{24}\dot{\zeta}_4 + a_{26}\ddot{\zeta}_6 + b_{26}\dot{\zeta}_6 = F_2 \quad (2.42)$$

$$(I_{44} + a_{44})\ddot{\zeta}_4 + b_{44}\dot{\zeta}_4 + k_{44}\zeta_4 + a_{42}\ddot{\zeta}_2 + b_{42}\dot{\zeta}_2 + a_{46}\ddot{\zeta}_6 + b_{46}\dot{\zeta}_6 = F_6 \quad (2.43)$$

$$(I_{66} + a_{66})\ddot{\zeta}_6 + b_{66}\dot{\zeta}_6 + a_{62}\ddot{\zeta}_2 + b_{62}\dot{\zeta}_2 + a_{64}\ddot{\zeta}_4 + b_{64}\dot{\zeta}_4 = F_6 \quad (2.44)$$

Atau bila ditulis dalam bentuk notasi sumbu menjadi:

$$(m_{22} + a_{22})\ddot{\zeta}_y + b_{22}\dot{\zeta}_y + a_{24}\ddot{\zeta}_\phi + b_{24}\dot{\zeta}_\phi + a_{26}\ddot{\zeta}_\psi + b_{26}\dot{\zeta}_\psi = F_2 \quad (2.45)$$

$$(I_{44} + a_{44})\ddot{\zeta}_\phi + b_{44}\dot{\zeta}_\phi + k_{44}\zeta_\phi + a_{42}\ddot{\zeta}_y + b_{42}\dot{\zeta}_y + a_{46}\ddot{\zeta}_\psi + b_{46}\dot{\zeta}_\psi = F_6 \quad (2.46)$$

$$(I_{66} + a_{66})\ddot{\zeta}_\psi + b_{66}\dot{\zeta}_\psi + a_{62}\ddot{\zeta}_y + b_{62}\dot{\zeta}_y + a_{64}\ddot{\zeta}_\phi + b_{64}\dot{\zeta}_\phi = F_6 \quad (2.47)$$

Dari persamaan-persamaan di atas disimpulkan bahwa respons gerakan bangunan apung oleh eksitasi beban gelombang pada dasarnya dapat diselesaikan dalam dua tahap. Pertama dengan melakukan komputasi numerik faktor-faktor hidrodinamika dan kedua adalah dengan menyelesaikan matriks persamaan difersial secara simultan untuk gerakan kopel.

2.11 Response Amplitude Operator (RAO)

Response Amplitude Operator (RAO) merupakan fungsi respon yang terjadi akibat gelombang dalam rentang frekuensi yang mengenai struktur. RAO merupakan alat untuk mentransfer gaya gelombang menjadi respon gerakan dinamis struktur.

RAO memuat informasi tentang karakteristik gerakan bangunan laut yang disajikan dalam bentuk grafik, dimana absisnya adalah parameter frekuensi, sedangkan ordinatnya adalah rasio antara amplitudo gerakan pada mode tertentu, ζ_{k0} , dengan amplitudo gelombang, ζ_0 .

Menurut Chakrabarti (1987), persamaan RAO dapat dicari dengan persamaan:

$$RAO(\omega) = \frac{\zeta_{k0}(\omega)}{\zeta_0(\omega)} \left(\frac{m}{m} \right) \quad (2.48)$$

dengan:

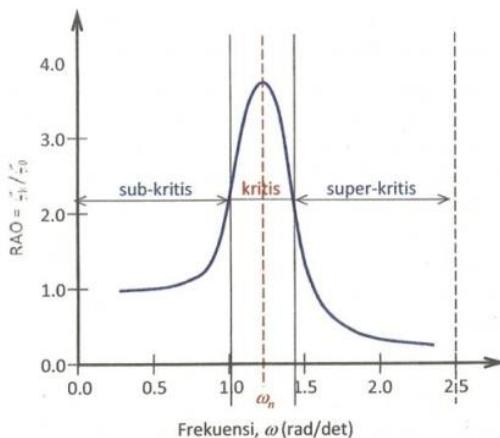
$\zeta_{k0}(\omega)$ = amplitudo struktur (m)

$\zeta_0(\omega)$ = amplitudo gelombang (m)

Respons gerakan RAO untuk gerakan translasi (*surge, sway, heave*) merupakan perbandingan langsung antara amplitudo gerakan dibanding dengan amplitudo gelombang insiden (keduanya dalam satuan panjang) (Djatmiko, 2012). Persamaan RAO untuk gerakan translasi sama dengan persamaan 2.1 di atas.

Sedangkan untuk respons gerakan RAO untuk gerakan rotasi (*roll, pitch, yaw*) merupakan perbandingan antara amplitudo gerakan rotasi (dalam radian) dengan kemiringan gelombang, yakni yang merupakan perkalian antara angka gelombang ($k_w = \omega^2/g$) dengan amplitudo gelombang insiden (Djatmiko, 2012):

$$RAO(\omega) = \frac{\zeta_{k0}(\omega)}{\zeta_0(\omega)} = \frac{\zeta_{k0}}{\left(\frac{\omega^2}{g} \right)} \frac{rad}{rad} \quad (2.49)$$



Gambar 2. 19 Bentuk umum grafik respons Gerakan bangunan apung

Sumber: (Djatmiko, 2012)

Menurut Djatmiko (2012) mengacu pada Gambar 2. 19, kurva respons gerakan bangunan apung pada dasarnya dibagi menjadi tiga bagian:

- Pertama adalah bagian frekuensi rendah, atau gelombang (dengan periode) panjang, yang disebut daerah sub-kritis. Pada daerah ini bangunan laut akan bergerak mengikuti pola atau kontur elevasi gelombang yang panjang sehingga amplitudo gerakan kurang lebih akan ekuivalen dengan amplitudo gelombang, atau disebut sebagai *contouring*. Dalam korelasi persamaan hidrodinamis, di daerah frekuensi rendah, atau $\omega^2 < k/(m+a)$, gerakan akan didominasi oleh faktor kekakuan.
- Kedua adalah daerah kritis, meliputi pertengahan lengan kurva di sisi frekuensi rendah sampai dengan puncak kurva dan diteruskan ke pertengahan lengan kurva di sisi frekuensi tinggi. Puncak kurva berada pada frekuensi alami, yang merupakan daerah resonansi, sehingga respons gerakan mengalami magnifikasi, atau amplitudo gerakan akan beberapa kali lebih besar daripada amplitudo gelombang. Secara hidrodinamis di daerah frekuensi alami, yakni $k/(m+a) < \omega^2 < k/a$, gerakan akan didominasi oleh faktor redaman.
- Ketiga adalah daerah super kritis, yaitu daerah frekuensi tinggi, atau gelombang-gelombang (dengan periode) pendek. Pada daerah ini respons gerakan akan mengecil. Semakin tinggi frekuensi, atau semakin rapat antara puncak-puncak gelombang yang berurutan, maka akan

memberikan efek seperti bangunan laut bergerak di atas air yang relatif datar. Oleh karena itu gerakan bangunan laut diistilahkan sebagai *platforming*. Dalam hal korelasi hidrodinamis, gerakan di daerah frekuensi tinggi ini, dimana $\omega^2 < k/a$, gerakan akan didominasi oleh faktor massa.

2.12 Spektra Gelombang

Pemilihan spektrum energi gelombang untuk memperoleh respon spektra suatu struktur didasarkan pada kondisi real laut yang ditinjau. Bila tidak ada, maka dapat digunakan model spektrum yang dikeluarkan oleh berbagai institusi dengan mempertimbangkan kesamaan fisik lingkungan. Formulasi spektrum gelombang yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektra JONSWAP (*Joint North Sea Wave Project*).

Formulasi spektra JONSWAP merupakan modifikasi dari spektra P-M, dengan memasukkan parameter-parameter yang akan mengakomodasi karakteristik gelombang perairan tertutup atau kepulauan. Persamaan spektra JONSWAP ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$S_\zeta(\omega) = ag^2\omega^{-5} \left\{ -1.25 \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^{-4} \right\} \gamma \exp\left\{ -(\omega - \omega_0^2)/2\tau\omega_0^2 \right\} \quad (2.50)$$

Dimana:

$$a = 0.076 (X_0)^2$$

$$X_0 = \frac{gX^2}{Uw}$$

X = Panjang fetch

U_w = kecepatan angin

a = 0.00081 jika X tidak diketahui

γ = parameter ketinggian atau peakedness parameter, yang harganya dapat bervariasi antara 1.0 sampai 7.0. Untuk Laut utara mempunyai harga 3.3.

τ = parameter bentuk atau shape parameter

$\tau = 0.07 \quad \omega \leq \omega_0$

$\tau = 0.09 \quad \omega > \omega_0$

$$\omega_0 = 2\pi \left(\frac{g}{U_w} \right) (X_0)^{-0.33}$$

Sedangkan, nilai dari parameter puncak (γ) dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\gamma = \text{EXP} \left[3,4843 \left(1 - 0.1975 \left(0.036 - 0.0056 \frac{T_p}{\sqrt{H_s}} \right) \frac{T_p^4}{H_s^2} \right) \right] \quad (2.51)$$

Dengan:

T_p = Periode puncak spektra

H_s = Tinggi gelombang signifikan

2.13 Perilaku Bangunan Apung pada Gelombang Acak

Respons bangunan apung pada khususnya kapal yang diakibatkan oleh eksitasi gelombang acak telah diperkenalkan pertama kali oleh St. Denis & Pierson (1953). Gerakan bangunan apung dalam kondisi ideal dapat dihitung sebagai reaksi adanya eksitasi gelombang sinusoidal, dengan karakteristik tinggi atau amplitudo dan frekuensi tertentu. Perhitungan kemudian dilakukan dengan mengambil amplitudo gelombang yang konstan, namun harga frekuensinya divariasikan dengan interval kenaikan tertentu.

Gelombang acak merupakan superposisi dari komponen-komponen pembentuknya yang berupa gelombang sinusoidal dalam jumlah tidak terhingga. Tiap-tiap komponen gelombang mempunyai tingkat energi tertentu yang dikontribusikan, yang kemudian secara keseluruhan diakumulasikan dalam bentuk spektrum energi gelombang (Djatmiko, 2012).

Dalam analisis respon bangunan apung pada gelombang reguler dapat diketahui pengaruh interaksi hidrodinamik pada massa tambah, *potential damping* dan gaya eksternal. Analisis tersebut menghasilkan respon struktur pada gelombang reguler. Respon struktur pada gelombang acak dapat dilakukan dengan mentransformasikan spektrum gelombang menjadi spektrum respon. Spektrum respon didefinisikan sebagai respon kerapatan energi pada struktur akibat gelombang. Hal ini dapat dilakukan dengan mengalikan harga pangkat kuadrat dari *Response Amplitude Operator* (RAO) dengan spektrum gelombang pada daerah struktur bangunan apung

tersebut beroperasi. Persamaan respon struktur secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$S_R = [RAO(\omega)]^2 S(\omega) \quad (2.52)$$

dengan:

S_R = spektrum respons ($\text{m}^2\text{-sec}$)

$S(\omega)$ = spektrum gelombang ($\text{m}\text{-sec}$)

$RAO(\omega)$ = transfer function

ω = frekuensi gelombang (rad/sec)

2.14 Konsep pembebanan

Menurut Nallayarasu (2012), beban pada struktur lepas pantai adalah beban gravitasi (*gravity loads*) dan beban lingkungan (*environmental loads*). *Gravity load* adalah beban yang timbul dari beban mati struktur (*dead loads*) dan fasilitas yang permanen maupun sementara. *Environmental loads* adalah beban yang disebabkan oleh fenomena lingkungan yang bersifat acak. Beban-beban yang harus dipertimbangkan dalam perancangan bangunan lepas pantai (Chandrasekaran, 2015) adalah sebagai berikut:

1. Beban mati (*Dead Loads*)

Dead loads atau *Permanent loads* adalah beban dari komponen-komponen kering serta beban-beban peralatan, perlengkapan dan permesinan yang tidak berubah dari mode operasi pada suatu struktur, meliputi: berat struktur, berat peralatan dari permesinan yang tidak digunakan untuk pengeboran atau proses pengeboran.

2. Beban hidup (*Live Load*)

Live loads atau *Operating loads* adalah beban yang terjadi pada *platform* atau bangunan lepas pantai selama dipakai/berfungsi dan tidak berubah dari mode operasi satu ke mode operasi yang lain. Beban akibat kecelakaan (*Accidental Load*).

3. Beban lingkungan (*Environmetal Load*)

Beban lingkungan termasuk beban gempa adalah beban yang terjadi karena dipengaruhi oleh lingkungan dimana suatu bangunan lepas pantai

dioperasikan atau bekerja. Beban lingkungan yang biasanya digunakan dalam perancangan adalah beban gelombang, beban angin, dan beban arus.

Berdasarkan DNVGL OS E301 (2015), beban angin yang digunakan dalam desain diukur pada ketinggian 10 m (33 ft) atas permukaan laut dengan periode ulang 100 tahunan dan didasarkan pada distribusi kecepatan angin di lokasi tertentu.

Gaya gelombang *time series* dapat dibangkitkan dari spektrum gelombang sebagai first order dan second order. Berikut adalah persamaan gaya gelombang first order:

$$F_{WV}^{(1)}(t) = \sum_{i=1}^N F_{WV}^{-1}(\omega_i) \cos[\omega_i + \varepsilon_i] a_i \quad (2.53)$$

Dengan:

$F_{WV}^{(1)}(t)$	= gaya gelombang first order tergantung waktu (N)
F_{WV}^{-1}	= gaya exciting gelombang first order per unit amplitude (N)
ε_i	= sudut fase komponen gelombang first order (deg)
a_i	= amplitudo komponen gelombang first order (m)
$S(\omega)$	= fungsi spektra gelombang

Second order wave force adalah gelombang dengan periode tinggi yang daerah pembangkitannya tidak didaerah itu (jauh dari lokasi gelombang terjadi) dan berpengaruh dominan pada kekuatan sistem tambat. Berikut adalah persamaan gaya gelombang second order:

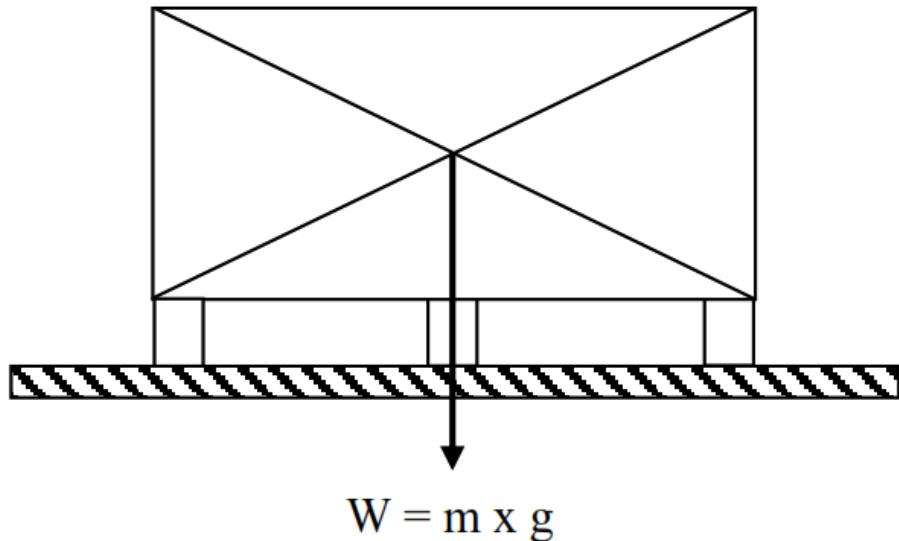
$$F_{WV}^{(2)}(t) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N a_i a_j D_{ij} \cos[(\omega_i - \omega_j)t + (\varepsilon_i - \varepsilon_j)] \quad (2.54)$$

Dengan:

$$D_{ij} = \text{dft fore per unit amplitudo gelombang (N/m)}$$

4. Beban Operasional

Pada module terdapat equipment yang memiliki berat sendiri. Selain berat sendiri dari tiap equipment serta berat konstruksi module, pada equipment terdapat berat dari fluida-fluida yang mengalir di dalamnya. Pada Gambar 2.20 ditunjukkan massa module beserta equipment di atasnya yang dipengaruhi oleh gravitasi sehingga menyebabkan struktur penyangga module menerima beban dari atas.



Gambar 2. 20 Beban Operasional

Dari data yang ada diketahui bahwa massa total dari gas processing module adalah 2361MT. Untuk mendapatkan berat operasional digunakan persamaan berikut:

$$W = m \times g \quad (2.55)$$

Dengan:

m = massa module (MT)

g = gravitasi (m/s^2)

5. Accidental loads

Beban kecelakaan merupakan beban yang tidak dapat diduga sebelumnya yang terjadi pada suatu bangunan lepas pantai, misalnya tabrakan dengan kapal pemandu operasi, putusnya tali tambat, kebakaran, letusan.

2.15 Dasar Analisis Dinamis

Berdasarkan DNV OS E301 (2004), metode analisis simulasi domain pada bangunan lepas pantai dibagi menjadi dua, yaitu:

- a. *Frequency Domain Analysis (Analisis Dinamis Berbasis Ranah Frekuensi)*

Frequency domain analysis adalah simulasi kejadian pada saat tertentu dengan interval frekuensi yang telah ditentukan sebelumnya.

Metode ini bisa digunakan untuk memperkirakan respon gelombang acak, seperti gerakan dan percepatan *platform*, gaya tendon, dan sudut. Setelah mendapatkan koefisien hidrodinamik dan gaya gelombang yang bekerja pada bangunan apung, maka persamaan gerak untuk single body dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\sum_{k=1}^6 [(M + A)\ddot{\eta} + B\dot{\eta} + C\eta] = Fe^{-iw_e t} \quad (2.56)$$

dengan,

M = Massa struktur (*generalized mass*)

A = Massa tambah (*added mass*)

B = Koefisien redaman (*damping*)

C = Koefisien pengembali (*restoring*)

F = Amplitudo gelombang dan komponen momen yang didefinisikan sebagai komponen dari $Fe^{-iw_e t}$.

Superscript pada persamaan tersebut menunjukkan nomer moda antara jumlah bangunan apung N tertentu. Jika bangunan apung berosilasi akibat gelombang harmonik maka respon struktur yang terbentuk adalah sebagai fungsi harmonik. Analisis berbasis ranah frekuensi dilakukan untuk menentukan respon bangunan struktur pada gelombang reguler yang disajikan dalam bentuk *Respon Amplitude Operator*. Keuntungan metode ini adalah tidak membutuhkan banyak waktu untuk perhitungan, *input* dan *output* juga lebih sering digunakan oleh perancang. Kekurangannya adalah untuk setiap persamaan *non-linear* harus diubah menjadi *linear*.

b. Time domain analysis (*Analisis Dinamis Berbasis Ranah Waktu*)

Jika suatu sistem linear dan beban gelombang yang bekerja hanya terdiri dari *first order* maka beban yang diterima maupun respon yang dihasilkan juga dalam bentuk linear sehingga dapat diselesaikan dengan analisis dinamis berbasis ranah frekuensi (*frequency domain analysis*). Sedangkan jika terkandung di dalamnya faktor-faktor non linear, seperti beban gelombang *second order*, *nonlinear viscous damping*, gaya dan momen akibat angin dan arus maka perhitungan *frequency domain analysis* menjadi kurang relevan. Oleh karena itu untuk mengakomodasi

faktor-faktor non-linear tersebut maka persamaan gerak dari hukum kedua Newton diselesaikan dalam fungsi waktu atau yang lebih dikenal dengan istilah analisis dinamis berbasis ranah waktu (*time domain analysis*). Pendekatan yang dilakukan dalam metode ini akan menggunakan prosedur integrasi waktu dan menghasilkan *time history response* berdasarkan fungsi waktu $x(t)$. Metode analisis *time domain* umumnya seperti program komputer dapat digunakan untuk menganalisis semua situasi tali tambat dibawah pengaruh dinamika frekuensi gelombang. Periode awal harus dimaksimalkan untuk meminimalkan efek transient. Namun, metode ini dalam membutuhkan proses lebih kompleks dan waktu yang lama. Hal ini membutuhkan simulasi *time history*. *Time history* memberikan hasil *tension* maksimum, beban jangkar, dan lain-lain. *Output* dari simulasi *time domain* adalah:

- Simulasi gelombang reguler dapat digunakan untuk memprediksi fungsi transfer dengan mengambil rasio amplitudo respon dengan input amplitudo gelombang.
- Spektrum respon dapat dihitung dari *time series*, informasi yang diberikan sama dengan analisis domain frekuensi.
- Respon ekstrim dapat disimulasi langsung dari puncak respon selama simulasi.

Keuntungan analisis *time domain* adalah kemampuannya untuk memodelkan semua sistem nonlinier, termasuk massa, redaman, dan kekakuan hingga beban bervariasi waktu sebagai input. Sehingga semua tipe *non-linear* (matrik sistem dan beban-beban eksternal) dapat dimodelkan dengan lebih tepat. Namun, perhitungannya bisa memakan waktu. Menurut DNV OS E301 (2010), minimal simulasi *time domain* adalah selama 3 jam. Lamanya simulasi tergantung pada beberapa faktor, seperti periode gelombang.

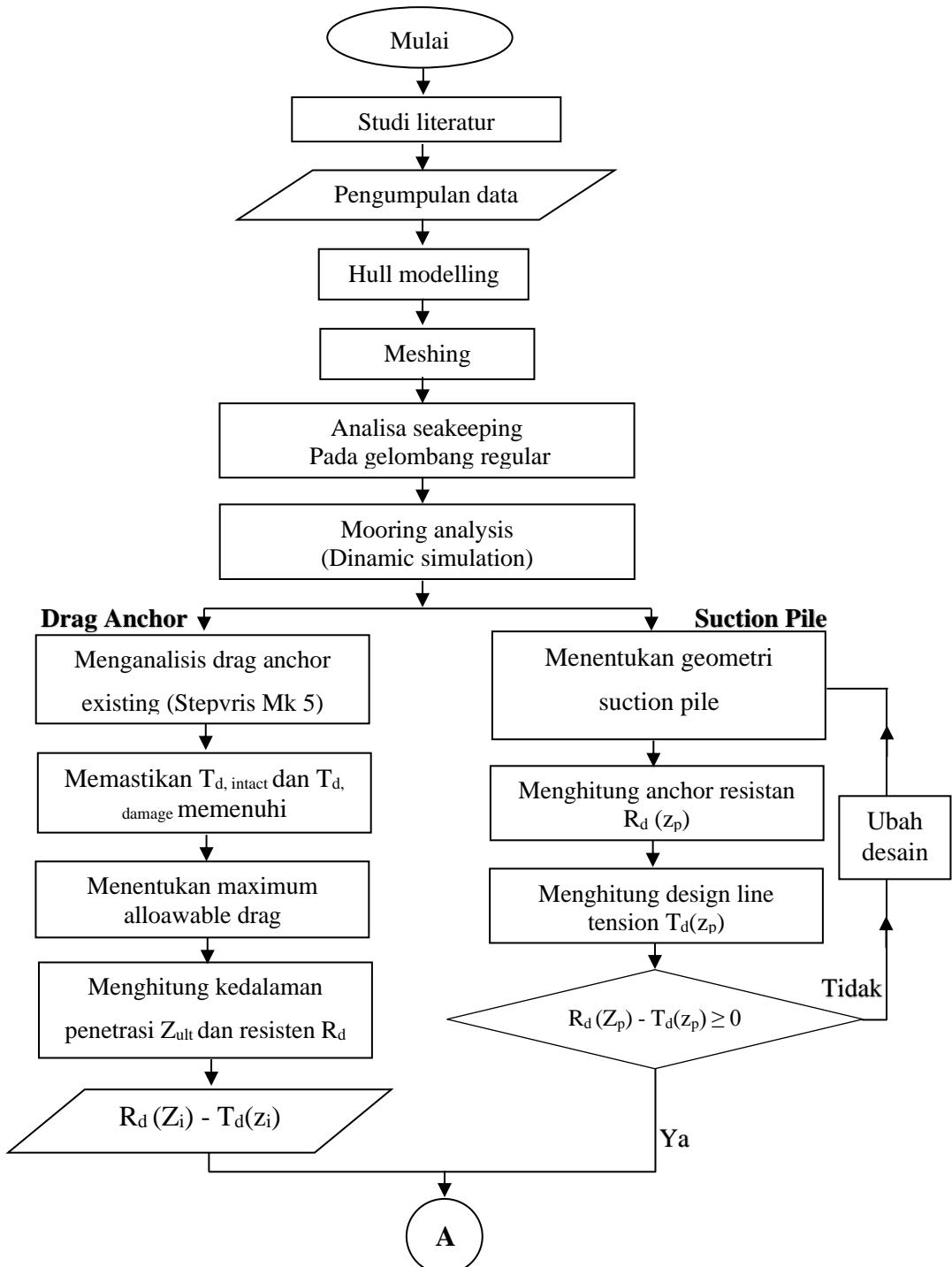
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 3

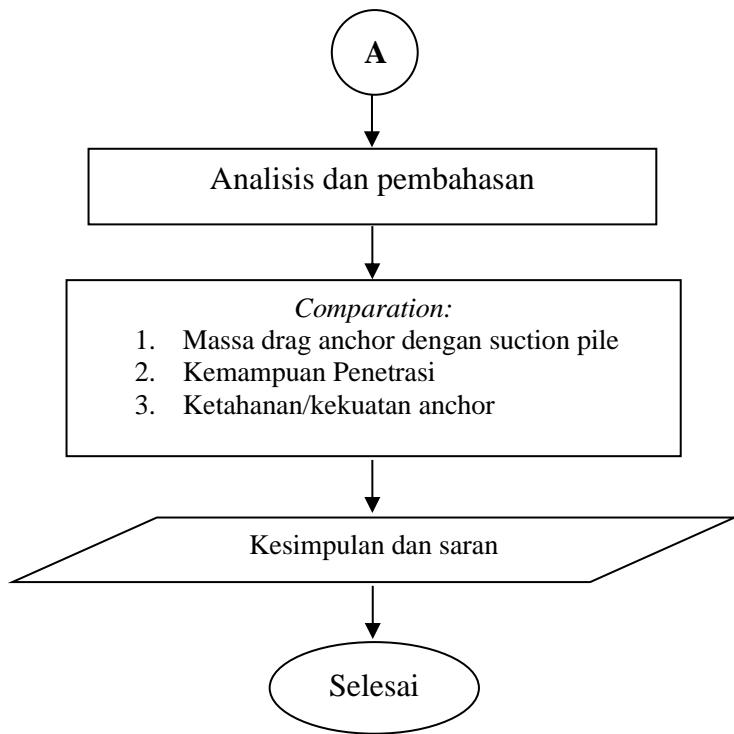
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir

Sebagai landasan operasional pelaksanaan analisis dalam penelitian ini disusun kerangka penelitian secara skematis dimana diuraikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir



Gambar 3. 2 Diagram Alir (lanjutan)

3.2 Prosedur Penelitian

Sesuai Gambar 3.1 penelitian ini dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Dalam tahap ini, penulis melakukan proses pencarian dari berbagai sumber informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Literatur yang digunakan berupa buku, standard codes, *paper*, jurnal, maupun publikasi yang membahas hal yang berkaitan dengan analisis yang dilakukan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam pembuatan model dan analisis yang akan dilakukan. Data yang dibutuhkan antara lain data FPU, *Metocean data, soil boring report, General Arrangement, Lines Plan, Mooring line property*. Metocean data dalam hal ini menjelaskan data lingkungan yang meliputi data gelombang, arus, dan angin.

3. Pemodelan FPU

Memodelan struktur kapal FPU dalam penelitian ini sesuai data yang diperoleh menggunakan Maxsurf Modeller adalah untuk mendapatkan koordinat-koordinat bentuk kapal yang akan digunakan untuk analisis respon gerak. Setelah didapatkan model FPU, kemudian dilakukan meshing/gridding.

4. *Meshing*

Mesling atau pembuatan grid dilakukan dengan menggunakan MOSES Motions. Ukuran *meshing* struktur FPU dibuat cukup sensitif dalam mendefinisikan hasil luaran mesling struktur.

5. Analisis Gerak dalam kondisi *Free Floating*

Langkah selanjutnya ialah dengan melakukan analisis dinamis FPU pada kondisi free floating (terapung bebas) menggunakan software Orcaflex. Dalam memodelkan FPU pada software ini dilakukan dengan menginput output hidrodinamis dari hasil analisis dinamis MOSES. Menganalisis respon gerakan pada struktur FPU maupun struktur Mooring untuk mengetahui karakteristik gerakan pada masing-masing struktur dalam

kondisi terapung bebas sehingga didapatkan RAO, added mass, load RAO, motion RAO, dan wave drift force saat kondisi free floating pada masing-masing struktur yang selanjutnya digunakan pada langkah selanjutnya.

6. Analisis Tegangan dalam kondisi tertambat

Menganalisis tegangan yang terjadi pada anchor chain dengan dua jenis anchor yang berbeda sesuai banyak loadcase berbasis data inputan bebas. Setelah itu, dilakukan analisis tegangan terhadap masing-masing loadcase yang telah dihitung terlebih dahulu beban apa saja yang berpengaruh dan ditentukan kombinasi pembebanan dari beban-beban tersebut.

7. Analisis Dinamis Berbasis Time Domain Simulation

Analisis dinamis mooring system yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menentukan besar tension pada FPU. Analisis dinamis dilakukan pada kondisi ULS dan ALS. Kemudian melakukan peninjauan hasil analisis terhadap *safety factor* pada DNVGL OS E301. Analisis dinamis ini dilakukan berdasar simulasi berbasis time domain yang telah dilakukan selama 3 jam.

8. Analisis Drag Anchor

Pada penelitian ini, FPU tertambat dengan *spread mooring* dengan menggunakan existing drag anchor berdasarkan vryhof manual. Desain anchor berdasarkan vryhof manual yang digunakan pada struktur ini merupakan drag anchor tipe stevpris Mk 5 dengan berat 18 ton. Analisis drag anchor dilakukan dengan melakukan analisis tegangan Td intact dan Td damage dengan menggunakan tension mooring line yang melekat pada seabed (mooring line tension End B) sesuai rules DNVGL RP E301. Kemudian memperkirakan besar maximum allowable drag berdasarkan chart yang diberikan vryhof manual. Kedalaman penetrasi dari drag anchor didapatkan dari chart vryhof manual dengan memperhatikan Janis tanah dan berat dari anchor itu sendiri. Besar resisten dari instalasi drag anchor kemudian dihitung dimana harga resisten drag anchor harus lebih besar dari harga tension mooring line end B. Hal ini untuk mengetahui apakah existing anchor mampu menahan beban akibat tegangan yang

ditimbulkan dari tension end B performa yang sama untuk menahan bangunan apung untuk tetap pada posisinya.

9. Mendesain suction pile

Langkah awal dalam tahap ini ialah dengan menentukan geometri dari suction pile dengan berat yang sama dengan berat drag anchor. Kemudian melakukan analisis untuk mendapatkan *ultimate holding capacity*. Setelah mendapatkan ultimate holding capacity dilakukan pengecekan untuk memastikan bahwa anchor mampu menahan mooring line tension maksimum. Sehingga struktur FPU mampu mempertahankan posisinya dalam menghadapi beban gelombang.

10. Comparation

Penggunaan anchor yang lebih optimal dalam menunjang operasional FPU dilakukan dengan membandingkan beberapa aspek teknis. Pada penelitian ini penulis lebih berfokus untuk membandingkan anchor pada aspek berat untuk setiap anchor, penetrasi anchor pada *seabed*, dan ketahanan serta kekuatan anchor dalam menahan beban FPU selama beroperasi ditinjau dari deformasi/perubahan posisi yang terjadi akibat beban maksimum yang terjadi.

11. Kesimpulan dan saran

3.3 Pengumpulan Data

3.3.1 FPU

FPU yang beroperasi di Madura Strait adalah kapal tanker dengan dimensi 653,36 ft x 105,84 ft x 59,06 ft, akan ditambatkan menggunakan 12 rantai *spread mooring*, dengan *line* di setiap kelompok membuat 50° , 60° dan 70° ke garis tengah memanjang. *Mooring* diamankan dengan jangkar di dasar laut. Tanker akan beroperasi selama maksimal 20 tahun, dan desainnya akan bertahan dari badai 100 tahun, sesuai dengan kriteria yang direkomendasikan oleh DNV code, untuk *intact* dan *single line damage*.

a. Main Dimension

Data ukuran utama FPU ditunjukkan sebagai berikut:

1. Fully Loaded Draft:

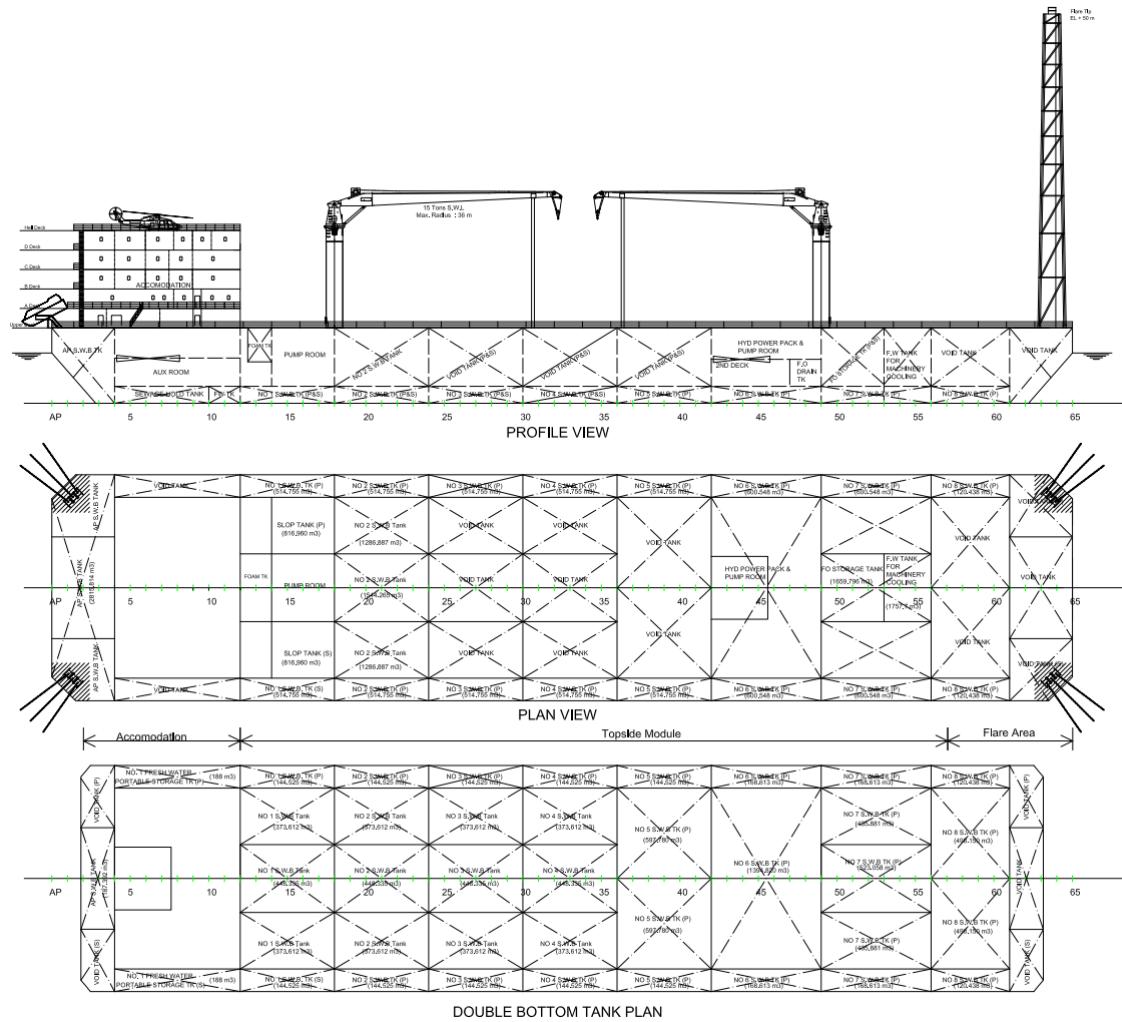
LOA	:	162.5 m
Length between Perpendiculars	:	162 m
Breadth Moulded	:	36 m
Depth Moulded	:	12 m
Draft	:	8 m
Displacement	:	45727 tones
VCG	:	5.1 m

2. At Ballast Draft:

LOA	:	162.5 m
Length between Perpendiculars	:	162 m
Breadth Moulded	:	36 m
Depth Moulded	:	12 m
Draft mean	:	4 m
Displacement	:	22261 tones
VCG	:	5.5 m

b. General Arrangement

Berikut merupakan konsep desain FPU yang akan beroperasi di MDA-MBH Field Madura Strait. General arrangement memberikan penjelasan tentang konfigurasi dari struktur bangunan laut. General Arrangement dari FPU diberikan pada Gambar 3. 3 sebagai berikut:



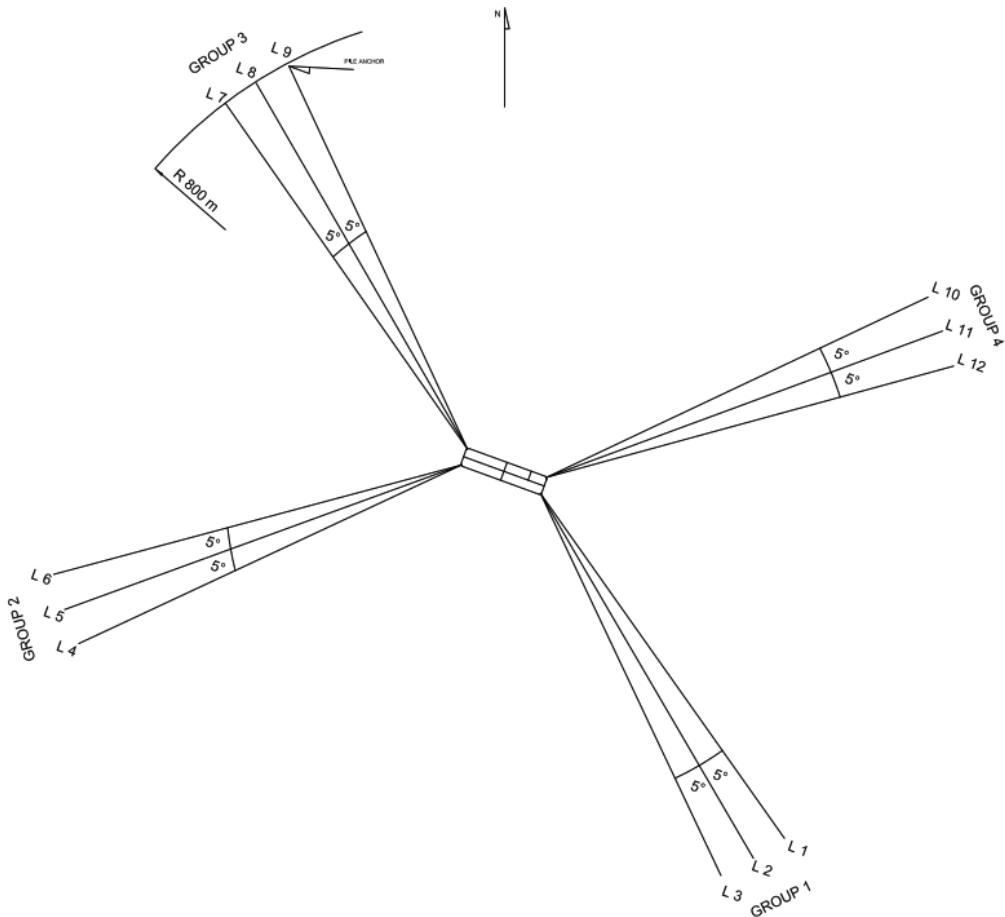
Gambar 3. 3 General Arrangement

3.3.2 Mooring Layout

Konfigurasi mooring pada FPU ini terdiri dari 4 grup sistem mooring yang terdiri dari 3 garis tambatan dan tiang pancang (pile). Posisi pile ditunjukkan pada Tabel 3. 1. dan Gambar 3. 4 menunjukkan konfigurasi mooringnya.

Tabel 3. 1 Posisi *Pile* FPU

Pile No	East	North	Pile No	East	North
1	534 290.18	9 191 057.93	7	533 337.14	9 192 479.40
2	534 229.00	9 191 022.56	8	533 398.34	9 192 514.71
3	534 164.61	9 190 992.59	9	533 462.77	9 192 544.62
4	533 016.82	9 191 468.03	10	534 610.54	9 192 069.22
5	532 992.43	9 191 534.71	11	534 634.89	9 192 002.51
6	532 974.10	9 191 603.01	12	534 653.15	9 191 934.20



Gambar 3. 4 Konfigurasi Mooring

3.3.3 Mooring Line Specification

Spesifikasi rantai tambatan didasarkan pada Balmoral Marine Equipment Handbook dimana 12 line pada FPU memiliki kombinasi yang diberikan pada Tabel 3. 2. Diameter rantai (*chain*) disajikan dalam tabel adalah spesifikasi asli.

Tabel 3. 2 Spesifikasi chain mooring

Mooring Line	Chain Specification	
	Chain	: R4 Studless
	Chain Diameter	: 4 Inch
	Break Load	: 1021.7
	Mass/Unit Length	: 0.208 t/m
Mooring Line	Length	: @ 825 m
	L1	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L2	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L3	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L4	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L5	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L6	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L7	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L8	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L9	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L10	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L11	715 m horizontal length, 825 m Total Length
	L12	715 m horizontal length, 825 m Total Length

3.3.4 Data Lingkungan

FPU ini akan ditempatkan di laut Madura dengan kedalaman perairan sebesar 82.5 m. Adapun data gelombang yang akan digunakan dalam analisa merupakan data gelombang return period untuk 100 tahun dengan kondisi desain lingkungan yang sesuai untuk angin, gelombang dan arus seperti ditabulasikan dalam Tabel 3. 3.

Tabel 3. 3 Data Gelombang Return Period 100 tahun

100yr Loadcases (Sea no.)		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Heading	(deg)	180	157.5	135	112.5	90	67.5	45	22.5	0
Sig Wave Height	(m)	2.01	2.80	2.71	2.59	2.19	3.41	3.51	6.00	3.20
Wave Peak Period	(s)	5.90	7.30	7.10	5.80	5.30	6.90	7.00	10.30	6.60
1-hr Wind Speed	(knots)	18.80	22.20	25.60	23.20	20.80	27.40	34.00	34.00	24.40
Surface Current Speed	(m/s)	1.01	0.94	0.79	0.82	0.27	0.24	0.27	0.37	0.40

3.3.5 Geotechnical Site Survey

Koordinat aktual dan kedalaman air lubang bor ditabulasikan dalam Tabel 3. 4 sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Koordinat Aktual FPU

Location	Coordinates				Water Depth
	Latitude	Longitude	Easting	Northing	
Group 1	07°18'23.826"S	114°18'23.915"E	533 846.60m	9 192 343.80m	81.95m LAT
Group 2	07°18'23.792"S	114°18'54.939"E	532 957.60m	9 192 454.90m	78.33m LAT
Group 3	07°18'23.243"S	114°18'14.401"E	533 553.90m	9 192 857.20m	79.47m LAT
Group 4	07°18'23.254"S	114°18'43.367"E	534 442.60m	9 191 746.80m	80.11m LAT

Kondisi lapisan tanah yang ditemui oleh pemboran tanah di lokasi ini umumnya terdiri dari tanah liat dengan lapisan lumpur dan pasir dari *mudline* hingga kedalaman eksplorasi akhir 85 meter. Ringkasan strata utama yang ditemukan di lokasi ini disajikan pada Tabel 3. 5 :

Tabel 3. 5 *Soil Stratigraphy*

Location: Group 1			
Coordinates : E 533 846.60m; N 9 192 343.80m			
Layer	Depth Below Seabed (m)	Thickness (m)	Description
	From	To	
1.	0.0	5.0	Very soft CLAY
2.	5.0	7.0	Firm CLAY
3.	7.0	13.0	Medium dense SAND
4.	13.0	25.0	Firm to stiff CLAY
5.	25.0	61.0	Stiff CLAY
6.	61.0	64.0	Loose sandy SILT
7.	64.0	69.3	Stiff CLAY
8.	69.3	70.3	Very Loose SAND
9.	70.3	85.0	Stiff to very stiff CLAY
Location: Group 2			
Coordinates : E 532 957.60m; N 9 191 454.90m			
Layer	Depth Below Seabed (m)	Thickness (m)	Description
	From	To	
1.	0.0	2.0	Very soft CLAY
2.	2.0	9.0	Firm CLAY
3.	9.0	13.0	Medium dense SAND
4.	13.0	24.0	Firm to stiff CLAY
5.	24.0	49.0	Stiff CLAY
6.	49.0	71.0	Stiff to very stiff CLAY
7.	71.0	73.9	Loose SAND
8.	73.9	85.0	Very stiff CLAY
Location: Group 3			
Coordinates : E 533 553.90m; N 9 191 857.20m			
Layer	Depth Below Seabed (m)	Thickness (m)	Description
	From	To	
1.	0.0	8.0	Very soft CLAY
2.	8.0	18.0	Firm CLAY
3.	18.0	22.0	Medium dense SAND
4.	22.0	37.0	Firm to stiff CLAY
5.	37.0	67.0	Stiff CLAY
6.	67.0	69.0	Medium dense SAND
7.	69.0	85.0	Stiff to very stiff CLAY
Location: Group 4			
Coordinates : E 534 442.60m; N 9 191 746.80m			
Layer	Depth Below Seabed (m)	Thickness (m)	Description
	From	To	
1.	0.0	6.0	Very soft CLAY
2.	6.0	11.0	Medium dense SAND
3.	11.0	24.0	Firm CLAY
4.	24.0	55.0	Stiff CLAY
5.	55.0	57.8	Stiff clayey SILT
6.	57.8	76.0	Stiff to very stiff CLAY
7.	76.0	85.0	Very stiff CLAY

Tabel 3. 6 Soil Properties

Soil type	Penetration (m)		Layer Thickness	g	Friction	Undrained (Su)
Group 1	from	to	(m)	(kN/m³)	(kPa)	(kPa)
Very soft Clay	0	5	5	4,8	0-6	2-7
Firm clay	5	7	2	7,9	13-20	28-40
Medium dense Sand	7	13	6	6,5	12-23	
Firm to stiff Clay	13	25	12	5,5	28-54	40-80
Group 2						
Very soft Clay	0	2	2	4,7	0-4	2-7
Firm clay	2	9	7	5,1	10-24	25-50
Medium dense Sand	9	13	4	5,9	13-20	
Firm Clay	13	24	11	5,9	29-45	50-60
Group 3						
Very soft Clay	0	8	8	4,3	0-9	1-9
Firm clay	8	18	10	5	15-33	25-50
Medium dense Sand	18	22	4	6	26-33	
Firm to stiff Clay	22	37	15	5,4	41-54	60
Group 4						
Very soft Clay	0	6	6	4,4	0-7	1-7
Medium dense Sand	6	11	5	6	8-16	
Firm clay	11	24	13	5,1	23-39	40-50
Stiff clay	24	55	31	6,3	42-79	60-80

BAB 4

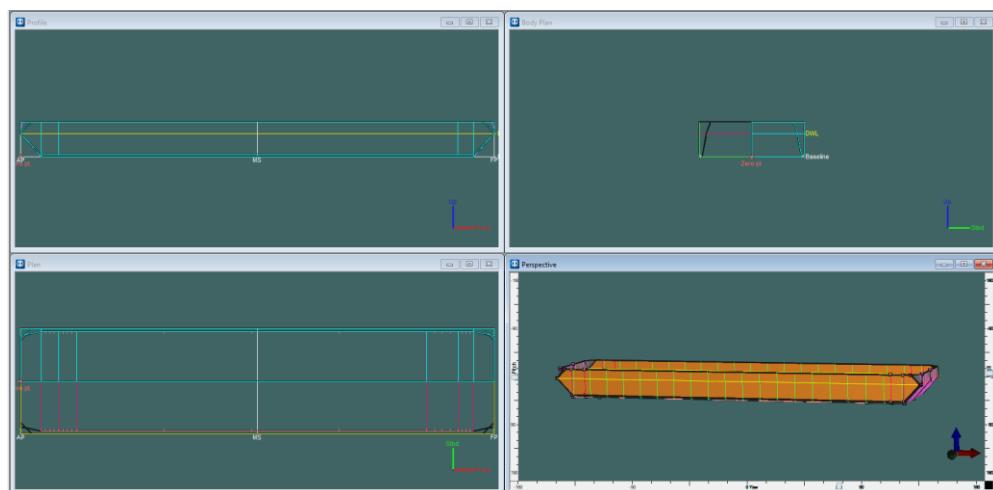
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemodelan Struktur FPU

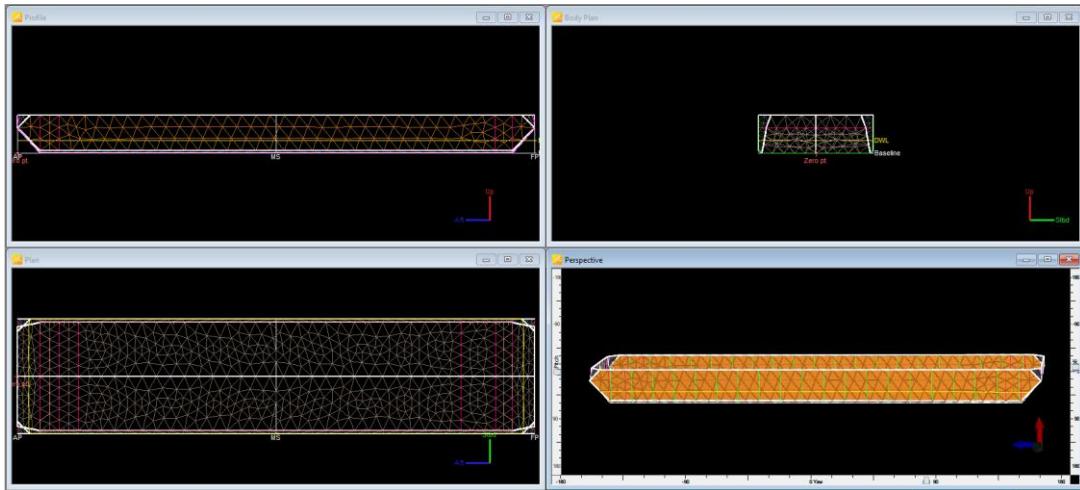
Berdasarkan pada data yang telah dipaparkan pada BAB III kemudian dilakukan pemodelan struktur FPU dengan menggunakan Software Maxsurf Modeler berdasarkan principal dimension dan koordinat-koordinat pada barge yang diambil dari general arrangement. Skenario pembebanan (*load case*) pada struktur FPU yaitu dalam kondisi *full load* dan kondisi *ballast*. Dimana sarat air (T) = 8 m untuk kondisi *full load* dan kondisi *ballast* memiliki sarat air (T) = 4 m.

Setelah didapatkan model struktur FPU kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan metode panel theory atau biasa disebut 3D Diffraction method. Secara teori, metode ini memiliki detail dan keakuriasan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan metode strip theory (2D) dalam menganalisis medan aliran fluida pada struktur. Dalam analisis ini, salah satu langkah dalam pre-processing dari sebuah simulasi adalah dengan melakukan pembuatan grid (mesh) atau disebut meshing pada hull FPU dengan menggunakan Software MOSES Modeler. Mesh pada struktur ini berguna untuk membagi geometri dari model menjadi elemen-elemen kecil atau diskrit. Semakin baik kualitas mesh pada suatu struktur maka akan semakin tinggi tingkat konvergensinya. Hasil pemodelan dan meshing hull FPU pada moses ditunjukkan pada

Gambar 4. 1 dan Gambar 4. 2.



Gambar 4. 1 Pemodelan Surface FPU pada Software Maxsurf Modeler



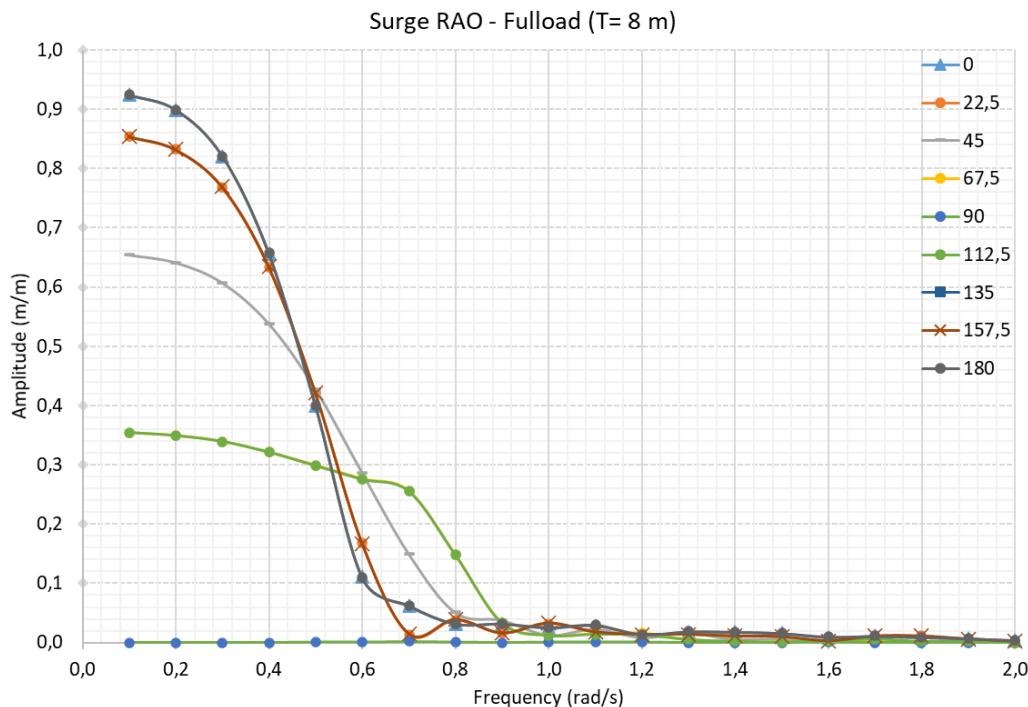
Gambar 4. 2 Meshing FPU pada Software Moses Modeler

4.2 Analisis Karakteristik Gerakan Struktur FPU pada Gelombang Regular (*Free Floating*)

Untuk melangkah ke tahap selanjutnya maka dilakukan analisis gerak spread mooring pada kondisi *self floating* dimana beban yang memengaruhi adalah kondisi lingkungan. Maka dalam hal ini akan didapatkan perilaku gerak spread mooring beserta tali tambatnya itu sendiri. Karakteristik gerakan struktur yang ditinjau pada bagian ini merupakan gerakan struktur FPU saat terapung bebas (*free floating*) pada gelombang reguler. Simulasi *free floating* dari hasil meshing struktur dilakukan dengan menggunakan Software MOSES Executive. Untuk skenario pembebanan pada mooring dilakukan dengan sembilan arah heading gelombang sehingga akan didapatkan respon untuk tiap arah heading gelombang.

Analisis ini akan menghasilkan karakteristik gerakan yang dimanifestasikan dalam bentuk Response Amplitude Operator (RAO), QTF, dan *added mass* pada tiap *loadcase* kapal. RAO tersebut dijabarkan dalam gerakan enam derajat kebebasan (six degree of freedom) surge, sway, heave, roll, pitch dan yaw. Grafik fungsi transfer/RAO akan disajikan dengan absis (sumbu-x) berupa *wave frequency* (rad/s) dan sumbu-y berupa besar RAO (m/m, untuk gerakan translasional dan deg/m, untuk gerakan rotasional). Grafik yang ditampilkan akan menunjukkan karakteristik gerakan untuk setiap arah pembebanannya. Berikut adalah hasil analisis perilaku gerak FPU pada gelombang regular untuk kondisi terapung bebas (*free floating*).

4.2.1 Analisis RAO FPU Kondisi Fulload (T=8 m)



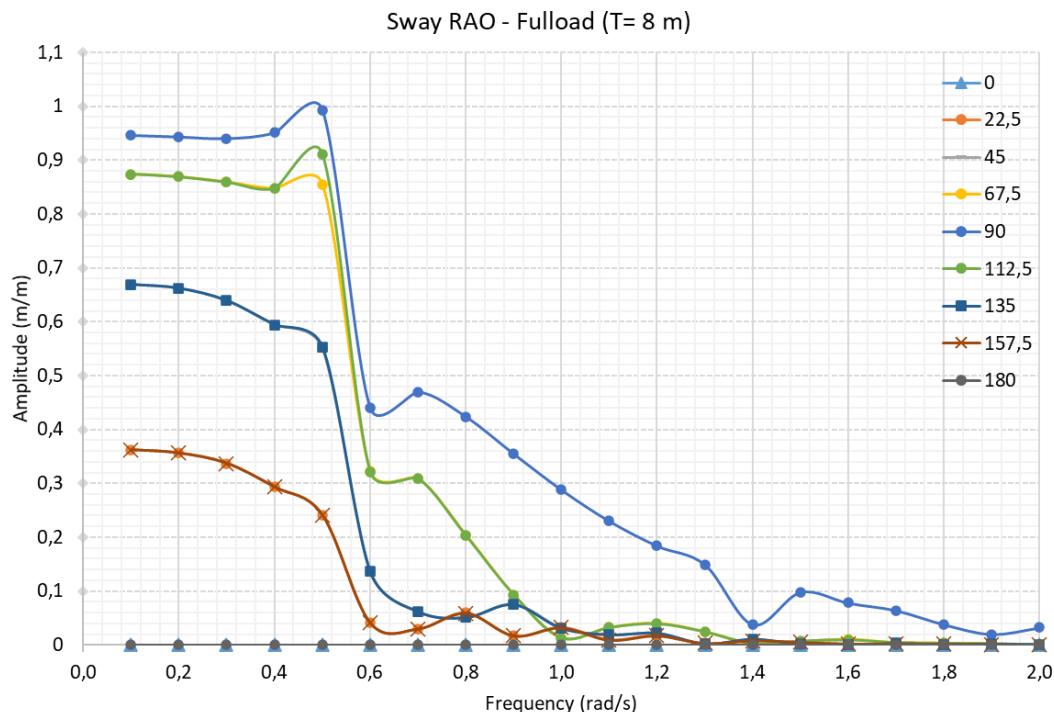
Gambar 4. 3 RAO gerakan *surge* FPU kondisi *free floating* (*Fulload*)

Memperhatikan mode gerakan surge dalam Gambar 4. 3, terlihat bahwa karakteristik gerakan kapal FPU didominasi oleh gelombang dari heading 0° dengan RAO tertinggi sebesar 0,924 m/m yang terjadi pada frekuensi 0,1 rad/s dan gelombang dari heading 180° dengan RAO tertinggi sebesar 0,924 m/m yang terjadi pada frekuensi yang sama dengan heading 0° yakni 0,1 rad/s.

Hal ini menunjukkan bahwa gerakan surge terbesar (resonansi) dari struktur FPU terjadi pada frekuensi rendah. Untuk kasus FPU ini, gerakan surge pada arah pembebanan 0° dan 180° memiliki RAO yang sama dan terjadi di frekuensi yang sama. Hal ini dikarenakan geometri dari FPU yang simetris antara haluan dan buritan kapal dan gerakan surge merupakan gerakan transversal pada arah sumbu x.

RAO surge dari gelombang heading 22.5° dan 157.5° memiliki tertinggi yang sama yaitu 0,845 m/m yang terjadi pada frekuensi 0,1 rad/s. Pada gelombang perempat yakni gelombang yang datang dari sudut 45° dan 135° RAO surge tertinggi memiliki RAO yang sama sebesar 0,654 m/m terjadi pada frekuensi 0,1 rad/s.

Sedangkan gelombang dari arah 90° tidak mengakibatkan gerakan surge. Hal ini diakibatkan karena arah datang gelombang arah 90° tegak lurus dengan gerakan surge.



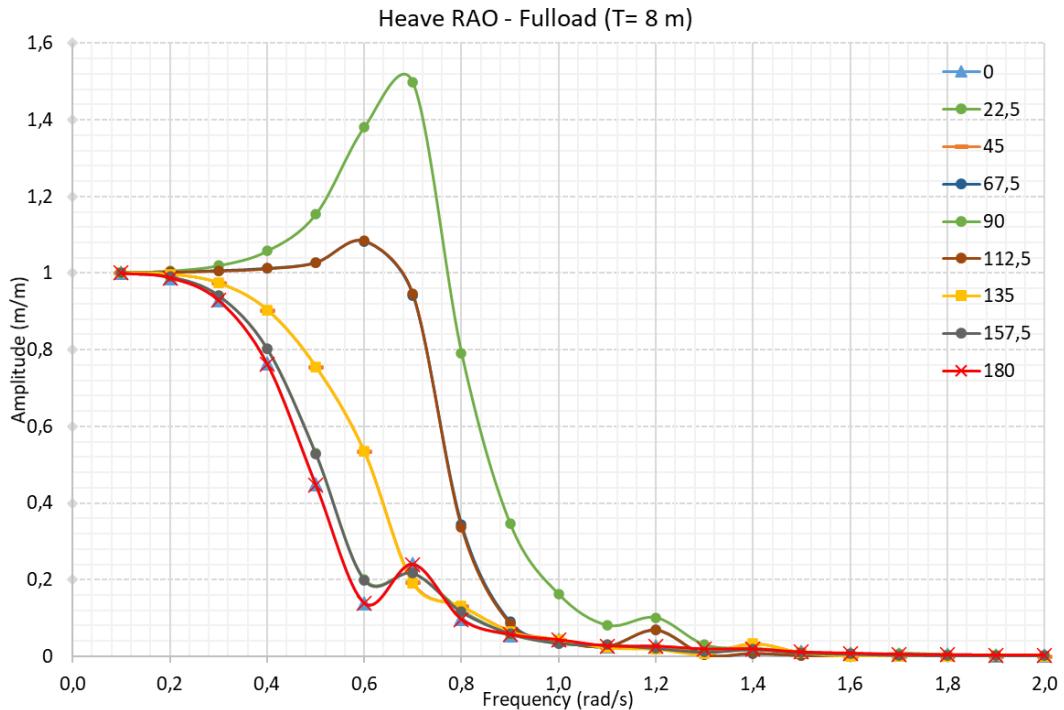
Gambar 4. 4 RAO gerakan sway FPU kondisi *free floating* (*Fulload*)

Secara teoritis, gerakan sway tidak akan terjadi pada gelombang dari heading 0° dan 180° . Terbukti pada Gambar 4. 4 gelombang pada heading 0° dan 90° tidak memberikan efek terhadap perilaku gerakan sway hal ini dikarenakan arah datang gelombang tegak lurus dengan gerakan sway.

Memperhatikan mode gerakan sway pada Gambar 4. 4 RAO gerakan sway tertinggi terjadi pada gelombang dari arah 90° yaitu sebesar 0.993 m/m yang terjadi pada frekuensi 0.5 rad/s. Selanjutnya RAO gerakan sway pada gelombang dari arah 67.5° dan 112.5° memiliki tren yang mirip dan memiliki RAO tertinggi masing-masing 0.874 m/m dan 0.911 m/m, terjadi pada frekuensi masing-masing 0.1 rad/s dan 0.5 rad/s.

Gelombang perempat yakni gelombang pada heading 45° dan 135° memiliki RAO tertinggi yang sama yaitu sebesar 0.669 m/m yang terjadi pada

frekuensi 0.1 rad/s. Mode gerakan sway pada gelombang 22.5° dan 157.5° memiliki RAO tertinggi sebesar 0.362 m/m terjadi pada frekuensi 0.1 rad/s.



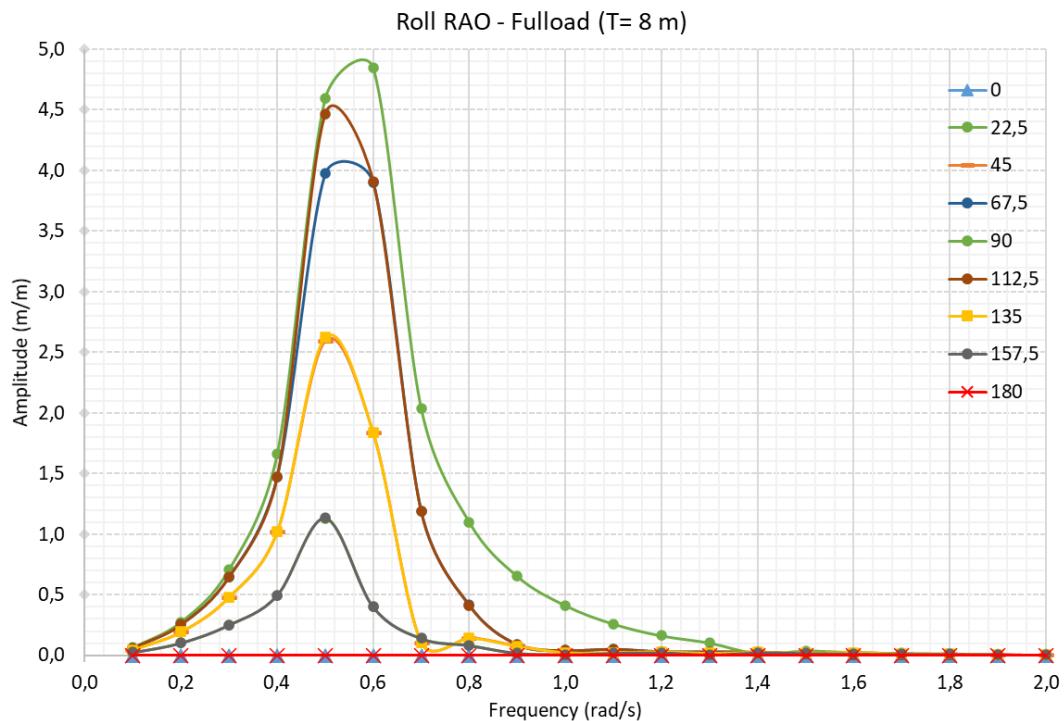
Gambar 4. 5 RAO gerakan *heave* FPU kondisi *free floating (Fulload)*

RAO gerakan heave seperti dapat dilihat dalam Gambar 4. 5 merupakan hasil pola gerakan transversal dari struktur terapung pada arah sumbu z. Dimana pada daerah frekuensi rendah RAO heave mempunyai harga sekitar 1.0 m/m dan secara bertahap naik kemudian menurun hingga mendekati 0.

RAO gerakan heave pada daerah resonansinya terbesar seperti terlihat pada puncak kurva dalam Gambar 4. 5 terjadi pada gelombang sisi (arah 90°), mencapai 1.498 m/m. RAO mengecil pada gelombang dari arah 67.5° dan 112.5° , masing-masing sebesar 1.083 m/m dan 1.085 m/m yang terjadi pada *frequency* 0.6 rad/s. Diikuti oleh gelombang perempat (arah 45° dan 135°) yang memiliki yang sama sebesar 1.001 m/m dan terjadi pada frekuensi yang sama pada 0.1 rad/s. RAO gerakan heave dari gelombang arah 0° , 22.5° , 157.5° , dan 180° memiliki RAO tertinggi yang sama sebesar 1 m/m terjadi pada frekuensi 0.1 rad/s.

Dapat disimpulkan bahwa pada gelombang sisi (arah 90°) terjadi resonansi yang menyebabkan puncak gelombang. Resonansi yang terjadi pada arah 90° tidak

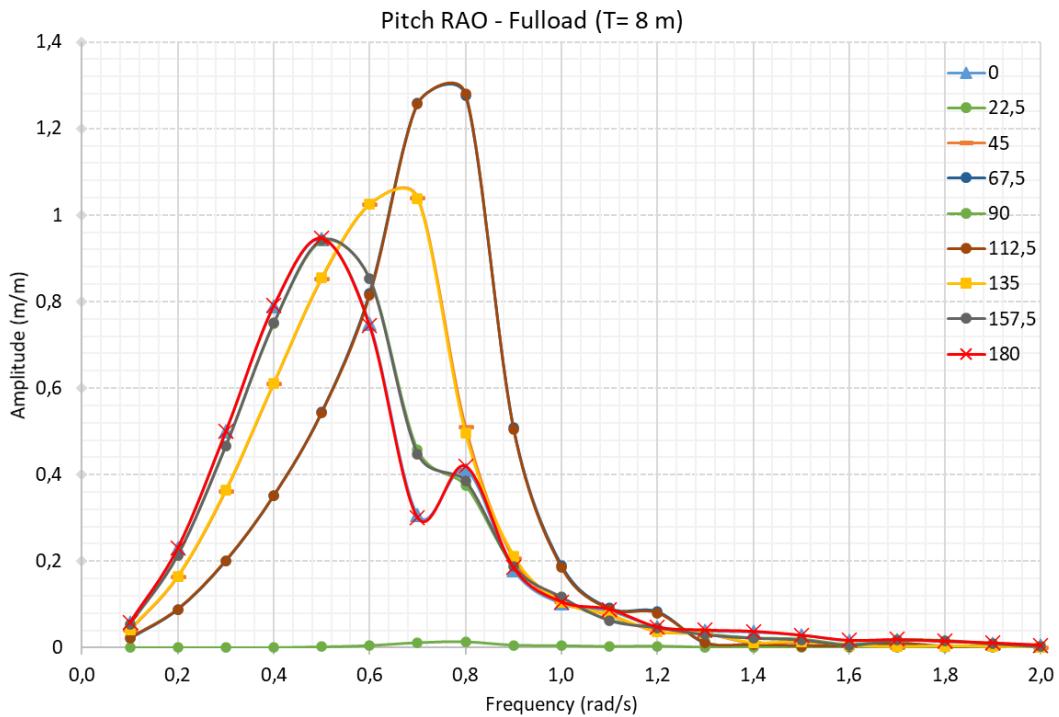
berada pada frekuensi yang sama dengan arah datang gelombang lainnya yaitu 0.1 rad/s, namun puncaknya terjadi pada frekuensi 0.7 rad/s. Hal ini memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai acuan untuk menempatkan atau menambatkan FPU supaya tidak terkena gelombang sisi yang dominan.



Gambar 4. 6 RAO gerakan *roll* FPU kondisi *free floating* (*Fulload*)

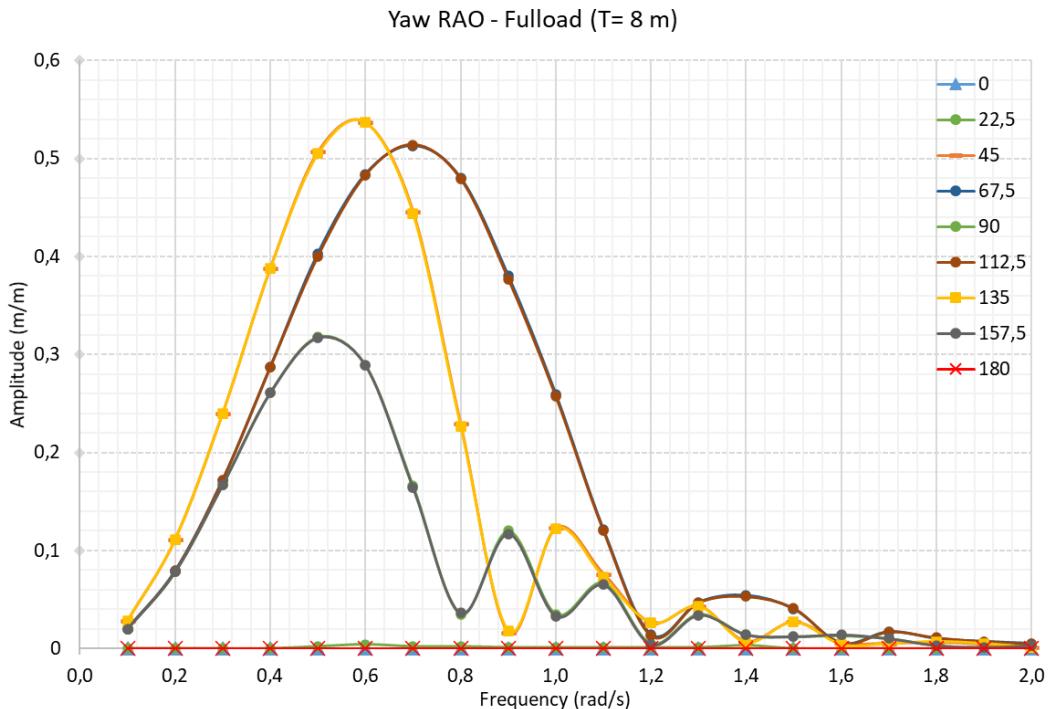
Mengamati karakteristik gerakan Roll dalam Gambar 4. 6, pola perubahan dari kurva RAO pada daerah subkritis respons perilaku gerak roll merepresentasikan kondisi platforming, kemudian naik tajam pada daerah resonansi dan menurun secara signifikan pada daerah frekuensi tinggi (super kritis). RAO gerakan roll memiliki kenaikan tajam pada daerah resonansi terbesarnya. Harga maksimum RAO roll terjadi pada saat kapal mengalami eksitasi gelombang sisi, yakni 4.846 m/m dan mengecil pada arah gelombang lain. Pada gelombang 67.5° dan 112.5° harga RAO roll masing-masing 3.899 m/m dan 4.465 m/m yang sama-sama terjadi pada frekuensi 0.5 rad/s. Pada gelombang perempat (45° dan 135°) harga RAO roll masing-masing sebesar 2.593 m/m dan 2.622 m/m yang terjadi pada frekuensi yang sama yaitu 0.5 rad/s. Diikuti oleh harga RAO roll dari gelombang 22.5° dan 157.5° masing-masing sebesar 1.13 m/m dan 1.132 m/m. Kemudian

untuk harga RAO roll pada gelombang haluan dan buritan (arah 0° dan 180°) tidak memberikan efek, seperti pada Gambar dapat dilihat bahwa harga RAO berada disekitar 0 m/m.



Gambar 4. 7 RAO gerakan *pitch* FPU kondisi free floating (Fulload)

Pada Gambar 4. 7 dapat dilihat bahwa karakteristik gerakan pitch didominasi oleh gelombang arah 67.5° dan 112.5° yang kurvanya saling berimpit. RAO gerakan pitch memiliki tren dengan kenaikan tajam pada arah datang 67.5° dan 112.5° masing-masing sebesar 1.276 m/m dan 1.280 m/m yang terjadi pada frekuensi 0.8 rad/s. Selanjutnya RAO dari arah 45° dan 135° dengan RAO pitch yang lebih kecil 1.041 m/m dan 1.038 m/m yang terjadi pada frekuensi yang sama pada 0.7 rad/s. Pada gelombang 22.5° dan 157.5° dengan harga RAO pitch 0.940 m/m dan 0.942 m/m dimana keduanya terjadi pada frekuensi 0.5 m/m. Kemudian gelombang haluan 180° dengan harga RAO pitch tertinggi sebesar 0.947 m/m sedangkan pada gelombang buritan 0° sebesar 0.945 m/m, dimana keduanya terjadi pada frekuensi 0.5 rad/s. Harga RAO pitch terkecil terjadi pada gelombang heading 90° yakni sebesar 0.014 m/m yang terjadi pada frekuensi 0.5 rad/s.



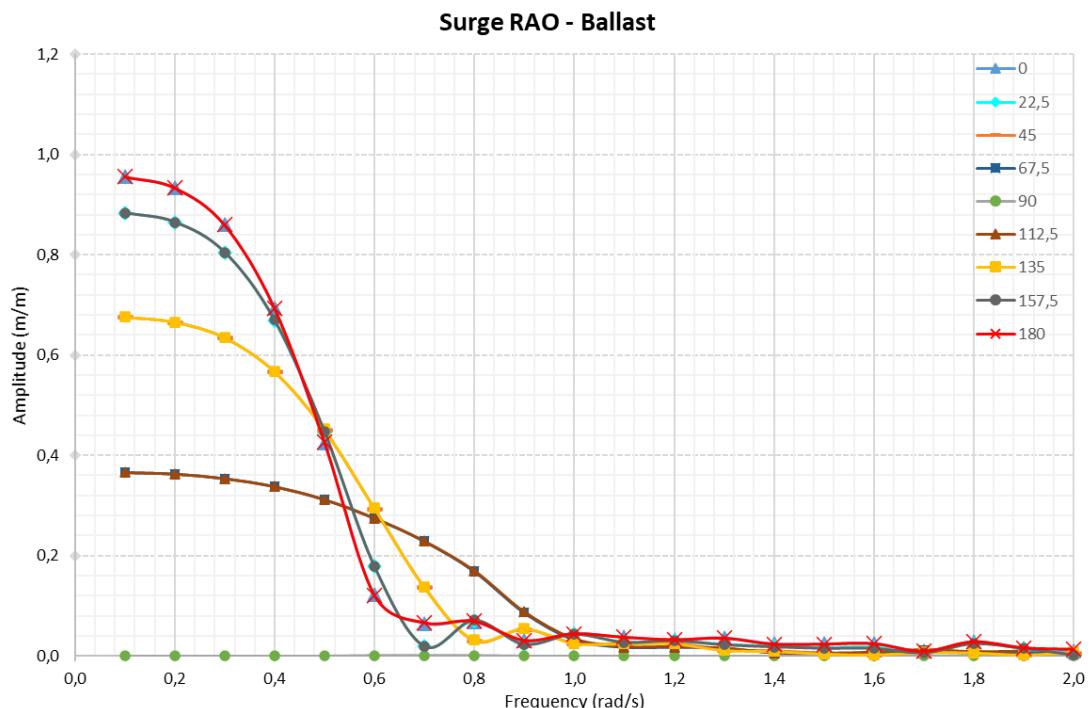
Gambar 4. 8 RAO gerakan yaw FPU kondisi *free floating* (Fulload)

Memperhatikan kurva RAO gerakan yaw dalam Gambar 4. 8, dapatlah diamati pola suatu yang menarik. Gerakan yaw akan terjadi secara signifikan pada saat kapal mengalami eksitasi gelombang perempat haluan. Secara umum gelombang-gelombang menyilang, atau *oblique waves*, akan menyebabkan terjadinya gerakan yaw. Namun gerakan yaw akan semakin mengecil bila propagasi bergerak menjadi gelombang sisi. Dalam hal ini yaw tidak akan terjadi, atau terjadi namun kecil saja, adalah disebabkan oleh faktor simetri kapal ke arah memanjang. Gerakan yaw juga mengecil dan secara teoritis menghilang pada saat propagasi gelombang mengarah dari buritan ataupun haluan, karena faktor simetri dalam arah melintang. Pada saat gerakan yaw terjadi di gelombang menyilang maka dapat diharapkan bahwa efek kopel dari gerakan roll akan terjadi. Besar kecilnya efek kopel akan sangat tergantung dari intensitas gerakan rollnya. Dalam hal kapal yang ditinjau, seperti terlihat pada kenaikan kurva yaw di frekuensi 0,54 rad/det, efek tersebut cukup terlihat, namun pengaruh secara keseluruhan tidaklah sebesar efek kopel roll terhadap gerakan sway.

Untuk RAO gerakan yaw seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. 8 memiliki kenaikan pada gelombang perempat haluan yakni pada arah 45° dan 135°

dengan harga RAO sebesar 0.537 m/m dan keduanya terjadi pada frekuensi 0.6 rad/s. RAO dari arah datang gelombang sisi arah 67.5° dan 112.5° dimana masing-masing memiliki RAO yaw tertinggi yang sama sebesar 0.514 m/m terjadi pada frekuensi 0.7 rad/s. Untuk RAO yaw gelombang 22.5° dan 157.5° memiliki harga 0.318 m/m dan 0.317 m/m yang terjadi pada frekuensi yang sama yakni 0.5 rad/s. Pada gelombang haluan 180° dan gelombang buritan 0° tidak memberikan dampak diakibatkan gerakan yaw secara teori menghilang pada saat propagasi gelombang mengarah dari buritan ataupun haluan karena faktor simetri dalam arah melintang.

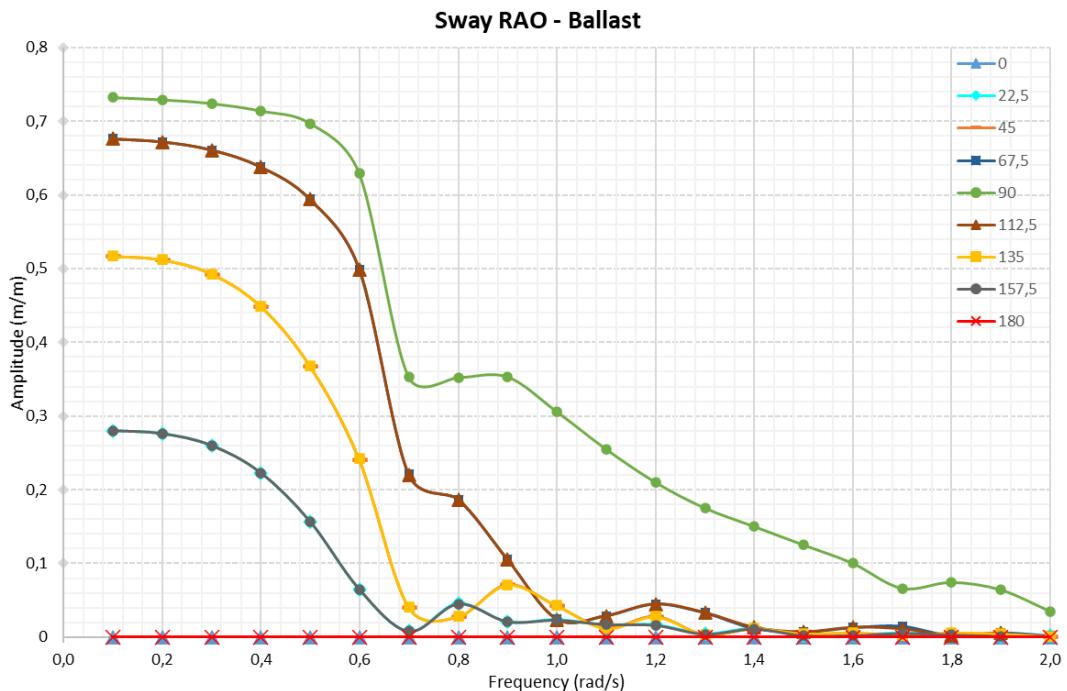
4.2.2 Analisis RAO FPU Kondisi Ballast (T=4 m)



Gambar 4. 9 RAO gerakan surge FPU kondisi *free floating* (Ballast)

Seperti pada grafik yang ditampilkan pada Gambar 4. 9 karakteristik gerakan surge FPU pada kondisi ballast didominasi oleh gelombang buritan 0° dan gelombang dari arah haluan 180° dengan harga RAO keduanya sama sebesar 0.96 m/m. Pada gelombang 22.5° dan 157.5° harga RAO surge sebesar 0.88 m/m. Diikuti pada gelombang perempat heading 45° dan 135° memiliki harga RAO surge sebesar 0.68 m/m. Kemudian pada gelombang 67.5° dan 112.5° memiliki harga RAO surge

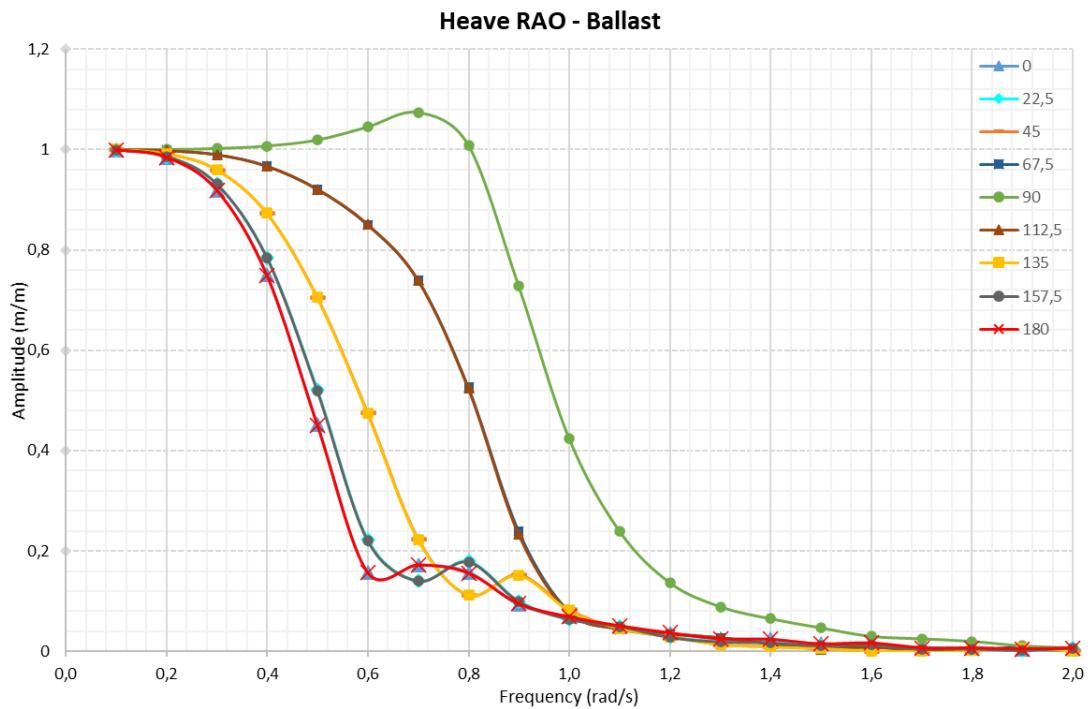
sebesar 0.37 m/m. Semua harga terbesar RAO surge FPU terjadi pada frekuensi 0.1 rad/s. Sudut 90° tidak memiliki pengaruh pada RAO surge FPU dikarenakan arah datang gelombang dating tegak lurus dengan gerakan surge.



Gambar 4. 10 RAO gerakan *sway* FPU kondisi *free floating* (Ballast)

Pada Gambar 4. 10, RAO gerakan sway pada FPU kondisi ballast terbesar terjadi pada gelombang sisi arah sudut 90° yakni sebesar 0.732 m/m yang terjadi pada frekuensi 0.1 rad/s. Pada grafik RAO pada gambar gelombang sudut 67.5° dan 112.5° memiliki harga RAO sebesar 0.676 m/m. Pada gelombang perempat yakni arah 45° dan 135° harga RAO 0.517 m/m. Kemudian pada gelombang 22.5° dan 157.5° harga RAO sway terbesar yakni 0.28 m/m. RAO sway terbesar terjadi pada frekuensi 0.1 rad/s.

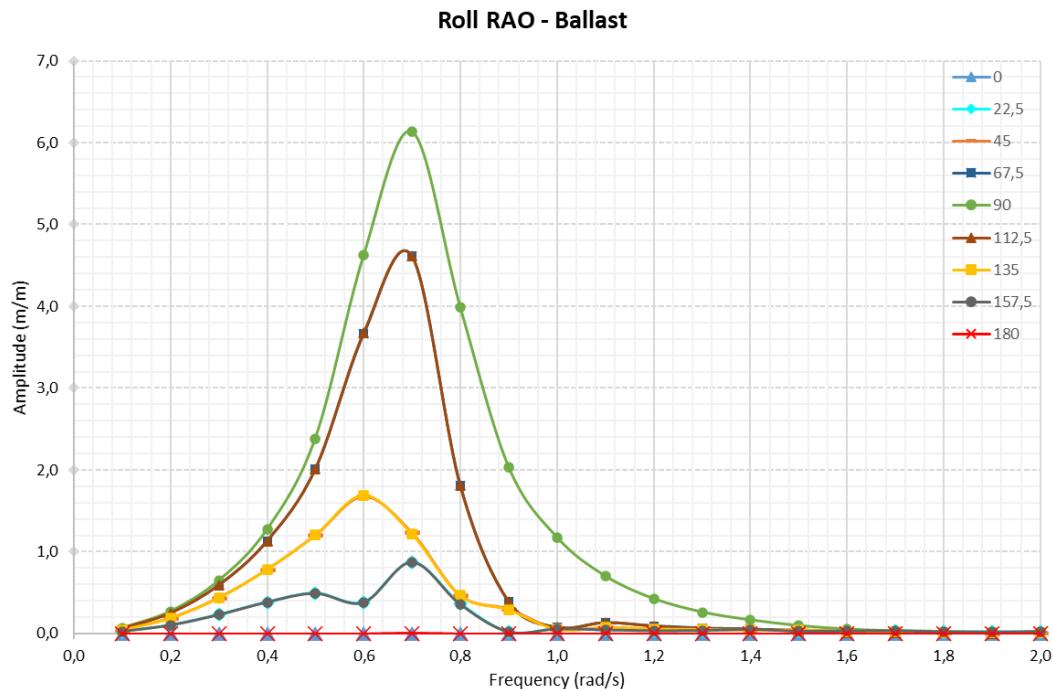
Propagasi yang terjadi akibat gelombang buritan arah 0° dan gelombang haluan arah 180° tidak memiliki pengaruh terhadap perilaku gerakan sway karena arah datang gelombang tegak lurus dengan gerakan sway.



Gambar 4. 11 RAO gerakan *heave* FPU kondisi *free floating* (Ballast)

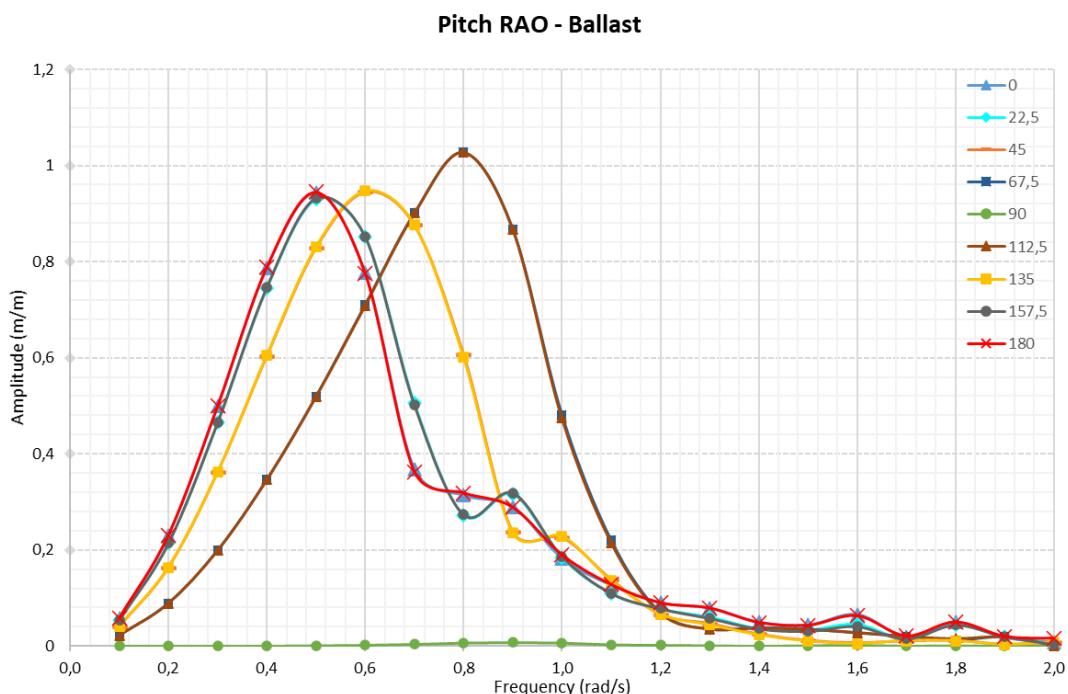
Pada grafik di Gambar 4. 11 RAO gerakan heave terbesarnya pada kondisi ballast yakni terjadi pada gelombang sisi arah 90° sebesar 1.074 m/m yang terjadi pada frekuensi 0.7 rad/s. Kemudian bila diperhatikan pada gambar semua gelombang yang terjadi kecuali gelombang dari arah 90° memiliki harga RAO sebesar 1 m/m dan terjadi pada frekuensi 0.1 rad/s.

Gerakan heave merupakan pola gerakan vertical bangunan terapung. Pada pola gerakan heave grafik RAO dari bangunan apung mempunyai karakteristik yaitu pada frekuensi rendah dimana RAO cenderung mendekati atau tepat menunjukkan nilai satu. Hal ini berarti bahwa perilaku struktur akibat adanya gelombang dengan frekuensi tersebut



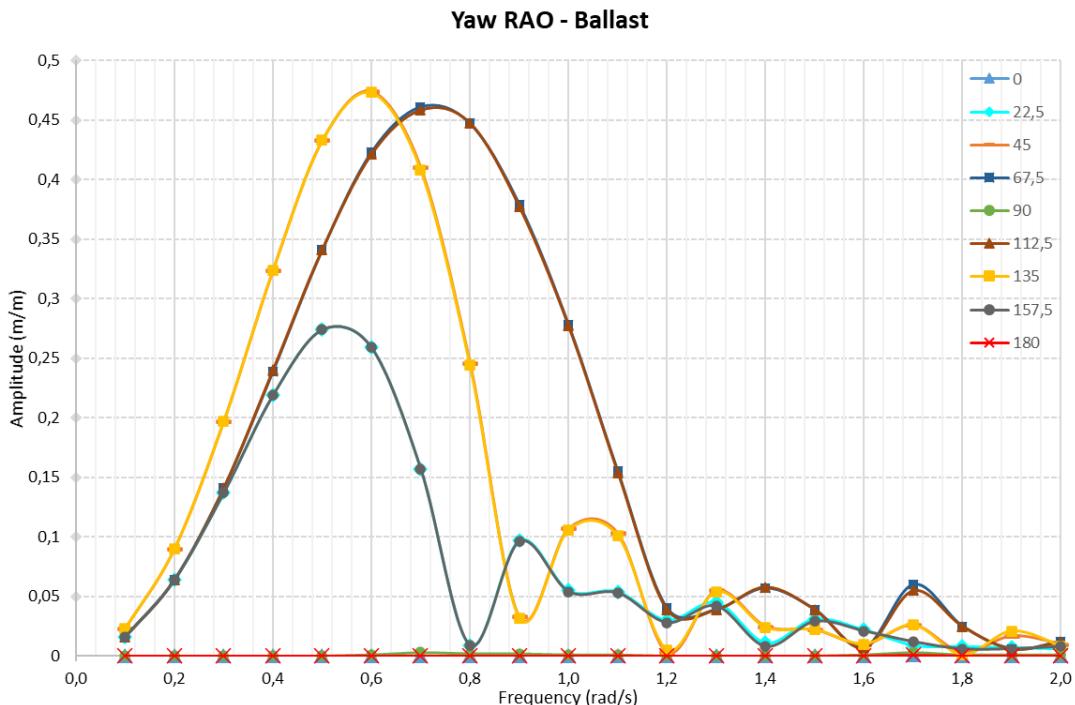
Gambar 4. 12 RAO gerakan *roll* FPU kondisi *free floating* (Ballast)

Pada Gambar 4. 12 dapat dilihat bahwa karakteristik gerakan roll pada FPU kondisi ballast didominasi oleh gelombang sisi sudut 90° dengan harga RAO roll sebesar 6.134 m/m yang terjadi pada frekuensi 0.7 rad/s . Kemudian pada gelombang 67.5° dan 112.5° memiliki harga RAO masing-masing sebesar 4.618 m/m dan 4.613 m/m dimana keduanya terjadi pada frekuensi 0.7 rad/s . Pada gelombang perempat RAO gerakan roll FPU memiliki harga masing-masing sebesar 1.681 m/m dan 1.692 m/m yang keduanya terjadi pada frekuensi 0.6 rad/s . RAO gerakan roll yang terjadi akibat gelombang 22.5° dan 157.5° keduanya memiliki harga RAO sebesar 0.492 m/m yang terjadi pada frekuensi 0.5 rad/s . Gelombang dari arah 0° dan 180° tidak memiliki pengaruh terhadap RAO gerakan roll hal ini terjadi karena arah datang gelombang tegak lurus terhadap RAO gerakan roll.



Gambar 4. 13 RAO gerakan pitch FPU kondisi *free floating* (Ballast)

Memperhatikan grafik pada Gambar 4. 13 dapat dilihat karakteristik gerakan pitch pada FPU kondisi ballast didominasi oleh gelombang 67.5° dn 112.5° dimana harga RAO masing-masing sebesar 1.027 m/m dan 1.028 m/m yang keduanya terjadi pada frekuensi 0.8 rad/s . Pada gelombang perempat RAO gerakan pitch pada FPU memiliki harga masing-masing sebesar 0.945 m/m dan 0.947 m/m yang terjadi pada frekuensi gelombang 0.6 rad/s . RAO yang terjadi akibat gelombang haluan dan buritan memiliki harga RAO pitch masing-masing sebesar 0.943 m/m dan 0.945 m/m terjadi pada frekuensi 0.5 rad/s . Kemudian pada gelombang dari arah 22.5° dan 157.5° harga RAO gerakan pitch masing-masing sebesar 0.930 m/m dan 0.932 m/m yang sama-sama terjadi pada frekuensi 0.5 rad/s . Gelombang arah 90° hanya memberikan sedikit pengaruh terhadap gerakan pitch dimana harga RAO pitch sebesar 0.008 m/m .



Gambar 4. 14 RAO gerakan yaw FPU kondisi *free floating* (Ballast)

Untuk RAO gerakan yaw FPU pada kondisi ballast seperti pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4. 14 memiliki kenaikan pada gelombang perempat dari buritan arah 45° sebesar 0.474 m/m dan gelombang haluan 135° harga RAO yaw sebesar 0.473 m/m yang keduanya terjadi pada frekuensi 0.6 rad/s . RAO yaw yang terjadi akibat gelombang 67.5° dan 112.5° masing-masing memiliki harga RAO sebesar 0.461 m/m dan 0.458 m/m yang keduanya terjadi pada frekuensi yang sama yakni 0.7 rad/s . Pada kurva RAO yaw yang terjadi oleh gelombang 22.5° dan 157.5° keduanya memiliki harga RAO sebesar 0.274 m/m dan terjadi pada frekuensi 0.5 rad/s . Untuk RAO yaw gelombang haluan dan buritan hampir tidak mendapatkan pengaruh beban gelombang. Hal ini diakibatkan arah datang gelombang 0° dan 180° tegak lurus dengan gerakan yaw dari kapal.

4.3 Pemodelan Struktur FPU

Pemodelan struktur pada penelitian ini dilakukan dengan software Orcaflex mengacu pada *General Arrangement*. Pemodelan FPU pada software Orcaflex dilakukan dengan menginputkan perilaku FPU dari hasil analisis dinamis MOSES dengan parameter-parameter sebagai berikut:

- Geometri FPU

Kapal FPU yang dikaji memiliki ukuran utama seperti diberikan dalam Tabel 4. 1.

Tabel 4. 1 Ukuran utama FPU

Item		Satuan	Fulload	Ballast
Overall Length	Loa	m	162.5	162.5
Length between Perpendiculars	Lpp	m	162.0	162.0
Displacement	Δ	ton	45.727	22.261
Breadth	B	m	36.0	36.0
Depth	H	m	12.0	12.0
Draught	T	m	8.0	4.0
Coefficient Block	Cb	-	0.95	0.97

- Center of Gravity FPU (CoG) dan Radius Girasi

Center of gravity (CoG) atau biasa disebut titik berat dan radius girasi struktur terapung ditampilkan dalam Tabel 4. 2.

Tabel 4. 2 CoG dan Radius Girasi

Loadcase	Centre of Gravity			Radius of Gyration		
	LCG	TCG	VCG	K_{xx}	K_{yy}	K_{zz}
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Fulload	81.25	0.00	5.10	14.40	40.63	40.63
Ballast	81.25	0.00	5.55	14.40	40.63	40.63

- Momen inersia

Momen inersia didapatkan dengan mengalikan massa dengan radius girasi pada sumbu x, y, dan z. Kekakuan hidrostatik atau *hydrostatic stiffness* FPU ditampilkan pada Tabel 4. 3 dan Tabel 4. 4.

Tabel 4. 3 Momen inersia

Loadcase	Moment of Inertia		
	x	y	Z
	(ton.m ²)	(ton.m ²)	(ton.m ²)
Fulload	9481950.72	75467412.11	75467412.11
Ballast	4616040.96	36739345.70	36739345.70

Tabel 4. 4 Hydrostatic stiffness

Fulload		
Heave	Roll	Pitch
84808.4	0	0
0	5892523	0
0	0	128981038
Ballast		
Heave	Roll	Pitch
68191.2	0	-2523.274
0	5303201	0
-2523.1	0	112389682

- Gaya Arus

Gaya arus didapatkan dengan menginputkan luas area penampang struktur apung yang terkena gaya arus (luas area penampang surge, sway, dan momen yaw), serta koefisien drag gaya arus seperti pada Tabel 4. 5

Tabel 4. 5 Koefisien Drag Gaya Arus

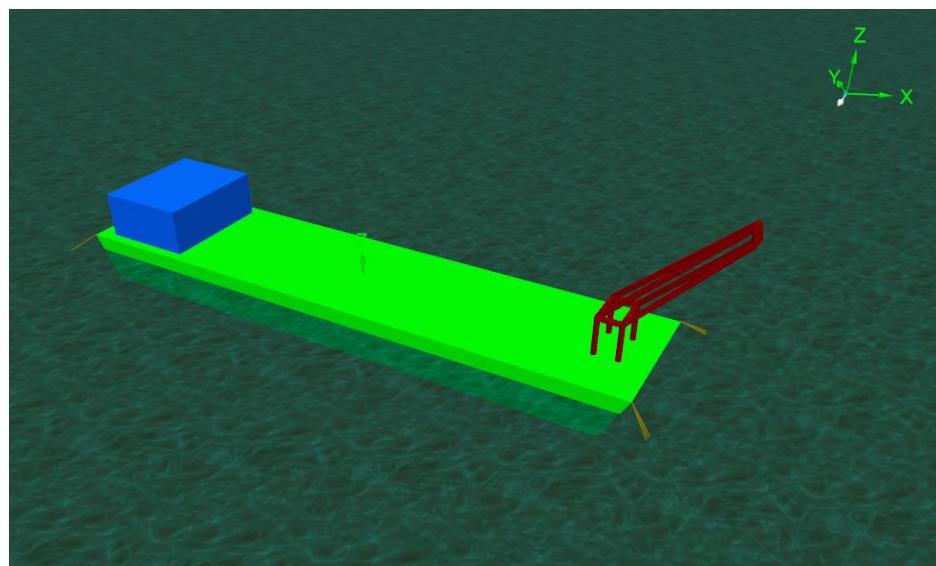
Direction	Surge	Sway	Yaw
0	0.04	0	0
30	0.025	0.25	-0.06
60	-0.01	0.5	-0.06
90	0	0.6	0
120	0.01	0.5	0.06
150	-0.025	0.25	0.06
180	-0.04	0	0

- Gaya Angin

Gaya angin didapatkan dengan menginputkan luas area penampang struktur apung yang terkena gaya arus (luas area penampang surge, sway, dan momen yaw), serta koefisien drag gaya angin seperti pada tabel

Tabel 4. 6 Koefisien Drag Gaya Angin

Direction	Surge	Sway	Yaw
0	0.8	0	0
30	0.6	0.4	-0.08
60	0.3	0.7	-0.06
90	0	0.9	0
120	-0.3	0.7	0.06
150	-0.6	0.4	0.08
180	-0.8	0	0



Gambar 4. 15 3-D Model FPU

4.4 Analisis Mooring Tension FPU

Analisis mooring tension FPU dengan menggunakan software Orcaflex dengan menggunakan metode time domain yang masing-masing disimulasikan selama tiga jam atau 10800 detik. Analisis berbasis time domain memiliki keuntungan dimana bila dibandingkan dengan analisis berbasis frekuensi domain. Karena faktor-faktor didalamnya yang non linier sehingga tidak relevan untuk

dilakukan analisis dengan menggunakan frekuensi domain. Untuk mengakomodasi faktor-faktor non linier tersebut maka persamaan gerak dari hukum Newton-2 diselesaikan dalam fungsi waktu. Pendekatan atau asumsi yang dilakukan dalam metode ini menggunakan prosedur integrasi waktu sehingga menghasilkan time history response berdasarkan fungsi waktu $x(t)$.

Analisis pada *system spread mooring* FPU dilakukan dengan memberikan scenario pembebahan lingkungan dari arah 0° , 22.5° , 45° , 67.5° , 90° , 112.5° , 135° , 157.5° , dan 180° . Analisis pada kondisi ULS dan ALS dilakukan pada masing-masing arah pembebahan.

Pada sub-bab ini menyajikan hasil computasi tegangan maksimum yang dihitung pada chain lines FPU baik pada kondisi Fulload maupun ballast. Tabel 4. 7 menyajikan tegangan maksimum rantai karena beban lingkungan. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4. 7, tegangan statis maksimum (*maximum static tension*) disajikan pada masing-masing mooring line.

Berdasarkan Tabel 4. 7 dan Tabel 4. 8 yang merupakan rangkuman hasil mooring line tension pada setiap mooring line yang melekat pada kapal FPU pada kondisi fulload dan ballast. Pada Tabel 4. 7 menunjukkan bahwa dari semua heading dari heading 0° hingga 180° tension maksimum terjadi pada heading 67.5° dengan tension sebesar 403.44 ton. Sedangkan untuk tension mooring line pada kondisi ballast yang ditunjukkan pada Tabel 4. 8 tension maksimum sebesar 399.14 ton. Tension yang dihasilkan tersebut telah memenuhi batas aman kriteria mooring line atau *safety factor* sesuai DNVGL OS E301.

Tabel 4. 9 dan Tabel 4. 10 menampilkan rangkuman hasil mooring tension yang dialami rantai mooring yang melekat pada anchor. Rangkuman mooring line tension FPU dianalisis pada kondisi fulload dan ballast. Hasil analisis tegangan mooring line yang melekat pada anchor untuk kondisi fulload mengalami tension terbesar pada heading 67.5° dengan tension sebesar 275.1 ton. Begitu pula hasil tension mooring line yang melekat pada anchor untuk kondisi ballast menghasilkan tension terbesar pada heading 67.5° dengan tension sebesar 278.4 ton. Tension mooring line yang dihasilkan dari analisis ini memenuhi batas aman kriteria sesuai DNVGL OS E301.

Tabel 4. 7 Tension Mooring Line FPU Fulload End A - ULS

Loadcase 100-yr Full	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4			Tension	Max tens	Criteria
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	(ton)	Ratio	>1.0
0°	143.0	144.1	145.6	96.1	76.6	66.7	150.3	150.2	149.7	69.5	58.7	68.9	150.29	6.48	ok
22.5°	182.3	188.5	195.5	283.1	263.4	282.5	176.3	177.7	180.3	227.6	220.2	221.0	283.09	3.44	ok
45°	200.6	210.4	220.9	234.6	166.6	124.4	158.3	156.7	155.7	166.8	166.0	174.3	234.61	4.15	ok
67.5°	234.4	251.3	273.3	403.4	216.8	185.9	157.4	159.1	158.1	169.0	169.7	167.3	403.44	2.41	ok
90°	142.2	141.6	143.8	93.2	74.7	62.9	140.7	138.9	138.2	74.7	61.5	57.4	143.85	6.77	ok
112.5°	143.1	144.2	145.9	92.1	72.3	60.8	140.3	139.5	139.1	56.1	49.9	66.2	145.85	6.68	ok
135°	143.3	143.3	143.4	74.1	61.2	53.3	136.8	136.6	136.6	62.5	53.9	48.3	143.44	6.79	ok
157.5°	145.5	145.3	145.4	63.2	54.3	48.9	136.6	135.9	135.8	73.2	61.5	53.5	145.54	6.69	ok
180°	142.0	141.9	142.1	51.9	46.7	43.5	134.8	134.1	133.6	86.6	69.4	58.3	142.06	6.86	ok
												Max tension Overall	403.44	2.415	ok

Tabel 4. 8 Tension Mooring Line FPU Ballast End A - ULS

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact	
	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4						
100-yr	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	(ton)	Ratio	>1.0	
Full	142.8	143.0	143.8	101.2	77.9	66.1	150.0	149.5	149.5	64.7	54.6	68.0	150.01	6.49	ok	
0°	170.2	170.6	175.4	301.1	256.1	245.6	169.1	167.7	168.3	192.0	222.4	248.0	301.09	3.24	ok	
22.5°	187.0	196.4	207.4	348.8	200.7	173.9	158.6	160.6	162.1	194.6	197.5	198.0	348.80	2.79	ok	
45°	283.1	318.2	372.6	399.1	219.5	181.3	155.0	158.6	160.1	187.6	173.6	168.8	399.14	2.44	ok	
67.5°	153.1	154.4	156.8	118.0	88.6	72.7	146.2	146.2	146.5	73.8	73.8	93.3	156.82	6.21	ok	
90°	150.3	152.4	154.9	103.9	78.4	64.5	145.5	145.8	146.4	58.6	51.3	61.3	154.91	6.29	ok	
112.5°	148.4	147.7	147.2	75.1	61.5	53.5	141.8	141.7	141.7	63.5	55.5	50.3	148.40	6.56	ok	
135°	149.0	148.9	149.1	65.9	56.4	50.5	141.7	140.7	140.3	72.0	61.3	54.5	149.09	6.53	ok	
157.5°	143.3	143.5	144.1	53.2	47.2	43.8	136.2	134.7	133.4	80.7	66.0	56.7	144.06	6.76	ok	
													Max tension Overall	399.14	2.441	ok

Tabel 4. 9 Tension Mooring Line FPU Fulload End B - ULS

Loadcase 100-yr Full	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	(ton)	Ratio	>1.0
0°	33.3	33.3	34.0	4.6	2.5	1.9	40.3	39.3	39.2	1.9	1.2	0.8	40.3	24.2	ok
22.5°	66.7	74.1	82.8	152.1	163.5	102.8	44.6	44.0	44.5	6.4	5.3	5.8	163.5	6.0	ok
45°	97.6	109.0	121.2	93.1	43.5	9.9	32.5	32.8	32.7	2.5	2.0	2.0	121.2	8.0	ok
67.5°	128.5	147.8	172.4	275.1	75.3	29.3	33.5	34.3	38.0	1.8	3.6	2.2	275.1	3.5	ok
90°	38.7	38.7	40.6	4.4	2.5	1.9	33.9	31.4	29.9	2.6	1.8	1.4	40.6	24.0	ok
112.5°	42.5	44.4	46.2	5.1	2.6	1.8	31.8	30.2	28.9	1.5	1.3	1.2	46.2	21.1	ok
135°	42.5	41.9	42.1	2.8	1.9	1.5	29.3	28.1	27.4	1.9	1.5	1.2	42.5	22.9	ok
157.5°	43.4	42.4	41.9	1.9	1.5	1.2	27.8	26.6	25.5	2.6	1.9	1.5	43.4	22.4	ok
180°	40.4	39.7	39.4	1.2	1.0	0.8	26.5	25.2	24.2	4.4	2.5	1.9	40.4	24.1	ok
												Max tension Overall	275.1	3.5	ok

Tabel 4. 10 Tension Mooring Line FPU Ballast End B - ULS

Loadcase 100-yr	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	(ton)	Ratio	>1.0
0°	33.8	33.5	34.6	6.0	3.1	2.2	40.8	40.0	39.6	1.9	1.3	1.0	40.8	23.9	ok
22.5°	58.5	61.1	61.6	159.7	135.1	81.9	42.3	42.2	41.0	9.0	7.1	6.1	159.7	6.1	ok
45°	88.1	97.7	109.3	219.2	65.5	15.7	34.1	33.9	34.1	2.7	2.4	1.6	219.2	4.4	ok
67.5°	172.8	213.4	278.4	275.7	85.7	21.3	31.8	32.8	33.0	1.5	1.6	1.3	278.4	3.5	ok
90°	47.0	47.8	49.1	8.9	3.6	2.3	33.2	32.8	32.7	1.9	1.4	1.6	49.1	19.8	ok
112.5°	50.4	52.4	54.5	7.2	3.2	2.1	32.3	30.8	29.6	1.6	1.3	1.1	54.5	17.9	ok
135°	51.0	50.4	50.7	3.0	2.0	1.5	27.6	26.3	25.2	1.8	1.5	1.3	51.0	19.1	ok
157.5°	54.7	53.6	53.2	2.0	1.3	0.8	24.0	22.8	21.8	2.6	2.1	2.0	54.7	17.8	ok
180°	48.8	48.1	48.0	0.5	0.1	0.0	22.0	20.7	19.6	4.4	3.3	2.9	48.8	20.0	ok
												Max tension Overall 278.4 3.5 ok			

Tabel 4. 11 Maximum Tension Mooring Line FPU Full Load End A - ALS

Loadcase 100-yr 67.5 deg	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
	Damaged Line														
	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4			Tension	Max tens	Criteria
Full	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0.00	190.41	190.99	159.14	151.70	141.19	154.37	157.20	154.36	147.33	98.38	98.55	190.99	5.10	ok
L2	211.26	0.00	214.52	167.13	157.96	151.76	161.74	166.37	161.60	157.07	106.75	106.96	214.52	4.54	ok
L3	241.76	244.24	0.00	180.46	174.37	165.41	171.94	177.88	171.16	170.81	117.43	117.69	244.24	3.99	ok
L4	139.69	139.90	134.08	0.00	279.08	246.91	245.55	168.00	164.02	208.06	208.06	207.92	279.08	3.49	ok
L5	100.50	107.12	105.92	214.54	0.00	131.29	135.14	107.24	109.26	119.17	113.59	113.50	214.54	4.54	ok
L6	125.50	128.81	119.23	124.41	118.04	0.00	126.60	121.98	127.33	123.82	76.32	76.26	128.81	7.56	ok
L7	74.49	74.61	74.80	103.51	101.26	84.06	0.00	108.40	108.57	84.65	83.10	83.10	108.57	8.97	ok
L8	78.57	78.77	79.04	103.37	100.36	95.86	113.70	0.00	109.15	96.48	95.43	95.43	113.70	8.57	ok
L9	78.75	78.96	79.57	100.90	100.19	98.54	116.33	110.96	0.00	101.15	98.33	98.32	116.33	8.37	ok
L10	110.66	108.54	106.03	116.28	115.25	105.39	109.39	112.34	108.97	0.00	101.78	101.76	116.28	8.38	ok
L11	109.40	107.20	103.48	113.57	111.99	106.41	109.78	112.85	108.62	28.96	0.00	103.89	113.57	8.58	ok
L12	107.35	101.78	103.26	110.20	107.71	104.76	113.53	111.48	108.87	101.87	102.69	0.00	113.53	8.58	ok
Max tension Overall												279.08	3.49	ok	

Tabel 4. 12 Maximum Tension Mooring Line FPU Ballast End A - ALS

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
67.5 deg	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
Ballast	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0.00	184.49	185.69	148.54	147.71	168.10	162.80	169.61	168.80	177.12	177.23	178.75	185.69	5.25	ok
L2	206.12	0.00	209.42	163.56	159.93	187.76	172.51	178.75	179.89	198.39	198.55	201.12	209.42	4.65	ok
L3	242.65	244.92	0.00	187.25	180.68	218.28	184.65	196.89	197.54	231.66	231.89	236.31	244.92	3.98	ok
L4	241.53	248.14	256.57	0.00	258.82	304.54	146.46	161.21	153.53	243.60	243.34	239.93	304.54	3.20	ok
L5	133.86	136.28	140.21	209.52	0.00	161.70	121.61	119.95	114.18	135.51	135.38	133.93	209.52	4.65	ok
L6	102.80	89.75	91.67	127.02	96.63	0.00	112.18	124.95	106.59	93.97	94.44	98.75	127.02	7.67	ok
L7	78.48	79.09	80.40	72.77	78.04	97.09	0.00	105.87	105.64	95.04	94.85	98.00	105.87	9.20	ok
L8	86.05	86.85	88.12	75.86	85.85	98.86	112.37	0.00	107.97	94.96	94.74	101.15	112.37	8.67	ok
L9	91.08	92.22	94.10	80.73	95.85	99.71	113.77	109.28	0.00	101.49	101.32	101.99	113.77	8.56	ok
L10	105.93	107.20	111.17	105.59	109.11	117.74	125.32	126.47	126.55	0.00	114.87	114.27	126.55	7.70	ok
L11	104.20	105.85	110.78	106.01	106.40	112.06	126.07	127.01	126.64	106.55	0.00	106.21	127.01	7.67	ok
L12	99.90	100.11	99.34	99.28	103.36	103.80	124.35	124.31	123.51	102.30	102.85	0.00	124.35	7.83	ok
Max tension Overall												304.54	3.19	ok	

Tabel 4. 13 Maximum Tension Mooring Line FPU Full Load End B - ALS

Loadcase 100-yr 67.5 deg	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
	Damaged Line														
	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4			Tension	Max tens	Criteria
Full	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0.00	130.95	132.44	97.78	92.40	84.07	83.85	89.53	89.43	88.70	60.12	60.13	132.44	7.36	ok
L2	155.84	0.00	161.53	111.08	103.03	96.19	92.35	101.26	99.64	101.62	65.16	65.19	161.53	6.03	ok
L3	193.16	196.36	0.00	129.88	124.05	111.45	104.00	116.96	114.53	118.69	71.86	71.92	196.36	4.96	ok
L4	81.24	81.17	78.79	0.00	204.06	174.57	168.18	90.70	88.56	131.49	130.69	130.53	204.06	4.77	ok
L5	46.88	46.61	47.24	139.47	0.00	47.96	48.38	44.35	43.54	46.01	42.22	42.20	139.47	6.98	ok
L6	22.45	22.43	21.60	41.94	24.70	0.00	21.15	20.41	21.29	22.79	9.30	9.30	41.94	23.22	ok
L7	20.49	20.96	21.37	23.02	22.82	21.34	0.00	32.87	31.83	20.64	21.36	21.36	32.87	29.64	ok
L8	21.14	21.43	21.51	22.08	22.70	22.98	39.86	0.00	31.99	21.89	22.80	22.80	39.86	24.44	ok
L9	21.63	21.78	21.99	21.99	22.66	24.48	39.51	33.38	0.00	22.99	24.93	24.94	39.51	24.66	ok
L10	1.00	1.08	1.08	0.89	0.99	1.01	1.29	1.30	1.24	0.00	1.06	1.06	1.30	748.83	ok
L11	1.10	1.22	1.07	0.98	1.24	0.80	1.52	1.13	1.11	1.01	0.00	0.94	1.52	642.40	ok
L12	1.60	1.45	1.00	1.47	1.45	1.36	1.01	1.22	1.14	1.02	0.95	0.00	1.60	607.56	ok
Max tension Overall												204.06	4.77	ok	

Tabel 4. 14 Maximum Tension Mooring Line FPU Ballast End B - ALS

Loadcase 100-yr Ballast	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
	Damaged Line														
	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4			Tension	Max tens	Criteria
67.5 deg	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0.00	120.42	124.77	97.03	93.35	105.46	97.68	107.60	107.32	109.94	110.05	113.37	124.77	7.81	ok
L2	145.68	0.00	159.23	114.79	108.36	127.57	103.24	116.70	115.50	134.51	134.67	139.19	159.23	6.12	ok
L3	193.52	201.55	0.00	142.23	131.77	162.91	115.61	137.84	138.54	175.27	175.51	181.87	201.55	4.83	ok
L4	164.65	172.35	182.10	0.00	187.80	235.83	68.74	71.92	68.48	168.82	168.48	164.63	235.83	4.13	ok
L5	48.16	50.14	53.69	137.56	0.00	81.68	22.16	31.80	34.55	51.44	51.30	50.51	137.56	7.08	ok
L6	15.34	16.48	18.38	44.56	27.39	0.00	13.65	14.70	15.05	12.67	12.81	11.99	44.56	21.86	ok
L7	21.39	21.42	21.47	21.18	19.86	21.40	0.00	26.99	26.45	21.16	21.14	20.95	26.99	36.09	ok
L8	21.98	22.01	22.07	21.64	20.32	21.51	33.64	0.00	26.32	21.80	21.77	21.66	33.64	28.96	ok
L9	22.15	22.19	22.26	22.11	20.78	21.69	33.29	26.79	0.00	22.03	22.01	21.40	33.29	29.26	ok
L10	0.75	0.80	0.75	0.72	0.74	1.28	1.14	1.13	1.18	0.00	0.83	0.87	1.28	758.63	ok
L11	0.77	0.74	0.85	0.70	0.84	0.80	1.25	0.87	0.88	0.77	0.00	0.88	1.25	778.97	ok
L12	0.87	0.83	0.78	1.08	0.96	0.95	1.27	0.92	0.85	0.80	0.80	0.00	1.27	767.91	ok
Max tension Overall												235.83	4.13	ok	

Setelah dilakukan simulasi model FPU dengan pembebanan ULS hingga didapatkan tension pada masing-masing mooring line. Kemudian dilakukan analisis ALS dimana analisis ini dilakukan untuk arah yang memiliki tension signifikan pada kondisi ULS. Analisis ALS dilakukan pada kondisi fulload dan ballast. Berdasarkan dari hasil analisis untuk kondisi ALS yang dilakukan pada kondisi fulload dan ballast terjadi pada arah pembebanan 67.5° dimana dari sudut datang gelombang tersebut menghasilkan tension maksimum terbesar.

Simulasi ALS pada FPU dilakukan dengan menggunakan software Orcaflex disimulasikan berbasis time domain selama 3 jam atau 10800 detik dimana salah satu mooring line dari model FPU terputus ketika dikenai beban lingkungan dan mengalami tension terbesar. Berdasarkan simulasi ULS yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diketahui waktu terjadinya saat mooring line mengalami tension terbesar. Sehingga, pada simulasi ALS pada software orcaflex mooring line diasumsikan terputus pada waktu mooring line mengalami tension terbesar. Simulasi ALS dilakukan dengan melakukan pemutusan mooring line satu persatu secara bergantian untuk heading 67.5° . Sehingga dapat meninjau putusnya line yang berbeda pada kondisi tersebut.

Hasil analisa ALS dirangkum dan ditampilkan pada Tabel 4. 11 hingga Tabel 4. 14. Pada Tabel 4. 11 dan Tabel 4. 12 ditampilkan rangkuman tension yang terjadi pada mooring line yang melekat pada kapal (tension End-A) dari simulasi ALS. Tabel 4. 13 dan Tabel 4. 14 menampilkan rangkuman tension yang terjadi pada mooring line yang melekat pada anchor (tension End-B) dari simulasi ALS. Rangkuman hasil analisis ALS mooring line tension FPU dianalisis pada kondisi fulload dan ballast. Hasil analisis ALS tegangan mooring line yang melekat pada kapal pada kondisi fulload sebesar 279.08 ton sedangkan tegangan mooring line yang terjadi pada mooring line yang melekat pada anchor sebesar 204.06 ton yang terjadi pada line nomor 4 akibat line nomor 5 terputus. Hasil analisis mooring line tension End A FPU pada kondisi ballast sebesar 304.54 ton sedangkan tension mooring line End B sebesar 235.83 ton yang dialami oleh mooring line nomor 4 akibat mooring line nomor 6 terputus. Tension mooring line yang dihasilkan dari analisis ini memenuhi batas aman kriteria ALS sesuai DNVGL OS E301.

Setelah dilakukan simulasi model FPU dengan pembebangan ULS dan analisis ALS pada heading yang mengalami tension terbesar. Kemudian dilakukan analisis ALS dengan memilih beberapa heading untuk memperkirakan pola atau trend yang terjadi terhadap beberapa variasi sudut gelombang. Sebagai contoh analisis ALS dilakukan pada heading-heading sebagai berikut:

Tabel 4. 15 ALS Heading 0 Mooring Line 2 Damage

		0 deg - End A				Perbedaan Tension tanpa S.F.	
		Dengan S.F.		Tanpa S.F.			
		ULS (ton)	ALS (ton)	ULS (ton)	ALS (ton)		
Group 1	L1	142.99	98.60	88.03	90.69	3.02%	
	L2	144.10	-	88.02	-	-	
	L3	145.62	98.79	88.05	90.41	2.69%	
Group 2	L4	96.11	58.88	56.51	53.25	-5.76%	
	L5	76.59	47.28	45.60	43.09	-5.51%	
	L6	66.71	40.81	39.91	37.36	-6.39%	
Group 3	L7	150.29	98.00	91.06	87.27	-4.16%	
	L8	150.22	98.18	90.88	87.58	-3.64%	
	L9	149.75	98.29	90.41	87.87	-2.80%	
Group 4	L10	69.54	40.10	41.78	36.70	-12.14%	
	L11	58.65	41.69	35.54	37.55	5.68%	
	L12	68.89	36.80	39.72	33.32	-16.11%	

Tabel 4. 16 ALS Heading 45 Mooring Line 9 Damage

		45 deg - End A				Perbedaan Tension tanpa S.F.	
		Dengan S.F.		Tanpa S.F.			
		ULS (ton)	ALS (ton)	ULS (ton)	ALS (ton)		
Group 1	L1	200.64	120.77	110.42	104.74	-5.14%	
	L2	210.39	123.08	114.72	106.34	-7.31%	
	L3	220.87	124.41	119.41	107.21	-10.22%	
Group 2	L4	234.61	128.24	123.61	108.77	-12.00%	
	L5	166.56	87.87	88.95	75.56	-15.05%	
	L6	124.43	80.53	67.59	69.12	2.26%	
Group 3	L7	158.33	102.63	88.80	90.95	2.42%	
	L8	156.66	102.07	88.09	90.33	2.55%	
	L9	155.71	-	87.66	-	-	
Group 4	L10	166.85	104.77	85.33	87.33	2.35%	
	L11	165.98	98.84	84.76	82.47	-2.70%	
	L12	174.31	101.06	88.63	84.17	-5.03%	

Untuk mengetahui perilaku mooring line tension, dilakukan komparasi antara line tension kondisi ULS dengan kondisi ALS. Komparasi dilakukan dengan metode pengambilan sampel secara acak pada beberapa heading gelombang, dan dilakukan pemutusan mooring line pada line-line tertentu. Komparasi antara line tension End A kondisi ULS dengan kondisi ALS ditampilkan pada Tabel 4. 15 hingga Tabel 4. 18.

Bentuk geometri FPU yang dianalisis dalam penelitian kali ini diketahui bahwa memiliki karakteristik simetri terhadap *center line* dan simetri terhadap *midship*. Oleh karena itu, meskipun kondisi lingkungan setiap heading berbeda dimana akan berpengaruh pada hasil line tension, namun sampling dilakukan dengan mengambil heading sebagian saja untuk mengetahui karakteristik dari mooring line jika terjadi kondisi damaged. Selain dari pada itu, konfigurasi mooring line dimana terdiri dari 12 mooring line yang terkelompok dalam 4 group, juga dipertimbangkan dalam melakukan analisis ini. Pengambilan sampel dilakukan dengan memutus salah satu mooring line yang mana dilakukan untuk setiap group dengan posisi mooring line disamping, maupun ditengah dari group tersebut sehingga dapat diketahui bagaimana perilaku atau perubahan mooring line tension akibat pemutusan salah satu line nya.

Tabel 4. 17 ALS Heading 67.5 Mooring Line 4 Damage

		67.5 deg - End A				Perbedaan Tension tanpa S.F.	
		Dengan S.F.		Tanpa S.F.			
		ULS (ton)	ALS (ton)	ULS (ton)	ALS (ton)		
Group 1	L1	234.37	159.14	125.39	134.79	7.49%	
	L2	251.34	167.13	133.17	141.19	6.02%	
	L3	273.25	180.46	143.41	151.95	5.95%	
	L4	403.44	-	203.92	-	-	
Group 2	L5	216.82	214.54	112.72	179.01	58.81%	
	L6	185.87	124.41	96.68	105.43	9.05%	
	L7	157.44	103.51	86.66	89.00	2.69%	
	L8	159.11	103.37	87.55	88.87	1.50%	
Group 3	L9	158.06	100.90	86.91	86.83	-0.09%	
	L10	169.02	116.28	86.18	96.30	11.75%	
	L11	169.70	113.57	86.43	94.12	8.89%	
	L12	167.26	110.20	85.26	91.44	7.25%	

Tabel 4. 18 ALS Heading 90 Mooring Line 9 Damage

		90 deg - End A				Perbedaan Tension tanpa S.F.	
		Dengan S.F.		Tanpa S.F.			
		ULS (ton)	ALS (ton)	ULS (ton)	ALS (ton)		
Group 1	L1	142.23	93.92	88.41	87.45	-1.09%	
	L2	141.64	92.10	87.96	85.63	-2.65%	
	L3	143.85	89.80	88.36	83.00	-6.07%	
Group 2	L4	93.24	54.40	55.38	49.93	-9.84%	
	L5	74.66	44.76	44.81	41.24	-7.97%	
	L6	62.86	38.76	38.14	35.84	-6.03%	
Group 3	L7	140.70	87.50	86.93	81.49	-6.26%	
	L8	138.91	89.50	86.33	83.48	-3.31%	
	L9	138.18	89.65	86.10	83.76	-2.72%	
Group 4	L10	74.71	48.71	44.29	44.49	0.43%	
	L11	61.48	-	36.95	-	-	
	L12	57.38	35.08	34.28	32.38	-5.54%	

Pembandingan mooring line tension kondisi ULS maupun ALS dilakukan secara langsung tanpa adanya pengaruh *partial safety factor* yang disyaratkan oleh DNV mengingat *partial safety factor* yang diberikan untuk kondisi ULS dan ALS memiliki nilai yang berbeda. Namun demikian, pada table diatas penulis tetap menyajikan hasil tension kondisi ULS dan ALS pada saat setelah mendapatkan pengaruh partial safety factor.

Jika kita perhatikan, pada table-tabel di atas, dapat diketahui bahwa perubahan mooring line tension menunjukkan adanya kemiripan pola akibat terjadinya pemutusan salah satu mooring line. Secara umum, tension yang dihasilkan jika mempertimbangkan partial safety factor yang diberikan oleh DNV, maka tension mooring line pada kondisi ULS masih lebih tinggi dibandingkan dengan tension kondisi ALS. Hal ini disebabkan karena tingginya perbedaan safety factor yang diberikan oleh DNV untuk kondisi ULS dan ALS. Dengan demikian, karena tension tertinggi pada kondisi ULS masih memenuhi standar yang diberikan, maka begitu pula dengan tension kondisi ALS juga memenuhi standar yang diberikan.

Perubahan line tension sebagai akibat dari kondisi damage (ALS) memiliki kemiripan pola. Meski demikian terdapat beberapa perbedaan dimana hal ini

dipengaruhi dari perbedaan beban dan arah datang gelombang (heading) yang diberlakukan. Pada keempat table diatas menunjukkan pola yang sama yaitu tension dari mooring line yang berdekatan (satu group) dengan line yang terputus mengalami peningkatan tension. Peningkatan tension ini bervariasi sesuai karena dipengaruhi besarnya beban lingkungan yang terjadi. Sementara sebagian mooring line terdapat pada group lain sedikit mengalami penurunan tension. Hal ini sebagai akibat dari distribusi tegangan rantai yang tidak seragam sehingga FPU cenderung mendekat ke arah dimana mooring line yang masih lengkap dan menyebabkan tension menurun walaupun tidak begitu signifikan.

Pada table dengan sudut datang gelombang 0° dengan pemutusan line no.2 didapatkan bahwa tension pada group 1 mengalami peningkatan meskipun tidak signifikan. Hal ini terjadi karena sudut datang gelombang, arus, dan angin membebani dari arah buritan FPU menuju ke arah haluan. Diketahui bahwa mooring line group 1 merupakan mooring line yang terdapat pada bagian haluan FPU sehingga peningkatan tension pada line group 1 yang masih aktif akibat pemutusan line 2 tidak terlalu signifikan. Sementara pada line bagian buritan terjadi penurunan sedikit tension karena pengaruh sebagaimana yang telah dijelaskan pada paragraf di atas yaitu ketidak seimbangan distribusi beban yang mengakibatkan tension pada bagian buritan sedikit menurun dan sebagai akibat dari relative kecilnya beban lingkungan yang tidak terlalu berpengaruh secara signifikan dalam gerakan surge FPU.

Selanjutnya pada tabel mooring line tension dengan heading 45° dilakukan pemutusan mooring line 9. Hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan mooring line tension pada beberapa mooring line diantaranya pada group 3, sebagian group 2 (line 6) dan sebagian group 4 (line 10). Peningkatan mooring line tension pada group 3 terjadi karena tension yang semula ditahan oleh 3 mooring line kini hanya ditahan oleh dua mooring line saja. Sedangkan pada mooring line 6 dan line 10 merupakan dua line terdekat dari group 3 yang juga mengalami peningkatan line tension. Peningkatan line tension hingga mengenai di luar group 3 sebagai group damaged line yang dialami oleh line 6 dan line 10 terjadi akibat arah pembebanan yang menyerong dari arah FPU dan beban yang terjadi relatif lebih besar dibanding dengan sudut 0° dimana hal ini dapat dilihat dalam table tension ULS. Heading

quartering, mengakibatkan timbulnya respon gerakan di keenam arah derajat kebebasan. Terputusnya satu mooring line pada case ini meningkatkan intensitas gerakan yaw, dan sway. Peningkatan intensitas gerakan ini mengakibatkan terdistribusinya tension di mooring line 6 dan 10 sebagai mooring line terdekat dengan group 3. Sementara pada mooring line yang lain terjadi penurunan tension sebagai dampak di sisi lain akibat perubahan perilaku gerakan FPU tersebut.

Sedikit perbedaan terjadi pada sudut 67.5° dibandingkan dengan heading pembebahan yang lain. Pada heading 67.5° terdapat tension maksimal kondisi ULS, dan dalam analisis ALS dilakukan pemutusan mooring line 4. Pemutusan ini berakibat pada meningkatnya line tension secara signifikan khususnya pada line 5 sebesar 58%. Hal ini sejalan dengan kondisi pembebahan dimana line yang terputus sesuai dengan arah datang gelombang, dan ditambah dengan kondisi ekstrim terjadi pada heading ini. Berdasarkan hasil simulasi didapatkan bahwa gerakan sway dan yaw mendominasi perilaku FPU setelah terjadi pemutusan mooring line. Gerakan sway cenderung mengarah ke bagian port side FPU dan gerakan sway cenderung dominan bergerak searah jarum jam jika ditinjau dari tampak atas. Perilaku gerakan FPU tersebut dan pengaruh dari besarnya pembebahan yang terjadi menyebabkan gerakan kapal cukup besar sehingga terjadinya peningkatan pada hampir seluruh mooring line. Khusus pada group 3 dimana arah gerakan FPU cenderung mendekat sebagai akibat dari heading 67.5° menyebabkan peningkatan tension relatif kecil di kisaran 2%. Bahkan pada line 9 dimana arah gerakan FPU dominan mendekat terjadi sedikit penurunan line tension.

Sementara pada heading pembebahan 90° , simulasi ALS dilakukan pada line 11. Hal ini menyebabkan sedikit peningkatan pada line 11. Sedangkan pada mooring line yang lain mengalami penurunan karena pengaruh pembebahan terhadap gerakan FPU relatif kecil (mode gerakan didominasi gerakan roll). Sudut 90° (datang dari starboard) dimana berlawanan arah dengan letak pemutusan mooring line menyebabkan tegangan dari arah pembebahan (starboard) dan bagian buritan mengalami sedikit relaksasi sebagai akibat berkurangnya line penahan (tension) dari sisi haluan bagian port side FPU.

4.5 Analisis Drag Anchor

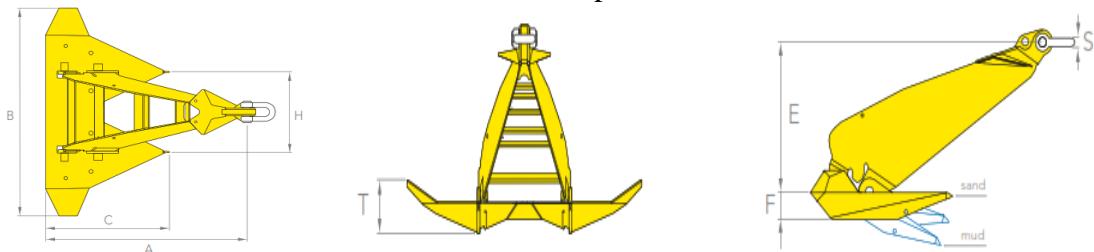
Pada penelitian ini, drag anchor yang digunakan ialah anchor Stevpris Mk 5 yang juga disebut sebagai Stevpris anchor, drag anchor, atau offshore anchor. Stevpris MK 5 adalah salah satu jenis jangkar lepas pantai yang banyak digunakan dalam mooring project. Kapasitas daya holding jenis anchor ini terbukti unggul dengan efisiensi berat. Jenis anchor ini mampu memenetrasikan segala jenis tipe tanah baik tipe tanah halus maupun keras seperti pasir yang sangat padat. Drag anchor Stevpris Mk 5 telah tersertifikasi oleh DNVGL maupun biro jasa klasifikasi lainnya.

Fitur Drag Anchor Vryhof

Tipe	: Stevpris Mk 5 Anchor
Material	: Steel
Berat	: 18000 kg
Finish	: Black bitumen paint, anti rusting paint
Sertifikat	: DNVGL, CCS, ABS, BV, class NK, RINA, Lloyd's register.

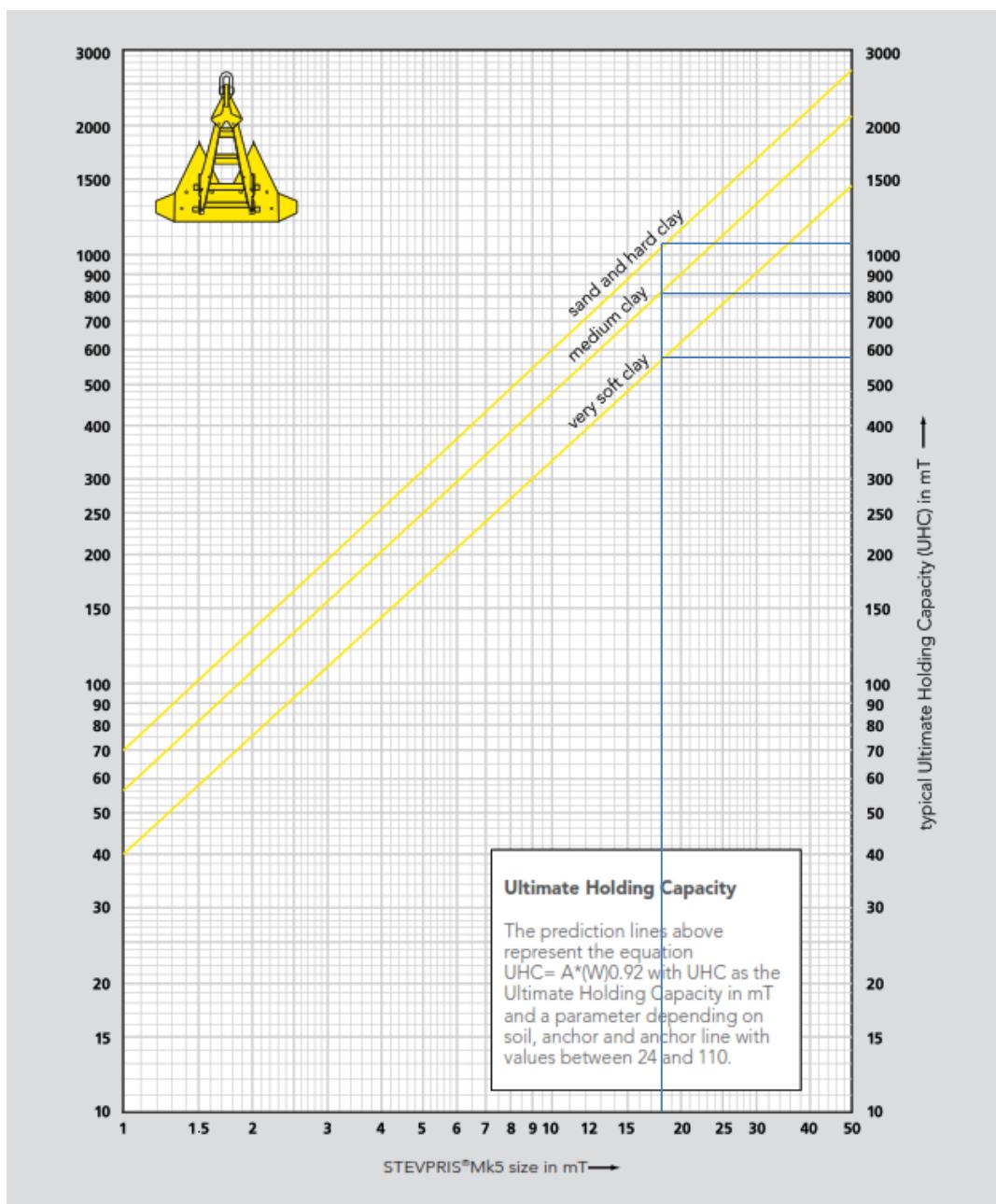
Geometri drag anchor Stevpris Mk 5 Ditunjukkan pada Gambar 4. 16

Gambar 4. 16 Stevpris Mk 5



Tabel 4. 19 Dimensi Stevris Mk 5

weight	1500	3000	5000	8000	10000	12000	15000	18000	20000	22000	25000	30000	65000
A	2954	3721	4412	5161	5559	5908	6364	6763	7004	7230	7545	8018	10375
B	3184	4011	4756	5563	5992	6368	6860	7290	7550	7794	8133	8643	11184
C	1812	2283	2707	3166	3410	3624	3904	4149	4297	4436	4629	4919	6365
E	1505	1896	2248	2629	2832	3010	3242	3446	3569	3684	3844	4085	5286
F	271	342	406	474	511	543	585	622	644	665	694	737	954
H	1230	1550	1837	2149	2315	2460	2650	2816	2917	3011	3142	3339	4321
T	493	622	738	862	929	988	1064	1131	1171	1209	1262	1341	1736
S	80	90	110	130	140	150	170	180	190	200	200	220	300

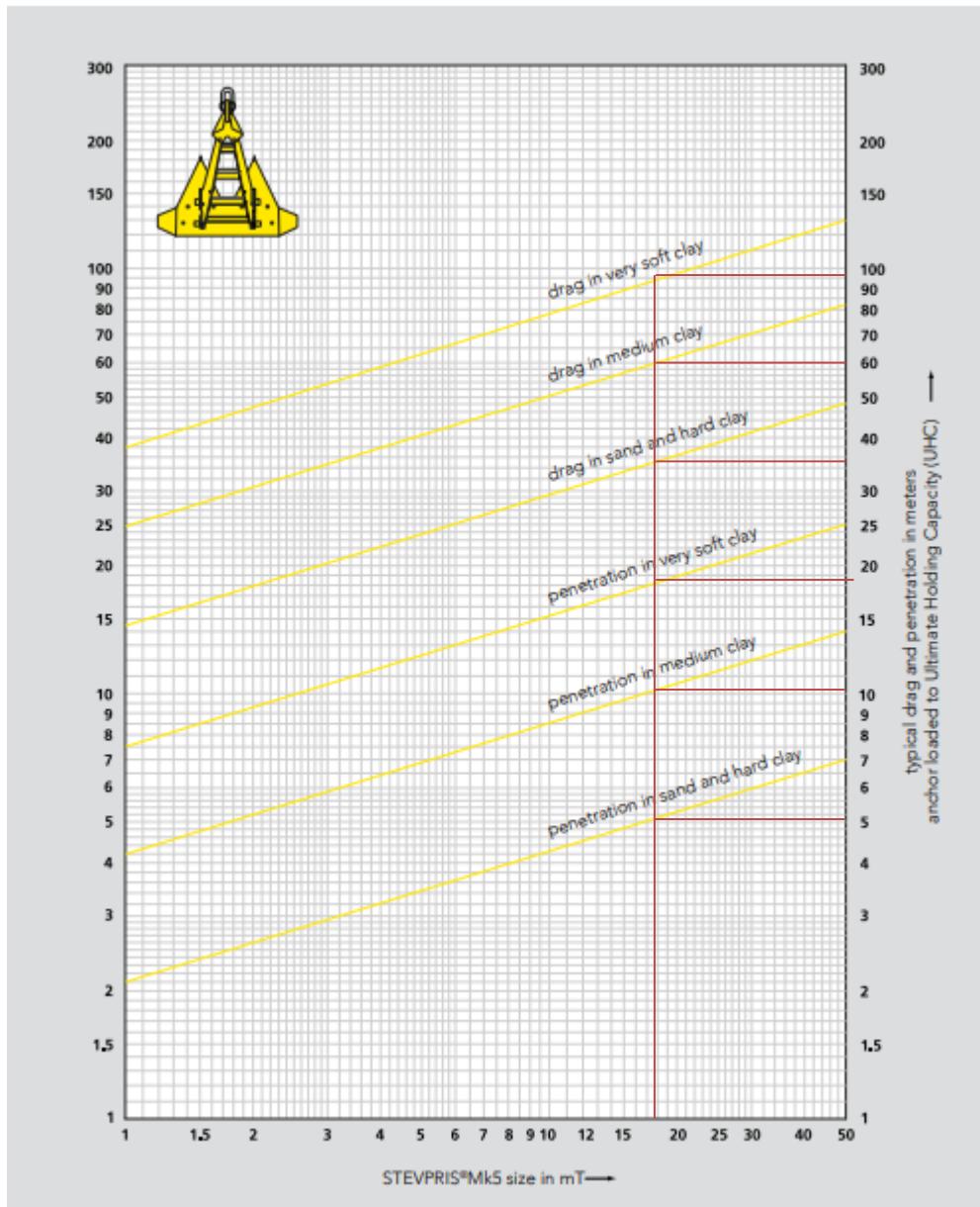


Gambar 4. 17 Penentuan Ultimate Holding Capacity

Ultimate holding capacity dari drag anchor stevpris Mk 5 diketahui dengan menentukan berat anchor dan jenis tanah seabed. Kemudian diplotkan pada Gambar 4. 17 untuk memperkirakan *ultimate holding capacity* awal drag anchor pada lapisan tanah yang homogen. Pada chart yang ditampilkan pada Gambar 4. 17 Gambar 4. 18 ditampilkan sumbu x merupakan berat geometri anchor stevpris Mk 5 dengan satuan mT dan sumbu y merupakan *ultimate holding capacity* (UHC) dengan satuan mT dimana UHC tertera pada sisi kanan dan kiri grafik dengan

memiliki skala yang sama. Jenis tanah pada site ini adalah jenis tanah very soft clay. Hal ini diketahui dari hasil *soil boring* seabed yang menunjukkan tipe jenis tanah pada tiap lapisan. Diketahui berat anchor yang direncanakan sebesar 18 ton.

Untuk menentukan drag dan kedalaman penetrasi dari stevpris Mk 5 digunakan chart pada gambar berikut.



Gambar 4. 18 Drag and penetration Stevpris Mk 5 Chart

Pada chart yang ditampilkan pada Gambar 4. 18 ditampilkan sumbu x merupakan berat geometri anchor stevpris Mk 5 dengan satuan mT dan sumbu y merupakan drag (gaya seret) untuk penetrasi dengan satuan meter dan kedalaman

penetrasi dari anchor dalam satuan meter dimana drag dan penetrasi tertera pada sisi kanan dan kiri grafik dengan memiliki skala yang sama. Setelah diketahui berat anchor kemudian diinputkan pada chart dan ditarik garis hingga berpotongan pada garis jenis tanah. Terdapat tiga garis yang menunjukkan jenis tanah yaitu tanah lempung halus (*very soft clay*), lempung sedang (*medium clay*), dan jenis tanah pasir (*sand and hard clay*). Gambar 4. 18 Drag and penetration Stevpris Mk 5 Chart merupakan chart yang diberikan Vryhof sebagai vendor anchor untuk menentukan kedalaman penetrasi. Kemudian dari masing-masing jenis tanah didapatkan kedalaman penetrasi yang selanjutnya dicocokan dan dipilih yang paling sesuai antara kedalaman dan jenisnya berdasarkan lapisan tanah yang tertera pada Tabel 3. 5. Berdasarkan grafik diketahui kedalaman penetrasi Stevpris Mk 5 dengan berat 18 ton pada jenis tanah *very soft clay* 18 meter, pada jenis tanah *medium clay* 10 meter, dan pada jenis tanah *sand and hard clay* 5 meter.

Jenis tanah Group 2 untuk lapisan jenis tanah *very soft clay* hingga kedalaman 5 meter sehingga penetrasi berlanjut hingga lapisan berikutnya yaitu firm clay (*medium clay*) dengan ketebalan 2 meter. Seperti yang diketahui untuk *medium clay* setidaknya memerlukan penetrasi 10 meter sehingga penetrasi anchor akan berlanjut karena kedalaman saat ini masih 7 meter. Pada lapisan tanah ketiga yaitu lapisan tanah hard clay yang memiliki ketebalan 6 meter. Pada lapisan ini, drag anchor telah mencapai posisi penetrasi yang dibutuhkan.

Persyaratan keselamatan (*safety requirement*) juga digunakan dalam prosedur untuk desain geoteknik dari drag anchor. Persyaratan keselamatan didasarkan pada metode batas keadaan (*limit state method*) desain. Untuk desain geoteknik anchor, mengharuskan terpenuhinya dua kategori batas desain, yaitu:

- Ultimate limit state (ULS)
- Accidental Limit State (ALS)

Tegangan line desain T_d pada titik *touch-down point* merupakan penjumlahan dua komponen tegangan tali yang dihitung $T\text{-mean}$ dan $Tc\text{-dyn}$ yang dikalikan dengan partial *safety factor* yaitu γ_{mean} dan γ_{dyn} .

$$T_d = T_{C-mean}\gamma_{mean} + T_{C-dyn}\gamma_{dyn}$$

Dimana pada kondisi ULS

$$T_{C-mean} = 474.47 \text{ kN}$$

$$T_{C-dyn} = 1004.55 \text{ kN}$$

$$\gamma_{mean} = 1.4$$

$$\gamma_{dyn} = 2.1$$

Sehingga T_d didapatkan sebesar 2773.81 kN atau 278.37 ton.

Analisis resisten akan ditinjau berdasarkan empat lokasi pengambilan sampling data tanah dimana lokasi tersebut akan menjadi acuan peletakan jangkar. Dalam hal ini, pengambilan satu titik lokasi yaitu group 2 sebagai contoh perhitungan resistennya sedangkan hasil perhitungan resisten pada semua titik lokasi dapat dilihat pada Tabel 4. 20.

Tabel 4. 20 R_d vs T_d Drag Anchor untuk Setiap Data Properties Tanah

Drag Anchor	ULS			ALS		
	Rd (ton)	Ratio Rd/Td	Criteria: Rd/Td > 1	Rd (ton)	Ratio Rd/Td	Criteria: Rd/Td > 1
Group 1	245.65	0.88	fail	0.00	-	-
Group 2	307.07	1.10	ok	243.17	1.03	ok
Group 3	153.53	0.55	fail	0.00	-	-
Group 4	245.65	0.88	fail	0.00	-	-

Untuk memperkirakan pullout resisten dan fluke area A_{fluke} dilakukan dengan memperkirakan resistansi jangkar R_A pada kedalaman z yang dapat dihitung dengan:

$$R_A(z_i) = k_A T_d$$

Faktor k_A merupakan perkiraan faktor keamanan dari pulload resisten diasumsikan 1.3 untuk ukuran awal, maka $R_A(z_i)$ adalah 3606 kN. Kemudian memperkirakan tahanan jangkar pada kedalaman ultimatenya (*Ultimate depth*) yang diperoleh dengan:

$$R_A(z_{ult}) = R_A(z_i)/M$$

Faktor mobiliasai M menunjukkan proporsi hambatan utama dengan nilai M sebagaimana diatur dalam rules DNV sebaiknya berada di kisaran 0.4-0.8 dan dalam penelitian ini dipilih nilai M sebesar 0.5 dengan menyisakan margin untuk proses instalasi.

Dilakukan perkiraan awal untuk A_{fluke} dengan asumsi bahwa jangkar dipasang pada kedalaman z_{ult} dan mampu menahan pullout resisten. A_{fluke} didapatkan dengan persamaan berikut:

$$A_{fluke} \geq [T_{c-mean}(\gamma_{mean} + \gamma_{dyn})/(N_c S_c \eta \beta k M \lambda K)((1/\gamma_{m,1}) + (U_{cy} - 1)/\gamma_{m,2}]]^{2/3}$$

Dimana N_c adalah bearing capacity factor (berdasarkan teori, $N_c = 12.5$). S_c adalah faktor bentuk, untuk drag anchor $S_c = 1.1$. η adalah faktor koreksi empiris (default = 0.73), $\beta = 0.8$ merupakan rekomendasi sebagai nilai default drag anchor, $\gamma_{m,1}$ dan $\gamma_{m,2}$ menurut DNVGL RP E301 memiliki nilai 1.3. Faktor λ dapat berkisar 6 hingga 12 namun pada penelitian ini ditetapkan bernilai 8, faktor K diset bernilai 1.25. Sehingga, didapatkan A_{fluke} sebesar 8.4 m^2 .

Langkah berikutnya ialah menghitung resisten desain drag anchor dan pemuatan siklik dengan menggunakan persamaan berikut:

$$R_s(z_i) = N_c S_c \eta \beta k M \lambda K A_{fluke} \sqrt{A_{fluke}}$$

$$\Delta R_{cy} = (U_{cy} - 1)R_s(z_i)$$

Didapatkan

$$R_s(z_i) = 3370.806 \text{ kN}$$

$$\Delta R_{cy} = 606.74 \text{ kN}$$

Dimana U_{cy} diasumsikan memiliki nilai 1.18.

Kedalaman instalasi, z, yang diperlukan; kemudian ditentukan sedemikian rupa sehingga batas akhir dipenuhi, dimana:

$$R_d(z_i) \geq T_d$$

$$\frac{R_s(z_i)}{\gamma_{m,1}} + \frac{\Delta R_{cy}}{\gamma_{m,2}} \geq T_d$$

$$3059.65 \text{ kN} \geq 2773.81 \text{ kN} \text{ (terpenuhi)}$$

Dengan cara yang sama didapatkan R_d dan T_d pada kondisi ALS sebesar 2422.97 kN dan 2349.83 kN.

Untuk drag anchor Stevpris Mk 5 pada kondisi ULS memenuhi kriteria DNV karena $R_d > T_d$ dengan rasio 1.1 dan pada kondisi ALS memenuhi kriteria DNV karena $R_d > T_d$. Sedangkan untuk kondisi lainnya yaitu Group 1, Group 3, dan Group 4 dalam pengecekan ULS tidak memenuhi persyaratan DNVGL RP

E301 (lihat Tabel 4. 20). Sehingga hanya pada titik Group 2 yang akan dilanjutkan untuk pengecekan kondisi ALS. Karena DNV mensyaratkan terpenuhinya kedua kondisi baik ULS maupun ALS.

4.6 Analisis Suction Pile

Setelah mengetahui kapasitas dari drag anchor, selanjutnya akan dilakukan analisis kapasitas suction pile. Desain suction pile yang akan digunakan sebagai bahan analisis dalam penelitian ini mengacu pada berat drag anchor yang digunakan. Seperti yang diketahui pada sub-Bab sebelumnya, drag anchor yang digunakan bertipe Strevpris MK5 dengan berat 18 ton. Selanjutnya untuk desain suction anchor sendiri akan menggunakan pendekatan ratio sebagaimana dijelaskan oleh Kai Tung Ma, dkk (2019). Ratio yang digunakan dalam penentuan dimensi suction pile adalah $L/D = 4$ dengan L merupakan panjang dan D merupakan diameter suction pile. Sedangkan ketebalan suction pile ditentukan menggunakan ratio $D/T = 160$ dimana T merupakan ketebalan suction pile. Dengan mengacu pada berat drag anchor dimana 18ton agar dapat ditinjau perbedaan kapasitasnya, didapatkan dimensi suction pile diameter 3 m, panjang 12 m, dengan ketebalan 0.019 m dan didapatkan berat suction pile sebesar 16.76 ton dengan asumsi berat komponen-komponen lain diabaikan.

L/D ratio	=	4	
D/T ratio	=	160	
Diameter (D)	=	3	M
Panjang (L)	=	12	M
Thickness (T)	=	0.01875	M
	≈	0.019	M
Volume	=	2.14	m ³
Mass	=	16.76	ton

Dalam penentuan kapasitas suction pile, terdapat 2 metode pendekatan yang dapat digunakan salah satu atau kombinasi dari kedua metode tersebut dimana diatur DNVGL-OS-C101 yaitu:

- Menguji beban (load testing of pile), dan
- Formulasi semi-empiris berdasarkan data pengujian.

Dalam penelitian kali ini akan digunakan metode yang kedua, yaitu dengan menggunakan persamaan semi empiris yang didukung dengan berdasarkan hasil uji coba.

Menjelaskan bahwa pada penelitian yang dilakukan menggunakan data tanah tipe soft clay berlayer. Dalam penelitian tersebut dilakukan uji pembebanan pada beberapa variasi L/D dari suction pile, dengan variasi sudut pada padeye 20° dan 75° . Posisi padeye pada suction pile yang diuji coba terletak pada L/3 diukur dari bagian dasar suction pile. Hal ini dilakukan untuk mendekati titik berat dari passive earth pressure yang dialami suction pile untuk meminimalisasi efek rotasi yang terjadi saat dilakukan penarikan. Dalam penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa sudut 20° digunakan sebagai pendekatan arah horisontal pullout mooring line secara umum untuk perairan *shallow water*. Sedangkan untuk analisis dengan sudut line 75° digunakan dalam rangka mengakomodasi adanya *vertical uplift* akibat gerakan kapal.

Perhitungan kapasitas suction pile juga dilakukan menggunakan pendekatan teoritis sebagai berikut.

$$P_{u \ 75^\circ} = (W_{\text{suction pile}} + W_{\text{soil plug}} + W_{\text{water head}} + \text{external skin friction}) \times \cos(15^\circ)$$

Dimana,

P_u = ultimate pullout resistance (kN)

$W_{\text{suction pile}}$ = berat suction pile (kN)

$W_{\text{soil plug}}$ = berat soil dalam suction pile (kN)

$W_{\text{water head}}$ = berat air terdapat di bagian atas pile (kN)

$$\text{external skin friction} = \pi \times D \times L \times \text{friction rata - rata}$$

Dimana, skin friction rata-rata Group 2 sebesar 19.67 kPa dan luas kontak tanah dengan suction pile sebesar 113.1 m^2 .

Sedangkan untuk resistance dengan arah mendekati horisontal dapat menggunakan persamaan matematis seperti di bawah ini.

$$P_{u \ 20^\circ} = \sqrt{(4c_u D L)^2 + (W_{\text{suction pile}} + W_{\text{soil plug}} + W_{\text{water head}})^2}$$

Dimana,

C_u = undrained shear strength of soil (kPa)

D = diameter suction pile (m)

L = panjang penetrasi suction pile (m)

Persamaan di atas dijelaskan oleh vijaya, dkk (2014) bahwa hanya dapat digunakan untuk ratio suction pile $L/D \leq 2$. Sedangkan untuk kenaikan $L/D > 2$ per satu tingkat (misal $L/D = 3$) maka hasil pullout resistance yang dihasilkan dari uji pembebanan secara langsung pada suction pile bernilai 2-3 kali lebih besar dibandingkan hasil dari persamaan empiris tersebut. Untuk itu penyesuaian diperlukan sebagaimana yang telah dijelaskan, dan diperlukan koreksi dari nilai yang dihasilkan persamaan tersebut perlu dilakukan mengingat bahwa L/D yang digunakan dalam penelitian ini lebih dari 2.

Selanjutnya pada penelitian ini resisten dihitung berdasarkan data geotechnical yang didapatkan dari kondisi lapangan di selat madura sebagaimana tersaji pada table 3.5. Berat jenis tanah rata-rata didapatkan dengan cara menghitung berat jenis per meter ketebalan layer tanah tersebut hingga mencapai kedalaman penetrasi maksimal suction pile (12 meter). Secara matematis untuk mendapatkan berat jenis tanah dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\gamma_{rata2} = \frac{\sum(\gamma_i \times z_i)}{\sum z_i}$$

Dimana,

γ_i = berat jenis tanah per layer (kN/m^3)

z_i = kedalaman layer tanah (m)

Sedangkan undrained shear strength (C_u) dan skin friction didapatkan dengan cara yang serupa sebagaimana mendapatkan berat jenis tanah rata-rata dengan menyesuaikan nilai γ sesuai dengan variable yang akan dihitung (C_u atau friction) sampai dengan kedalaman penetrasi pile (12 meter).

$$C_{urata2} = \frac{\sum(C_{ui} \times z_i)}{\sum z_i}$$

$$friction_{rata2} = \frac{\sum(friction_i \times z_i)}{\sum z_i}$$

Sebagai contoh untuk data tanah dengan kode Group 2 didapatkan nilai-nilai sebagai berikut.

$$\text{Berat jenis tanah rata-rata} = 5.73 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Cu tanah rata-rata} = 28.25 \text{ kPa}$$

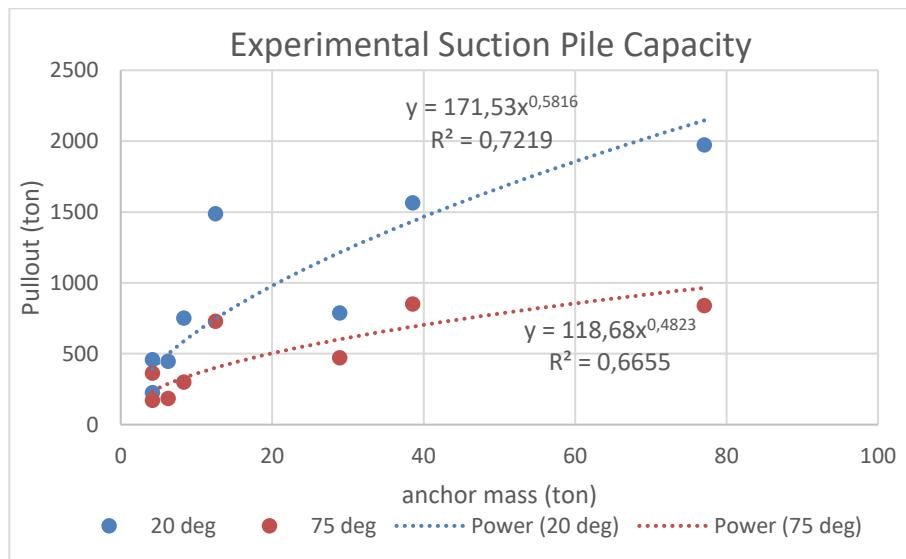
$$\text{Skin friction tanah rata-rata} = 19.67 \text{ kPa}$$

Didapatkan:

$$P_u 20^\circ = 6829.11 \text{ kN} \approx 685.37 \text{ ton}$$

$$P_u 75^\circ = 3413.75 \text{ kN} \approx 342.604 \text{ ton}$$

Hasil dari uji pembebanan pile (*load testing of pile*) yang dilakukan dengan variasi L/D mulai dari 1 hingga 4, serta sudut padeye yang berbeda telah dirangkum dan menunjukkan hasil seperti grafik di bawah ini.



Gambar 4. 19 Experimental Suction Pile Capacity

Dengan menggunakan ekstrapolasi dari data sebagaimana tersaji dalam grafik di atas, maka didapatkan nilai sebagai berikut.

$$P_u 20^\circ = 883.89 \text{ ton}$$

$$P_u 75^\circ = 462.23 \text{ ton}$$

Perbedaan yang dihasilkan didapatkan yaitu sebesar 6.95% untuk resistance dengan sudut 20° dan koreksi sebesar 12.43% untuk resistance dengan sudut padeye sebesar 75° .

Berdasarkan DNVGL-RP E303 kriteria desain kapasitas suction pile berlaku

$$R_d(z_p) \geq T_d(z_p)$$

$$R_d(z_p) = \frac{R_c(z_p)}{\gamma_m}$$

Dimana,

$R_d(z_p)$ = nilai desain resistance anchor,

$T_d(z_p)$ = mooring line tension End B,

$R_c(z_p)$ = resistance karakteristik dari suction pile.

γ_m = safety factor

Sedangkan nilai dari γ_m yang digunakan sebesar 1.2 berlaku untuk kondisi ULS maupun ALS yang mana didapatkan dari DNVGL-RP E303 yang tersaji pada Tabel 2. 7. Sebagaimana pada pembahasan sub-Bab sebelumnya, safety factor yang digunakan pada penelitian ini ialah dengan consequence class 2.

$R_d(z_p) = 342.604$ ton, untuk sudut padeye = 75°

$R_d(z_p) = 685.37$ ton, untuk sudut padeye = 20°

$T_d(z_p)$ End B maksimal = 278.38 ton (kondisi ULS)

$T_d(z_p)$ End B maksimal = 235.83 ton (kondisi ALS)

Tabel 4. 21 R_d vs T_d Suction Pile untuk Setiap Data Properties Tanah

Suction Pile	Rd (ton)		Ratio Rd/Td - ULS		ULS: Rd/Td > 1	
	75 deg	20 deg	75 deg	20 deg	75 deg	20 deg
Group 1	302.08	591.56	1.09	2.13	ok	ok
Group 2	342.60	685.37	1.23	2.46	ok	ok
Group 3	327.60	359.46	1.18	1.29	ok	ok
Group 4	288.40	590.72	1.04	2.12	ok	ok
Suction Pile	Rd (ton)		Ratio Rd/Td - ALS		ALS: Rd/Td > 1	
	75 deg	20 deg	75 deg	20 deg	75 deg	20 deg
Group 1	302.08	591.56	1.28	2.51	ok	ok
Group 2	342.60	685.37	1.45	2.91	ok	ok
Group 3	327.60	359.46	1.39	1.52	ok	ok
Group 4	288.40	590.72	1.22	2.50	ok	ok

Dengan demikian, didapatkan ratio $R_d(z_p)/ T_d(z_p)$ sebesar 1.23 hingga 2.46 dengan sudut padeye antara 75° dan 20° pada kondisi ULS. Sementara ratio 1.45 hingga 2.91 untuk kondisi ALS. Ratio kondisi ALS didapatkan lebih besar dari kondisi ULS sebagai pengaruh dari perbedaan nilai partial safety factor dalam

perhitungan T_d (z_p). Hasil perhitungan R_d berdasarkan hasil smapling tanah dapat dilihat pada Tabel 4. 21.

Metode analitis dalam memprediksi holding capacity juga dijelaskan oleh Yong Bai dan Wei-Liang Jin (2016). Vertikal holding capacity dari suction pile dapat dihitung sebagai fungsi dari skin friction resistance pada permukaan suction pile dengan tanah (external caisson surface) dan end-bearing capacity. Secara matematis, vertical holding capacity dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q_\tau = \pi D S_u \alpha + N_c S_u \frac{\pi D^2}{4}$$

S_u merupakan undrained shear stress rata-rata sedalam penetrasi suction pile, α adalah perbandingan antara skin friction dengan undrained shear strength, dan N_c adalah bearing capacity factor.

Dimana N_c dapat ditentukan menggunakan DNVGL RP E303, dengan persamaan sebagai berikut:

$$N_c = 6.2 \left(1 + 0.34 \arctan \left(\frac{z_i}{D} \right) \right)$$

Dengan catatan bahwa persamaan ini berlaku jika $\frac{z_i}{D} \leq 4.5$

Sehingga didapatkan vertical holding capacity sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4. 22.

Tabel 4. 22 Vertical Holding Capacity

Suction Pile	Q_τ (ton)	R_d (ton)	Ratio	
			ULS	ALS
Group 1	800.24	666.87	2.40	2.83
Group 2	951.62	793.02	2.85	3.36
Group 3	562.53	468.77	1.68	1.99
Group 4	807.59	673.00	2.42	2.85

Q_τ merupakan ultimate holding capacity sebelum dipengaruhi safety factor sedangkan R_d merupakan vertikal holding capacity yang didapatkan dari Q_τ / γ_m . Jika diamati, hasil vertikal holding capacity (R_d) pada Tabel 4. 22 memiliki harga dikisaran dua kali lebih besar dibandingkan hasil pada Tabel 4. 21 yang dihitung pada sudut 75° . Hal ini sesuai dengan penjelasan Vijaya dkk (2014) yang sudah dipaparkan pada halaman 101 di penelitian ini.

4.7 Perbandingan Drag Anchor dengan Suction Pile

Setelah dilakukan perhitungan terkait kapasitas resisten maksimal dari drag anchor maupun suction pile, kita dapat melihat perbedaan performa dari kedua jenis anchor ini sangat berbeda. Analisis yang dilakukan pada drag anchor eksisting dimana memiliki massa sebesar 18 ton, sedangkan massa suction pile sebesar 16.76 ton. Kedua anchor memiliki berat yang hampir sama, dengan perbedaan 6.8%. Drag anchor diketahui berdasarkan pembahasan pada sub-Bab 4. 5 memiliki daya penetrasi maksimal sebesar 18 m, sedangkan suction pile sesuai dengan dimensi yang dimiliki yaitu sebesar 12 m.

Tabel 4. 23 Perbandingan Resisten Drag Anchor vs Suction Pile (ULS)

ULS	Drag Anchor			Suction Pile				Criteria: Rd/Td > 1	
	Rd (ton)	Ratio Rd/Td	Criteria: Rd/Td > 1	Rd (ton)		Ratio Rd/Td			
				75 deg	20 deg	75 deg	20 deg		
Group 1	245.65	0.88	fail	302.08	591.56	1.09	2.13	ok	
Group 2	307.07	1.10	ok	342.60	685.37	1.23	2.46	ok	
Group 3	153.53	0.55	fail	327.60	359.46	1.18	1.29	ok	
Group 4	245.65	0.88	fail	288.40	590.72	1.04	2.12	ok	

Tabel 4. 24 Perbandingan Resisten Drag Anchor vs Suction Pile (ALS)

ALS	Drag Anchor			Suction Pile				Criteria: Rd/Td > 1	
	Rd (ton)	Ratio Rd/Td	Criteria: Rd/Td > 1	Rd (ton)		Ratio Rd/Td			
				75 deg	20 deg	75 deg	20 deg		
Group 1	0.00	-	-	302.08	591.56	1.28	2.51	ok	
Group 2	243.17	1.03	ok	342.60	685.37	1.45	2.91	ok	
Group 3	0.00	-	-	327.60	359.46	1.39	1.52	ok	
Group 4	0.00	-	-	288.40	590.72	1.22	2.50	ok	

Secara performa kedua anchor ini memiliki perbedaan yang cukup signifikan dapat dilihat pada Tabel 4. 23 dan Tabel 4. 24. Mengacu pada standar DNV, performa drag anchor memenuhi kriteria yang disyaratkan pada kondisi ULS dan ALS hanya pada data tanah Group 2. Resisten maksimal yang mampu ditahan drag anchor sebesar 307.07 ton dimana terjadi untuk data tanah dengan kode Group 2. Sedangkan tension tertinggi setelah memasukkan *safety factor* sebesar 278.38 ton dan menghasilkan rasio antara resisten ULS dengan tension sebesar 1.1 dan

ratio pada kondisi ALS 1.03. Untuk rasio terkecil terjadi pada kondisi tanah dengan kode group 3 dimana resisten per tensionnya menghasilkan rasio sebesar 0.55.

Performa suction pile dengan mengacu pada DNV, dapat dikatakan memenuhi kriteria yang disyaratkan baik pada kondisi ULS maupun kondisi ALS. Resisten suction pile terbesar terjadi pada kondisi data tanah dengan kode group 2 sebesar 342.604 ton untuk sudut line padeye vertikal (75°) dan 685.37 ton untuk sudut line padeye horisontal (20°). Dengan tension sebesar 278.38 ton kondisi ULS dan 235.83 ton kondisi ALS anchor ini mampu menahan dengan rasio antara resisten per tension sebesar 1.23 hingga 2.46 berturut-turut untuk arah pembebanan vertikal dan horisontal pada kondisi ULS. Sedangkan kondisi ALS anchor ini menghasilkan rasio resisten per tension sebesar 1.45 hingga 2.91 untuk arah pembebanan vertikal dan horisontal.

Resisten minimum suction pile berdasarkan data tanah yang digunakan dalam penelitian ini terjadi pada group 3. dimana resisten yang dihasilkan sebesar 327.6 ton untuk tarikan arah vertikal (75°) dan 359.46 ton untuk tarikan arah horisontal (20°). Nilai rasio yang dihasilkan antara resisten dengan tension sebesar 1.18 hingga 1.29 untuk kondisi ULS. Pada kondisi ALS jika menggunakan data tanah group 3. didapatkan rasio resisten dengan tension sebesar 1.39 hingga 1.52.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa performa suction pile lebih baik dibandingkan dengan drag embedded anchor karena memiliki kapasitas resisten yang lebih besar untuk menahan beban akibat gerakan FPU. Jika mengacu pada standar yang diberikan oleh DNV. maka penggunaan suction pile sebagaimana yang dibahas dalam penelitian ini lebih disarankan untuk digunakan karena memenuhi kriteria yang disyaratkan oleh DNV. Hasil analisi menunjukkan bahwa suction pile mampu menunjukkan performa yang baik dan memenuhi kriteria pada keempat data tanah yang ada. Sedangkan drag anchor stevpris Mk 5 dengan berat 18 ton yang merupakan eksisting anchor hanya mampu memenuhi kriteria yang disyaratkan DNV pada sebagian lokasi tanah dari hasil sampling saja yaitu pada group 2. Sementara pada hasil sampling tanah yang lain jenis anchor ini tidak memenuhi kriteria yang disyaratkan DNV.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Hasil analisis dinamis pada FPU Madura Strait didapatkan tension ULS maksimum pada kondisi fulload End A (mooring line melekat pada kapal) sebesar 403.44 ton dan tension maksimum pada kondisi fulload End B (mooring line melekat pada anchor) sebesar 275.1 ton. Sedangkan tension maksimum pada kondisi ballast End A sebesar 399.14 ton dan tension maksimum pada kondisi ballast End B sebesar 278.4 ton. Hasil analisis dinamis pada FPU kondisi ALS didapatkan tension fulload maksimum End A sebesar 279.08 ton dan End B sebesar 204.06 ton. Sedangkan untuk kondisi ballast tension maksimum End A sebesar 304.54 ton dan End B sebesar 235.83 ton
2. Dalam penelitian ini drag anchor yang digunakan mengacu pada data existing anchor yaitu Stevpris Mk 5 dengan berat 18 ton. Mengacu pada standar DNVGL RP E301 didapati resisten drag anchor pada lokasi Group 2 lebih besar dari tension mooring line yaitu sebesar 3059.65 kN dan 2773.8 kN. Sehingga drag anchor memenuhi kriteria DNV. Sedangkan untuk lokasi Group 1, Group 3 dan Group 4 resisten lebih kecil dibandingkan dengan tension dari mooring line. Sehingga, drag anchor ini tidak memenuhi persyaratan DNVGL RP E301. Sedangkan untuk suction pile dengan lokasi tanah yang sama yaitu Group 2 dan mengacu pada DNVGL RP E303 didapati memenuhi standar yang disyaratkan karena resisten lebih besar dibandingkan dengan tension mooring line yaitu dengan R_d sebesar 342.6 ton untuk padeye 75° dan untuk padeye 20° sebesar 685.37 ton dengan T_d pada kondisi ULS sebesar 278.38 ton dan kondisi ALS sebesar 235.83 ton. Begitu pula untuk Group 1, Group 3, dan Group 4 juga memenuhi kriteria DNV.
3. Performa anchoring dari konfigurasi drag anchor pada lokasi Group 2 didapatkan kapasitas maksimum sebesar 3059.65 kN atau setara 307.07 ton

dengan rasio antara resisten dengan tension terbesar kondisi ULS sebesar 1.1 pada lokasi tanah Group 2. Kapasitas maksimum ALS drag anchor Group 2 sebesar 243.2 ton dengan rasio 1.03. Sedangkan performa anchoring dari konfigurasi suction pile pada lokasi tanah yang sama mampu menahan tegangan antara 342.6 ton untuk padeye 75° dan untuk padeye 20° sebesar 685.37 ton dengan rasio sebesar 1.23 hingga 2.46 dengan sudut padeye antara 75° dan 20° pada kondisi ULS dan ratio 1.45 hingga 2.91 untuk kondisi ALS. Dengan demikian, suction pile memiliki performa yang lebih baik untuk digunakan sebagai anchor permanen jika dibandingkan dengan drag anchor dengan berat yang hampir sama.

5.2 Saran

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan-batasan serta asumsi-asumsi yang digunakan. sehingga masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mencapai hasil yang lebih baik. Beberapa saran yang dapat diperhatikan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Melakukan analisis dengan variasi beban lingkungan non-colinear
2. Melakukan analisis umur kelelahan (*fatigue analysis*) mooring line.
3. Melakukan desain suction pile lebih mendetail. dengan perhitungan perencanaan penetrasi. metode penetrasi. serta kemungkinan terjadinya buckling pada suction pile.
4. Melakukan analisis kapaistas drag anchor dan suction pile menggunakan Finite Element Method (FEM).
5. Melakukan pengujian terkait interaksi antara tanah (*soil*) dengan drag anchor maupun suction pile untuk mendapatkan kapasitas anchor secara lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

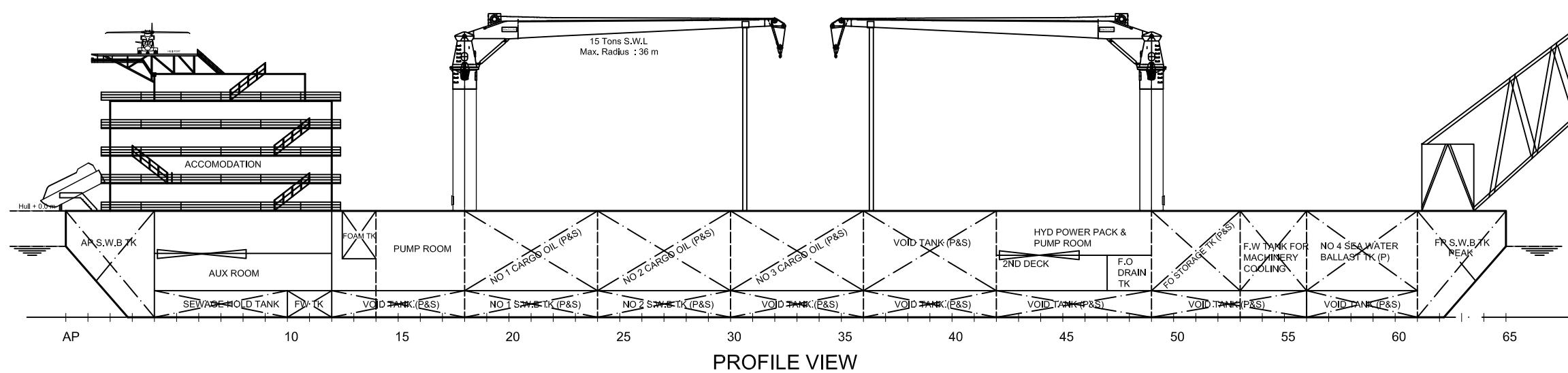
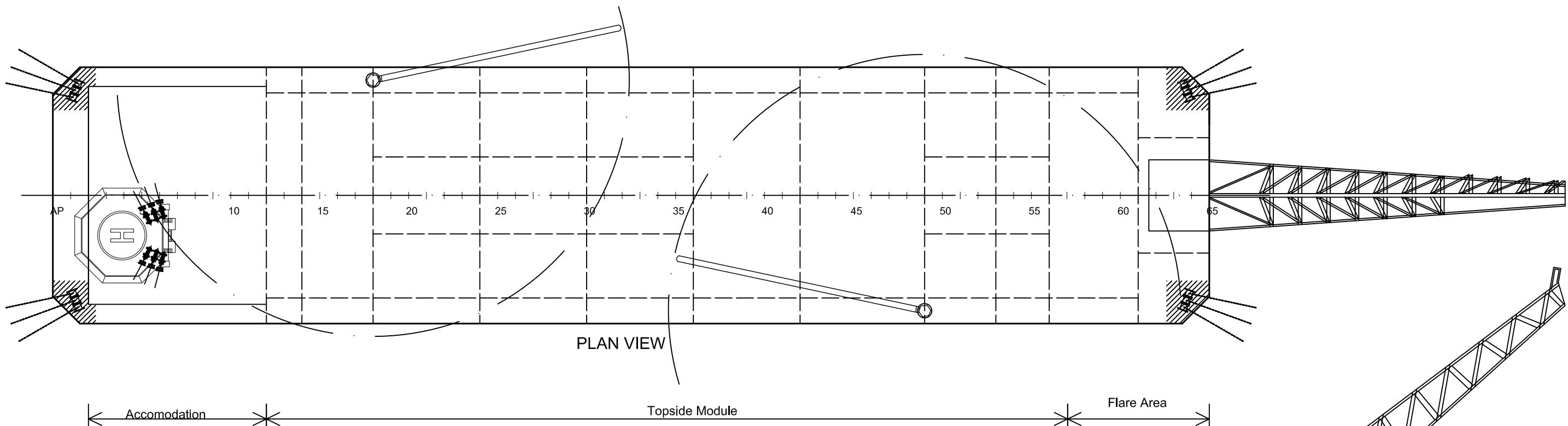
- Agarwal. P.. Walker. W. & Bhalla. K.. 2015. *Estimation Of Most Probable Maximum From Short-Duration Or Undersampled Time-Series Data.* Newfoundland. Canada. ASME 2015 34th.
- Andersen. K. et al.. 1993. Field Tests of Anchors in Clay. II : Prediction and interpretation. *Journal of Geotechnical Engineering.* II : Prediction and interpretation(10). pp. 1532-1549.
- Andreasson. B.. Christoffersen. H. & Kvalstad. T.. 1988. Field Model Test and Analyses of Suction Installed Long-Skirted Foundations.. *BOSS'88.* pp. 243-257.
- Carl. F. R.. 2014. Optimal Design of a Concept FPSO. *ResearchGate.*
- Chakrabarti. K. S.. 2005. *Handbook of Offshore Engineering.* Volume I penyunt. India: Elsevier.
- Chandrasekaran. S.. 2015. *Dynamic Analysis and Design of Offshore Structures.* Second Edition penyunt. Chennai: Springer.
- Christoffersen. H.. Bysveen. S. & Stove. O.. 1992. *Innovation foundation systems selected for the.* London. England. Proceedings of the 6th International Conference on the Behaviour of Offshore Structures.
- Crump T.. V. K. C. R.. 2008. *Samson Abrasion and Fibre Fatigue in High Performance Synthetics for Ship Escort and Berthing.* Singapore. USA. ITS 2008.
- Det Norske Veritas. 2017. *DNVGL-RP-E303: Geotechnical Design and Installation of Suction Anchors in Clay.* Norway: Det Norske Veritas.
- Djatmiko. E. B.. 2012. *Perilaku dan Operabilitas Bangunan Laut di Atas Gelombang Acak.* Surabaya: itspress.
- DNVGL. 2000. *Design and Installation of Fluke Anchors in Clay.* Norway: DNVGL RP E301.
- E1-Gharbawy S.L.. Olson R.E. & Scott A.. 1999. *Suction Anchor Installations for Deep Gulf of Mexico Applications.* Houston. publication OTC 10992.

- England. L. T.. Duggal. A. S. & Queen. L. A.. 2001. A Comparison Between Turret and Spread Moored F(P)SOs for Deepwater Field Developments. *Deep Offshore Technology*.
- Haark. V. d.. 2000. *Vryhof Anchor Manual*. s.l.: Vryhof Anchors B.V.
- Halliburton KBR Pipeline Engineering Group; T Sriskandarajah and R Wilkins. 2002. *Assessment of Anchor Dragging on Gas Pipelines*. Springfield Drive. Leatherhead. Surrey. KT22 7ND. UK. The Twelfth (2002) International Offshore and Polar Engineering Conference.
- Handayanu. 2001. *Failure Mechanisms of Suction Caisson Foundations in Clay Under Vertical and Inclined Pullout Loads*. s.l.:UMI.
- Hogervorst. J.. 1980. Field Trials with Large Diameter Suction Piles. *Offshore Technology Conference*. Volume OTC Paper no.3817. pp. 217-223.
- IHI Corporation. 2013. FSO Conquering Offshore Oil Fields. *IHI Engineering Review*. Volume 46. p. 1.
- INPEX. 2016. *Offshore Terminal Handbook*. s.l.: s.n.
- Liu. C.. Liang. G.. Su. Y. & Chu. C.. 2006. Navigation safety Analysis in Taiwanese ports. *J. Navig*. Volume 59(2). pp. 201-211.
- Liu. H.. Chenglin. L.. Yangbin. Z. & Chen. W.. 2013. Reverse Catenary Equation of the Embedded Installation Line and Application to the Kinematic odel for Drag Anchor. *Applied Ocean Research*. Volume 43. pp. 80-87.
- Liu. H.. Wang. C. & Zhao. Y.. 2013. Analytical study of the failure mode and pullout capacity of. *Ocean Systems Engineering*. Volume 3. pp. 079-095.
- Mackereth. F.. 1958. *A Portable Core Sampler for Lake Deposits*. 3. page 181-191 penyunt. s.l.:Limnology and Oceanography.
- Ma. K.-T.. Lou. Y.. Kwan. T. & Wu. Y.. 2019. *Mooring System Engineering for Offshore Structures*. Chennai. India: Brian Romer.
- MIT OpenCourseWare. 2011. Design of Ocean Systems. *Mooring Dynamic (III)*. 1 April.
- Morrison. M. & Clukey. E.. 1994. Behavior of Suction Caissons Under Static Uplift Loading. Dalam: Centrifuge94. Leung. Lee & Tan. penyunt. Rotterdam: s.n.. pp. page 823-828.

- Nallayarasu. S.. 2012. *Offshore Structures: Analysis and Design*. Chennai: Department of Ocean Engineering. Indian Institute of Technology Madras.
- OCIMF; Aamo and Fossen. 2008. *Mooring Equipment Guidelines – MEG3*. s.l.. Oil Companies International Marine Forum.
- Pederson. M. M. G. S. D.. 2011. *The Effect of Bending in the Tensile Strength of Statically Loaded Synthetic Ropes*. Texas. USA. Proc. of the 9th International Rope Technology Workshop.
- Pelletier. J.. 2000. *Offshore Oil Platforms: Rigs and Offshore Oil Support Vessels. Owners. Operators and Managers*. Mariner's Directory & Guide. Volume 3 penyunt. Maine: Marine Techniques Publishing.
- Puech A. M. J. a. P. M.. 1978. *Behaviour of Anchors in Different Soils*'. OTC 3204. Houston. Houston. OTC 3204..
- Ruinen. R.. 2004. *STEVMANTA VLA Installation. A Case History*. New Orleans. vryhof anchors.
- Sadeghi. K. & Dilek. H.. 2019. An Introduction to the Design of Offshore Structures. *Academic Research International*. Volume 10 . p. 1.
- Sahlan. A. & H.N. W.. 2012. Kajian Numerik Respon Gerakan Kapal FPSO/FSO Saat Ditambat (Moored FPSO/FSO). *ResearchGate*.
- Schelfn. T. & Ostergaard. C.. 1995. The vessel in port: Mooring problems. *Mar. Struct.* Volume 8(5). p. 451–479.
- Senpere. D. & Auvergne. G.. 1982. *Suction anchor piles-a proven alternative to driving or dilling*. Houston. USA. Proceedings of the 14th Annual Offshore Technology Conference.
- St. Denis. M. & Pierson. W.. 1953. On the Motions of Ships in Confused Seas. *Transactions. The Society of Naval Architects and Marine Engineers*. Volume 61. pp. 280-357.
- Steesen-Bach. J. O.. 1992. *Recent Model Test with Suction Piles n Clay and Sand*. Houston. Texas. Offshore Technology Conference. pp. 323-330.
- Tjelta. T.. Guttormsen. T. & Hermstad. J.. 1986. *Large-Scale Penetration Test at a Deepwater Site*. Houston. Proc. Offshore Technology.
- Varela. J. M. & Soares. C. G.. 2011. *Interactive Simulation of Ship Motions in Random Seas Based on Real Wave Spectra*. Lisboa. ResearchGate.

- Veritas. D. N.. 2015. *DNVGL-OS-E301: Position Mooring*. July 2015 penyunt.
Norway: Det Norske Veritas.
- Vijaya. R.. Kiran. A. S.. Ramesh. R. & Ramanamurthy. M. V.. 2014. Assessment
of feasibility of suction pile/anchor installation and pullout testing through
field tests. *International Journal of Ocean and Climate Systems*.
- Wilson. Q. & Sahota. B.. 1978. Suction Anchors. *European Offshore Petro*.

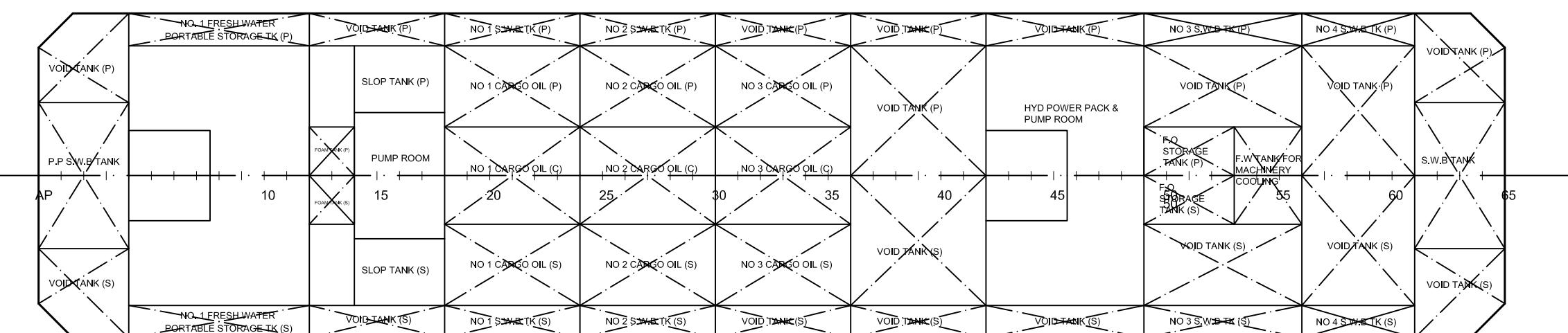
LAMPIRAN I
DATA FPU



PROFILE VIEW

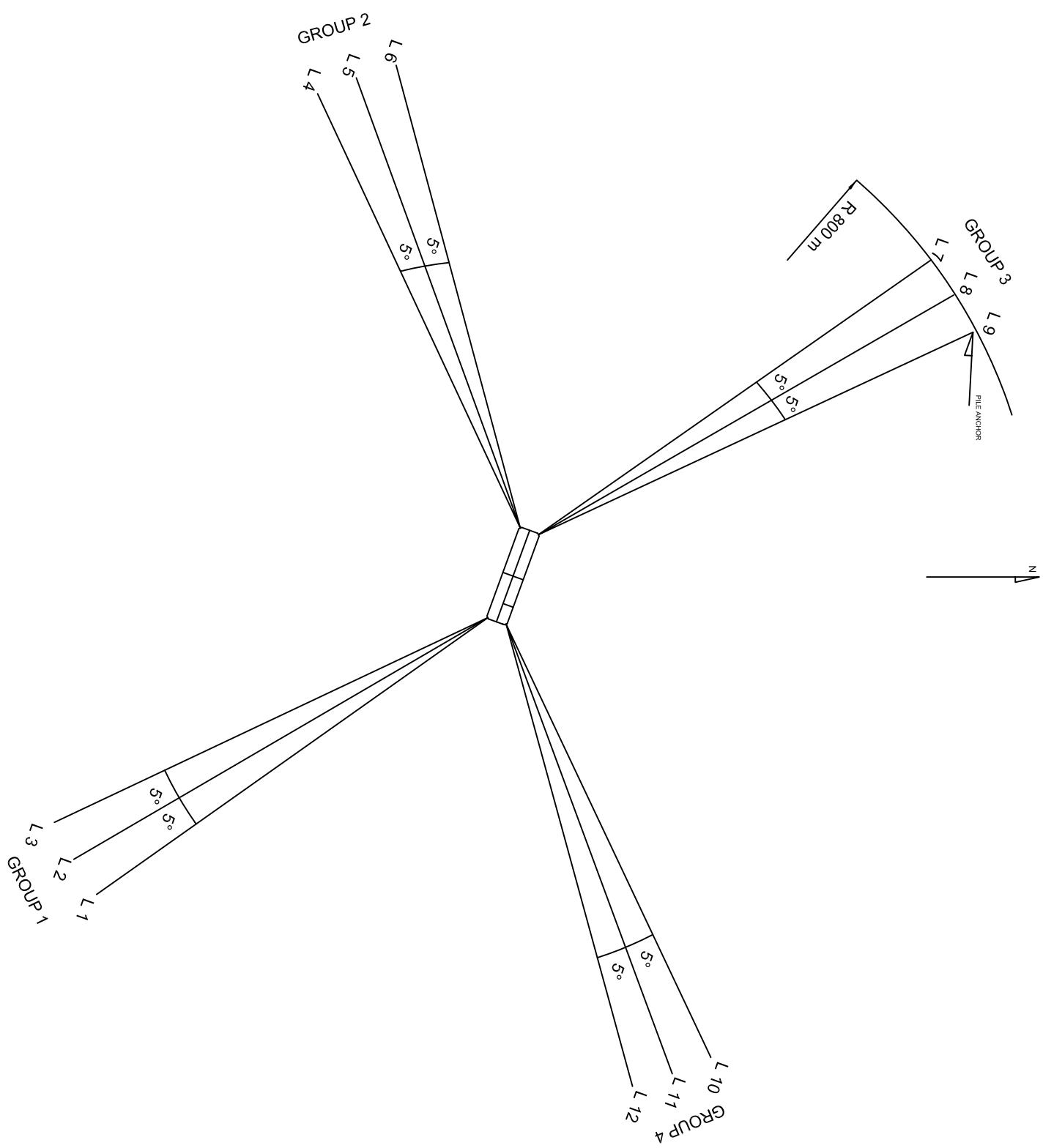
PRINCIPAL DIMENSIONS :

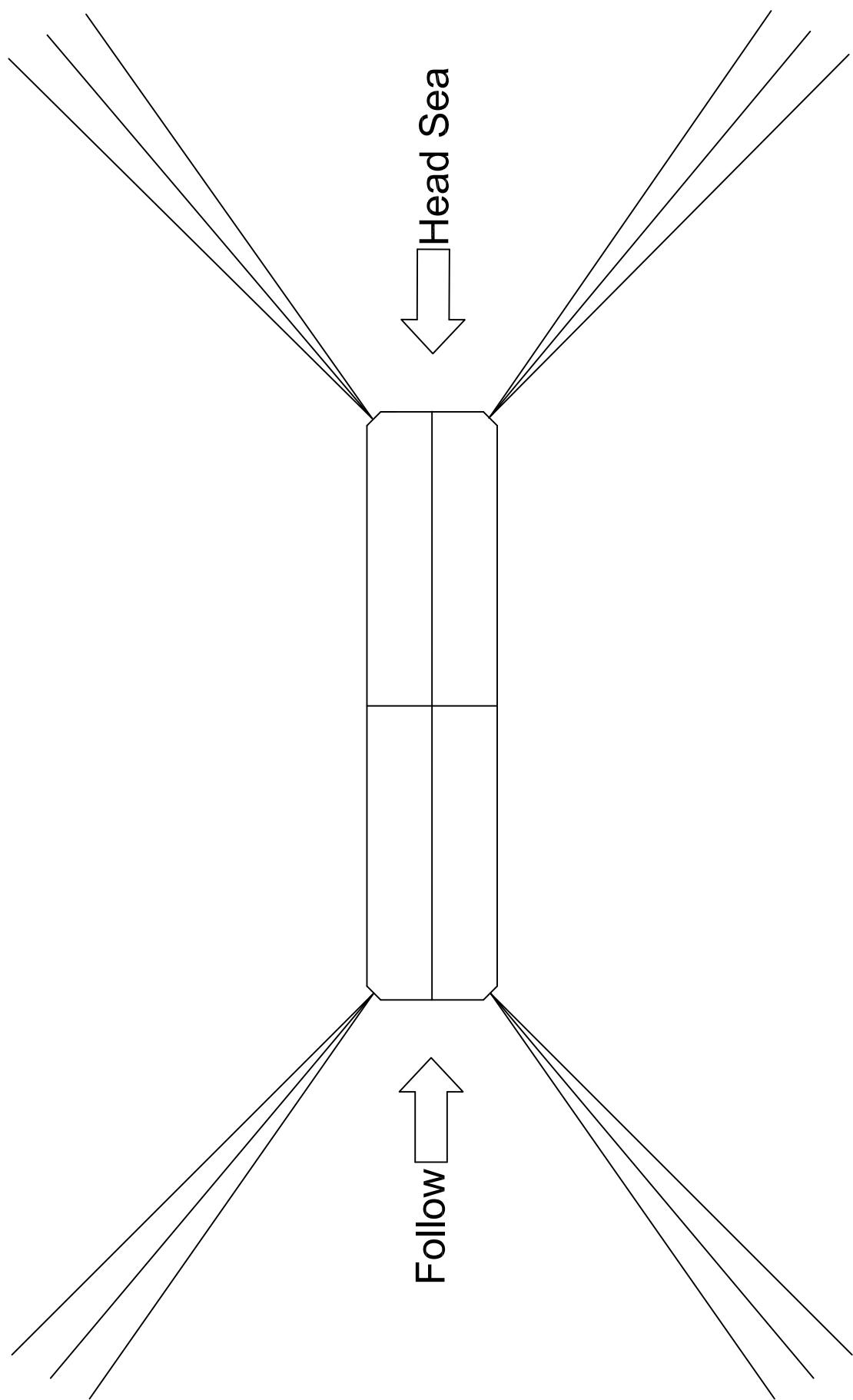
LENGTH OVERALL (LoA) = 162.5 m
 BREADTH (B) = 36.0 m
 DEPTH (D) = 12.0 m
 DRAFT (T) = 8.0 m

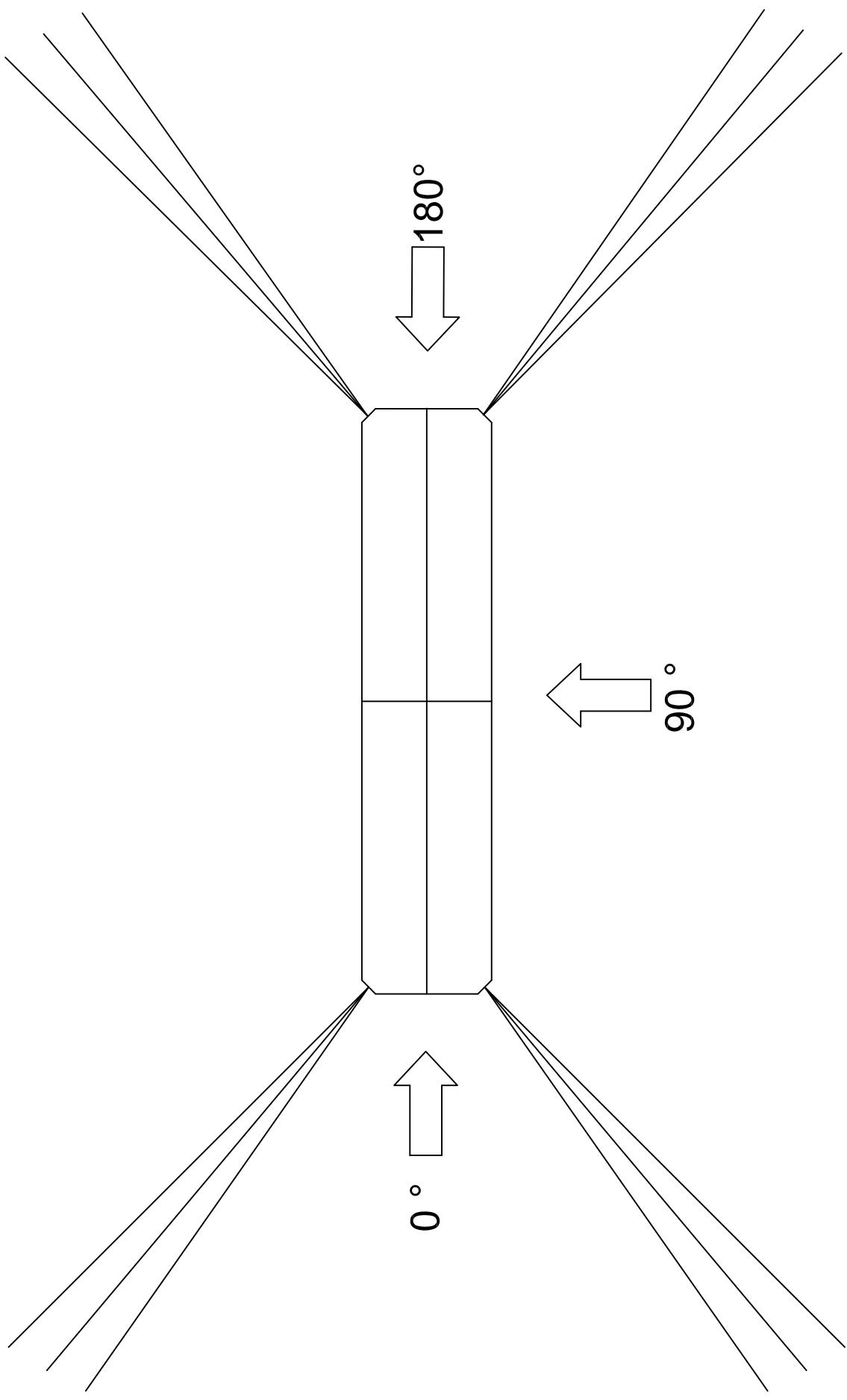


DOUBLE BOTTOM TANK PLAN

-	-	-	-
DATE	REVISION DESCRIPTIONS		REV
CHARTERER	-		PROJECT NO
OWNER	-		CONSULTANT
PROJECT	-		
DRAWING			SHIPYARD -
GENERAL ARRANGEMENT			CLASS -
REMARK		SIGN	DATE
	DRAWN	-	-
	CHECKED	-	-
	APPROVED	-	-
DRAWING NO.		REV	
SHEET: 1 of 1		-	
SCALE: 1 : 60		-	







LAMPIRAN II
OUTPUT MOSES FULLLOAD

HEADING 0°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 0.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency - (Rad/Sec)-	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.		
	Period - (Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.924	85	0.000	0	1.000	-5	0.000	0	0.058	-95	0.000	0
0.2001	31.40	0.899	71	0.000	0	0.988	-19	0.000	0	0.231	-109	0.000	0
0.3006	20.90	0.821	47	0.000	0	0.929	-43	0.000	0	0.500	-133	0.000	0
0.4002	15.70	0.656	14	0.000	0	0.764	-77	0.000	0	0.790	-166	0.000	0
0.4987	12.60	0.400	-28	0.000	0	0.448	-116	0.000	0	0.945	152	0.000	0
0.5984	10.50	0.111	-77	0.000	0	0.139	-113	0.000	0	0.748	102	0.000	0
0.6981	9.00	0.062	19	0.000	0	0.241	-118	0.000	0	0.307	86	0.000	0
0.7953	7.90	0.032	-49	0.000	0	0.098	-155	0.000	0	0.412	67	0.000	0
0.8976	7.00	0.032	55	0.000	0	0.055	-150	0.000	0	0.180	44	0.000	0
0.9973	6.30	0.025	32	0.000	0	0.042	-147	0.000	0	0.102	43	0.000	0
1.1023	5.70	0.029	35	0.000	0	0.026	-141	0.000	0	0.085	35	0.000	0
1.2083	5.20	0.014	55	0.000	0	0.026	-149	0.000	0	0.048	24	0.000	0
1.3090	4.80	0.018	33	0.000	0	0.018	-148	0.000	0	0.039	34	0.000	0
1.3963	4.50	0.018	32	0.000	0	0.019	-161	0.000	0	0.036	33	0.000	0
1.4960	4.20	0.016	33	0.000	0	0.011	-176	0.000	0	0.029	34	0.000	0
1.6111	3.90	0.009	27	0.000	0	0.007	-175	0.000	0	0.016	27	0.000	0
1.6982	3.70	0.011	27	0.000	0	0.005	-166	0.000	0	0.018	29	0.000	0
1.7952	3.50	0.009	15	0.000	0	0.004	-159	0.000	0	0.014	16	0.000	0
1.9040	3.30	0.007	19	0.000	0	0.003	-162	0.000	0	0.010	20	0.000	0
2.0268	3.10	0.004	31	0.000	0	0.003	177	0.000	0	0.006	31	0.000	0

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/	/---/	/---/	/---/	/---/	/---/
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.017	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.138	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	0.536	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	1.302	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	2.255	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	2.878	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.951	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.760	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.403	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.071	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.777	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.497	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.963	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.970	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.910	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.844	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.742	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.446	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.587	12.587	18.549

Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 0.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency	Period	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
-(Rad/Sec)-	-(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	41	-95	0	0	5080	-5	0	0	11788	-95	0	0
0.2001	31.40	153	-109	0	0	4427	-17	0	0	43403	-109	0	0
0.3006	20.90	290	-132	0	0	3453	-34	0	0	80105	-132	0	0
0.4002	15.70	351	-161	0	0	2348	-56	0	0	100231	-161	0	0
0.4987	12.60	269	172	0	0	1150	-82	0	0	90136	169	0	0
0.5984	10.50	111	-169	0	0	265	-60	0	0	56101	139	0	0
0.6981	9.00	236	-145	0	0	352	-20	0	0	17751	149	0	0
0.7953	7.90	190	-170	0	0	224	-9	0	0	20533	180	0	0
0.8976	7.00	201	-141	0	0	231	15	0	0	16987	-165	1	92
0.9973	6.30	185	-156	0	0	265	26	0	0	17192	-156	0	0
1.1023	5.70	218	-153	0	0	238	36	0	0	19928	-158	0	69
1.2083	5.20	168	-139	0	0	345	-17	0	0	14653	-138	1	-53
1.3090	4.80	170	-152	0	0	306	27	0	0	16117	-152	0	42
1.3963	4.50	199	-152	0	0	361	11	0	0	19575	-153	0	0
1.4960	4.20	196	-155	0	0	243	1	0	0	18816	-154	0	14
1.6111	3.90	131	-157	0	0	201	4	0	0	12313	-157	0	0
1.6982	3.70	163	-161	0	0	154	13	0	0	15397	-159	0	0
1.7952	3.50	140	-172	0	0	134	21	0	0	13302	-170	0	0
1.9040	3.30	126	-165	0	0	123	17	0	0	11787	-164	0	0
2.0268	3.10	90	-151	0	0	128	-4	0	0	8111	-151	0	0

Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients -----/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.017	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.138	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	0.536	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	1.302	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	2.255	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	2.878	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.951	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.760	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.403	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.071	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.777	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.497	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.963	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.970	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.910	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.844	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.742	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.446	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.587	12.587	18.549

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * Heading = 0.00 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N					
Frequency	Period	/-----/	Surge	Sway	Heave	/-----/	Roll	Pitch	/-----/	Yaw
0.1001	62.800		-0.1	0.0	6.6		-0.0	536.7		0.0
0.2001	31.400		-2.4	0.0	0.9		-0.0	77.2		0.0
0.3006	20.900		-15.5	0.0	-3.3		0.0	-449.2		0.0
0.4002	15.700		-17.4	-0.0	-0.3		0.0	-886.7		0.0
0.4987	12.600		8.2	-0.0	-2.6		0.0	-1221.2		-0.0
0.5984	10.500		-4.1	0.0	-5.1		-0.0	-1128.5		-0.0
0.6981	9.000		0.5	0.0	-2.5		0.0	-560.5		-0.0
0.7953	7.900		-4.7	0.0	-1.9		0.0	-428.6		-0.0
0.8976	7.000		-4.2	0.0	-2.0		0.0	-396.7		0.0
0.9973	6.300		-4.5	0.0	0.6		0.0	-255.8		-0.0
1.1023	5.700		-5.2	0.0	2.6		0.0	-164.9		-0.0
1.2083	5.200		-5.2	0.0	-10.6		-0.0	-1422.3		-0.2
1.3090	4.800		-8.3	0.0	-5.6		0.0	-935.1		-0.0
1.3963	4.500		-12.5	-0.0	0.6		0.0	-839.0		0.1
1.4960	4.200		-10.5	0.0	1.1		-0.0	-749.4		-0.0
1.6111	3.900		-5.7	-0.0	2.5		0.0	-186.0		0.0
1.6982	3.700		-7.1	-0.0	4.6		0.0	-153.0		0.0
1.7952	3.500		-5.3	-0.0	3.9		0.0	-75.5		-0.0
1.9040	3.300		-5.6	-0.0	3.9		0.0	-107.5		0.0
2.0268	3.100		-3.1	-0.0	0.6		0.0	-193.1		0.0

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 0.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Amp1.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
-(Rad/Sec)-	--(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	41	-95	0	0	5080	-5
0.2001	31.40	153	-189	0	0	4427	-17
0.3006	20.90	290	-132	0	0	3453	-34
0.4002	15.70	351	-161	0	0	2348	-56
0.4987	12.60	269	172	0	0	1150	-82
0.5984	10.50	111	-169	0	0	265	-60
0.6981	9.00	236	-145	0	0	352	-20
0.7953	7.90	190	-170	0	0	224	-9
0.8976	7.00	201	-141	0	0	231	15
0.9973	6.30	185	-156	0	0	265	26
1.1023	5.70	218	-153	0	0	238	36
1.2083	5.20	168	-139	0	0	345	-17
1.3090	4.80	170	-152	0	0	306	27
1.3963	4.50	199	-152	0	0	361	11
1.4960	4.20	196	-155	0	0	243	1
1.6111	3.90	131	-157	0	0	201	4
1.6982	3.70	163	-161	0	0	154	13
1.7952	3.50	140	-172	0	0	134	21
1.9040	3.30	126	-165	0	0	123	17
2.0268	3.10	90	-151	0	0	128	-4

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Added Mass Coefficients		/---- Added Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775
4.20	0.0434	0.0381	1.9860	8.459	125.888	17.890
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.108	14.743
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ L I N E A R RADIATION DAMPING C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.106	45.115
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* -----
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* -----
*****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/---/ Added Mass Coefficients		/---/ Added Radii of Gyration		-----/	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.401	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* -----
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* -----
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----/ Damping / Mass		/----/ Damping Radii of Gyration		-----/	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.023	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.222	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	0.886	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.223	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.024	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	5.423	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	5.895	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	5.894	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.516	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.105	43.540	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.677	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.345	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.224	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.329	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.867	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.894	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.772	35.608	39.872
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	2.412	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.600	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

▲Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading = 0.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

ENCOUNTER	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.		
	Frequency -(Rad/Sec)	Period -(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	
0.1001	62.80	41	-95	0	0	5080	-5	0	0	412864	-6	0	0
0.2001	31.40	153	-109	0	0	4427	-17	0	0	360677	-24	0	0
0.3006	20.90	290	-132	0	0	3453	-34	0	0	280949	-51	0	0
0.4002	15.70	351	-161	0	0	2348	-56	0	0	191559	-87	0	0
0.4987	12.60	269	172	0	0	1150	-82	0	0	106983	-135	0	0
0.5984	10.50	111	-169	0	0	265	-60	0	0	36854	151	0	0
0.6981	9.00	236	-145	0	0	352	-20	0	0	10869	-5	0	-142
0.7953	7.90	190	-170	0	0	224	-9	0	0	4670	-139	0	0
0.8976	7.00	201	-141	0	0	231	15	0	69	938	-14	4	97
0.9973	6.30	185	-156	0	0	265	26	0	0	3468	33	1	-22
1.1023	5.70	218	-153	0	0	238	36	0	0	4829	139	1	88
1.2083	5.20	168	-139	0	0	345	-17	0	0	24043	-51	1	95
1.3090	4.80	170	-152	0	0	306	27	0	0	7894	25	1	40
1.3963	4.50	199	-152	0	0	361	11	0	0	11117	-20	1	-143
1.4960	4.20	196	-155	0	0	243	1	0	0	8461	-77	1	2
1.6111	3.90	131	-157	0	0	201	4	0	0	5936	-43	0	0
1.6982	3.70	163	-161	0	0	154	13	0	0	4171	-135	0	-76
1.7952	3.50	140	-172	0	0	134	21	0	0	3895	158	0	0
1.9040	3.30	126	-165	0	0	123	17	0	0	2429	-170	1	4
2.0268	3.10	90	-151	0	0	128	-4	0	0	5558	-59	0	-87

▲Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
*****
```

+++ INDEX OF OUTPUT +++

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 22.5°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 24, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
 *
 * Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 * Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
 * Heading = 22.50 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
 *

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.854	86	0.362	86	1.000	-4	0.025	86	0.054	-95	0.020	175
0.2001	31.40	0.832	72	0.356	72	0.991	-18	0.104	72	0.214	-108	0.078	162
0.3006	20.90	0.768	50	0.337	50	0.942	-40	0.252	50	0.466	-130	0.167	140
0.4002	15.70	0.633	20	0.293	19	0.804	-71	0.495	19	0.749	-160	0.261	110
0.4987	12.60	0.421	-19	0.241	-24	0.530	-108	1.130	-30	0.940	161	0.318	71
0.5984	10.50	0.168	-66	0.041	-70	0.201	-131	0.400	112	0.854	114	0.289	24
0.6981	9.00	0.014	18	0.030	87	0.217	-111	0.141	-104	0.457	76	0.166	-35
0.7953	7.90	0.038	-13	0.060	-1	0.120	-158	0.086	-177	0.374	72	0.035	143
0.8976	7.00	0.016	57	0.017	-112	0.058	-151	0.018	-75	0.188	36	0.120	15
0.9973	6.30	0.032	43	0.033	21	0.034	-152	0.010	-125	0.112	42	0.035	-99
1.1023	5.70	0.018	35	0.010	-108	0.029	-151	0.017	-96	0.064	35	0.067	13
1.2083	5.20	0.014	37	0.018	-11	0.023	-142	0.021	-38	0.046	8	0.005	-176
1.3090	4.80	0.014	41	0.003	74	0.012	-174	0.007	-35	0.031	39	0.035	-30
1.3963	4.50	0.011	-5	0.008	-50	0.018	167	0.021	-61	0.022	-5	0.014	40
1.4960	4.20	0.010	-31	0.005	14	0.009	177	0.017	-34	0.019	-30	0.012	-62
1.6111	3.90	0.003	-12	0.002	25	0.006	170	0.013	-32	0.007	-7	0.013	-43
1.6982	3.70	0.011	-32	0.002	-74	0.003	173	0.010	-65	0.017	-25	0.010	-4
1.7952	3.50	0.011	-21	0.002	-57	0.002	174	0.011	-68	0.016	-16	0.003	4
1.9040	3.30	0.006	-25	0.001	-61	0.001	173	0.008	-75	0.009	-18	0.001	-59
2.0268	3.10	0.002	-22	0.000	0	0.002	169	0.005	-79	0.003	-14	0.003	-34

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 24, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
 *
 * Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 *

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0	Added Mass Coefficients						Radii of Gyration					
		/--- Surge -	/--- Sway -	/--- Heave -	/--- Roll -	/--- Pitch -	/--- Yaw --	/---	/---	/---	/---	/---	/---
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454							
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919							
20.90	0.0760	0.5508	2.8489	8.826	66.801	29.848							
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635							
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520							
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054							
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179							
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178							
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771							
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039							
5.70	0.0412	0.0954	1.5323	8.035	51.084	13.064							
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690							
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111							
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650							
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080							
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827							
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414							
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440							
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267							
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914							

▲Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/		----/	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.776	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.806	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.047	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	1.701	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	3.090	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	2.988	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.984	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.779	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.408	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.074	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.781	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.502	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.966	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.973	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.913	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.846	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.744	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.564	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 22.50 Deg. Linearity Based on 1/ 20 *
* *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)-	Period --(Sec)-	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	38	-94	23	-94	5081	-4	191	86	10892	-95	40	-5
0.2001	31.40	141	-108	90	-108	4438	-15	731	72	40163	-108	632	-18
0.3006	20.90	272	-129	195	-130	3501	-31	1483	50	75465	-129	3116	-40
0.4002	15.70	342	-155	301	-163	2470	-50	2076	17	95165	-155	9015	-71
0.4987	12.60	295	179	322	152	1360	-74	1913	-28	89806	178	18246	-112
0.5984	10.50	143	172	170	91	384	-78	734	-95	64145	151	25283	-166
0.6981	9.00	182	-136	118	-117	316	-12	684	57	25358	138	18238	126
0.7953	7.90	233	-160	252	157	274	-13	726	-33	19057	-175	4468	-58
0.8976	7.00	139	-152	78	47	244	14	288	117	17306	-173	17753	172
0.9973	6.30	223	-148	177	-177	215	21	112	-45	19212	-157	5767	59
1.1023	5.70	144	-155	61	56	264	25	376	90	14855	-157	12794	173
1.2083	5.20	164	-157	129	155	296	-10	566	150	14156	-155	1199	-14
1.3090	4.80	135	-144	24	-118	194	1	224	147	12976	-146	8718	135
1.3963	4.50	121	170	90	125	353	-21	751	121	11727	170	3589	-150
1.4960	4.20	127	141	50	-175	203	-6	736	147	12383	142	3912	108
1.6111	3.90	48	164	27	-162	162	-12	683	148	5073	169	4916	128
1.6982	3.70	166	141	23	100	86	-8	597	115	14951	147	4097	168
1.7952	3.50	182	153	28	120	69	-7	712	112	15809	157	1359	179
1.9040	3.30	114	151	18	117	58	-7	621	105	10240	157	463	119
2.0268	3.10	39	157	7	-11	77	-12	418	101	3648	164	1795	140

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/--- Added Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Damping / Mass ---/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.776	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.806	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.047	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	1.701	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	3.090	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	2.988	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.984	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.779	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.408	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.074	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.781	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.502	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.966	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.973	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.913	23.986	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.846	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.744	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.564	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Heading = 22.50 Deg. *

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N		
Frequency	Period	Surge	Sway	Heave	Roll	Pitch	Yaw
0.1001	62.800	-0.1	-0.1	6.6	4.4	528.9	4.5
0.2001	31.400	-2.1	-1.7	0.4	53.2	35.5	123.4
0.3006	20.900	-13.7	-11.5	-4.9	44.4	-524.8	835.2
0.4002	15.700	-20.1	-23.5	-1.0	-280.8	-788.2	1382.8
0.4987	12.600	5.2	3.3	0.8	102.5	-1322.3	-1769.5
0.5984	10.500	-1.6	-48.8	-8.6	443.2	-1437.7	3543.8
0.6981	9.000	-0.2	-33.2	-6.5	462.4	-1125.5	2374.4
0.7953	7.900	-3.9	-36.7	-5.0	204.2	-755.5	2536.4
0.8976	7.000	-4.3	-41.8	-5.2	370.0	-697.1	3924.0
0.9973	6.300	-4.3	-38.1	-1.6	334.6	-451.6	3455.1
1.1023	5.700	-4.8	-38.2	0.3	385.1	-344.4	3821.7
1.2083	5.200	-4.1	-34.5	-7.0	342.6	-619.9	3621.6
1.3090	4.800	-4.9	-33.1	-0.9	343.9	-465.7	3425.8
1.3963	4.500	-7.4	-21.9	-7.1	225.2	-928.6	3280.8
1.4960	4.200	-7.5	-2.5	-12.6	37.8	-1745.0	1227.0
1.6111	3.900	-9.3	-12.8	-7.8	96.3	-1467.7	1690.4
1.6982	3.700	-13.0	-14.0	-13.0	67.9	-2191.7	1678.2
1.7952	3.500	-11.9	-27.1	-4.5	197.0	-1343.1	2945.7
1.9040	3.300	-6.5	-22.9	-2.1	178.2	-681.3	2491.0
2.0268	3.100	-9.8	-10.3	-1.5	56.5	-893.2	1159.9

Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 22.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R	Surge Force /		Sway Force /		Heave Force /		Roll Moment /		Pitch Moment /		Yaw Moment /		
	Frequency	Period	Wave Amp.	Wave Amp.	Wave Amp.	Wave Amp.	Wave Amp.	Wave Amp.	Wave Amp.	Wave Amp.	Wave Amp.	Wave Amp.	
-(Rad/Sec)-	-(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	
0.1001	62.80	38	-94	23	-94	5081	-4	306	86	412907	-6	1842	84
0.2001	31.40	141	-108	90	-108	4438	-15	1190	72	361330	-22	7337	67
0.3006	20.90	272	-129	195	-130	3501	-31	2476	50	283875	-46	16151	39
0.4002	15.70	342	-155	301	-163	2470	-50	3609	17	198838	-78	26428	-3
0.4987	12.60	295	179	322	152	1360	-74	3555	-28	119395	-120	33496	-61
0.5984	10.50	143	172	170	91	384	-78	1598	-92	50037	179	31424	-141
0.6981	9.00	182	-136	118	-117	316	-12	1286	60	12324	63	24140	195
0.7953	7.90	233	-160	252	157	274	-13	2002	-27	7162	-77	24228	-29
0.8976	7.00	139	-152	78	47	244	14	405	-175	2696	58	22020	-174
0.9973	6.30	223	-148	177	-177	215	21	980	-2	3061	-136	18163	18
1.1023	5.70	144	-155	61	56	264	25	207	145	5927	32	15634	-170
1.2083	5.20	164	-157	129	155	296	-10	105	3	14435	-45	11655	-23
1.3090	4.80	135	-144	24	-118	194	1	265	119	8585	-59	9476	124
1.3963	4.50	121	170	90	125	353	-21	298	113	16683	-29	7798	-82
1.4960	4.20	127	141	50	-175	203	-6	557	131	8799	46	4994	55
1.6111	3.90	48	164	27	-162	162	-12	603	138	7849	-12	4677	101
1.6982	3.70	166	141	23	100	86	-8	485	118	9914	129	3841	-165
1.7952	3.50	182	153	28	120	69	-7	571	110	11429	149	1970	-97
1.9040	3.30	114	151	18	117	58	-7	532	103	6393	145	982	-64
2.0268	3.10	39	157	7	-11	77	-12	434	106	2479	-4	2345	148

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4							
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/--- Added Radii of Gyration ---/	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216		
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818		
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138		
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126		
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456		
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300		
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924		
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959		
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619		
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934		
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713		
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866		
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897		
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775		
4.20	0.0434	0.0381	1.9060	8.459	125.888	17.890		
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842		
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.188	14.743		
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475		
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513		
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158		

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4							
Sec.	/----- Damping / Mass -----/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/----- Damping Radii of Gyration -----/	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158		
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495		
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123		
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227		
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757		
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638		
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132		
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741		
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347		
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071		
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082		
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604		
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815		
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249		
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902		
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.106	45.115		
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202		
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196		
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495		
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173		

Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients -----/			/-----/ Added Radii of Gyration -----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.401	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0388	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/-----/ Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.776	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.825	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.262	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.477	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.545	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	5.483	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	5.912	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	5.903	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.518	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.106	43.540	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.679	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.347	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.225	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.326	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.869	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.895	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.773	35.608	39.872
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	2.413	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.602	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.      *
* Heading = 22.50 Deg.     Linearization Based on 1/ 20  *
* ****
```

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

ENCOUNTER		Surge Force / Wave Amp.		Sway Force / Wave Amp.		Heave Force / Wave Amp.		Roll Moment / Wave Amp.		Pitch Moment / Wave Amp.		Yaw Moment / Wave Amp.	
Frequency	Period	/-----/		/-----/		/-----/		/-----/		/-----/		/-----/	
-(Rad/Sec)-	-(Sec)-	Amp.	Phase	Amp.	Phase	Amp.	Phase	Amp.	Phase	Amp.	Phase	Amp.	Phase
0.1001	62.80	38	-94	23	-94	5081	-4	306	86	412907	-6	1842	84
0.2001	31.40	141	-108	90	-108	4438	-15	1190	72	361330	-22	7337	67
0.3006	20.90	272	-129	195	-130	3501	-31	2476	50	283875	-46	16151	39
0.4002	15.70	342	-155	301	-163	2470	-50	3609	17	198838	-78	26428	-3
0.4987	12.60	295	179	322	152	1360	-74	3555	-28	119395	-120	33496	-61
0.5984	10.50	143	172	170	91	384	-78	1598	-92	50037	179	31424	-141
0.6981	9.00	182	-136	118	-117	316	-12	1286	60	12324	63	24140	105
0.7953	7.90	233	-160	252	157	274	-13	2002	-27	7162	-77	24228	-29
0.8976	7.00	139	-152	78	47	244	14	405	-175	2696	58	22020	-174
0.9973	6.30	223	-148	177	-177	215	21	980	-2	3061	-136	18163	18
1.1023	5.70	144	-155	61	56	264	25	207	145	5927	32	15634	-170
1.2083	5.20	164	-157	129	155	296	-10	105	3	14435	-45	11655	-23
1.3090	4.80	135	-144	24	-118	194	1	265	119	8585	-59	9476	124
1.3963	4.50	121	170	90	125	353	-21	298	113	16683	-29	7798	-82
1.4960	4.20	127	141	50	-175	203	-6	557	131	8799	46	4994	55
1.6111	3.90	48	164	27	-162	162	-12	603	138	7849	-12	4677	101
1.6982	3.70	166	141	23	100	86	-8	485	118	9914	129	3841	-165
1.7952	3.50	182	153	28	120	69	-7	571	110	11429	149	1970	-97
1.9040	3.30	114	151	18	117	58	-7	532	103	6393	145	982	-64
2.0268	3.10	39	157	7	-11	77	-12	434	106	2479	-4	2345	148

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* ****
```

+++ INDEX OF OUTPUT +++

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 45°

▲Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 45.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++ =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER		Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
Frequency	Period	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
(Rad/Sec)	(Sec)												
0.1001	62.80	0.654	87	0.669	87	1.001	-3	0.046	87	0.041	-94	0.028	176
0.2001	31.40	0.641	77	0.662	77	0.997	-13	0.193	76	0.165	-103	0.111	167
0.3006	20.90	0.607	60	0.639	60	0.974	-30	0.480	59	0.363	-120	0.240	150
0.4002	15.70	0.538	36	0.594	36	0.904	-54	1.018	34	0.611	-144	0.388	126
0.4987	12.60	0.428	7	0.550	-3	0.756	-85	2.593	-18	0.854	-173	0.507	97
0.5984	10.50	0.287	-31	0.136	-37	0.534	-122	1.835	169	1.025	149	0.537	61
0.6981	9.00	0.150	-85	0.062	-85	0.193	-161	0.106	91	1.041	101	0.446	20
0.7953	7.90	0.051	144	0.051	74	0.131	-141	0.146	-111	0.510	36	0.229	-31
0.8976	7.00	0.038	33	0.076	10	0.067	-158	0.079	-158	0.206	40	0.016	117
0.9973	6.30	0.013	39	0.032	-49	0.044	-158	0.023	-96	0.108	39	0.123	44
1.1023	5.70	0.023	55	0.019	65	0.024	-149	0.022	-95	0.076	40	0.076	-22
1.2083	5.20	0.009	49	0.022	-8	0.021	-135	0.029	-60	0.038	18	0.026	83
1.3090	4.80	0.016	104	0.002	114	0.007	-177	0.017	-74	0.033	104	0.043	9
1.3963	4.50	0.006	61	0.010	22	0.034	143	0.025	-41	0.011	50	0.007	-116
1.4960	4.20	0.007	13	0.002	-127	0.010	-169	0.018	-83	0.014	16	0.027	15
1.6111	3.90	0.003	7	0.000	0	0.001	-157	0.025	-88	0.005	15	0.006	35
1.6982	3.70	0.001	-109	0.003	-107	0.001	146	0.013	-69	0.001	-97	0.005	49
1.7952	3.50	0.002	-37	0.002	26	0.000	0	0.010	-76	0.004	-31	0.006	-158
1.9040	3.30	0.001	95	0.002	131	0.001	47	0.005	-76	0.001	89	0.004	-110
2.0268	3.10	0.001	-122	0.001	172	0.001	36	0.003	-146	0.001	-112	0.001	-8

▲Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++ =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	Added Mass Coefficients		Added Radii of Gyration		-----	
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
Sec.	/-----	Damping / Mass	/---	Damping	Radii of Gyration	----
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.098	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.141	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.415	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.429	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.202	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	3.832	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.976	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.792	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.421	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.077	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.782	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.504	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.970	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.913	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.848	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.744	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 45.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER Frequency	Period	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	29	-93	42	-93	5083	-3	353	87	8338	-94	56	-4
0.2001	31.40	109	-104	167	-103	4466	-11	1358	77	30856	-104	897	-14
0.3006	20.90	215	-120	370	-121	3619	-22	2826	59	58912	-120	4474	-30
0.4002	15.70	296	-139	608	-147	2778	-34	4250	33	77732	-139	13374	-54
0.4987	12.60	322	-158	757	-178	1940	-50	4677	-2	81870	-156	29088	-86
0.5984	10.50	280	180	637	133	1021	-69	3243	-48	77159	-175	46898	-129
0.6981	9.00	118	166	227	75	285	-64	686	-123	56921	160	49129	-180
0.7953	7.90	152	-120	220	-130	301	4	1136	49	24561	151	28971	128
0.8976	7.00	243	-156	362	168	281	7	798	-14	19460	-169	2409	-85
0.9973	6.30	130	-157	173	113	278	14	309	117	17937	-159	20405	-158
1.1023	5.70	173	-138	122	-132	214	28	367	73	17913	-152	14461	138
1.2083	5.20	116	-148	163	158	269	-3	711	129	11660	-145	5730	-114
1.3090	4.80	147	-81	19	-82	116	-2	525	185	13825	-82	10720	173
1.3963	4.50	63	-126	105	-166	664	-45	882	141	6121	-136	1740	54
1.4960	4.20	89	-175	25	43	224	8	764	97	9200	-172	8667	-175
1.6111	3.90	46	-176	6	-17	34	22	1255	92	4043	-169	2034	-154
1.6982	3.70	12	64	39	66	35	-35	770	111	1087	75	2051	-139
1.7952	3.50	40	137	23	-157	16	-148	662	104	3583	143	2744	18
1.9040	3.30	11	-89	35	-50	60	-133	369	104	789	-96	2267	68
2.0268	3.10	13	57	26	-14	24	-144	242	34	1321	66	606	167

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* -----
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/----- Radii of Gyration -----/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* -----
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.098	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.141	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.415	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.429	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.202	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	3.832	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.976	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.792	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.421	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.077	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.782	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.504	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.970	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.913	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.848	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.744	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Heading = 45.00 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N					
Frequency	Period	/-----/	Surge	Sway	Heave	/-----/	Roll	Pitch	/-----/	Yaw
0.1001	62.800		-0.0	-0.1	6.3		6.4	510.2		8.6
0.2001	31.400		-1.2	-2.8	-0.8		84.1	-70.4		205.3
0.3006	20.900		-8.8	-19.9	-9.5		183.5	-810.7		1537.5
0.4002	15.700		-21.4	-61.4	-7.2		-186.0	-794.0		4430.4
0.4987	12.600		-13.6	-27.6	29.9		-303.9	1085.2		-2518.0
0.5984	10.500		18.4	-185.5	-23.4		817.6	-2493.8		19306.4
0.6981	9.000		-8.2	-132.9	-17.6		1425.8	-2689.2		11168.0
0.7953	7.900		-9.3	-102.3	-14.9		886.0	-1934.4		9206.3
0.8976	7.000		-3.9	-89.6	-9.4		640.1	-1107.4		7606.9
0.9973	6.300		-4.9	-87.1	-5.5		741.0	-827.1		7848.5
1.1023	5.700		-4.5	-77.4	-3.0		700.4	-564.6		6772.2
1.2083	5.200		-2.9	-68.1	-14.9		602.9	-1203.4		5726.1
1.3090	4.800		-0.3	-59.7	-22.5		593.9	-1866.0		5019.0
1.3963	4.500		3.7	-70.8	-94.7		496.8	-7201.4		6249.7
1.4960	4.200		-6.1	-48.8	-14.3		439.4	-1597.1		3918.5
1.6111	3.900		-14.8	-28.0	-20.8		202.8	-3349.5		2851.5
1.6982	3.700		-6.8	-50.2	-4.8		348.0	-996.9		5088.9
1.7952	3.500		-5.8	-26.3	-2.1		197.4	-648.4		2519.3
1.9040	3.300		-10.2	-12.4	-8.4		67.3	-1517.0		1583.3
2.0268	3.100		-4.7	-45.7	-2.6		298.4	-584.0		4612.8

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 45.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
-(Rad/Sec)-	-(Sec)-	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase
0.1001	62.80	29	-93	42	-93	5083	-3
0.2001	31.40	109	-104	167	-103	4466	-11
0.3006	20.90	215	-120	370	-121	3619	-22
0.4002	15.70	296	-139	608	-147	2778	-34
0.4987	12.60	322	-158	757	178	1940	-50
0.5984	10.50	280	180	637	133	1021	-69
0.6981	9.00	118	166	227	75	285	-64
0.7953	7.90	152	-120	220	-130	301	4
0.8976	7.00	243	-156	362	168	281	7
0.9973	6.30	130	-157	173	113	278	14
1.1023	5.70	173	-138	122	-132	214	28
1.2083	5.20	116	-148	163	158	269	-3
1.3090	4.80	147	-81	19	-82	116	-2
1.3963	4.50	63	-126	105	-166	664	-45
1.4960	4.20	89	-175	25	43	224	8
1.6111	3.90	46	-176	6	-17	34	22
1.6982	3.70	12	64	39	66	35	-35
1.7952	3.50	40	137	23	-157	16	-148
1.9040	3.30	11	-89	35	-50	60	-133
2.0268	3.10	13	57	26	-14	24	-144

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- * April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4							
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/--- Added Radii of Gyration ---/	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216		
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818		
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138		
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126		
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456		
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300		
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924		
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959		
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619		
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934		
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713		
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866		
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897		
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775		
4.20	0.0434	0.0381	1.9060	8.459	125.888	17.890		
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842		
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.188	14.743		
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475		
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513		
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158		

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- * April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ L I N E A R RADIATION DAMPING C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4							
Sec.	/----- Damping / Mass -----/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/----- Damping Radii of Gyration -----/	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158		
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495		
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123		
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227		
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757		
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638		
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132		
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741		
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347		
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071		
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082		
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604		
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815		
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249		
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902		
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.106	45.115		
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202		
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196		
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495		
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173		

Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* ****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients -----/			/--- Added Radii of Gyration -----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.401	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* ****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.098	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.154	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.581	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	3.024	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	5.363	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	5.984	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	5.908	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	5.909	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.523	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.107	43.540	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.679	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.348	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.226	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.326	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.869	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.897	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.773	35.608	39.872
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	2.413	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.601	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

▲Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading = 45.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase
0.1001	62.80	29 -93	42 -93	5083 -3	567 87	413010 -4	3404 86
0.2001	31.40	109 -104	167 -103	4466 -11	2211 77	362969 -16	13607 73
0.3006	20.90	215 -120	370 -121	3619 -22	4712 59	291499 -33	30405 51
0.4002	15.70	296 -139	608 -147	2778 -34	7349 33	218773 -54	51721 18
0.4987	12.60	322 -158	757 178	1940 -50	8535 -2	156296 -81	70674 -26
0.5984	10.50	280 180	637 133	1021 -69	6489 -47	97336 -120	74327 -85
0.6981	9.00	118 166	227 75	285 -64	1821 -112	43938 -178	56984 -161
0.7953	7.90	152 -120	220 -130	301 4	2258 49	13137 79	36958 100
0.8976	7.00	243 -156	362 168	281 7	2644 -12	2782 -29	30191 -16
0.9973	6.30	130 -157	173 113	278 14	577 -69	4814 -16	24685 -123
1.1023	5.70	173 -138	122 -132	214 28	968 57	1402 -142	17487 104
1.2083	5.20	116 -148	163 158	269 -3	402 37	14272 -34	14254 -46
1.3090	4.80	147 -81	19 -82	116 -2	622 104	18764 -52	11208 166
1.3963	4.50	63 -126	105 -166	664 -45	707 103	54368 -52	9967 20
1.4960	4.20	89 -175	25 43	224 8	697 106	8542 8	10364 -168
1.6111	3.90	46 -176	6 -17	34 22	1266 93	1684 171	2432 -162
1.6982	3.70	12 64	39 66	35 -35	643 124	2664 -11	5127 -123
1.7952	3.50	40 137	23 -157	16 -148	691 94	4433 159	4637 20
1.9040	3.30	11 -89	35 -50	60 -133	537 112	5576 -128	4438 103
2.0268	3.10	13 57	26 -14	24 -144	182 68	1022 173	2741 166

▲Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* ****
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 67.5°

▲Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *

* ----- April 24, 2020 *

* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*

* * * * *

* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *

* Heading = 67.50 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *

* * * * *

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER		Surge / Wave Ampl.	Sway / Wave Ampl.	Heave / Wave Ampl.	Roll / Wave Ampl.	Pitch / Wave Ampl.	Yaw / Wave Ampl.						
Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase				
0.1001	62.80	0.354	88	0.874	88	1.001	-2	0.060	88	0.022	-92	0.020	178
0.2001	31.40	0.349	83	0.869	83	1.003	-7	0.254	82	0.089	-97	0.079	173
0.3006	20.90	0.339	74	0.859	73	1.006	-16	0.647	73	0.201	-106	0.172	164
0.4002	15.70	0.321	61	0.847	60	1.012	-30	1.470	56	0.352	-119	0.287	151
0.4987	12.60	0.299	45	0.855	33	1.027	-48	3.972	10	0.545	-135	0.403	135
0.5984	10.50	0.276	24	0.322	11	1.083	-76	3.899	-117	0.820	-156	0.484	117
0.6981	9.00	0.256	-12	0.309	8	0.942	-131	1.187	-169	1.258	168	0.513	98
0.7953	7.90	0.148	-79	0.204	-13	0.344	178	0.414	171	1.276	99	0.480	77
0.8976	7.00	0.033	-130	0.093	-36	0.090	170	0.089	161	0.508	46	0.380	56
0.9973	6.30	0.012	151	0.013	-63	0.041	-179	0.040	-93	0.191	29	0.259	34
1.1023	5.70	0.015	67	0.032	98	0.027	-145	0.051	-94	0.092	22	0.121	8
1.2083	5.20	0.016	-16	0.040	71	0.069	-145	0.031	-86	0.084	27	0.014	-44
1.3090	4.80	0.005	-11	0.024	41	0.005	-119	0.029	-66	0.011	-2	0.047	144
1.3963	4.50	0.002	9	0.002	161	0.008	-99	0.027	-74	0.007	67	0.054	121
1.4960	4.20	0.001	176	0.006	178	0.003	-128	0.014	-65	0.004	95	0.040	89
1.6111	3.90	0.003	139	0.010	149	0.001	-44	0.009	-43	0.004	148	0.005	-88
1.6982	3.70	0.005	79	0.004	116	0.001	-38	0.008	-42	0.009	85	0.017	-139
1.7952	3.50	0.001	-156	0.003	-74	0.001	-97	0.005	-52	0.002	-167	0.010	166
1.9040	3.30	0.002	-178	0.002	160	0.000	0	0.002	-122	0.002	-171	0.007	-48
2.0268	3.10	0.000	0	0.000	0	0.001	41	0.003	-8	0.001	-126	0.005	-89

▲Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *

* ----- April 24, 2020 *

* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*

* * * * *

* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

* * * * *

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER PERIOD SEC.	VALUES NORMALIZED BY MASS WITH WEIGHT = 45727.0					
	/--- ADDED MASS COEFFICIENTS ---/		/--- ADDED RADII OF GYRATION ---/		---	
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.283	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.333	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.651	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	3.060	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.981	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	4.912	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	3.343	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.850	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.423	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.081	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.789	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.505	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.974	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.913	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.845	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.743	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.447	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 67.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency Period	Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Amp1. Phase	Amp1. Phase	Amp1. Phase	Amp1. Phase	Amp1. Phase
0.1001	62.80	16 -92	55 -92	5085 -2	461 88	4514 -92
0.2001	31.40	59 -97	220 -97	4494 -5	1785 83	16763 -97
0.3006	20.90	121 -106	496 -107	3739 -8	3808 73	32519 -106
0.4002	15.70	180 -115	865 -122	3108 -9	6127 58	44850 -114
0.4987	12.60	236 -122	1224 -143	2633 -13	7837 37	52296 -118
0.5984	10.50	298 -134	1370 -169	2065 -22	7729 11	61689 -121
0.6981	9.00	303 -156	1211 166	1392 -32	5802 -14	68990 -134
0.7953	7.90	234 -172	868 144	794 -37	3264 -37	61217 -149
0.8976	7.00	141 170	444 123	373 -26	882 -58	45097 -163
0.9973	6.30	79 -159	69 100	260 -7	584 93	30947 -168
1.1023	5.70	117 -143	202 -100	250 31	976 75	21215 -169
1.2083	5.20	220 -174	289 -124	915 -13	615 84	24857 -136
1.3090	4.80	51 165	203 -151	83 56	796 117	4684 172
1.3963	4.50	26 -163	22 13	162 73	942 106	3764 -119
1.4960	4.20	6 -47	69 -11	80 49	602 114	2384 -91
1.6111	3.90	36 -44	119 -38	25 135	454 134	3203 -36
1.6982	3.70	83 -109	58 -70	25 142	438 137	7805 -103
1.7952	3.50	23 17	39 103	32 82	304 128	2314 7
1.9040	3.30	33 -2	32 -22	16 -139	138 58	2749 4
2.0268	3.10	10 47	3 -28	32 -140	293 172	1030 52

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients -----/			/----- Added Radii of Gyration -----/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.283	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.333	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.651	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	3.060	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.981	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	4.912	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	3.343	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.850	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.423	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.081	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.789	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.505	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.974	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.913	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.845	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.743	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.447	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Heading = 67.50 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T O N			R O T A T O N					
Frequency	Period	/-----/	Surge	Sway	Heave	/-----/	Roll	Pitch	Yaw	/-----/
0.1001	62.800		-0.0	-0.2	6.1		5.0	491.6	11.8	
0.2001	31.400		-0.4	-2.8	-2.0		69.7	-182.6	216.2	
0.3006	20.900		-3.0	-20.1	-15.5		255.5	-1294.5	1636.0	
0.4002	15.700		-10.3	-87.7	-30.4		396.5	-2401.5	7245.2	
0.4987	12.600		-23.5	-266.2	47.5		457.5	4701.1	18576.5	
0.5984	10.500		-38.9	9.3	-27.1		199.1	-5636.9	740.4	
0.6981	9.000		86.4	-331.2	-23.0		673.8	-3560.4	34169.7	
0.7953	7.900		-3.0	-220.2	-5.5		2886.9	-776.7	19902.7	
0.8976	7.000		-8.9	-128.8	-5.2		1842.8	-489.9	11154.3	
0.9973	6.300		-4.2	-104.4	-6.4		874.3	-797.8	9627.0	
1.1023	5.700		-2.8	-87.6	-6.9		728.6	-747.6	7852.1	
1.2083	5.200		-8.0	27.7	-642.2		-160.3	-61525.6	-1830.9	
1.3090	4.800		-0.7	-89.6	-7.0		727.5	-594.5	7082.0	
1.3963	4.500		-1.4	-47.7	-17.3		458.6	-1360.3	3771.1	
1.4960	4.200		-1.7	-112.0	-23.3		804.8	-2508.2	10484.1	
1.6111	3.900		-1.5	-69.3	-5.7		539.2	-590.1	5597.3	
1.6982	3.700		-9.4	-49.1	-23.4		330.6	-3230.2	4868.5	
1.7952	3.500		-2.0	-68.6	-3.4		479.5	-447.1	6182.1	
1.9040	3.300		-3.0	-9.9	-3.6		58.9	-561.0	924.9	
2.0268	3.100		-1.9	-57.2	-2.8		385.7	-378.7	5193.4	

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 67.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	16	-92	55	-92	5085	-2
0.2001	31.40	59	-97	220	-97	4494	-5
0.3006	20.90	121	-186	496	-107	3739	-8
0.4002	15.70	180	-115	865	-122	3108	-9
0.4987	12.60	236	-122	1224	-143	2633	-13
0.5984	10.50	298	-134	1370	-169	2065	-22
0.6981	9.00	303	-156	1211	166	1392	-32
0.7953	7.90	234	-172	868	144	794	-37
0.8976	7.00	141	170	444	123	373	-26
0.9973	6.30	79	-159	69	100	260	-7
1.1023	5.70	117	-143	202	-100	250	31
1.2083	5.20	220	-174	289	-124	915	-13
1.3090	4.80	51	165	203	-151	83	56
1.3963	4.50	26	-163	22	13	162	73
1.4960	4.20	6	-47	69	-11	80	49
1.6111	3.90	36	-44	119	-38	25	135
1.6982	3.70	83	-109	58	-70	25	142
1.7952	3.50	23	17	39	103	32	82
1.9040	3.30	33	-2	32	-22	16	-139
2.0268	3.10	10	47	3	-28	32	-140

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *-----

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775
4.20	0.0434	0.0381	1.9060	8.459	125.888	17.890
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.108	14.743
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *-----

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/---- Damping / Mass ---/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.106	45.115
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* -----
* Draft      =  8.0 Meters      Trim Angle =  0.00 Deg.
* -----
*****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---/ Added Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.401	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* -----
* Draft      =  8.0 Meters      Trim Angle =  0.00 Deg.
* -----
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Damping / Mass ---/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.283	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.344	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.795	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	3.551	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	5.993	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	6.728	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	6.101	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	5.936	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.524	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.109	43.540	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.682	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.348	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.227	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.325	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.869	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.895	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.773	35.608	39.872
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	2.412	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.601	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

▲Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading = 67.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase
0.1001	62.80	16 -92	55 -92	5085 -2	740 88	413118 -2	4448 88
0.2001	31.40	59 -97	220 -97	4494 -5	2905 83	364803 -8	17844 81
0.3006	20.90	121 -106	496 -107	3739 -8	6339 73	300731 -14	40461 68
0.4002	15.70	180 -115	865 -122	3108 -9	10537 58	244432 -19	71365 50
0.4987	12.60	236 -122	1224 -143	2633 -13	14077 37	206484 -28	104208 24
0.5984	10.50	298 -134	1370 -169	2065 -22	14717 11	169676 -44	122685 -9
0.6981	9.00	303 -156	1211 166	1392 -32	11988 -14	120073 -67	115184 -43
0.7953	7.90	234 -172	868 144	794 -37	7692 -36	70731 -92	93757 -76
0.8976	7.00	141 170	444 123	373 -26	3148 -57	30849 -123	66849 -114
0.9973	6.30	79 -159	69 100	260 -7	239 82	13182 -138	43572 -161
1.1023	5.70	117 -143	202 -100	250 31	2007 78	7287 123	29047 133
1.2083	5.20	220 -174	289 -124	915 -13	2037 64	63305 -32	25061 62
1.3090	4.80	51 165	203 -151	83 56	1328 65	6433 100	21808 -3
1.3963	4.50	26 -163	22 13	162 73	954 112	9468 78	13714 -76
1.4960	4.20	6 -47	69 -11	80 49	854 134	4889 31	13937 -125
1.6111	3.90	36 -44	119 -38	25 135	1060 138	1381 -24	10694 134
1.6982	3.70	83 -109	58 -70	25 142	715 126	7609 -118	9301 63
1.7952	3.50	23 17	39 103	32 82	150 162	3988 46	6728 -42
1.9040	3.30	33 -2	32 -22	16 -139	194 113	2048 -19	6121 141
2.0268	3.10	10 47	3 -28	32 -140	310 171	1548 -148	3050 90

▲Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
*****
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

MOTION RESPONSE OPERATORS 1

ADDED INERTIA COEFFICIENTS 2

LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS 3

LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES 4

ADDED INERTIA COEFFICIENTS 5

LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS 6

MEAN DRIFT FORCES 7

PANEL WAVE FREQUENCY FORCES 8

ADDED INERTIA COEFFICIENTS 9

LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS 10

ADDED INERTIA COEFFICIENTS 11

LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS 12

LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES 13

INDEX OF OUTPUT 14

HEADING 90°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 90.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER Frequency -(Rad/Sec)	Period -(Sec)	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.000	0	0.946	90	1.001	0	0.065	90	0.000	0	0.000	0
0.2001	31.40	0.000	0	0.943	90	1.006	0	0.276	90	0.000	0	0.000	0
0.3006	20.90	0.000	0	0.940	90	1.020	0	0.710	89	0.000	0	0.000	0
0.4002	15.70	0.000	0	0.951	89	1.058	-1	1.660	87	0.000	0	0.000	0
0.4987	12.60	0.001	120	0.993	78	1.154	-3	4.595	53	0.002	-76	0.002	-153
0.5984	10.50	0.001	83	0.440	75	1.382	-13	4.846	-46	0.005	-121	0.004	95
0.6981	9.00	0.002	40	0.470	99	1.498	-48	2.036	-78	0.012	180	0.002	52
0.7953	7.90	0.001	-31	0.424	106	0.792	-82	1.099	-75	0.014	99	0.002	52
0.8976	7.00	0.000	0	0.355	116	0.346	-86	0.652	-66	0.006	53	0.001	37
0.9973	6.30	0.001	69	0.288	130	0.162	-78	0.411	-54	0.005	61	0.001	55
1.1023	5.70	0.001	42	0.230	148	0.081	-59	0.259	-40	0.003	40	0.001	59
1.2083	5.20	0.001	12	0.184	169	0.101	-63	0.162	-24	0.004	-12	0.001	77
1.3090	4.80	0.000	0	0.149	-171	0.030	-9	0.103	-9	0.001	50	0.001	84
1.3963	4.50	0.000	0	0.038	-104	0.021	9	0.016	32	0.001	33	0.003	16
1.4960	4.20	0.000	0	0.098	-111	0.012	46	0.037	50	0.000	0	0.000	0
1.6111	3.90	0.001	-68	0.078	-79	0.003	-132	0.024	85	0.001	-77	0.000	0
1.6982	3.70	0.000	0	0.064	-55	0.008	100	0.018	112	0.000	0	0.000	0
1.7952	3.50	0.000	0	0.038	-40	0.004	148	0.012	120	0.001	165	0.000	0
1.9040	3.30	0.000	0	0.020	55	0.001	-149	0.004	-119	0.000	0	0.001	107
2.0268	3.10	0.000	0	0.032	73	0.003	35	0.005	-110	0.000	0	0.000	0

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	Added Mass Coefficients		Added Radii of Gyration		--Yaw--	
	-Surge-	-Sway-	-Heave-	-Roll-	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.088
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.448
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.341	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.401	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.737	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.597	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	5.193	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	5.332	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	3.423	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.992	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.545	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.165	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1825	1.839	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.540	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	1.002	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.973	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.917	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.848	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.745	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 90.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency - (Rad/Sec)-	Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.				
							Period - (Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.
0.1001	62.80	0 0	59 -90	5086 0	499 90	31 -180	1	-92		
0.2001	31.40	0 0	238 -90	4505 2	1937 90	49 -178	6	-90		
0.3006	20.90	0 0	543 -91	3789 9	4174 89	79 -174	17	-90		
0.4002	15.70	1 -159	969 -93	3251 20	6900 87	133 -168	45	-95		
0.4987	12.60	1 -159	1437 -98	2957 32	9334 82	222 -174	107	-112		
0.5984	10.50	1 -159	1764 -103	2631 41	10307 77	239 175	193	-141		
0.6981	9.00	2 -133	1869 -103	2205 51	9778 77	234 -163	220	-169		
0.7953	7.90	3 -135	1827 -98	1836 63	8541 83	365 -152	217	-174		
0.8976	7.00	4 -140	1702 -86	1455 78	7114 94	447 -152	229	-171		
0.9973	6.30	7 -125	1573 -70	1034 94	5903 108	772 -134	149	-169		
1.1023	5.70	6 -144	1445 -50	732 118	4812 125	684 -147	165	-162		
1.2083	5.20	16 127	1337 -26	1354 70	3807 142	1311 134	175	-136		
1.3090	4.80	3 -145	1222 -4	512 166	2923 158	373 -151	229	-124		
1.3963	4.50	3 -172	367 74	399 -179	557 -154	316 -165	745	-176		
1.4960	4.20	2 -154	1074 60	281 -137	1474 -142	204 -145	171	134		
1.6111	3.90	10 108	969 93	83 47	1107 -106	848 99	47	38		
1.6982	3.70	2 -27	881 119	244 -81	922 -76	224 -50	64	40		
1.7952	3.50	6 -26	579 137	149 -33	724 -64	625 -22	122	21		
1.9040	3.30	4 18	350 -127	45 30	300 59	460 25	309	-76		
2.0268	3.10	4 17	630 -112	124 -145	445 63	452 19	186	60		

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/--- Added Radii of Gyration ---/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.341	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.401	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.737	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.597	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	5.193	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	5.332	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	3.423	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.992	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.545	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.165	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.839	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.540	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	1.002	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.973	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.917	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.848	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.745	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Heading = 90.00 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N					
Frequency	Period	/-----/	Surge	Sway	Heave	/-----/	Roll	Pitch	Yaw	/-----/
0.1001	62.800		-0.0	-0.2	6.0		1.1	484.3	13.4	
0.2001	31.400		-0.0	-2.0	-2.6		12.4	-225.3	161.1	
0.3006	20.900		-0.0	-10.8	-18.6		62.9	-1545.2	870.0	
0.4002	15.700		-0.0	-37.9	-53.0		198.2	-4364.4	3054.1	
0.4987	12.600		-0.0	-284.3	-129.0		527.9	-10559.7	23058.6	
0.5984	10.500		-0.3	-603.9	54.6		2315.5	4328.2	48811.5	
0.6981	9.000		-1.4	-129.9	43.2		2094.4	3363.2	10258.9	
0.7953	7.900		0.8	-69.4	22.9		1273.9	1722.5	5512.8	
0.8976	7.000		-0.0	-92.5	7.5		976.6	494.6	7432.8	
0.9973	6.300		-0.2	-101.1	-2.9		882.7	-353.4	8132.8	
1.1023	5.700		-0.2	-92.9	-12.0		760.3	-1078.0	7458.3	
1.2083	5.200		5.8	-186.2	-622.3		1370.3	-52873.4	15282.5	
1.3090	4.800		-0.1	-97.4	-22.7		809.6	-1941.5	7864.2	
1.3963	4.500		0.3	-40.2	-110.4		319.1	-9283.6	3352.9	
1.4960	4.200		-0.1	-98.9	-5.8		746.4	-500.9	7990.1	
1.6111	3.900		1.7	9.2	-30.1		57.7	-2392.5	-1095.7	
1.6982	3.700		-0.0	-124.4	-7.2		872.1	-603.7	10251.5	
1.7952	3.500		0.2	-65.3	-4.2		461.6	-329.0	5220.5	
1.9040	3.300		0.1	-58.0	-4.5		371.8	-361.0	4864.2	
2.0268	3.100		0.3	-25.7	-3.1		169.9	-232.7	2006.3	

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 90.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R	Surge Force / Wave Amp.	Sway Force / Wave Amp.	Heave Force / Wave Amp.	Roll Moment / Wave Amp.	Pitch Moment / Wave Amp.	Yaw Moment / Wave Amp.
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase	Amp. Phase
0.1001	62.80	0 0	59 -90	5086 0	802 90	413171 0
0.2001	31.40	0 0	238 -90	4505 2	3152 90	365998 2
0.3006	20.90	0 0	543 -91	3789 9	6944 89	307798 9
0.4002	15.70	1 -159	969 -93	3251 20	11839 87	264030 20
0.4987	12.60	1 -159	1437 -98	2957 32	16665 82	240091 32
0.5984	10.50	1 -159	1764 -103	2631 41	19301 77	213594 41
0.6981	9.00	2 -133	1869 -103	2205 51	19310 77	178936 51
0.7953	7.90	3 -135	1827 -98	1836 63	17856 82	148852 63
0.8976	7.00	4 -140	1702 -86	1455 78	15792 94	117881 78
0.9973	6.30	7 -125	1573 -70	1034 94	13921 109	83437 95
1.1023	5.70	6 -144	1445 -50	732 118	12170 128	59385 118
1.2083	5.20	16 127	1337 -26	1354 70	10574 150	110641 71
1.3090	4.80	3 -145	1222 -4	512 166	9060 170	41879 166
1.3963	4.50	3 -172	367 74	399 -179	2280 -116	32736 -179
1.4960	4.20	2 -154	1074 60	281 -137	6869 -124	23013 -137
1.6111	3.90	10 108	969 93	83 47	6000 -90	7346 52
1.6982	3.70	2 -27	881 119	244 -81	5391 -63	20007 -81
1.7952	3.50	6 -26	579 137	149 -33	3639 -47	12763 -32
1.9040	3.30	4 18	350 -127	45 30	2086 54	4102 29
2.0268	3.10	4 17	630 -112	124 -145	3658 67	9611 -144

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Added Mass Coefficients ---/	/---- Added Radii of Gyration ----/				
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775
4.20	0.0434	0.0381	1.9060	8.459	125.888	17.890
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.108	14.743
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/----- Damping / Mass -----/	/--- Damping Radii of Gyration ---/				
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.106	45.115
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173

▲Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* ****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/		-----	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.401	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

▲Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* ****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/		-----	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.342	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.411	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.875	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	3.161	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	6.171	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	7.040	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	6.145	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	6.006	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.579	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.144	43.540	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.701	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.360	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.233	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.327	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.871	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.896	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.773	35.608	39.872
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	2.413	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.601	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft      =  8.0 Meters      Trim Angle =  0.00 Deg.
* Heading     = 90.00 Deg.      Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

ENCOUNTER		Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
-(Rad/Sec)-	-(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0	0	59	-90	5086	0	802	90	413171	0	4815	90
0.2001	31.40	0	0	238	-90	4505	2	3152	90	365998	2	19343	90
0.3006	20.90	0	0	543	-91	3789	9	6944	89	307798	9	44102	89
0.4002	15.70	1	-159	969	-93	3251	20	11839	87	264030	20	78648	87
0.4987	12.60	1	-159	1437	-98	2957	32	16665	82	240091	32	116688	82
0.5984	10.50	1	-159	1764	-103	2631	41	19301	77	213594	41	143133	77
0.6981	9.00	2	-133	1869	-103	2205	51	19310	77	178936	51	151772	77
0.7953	7.90	3	-135	1827	-98	1836	63	17856	82	148852	63	148350	82
0.8976	7.00	4	-140	1702	-86	1455	78	15792	94	117881	78	138303	94
0.9973	6.30	7	-125	1573	-70	1034	94	13921	109	83437	95	127791	110
1.1023	5.70	6	-144	1445	-50	732	118	12170	128	59385	118	117501	130
1.2083	5.20	16	127	1337	-26	1354	70	10574	150	110641	71	108656	154
1.3090	4.80	3	-145	1222	-4	512	166	9060	170	41879	166	99428	176
1.3963	4.50	3	-172	367	74	399	-179	2280	-116	32736	-179	30090	-107
1.4960	4.20	2	-154	1074	60	281	-137	6869	-124	23013	-137	87217	-120
1.6111	3.90	10	108	969	93	83	47	6000	-90	7346	52	78716	-87
1.6982	3.70	2	-27	881	119	244	-81	5391	-63	20007	-81	71608	-61
1.7952	3.50	6	-26	579	137	149	-33	3639	-47	12763	-32	47127	-43
1.9040	3.30	4	18	350	-127	45	30	2086	54	4102	29	28279	52
2.0268	3.10	4	17	630	-112	124	-145	3658	67	9611	-144	51402	68

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* ****
```

+++ INDEX OF OUTPUT +++

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 112.5°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 112.50 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency (Rad/Sec)-	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.		
	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	
0.1001	62.80	0.354	-88	0.874	92	1.001	2	0.060	92	0.022	92	0.020	2
0.2001	31.40	0.349	-83	0.869	97	1.003	7	0.254	97	0.089	97	0.079	7
0.3006	20.90	0.339	-74	0.859	106	1.006	16	0.647	106	0.201	106	0.172	16
0.4002	15.70	0.321	-61	0.848	118	1.012	28	1.471	115	0.351	119	0.287	29
0.4987	12.60	0.298	-45	0.911	126	1.028	43	4.465	112	0.543	135	0.400	45
0.5984	10.50	0.275	-26	0.321	141	1.085	54	3.908	12	0.815	154	0.483	67
0.6981	9.00	0.255	-14	0.309	-175	0.946	45	1.187	8	1.257	165	0.514	95
0.7953	7.90	0.148	-29	0.203	-143	0.337	46	0.412	40	1.280	148	0.479	126
0.8976	7.00	0.033	-17	0.093	-104	0.086	103	0.088	93	0.505	158	0.377	168
0.9973	6.30	0.012	-21	0.013	-63	0.041	-177	0.040	-91	0.185	-151	0.257	-145
1.1023	5.70	0.014	-29	0.032	179	0.027	-65	0.050	-13	0.089	-76	0.120	-91
1.2083	5.20	0.013	-24	0.039	-119	0.070	22	0.029	85	0.080	26	0.013	-53
1.3090	4.80	0.005	68	0.024	-56	0.005	149	0.028	-161	0.011	76	0.047	-134
1.3963	4.50	0.002	179	0.002	142	0.009	-109	0.025	-86	0.007	-116	0.053	-73
1.4960	4.20	0.001	77	0.007	-92	0.003	-40	0.010	29	0.004	15	0.041	0
1.6111	3.90	0.003	-179	0.009	11	0.001	-152	0.009	-163	0.004	-170	0.005	-43
1.6982	3.70	0.006	-143	0.004	83	0.001	-56	0.008	-67	0.010	-137	0.017	8
1.7952	3.50	0.002	134	0.003	21	0.001	-13	0.005	30	0.003	130	0.011	77
1.9040	3.30	0.002	-124	0.002	45	0.001	-60	0.002	52	0.003	-117	0.007	10
2.0268	3.10	0.000	0	0.000	0	0.001	76	0.003	42	0.001	151	0.005	148

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	Added Mass Coefficients		Added Radii of Gyration		--Yaw--	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/-----	Damping / Mass	-----/	/--- Damping Radii of Gyration	-----/	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.283	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.333	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.651	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.877	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.062	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	4.897	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	3.218	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.849	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.423	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.080	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.789	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.584	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.974	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.912	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.845	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.743	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.447	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 112.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency Period	Surge Force / Sway Force / Heave Force / Roll Moment / Pitch Moment / Yaw Moment /										
	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	
- (Rad/Sec) -	(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	16	92	55	-88	5085	2	461	92	4514	92
0.2001	31.40	59	97	220	-83	4494	9	1785	97	16761	97
0.3006	20.90	121	107	496	-74	3739	25	3808	106	32509	107
0.4002	15.70	180	124	864	-64	3108	49	6126	116	44857	124
0.4987	12.60	236	149	1223	-53	2633	77	7830	127	52496	153
0.5984	10.50	299	176	1367	-39	2063	108	7711	141	62119	-171
0.6981	9.00	305	-158	1206	-17	1386	145	5770	163	69333	-137
0.7953	7.90	236	-122	861	14	786	-168	3226	-167	61364	-100
0.8976	7.00	141	-80	440	55	365	-93	848	-127	44785	-51
0.9973	6.30	70	17	66	103	260	-5	605	95	29900	12
1.1023	5.70	112	121	202	-19	244	111	972	156	20403	93
1.2083	5.20	210	-178	286	46	949	156	560	-106	24564	-140
1.3090	4.80	52	-115	199	112	87	-36	768	24	4741	-109
1.3963	4.50	20	9	12	0	168	63	914	95	3479	58
1.4960	4.20	10	-132	72	79	78	137	416	-155	2659	-171
1.6111	3.90	36	-2	118	-176	26	26	420	15	3220	6
1.6982	3.70	88	30	57	-103	32	123	475	113	8359	35
1.7952	3.50	33	-53	40	-163	31	166	307	-150	3063	-57
1.9040	3.30	34	53	36	-137	24	119	120	-128	2892	59
2.0268	3.10	9	-29	9	31	40	-104	264	-138	926	-31
										2683	-38

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients		/----/ Added Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.389	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.283	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.333	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.651	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.877	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.062	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	4.897	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	3.218	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.849	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.423	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.080	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.789	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.504	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.974	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.912	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.845	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.743	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.447	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Heading = 112.50 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N			
Frequency	Period	/-----	Surge	Sway	Heave	/-----	/-----	/-----
0.1001	62.800		0.0	-0.1	6.1	-2.9	492.8	13.0
0.2001	31.400		-0.1	-0.9	-2.0	-46.7	-161.5	82.1
0.3006	20.900		-1.4	0.2	-15.6	-138.6	-1185.2	-36.3
0.4002	15.700		-6.8	20.6	-34.2	-31.6	-2405.7	-1921.5
0.4987	12.600		-17.3	168.0	-83.2	646.9	-4934.0	-14500.2
0.5984	10.500		-45.2	-408.3	-80.0	3267.2	-6734.8	24812.0
0.6981	9.000		-93.0	-344.9	-23.7	3258.4	-1703.9	20372.2
0.7953	7.900		-52.7	-205.4	2.6	1681.6	798.7	12618.8
0.8976	7.000		-2.6	-118.2	-4.1	362.5	-418.1	7866.8
0.9973	6.300		3.6	-104.2	-6.1	639.5	-428.0	7144.4
1.1023	5.700		1.6	-88.0	-7.3	821.1	-593.6	6243.2
1.2083	5.200		14.6	11.5	-604.6	36.5	-50025.2	-1500.4
1.3090	4.800		0.9	-90.5	-8.0	728.6	-753.0	7436.1
1.3963	4.500		1.1	-47.1	-19.1	485.1	-1823.1	3684.5
1.4960	4.200		3.1	-114.8	-26.1	813.7	-1501.9	7902.9
1.6111	3.900		1.1	-71.2	-6.4	553.8	-457.8	5613.8
1.6982	3.700		9.8	-45.7	-25.7	300.2	-681.3	3275.1
1.7952	3.500		2.1	-70.4	-4.0	485.8	-164.3	5144.0
1.9040	3.300		4.3	-11.0	-5.9	44.7	-101.1	639.1
2.0268	3.100		3.0	-55.2	-4.8	350.0	-142.7	4134.3

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 112.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Amp.		Sway Force / Wave Amp.		Heave Force / Wave Amp.		Roll Moment / Wave Amp.		Pitch Moment / Wave Amp.		Yaw Moment / Wave Amp.	
Frequency	Period	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----
0.1001	62.80	16	92	55	-88	5085	2	740	92	413146	3	4448	92
0.2001	31.40	59	97	220	-83	4494	9	2905	97	366129	12	17843	99
0.3006	20.90	121	107	496	-74	3739	25	6339	106	318204	31	40389	110
0.4002	15.70	180	124	864	-64	3108	49	10535	116	268016	59	70429	124
0.4987	12.60	236	149	1223	-53	2633	77	14066	127	233410	90	99598	140
0.5984	10.50	299	176	1367	-39	2063	108	14683	141	188129	127	114848	162
0.6981	9.00	305	-158	1206	-17	1386	145	11920	163	144826	173	111234	-166
0.7953	7.90	236	-122	861	14	786	-168	7617	-167	104873	-134	91807	-125
0.8976	7.00	141	-80	440	55	365	-93	3091	-125	70488	-68	66214	-67
0.9973	6.30	70	17	66	103	260	-5	274	86	50822	5	43000	6
1.1023	5.70	112	121	202	-19	244	111	2000	159	49304	102	27764	105
1.2083	5.20	210	-178	286	46	949	156	1974	-126	91623	171	22156	-140
1.3090	4.80	52	-115	199	112	87	-36	1249	-30	9760	-66	18287	-30
1.3963	4.50	20	9	12	0	168	63	922	99	17153	62	13876	101
1.4960	4.20	10	-132	72	79	78	137	698	-130	8251	152	14381	-166
1.6111	3.90	36	-2	118	-176	26	26	1016	8	5407	13	8687	14
1.6982	3.70	88	30	57	-103	32	123	733	99	9278	51	7533	143
1.7952	3.50	33	-53	40	-163	31	166	116	-128	2195	-108	3883	-65
1.9040	3.30	34	53	36	-137	24	119	67	28	4341	81	2108	135
2.0268	3.10	9	-29	9	31	40	-104	308	-140	3648	-90	2513	-53

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Added Mass Coefficients	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/---- Added Radii of Gyration	----/
					-Roll -	-Pitch-
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775
4.20	0.0434	0.0381	1.9060	8.459	125.888	17.890
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.108	14.743
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/----- Damping / Mass	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/--- Damping Radii of Gyration	----/
					-Roll -	-Pitch-
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.106	45.115
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*
*****
```

```
+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====
```

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.401	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*
*****
```

```
+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====
```

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/		/---- Damping Radii of Gyration ----/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.283	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.344	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.795	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	3.394	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	5.254	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	6.716	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	6.033	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	5.936	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.524	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.189	43.548	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.682	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.348	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.227	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.326	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.868	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.895	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.773	35.608	39.872
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	2.412	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.601	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

▲Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft      =  8.0 Meters      Trim Angle =  0.00 Deg.
* Heading     = 112.50 Deg.      Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

ENCOUNTER		Surge Force / Wave AmpL.	Sway Force / Wave AmpL.	Heave Force / Wave AmpL.	Roll Moment / Wave AmpL.	Pitch Moment / Wave AmpL.	Yaw Moment / Wave AmpL.						
Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase						
0.1001	62.80	16	92	55	-88	5085	2	740	92	413146	3	4448	92
0.2001	31.40	59	97	220	-83	4494	9	2905	97	366129	12	17843	99
0.3006	20.90	121	107	496	-74	3739	25	6339	106	310204	31	40389	110
0.4002	15.70	180	124	864	-64	3108	49	10535	116	268016	59	70429	124
0.4987	12.60	236	149	1223	-53	2633	77	14066	127	233410	90	99598	140
0.5984	10.50	299	176	1367	-39	2063	108	14683	141	188129	127	114848	162
0.6981	9.00	305	-158	1206	-17	1386	145	11920	163	144826	173	111234	-166
0.7953	7.90	236	-122	861	14	786	-168	7617	-167	104873	-134	91807	-125
0.8976	7.00	141	-80	440	55	365	-93	3091	-125	70488	-68	66214	-67
0.9973	6.30	70	17	66	103	260	-5	274	86	50822	5	43000	6
1.1023	5.70	112	121	202	-19	244	111	2000	159	40304	102	27764	105
1.2083	5.20	210	-178	286	46	949	156	1974	-126	91623	171	22156	-140
1.3090	4.80	52	-115	199	112	87	-36	1249	-30	9760	-66	18287	-30
1.3963	4.50	20	9	12	0	168	63	922	99	17153	62	13876	101
1.4960	4.20	10	-132	72	79	78	137	698	-130	8251	152	14381	-166
1.6111	3.90	36	-2	118	-176	26	26	1016	8	5407	13	8687	14
1.6982	3.70	88	30	57	-103	32	123	733	99	9278	51	7533	143
1.7952	3.50	33	-53	40	-163	31	166	116	-128	2195	-108	3883	-65
1.9040	3.30	34	53	36	-137	24	119	67	28	4341	81	2108	135
2.0268	3.10	9	-29	9	31	40	-104	308	-140	3648	-90	2513	-53

▲Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* -----
*
```

+++ INDEX OF OUTPUT +++

=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 135°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 135.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
*

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER		Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
Frequency	Period	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.654	-87	0.669	93	1.001	3	0.046	93	0.041	94	0.028	4
0.2001	31.40	0.641	-77	0.662	103	0.997	13	0.193	103	0.165	103	0.111	13
0.3006	20.90	0.607	-60	0.639	120	0.974	30	0.480	120	0.364	120	0.240	30
0.4002	15.70	0.538	-36	0.594	143	0.904	53	1.018	141	0.611	144	0.388	54
0.4987	12.60	0.428	-7	0.553	164	0.756	82	2.622	150	0.855	173	0.505	84
0.5984	10.50	0.287	29	0.136	-157	0.534	118	1.836	49	1.025	-150	0.537	122
0.6981	9.00	0.150	61	0.062	-118	0.190	164	0.106	58	1.038	-112	0.444	167
0.7953	7.90	0.051	28	0.051	138	0.132	-76	0.144	-47	0.495	-79	0.227	-147
0.8976	7.00	0.038	34	0.075	-170	0.065	23	0.075	22	0.212	42	0.018	116
0.9973	6.30	0.013	163	0.031	-101	0.044	151	0.024	-142	0.106	165	0.122	171
1.1023	5.70	0.023	-28	0.019	160	0.023	-54	0.022	2	0.076	-43	0.073	-105
1.2083	5.20	0.008	131	0.022	-108	0.019	127	0.031	-156	0.037	100	0.026	162
1.3090	4.80	0.015	1	0.002	-179	0.006	-109	0.018	-5	0.032	1	0.043	-101
1.3963	4.50	0.005	84	0.011	-109	0.033	7	0.026	-171	0.011	71	0.006	-67
1.4960	4.20	0.007	-102	0.002	-51	0.010	-108	0.019	-16	0.014	-99	0.027	-103
1.6111	3.90	0.003	127	0.000	0	0.001	178	0.024	-139	0.005	135	0.004	146
1.6982	3.70	0.001	-178	0.003	26	0.001	-91	0.012	62	0.002	-172	0.005	-12
1.7952	3.50	0.003	139	0.001	36	0.000	0	0.012	-72	0.004	145	0.007	20
1.9040	3.30	0.001	-166	0.002	53	0.002	-45	0.004	-145	0.002	-163	0.005	-17
2.0268	3.10	0.001	-84	0.001	65	0.001	-73	0.002	61	0.001	-66	0.001	15

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
*

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	Added Mass Coefficients		Added Radii of Gyration		--Yaw--	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.098	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.141	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.415	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.429	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.093	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	3.810	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.976	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.792	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.420	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.077	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1825	1.782	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.505	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.970	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.914	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.848	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.744	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 135.00 Deg. Linearity Based on 1/ 20 *
* *****

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Surge Force / Sway Force / Heave Force / Roll Moment / Pitch Moment / Yaw Moment / Wave Ampl.											
		/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	29	93	42	-87	5083	4	353	93	8338	94	56	-176
0.2001	31.40	109	104	167	-77	4467	16	1358	103	30854	104	897	-166
0.3006	20.90	215	121	370	-60	3620	39	2826	120	58913	121	4474	-150
0.4002	15.70	296	149	607	-39	2778	74	4249	141	77822	149	13378	-127
0.4987	12.60	323	-171	755	-15	1937	117	4668	164	82205	-169	29117	-99
0.5984	10.50	282	-120	633	13	1015	171	3224	-168	77518	-115	46905	-69
0.6981	9.00	119	-48	223	41	278	-95	675	-159	56907	-53	48902	-33
0.7953	7.90	152	126	220	-66	308	68	1137	113	23925	36	28596	12
0.8976	7.00	247	-155	357	-11	274	-173	765	165	19957	-168	2668	-87
0.9973	6.30	127	-32	168	61	281	-37	355	68	17520	-33	20224	-30
1.1023	5.70	174	140	122	-37	210	122	367	170	17886	126	14036	55
1.2083	5.20	116	-67	160	59	266	-98	778	32	11642	-64	5801	-35
1.3090	4.80	140	176	20	-17	108	66	551	173	13341	176	10605	64
1.3963	4.50	59	-103	106	63	635	179	939	11	5681	-114	1426	103
1.4960	4.20	88	70	16	117	233	69	834	163	9070	73	8522	67
1.6111	3.90	46	-56	3	137	34	-4	1224	41	3996	-49	1515	-43
1.6982	3.70	16	-5	41	-161	38	88	682	-119	1428	0	1954	160
1.7952	3.50	42	-47	19	-147	13	-168	768	108	3799	-42	2972	-165
1.9040	3.30	27	10	37	-129	71	135	330	35	2314	12	2364	161
2.0268	3.10	11	96	25	-120	45	106	184	-118	976	112	392	-171

Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/---- Damping / Mass -----/		/---- Damping Radii of Gyration ----/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.098	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.141	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.415	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.429	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.093	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	3.810	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.976	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.792	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.420	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.077	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.782	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.505	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.970	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.914	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.848	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.744	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * Heading = 135.00 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T O N			R O T A T I O N					
Frequency	Period	/-----/	Surge	Sway	Heave	/-----/	Roll	Pitch	Yaw	/-----/
0.1001	62.800		-0.0	-0.1	6.3		-4.8	512.5	10.4	
0.2001	31.400		-0.6	-0.1	-0.8		-66.2	-30.1	24.4	
0.3006	20.900		-5.7	4.8	-9.6		-93.7	-591.0	-321.8	
0.4002	15.700		-14.2	16.8	-8.7		452.3	-306.4	-908.5	
0.4987	12.600		1.0	17.9	20.9		994.7	2509.3	2556.1	
0.5984	10.500		43.2	-74.0	-16.2		1043.8	758.1	3843.7	
0.6981	9.000		27.3	-132.9	-16.0		224.1	139.4	9981.5	
0.7953	7.900		-2.0	-103.3	-15.3		1064.7	-758.8	7162.2	
0.8976	7.000		3.4	-90.4	-8.4		808.8	-528.4	6821.6	
0.9973	6.300		4.2	-87.2	-5.2		623.6	-232.6	6165.5	
1.1023	5.700		3.8	-78.3	-3.4		749.4	-97.4	5708.0	
1.2083	5.200		2.4	-68.4	-17.0		608.0	-1634.3	5083.8	
1.3090	4.800		-0.5	-60.1	-23.0		589.1	-2000.5	4700.5	
1.3963	4.500		-1.1	-69.1	-88.2		490.0	-7850.7	4866.9	
1.4960	4.200		6.8	-48.9	-16.0		454.9	-920.7	4073.9	
1.6111	3.900		19.6	-29.0	-22.5		176.7	-42.8	1568.3	
1.6982	3.700		8.2	-46.9	-7.0		311.6	189.0	3060.5	
1.7952	3.500		6.6	-29.4	-4.5		213.3	170.8	1944.4	
1.9040	3.300		15.0	-9.7	-13.8		-7.3	115.4	294.3	
2.0268	3.100		8.3	-46.8	-6.4		250.4	146.9	3124.9	

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 135.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	29	93	42	-87	5083	4
0.2001	31.40	109	104	167	-77	4467	16
0.3006	20.90	215	121	370	-60	3620	39
0.4002	15.70	296	149	607	-39	2778	74
0.4987	12.60	323	-171	755	-15	1937	117
0.5984	10.50	282	-120	633	13	1015	171
0.6981	9.00	119	-48	223	41	278	-95
0.7953	7.90	152	126	220	-66	308	68
0.8976	7.00	247	-155	357	-11	274	-173
0.9973	6.30	127	-32	168	61	281	-37
1.1023	5.70	174	140	122	-37	210	122
1.2083	5.20	116	-67	160	59	266	-98
1.3090	4.80	140	176	20	-17	108	66
1.3963	4.50	59	-103	106	63	635	179
1.4960	4.20	88	70	16	117	233	69
1.6111	3.90	46	-56	3	137	34	-4
1.6982	3.70	16	-5	41	-161	38	88
1.7952	3.50	42	-47	19	-147	13	-168
1.9040	3.30	27	10	37	-129	71	135
2.0268	3.10	11	96	25	-120	45	106

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775
4.20	0.0434	0.0381	1.9060	8.459	125.888	17.890
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.108	14.743
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.186	45.115
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173

▲Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients -----/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.401	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

▲Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	1.098	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	1.154	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.581	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	3.024	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	5.278	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	5.971	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	5.988	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	5.989	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.523	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.107	43.540	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.679	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.348	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.226	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.325	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.869	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.896	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.773	35.608	39.872
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	2.413	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.601	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft      =  8.0 Meters      Trim Angle =  0.00 Deg.
* Heading    = 135.00 Deg.      Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Amp.		Sway Force / Wave Amp.		Heave Force / Wave Amp.		Roll Moment / Wave Amp.		Pitch Moment / Wave Amp.		Yaw Moment / Wave Amp.	
Frequency -(Rad/Sec)	Period -(Sec)	Amp.	Phase	Amp.	Phase	Amp.	Phase	Amp.	Phase	Amp.	Phase	Amp.	Phase
0.1001	62.80	29	93	42	-87	5083	4	567	93	413062	5	3404	94
0.2001	31.40	109	104	167	-77	4467	16	2211	103	365396	21	13605	107
0.3006	20.90	215	121	370	-60	3620	39	4711	120	308287	50	30306	128
0.4002	15.70	296	149	607	-39	2778	74	7346	141	257699	91	50481	156
0.4987	12.60	323	-171	755	-15	1937	117	8521	165	197620	141	65011	-169
0.5984	10.50	282	-120	633	13	1015	171	6454	-167	128754	-153	64682	-121
0.6981	9.00	119	-48	223	41	278	-95	1787	-146	75710	-64	47135	-54
0.7953	7.90	152	126	220	-66	308	68	2257	113	47248	53	30512	47
0.8976	7.00	247	-155	357	-11	274	-173	2586	168	43348	-170	28479	174
0.9973	6.30	127	-32	168	61	281	-37	505	-124	40992	-35	24611	-64
1.1023	5.70	174	140	122	-37	210	122	963	153	35808	124	17374	89
1.2083	5.20	116	-67	160	59	266	-98	377	-50	32460	-86	14538	-98
1.3090	4.80	140	176	20	-17	188	66	650	172	13859	139	10480	73
1.3963	4.50	59	-103	106	63	635	179	742	-24	54165	-175	7586	-124
1.4960	4.20	88	70	16	117	233	69	779	168	28408	70	7731	59
1.6111	3.90	46	-56	3	137	34	-4	1225	40	6459	-32	1757	-43
1.6982	3.70	16	-5	41	-161	38	88	544	-104	3433	62	2229	53
1.7952	3.50	42	-47	19	-147	13	-168	800	101	3503	-57	1548	177
1.9040	3.30	27	10	37	-129	71	135	516	41	4886	110	3153	96
2.0268	3.10	11	96	25	-120	45	106	57	-114	4693	107	1808	70

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* -----
*****
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 157.5°

▲Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 157.50 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency - (Rad/Sec)-	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.		
	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	
0.1001	62.80	0.854	-86	0.362	94	1.000	4	0.025	94	0.054	95	0.020	5
0.2001	31.40	0.832	-72	0.356	108	0.991	18	0.104	107	0.214	108	0.078	18
0.3006	20.90	0.769	-50	0.337	130	0.942	39	0.252	129	0.466	130	0.167	40
0.4002	15.70	0.634	-20	0.293	160	0.803	69	0.496	159	0.750	160	0.261	70
0.4987	12.60	0.421	19	0.241	-166	0.529	110	1.132	-172	0.942	-161	0.317	109
0.5984	10.50	0.167	68	0.041	-117	0.199	-177	0.399	66	0.852	-112	0.289	158
0.6981	9.00	0.015	-87	0.030	154	0.217	-44	0.140	-37	0.448	-37	0.164	-148
0.7953	7.90	0.039	2	0.059	-167	0.116	37	0.083	16	0.385	88	0.036	156
0.8976	7.00	0.016	-136	0.017	-127	0.060	-162	0.020	-86	0.188	-157	0.117	-179
0.9973	6.30	0.033	16	0.032	174	0.034	1	0.008	38	0.117	15	0.033	-128
1.1023	5.70	0.018	-160	0.009	-123	0.030	-166	0.020	-108	0.063	-160	0.065	179
1.2083	5.20	0.014	58	0.017	-170	0.021	58	0.024	164	0.046	29	0.004	-167
1.3090	4.80	0.014	-75	0.003	127	0.011	-114	0.007	21	0.030	-78	0.034	-147
1.3963	4.50	0.011	80	0.008	-142	0.018	76	0.023	-154	0.022	79	0.014	128
1.4960	4.20	0.010	-49	0.005	179	0.009	-26	0.019	126	0.018	-48	0.012	-77
1.6111	3.90	0.003	-75	0.002	140	0.006	-83	0.014	81	0.006	-70	0.014	-105
1.6982	3.70	0.011	150	0.002	-56	0.003	-175	0.011	-62	0.017	157	0.010	-175
1.7952	3.50	0.011	99	0.002	-105	0.002	132	0.012	-125	0.016	103	0.003	127
1.9040	3.30	0.006	89	0.001	-107	0.002	118	0.009	-140	0.009	95	0.001	40
2.0268	3.10	0.002	157	0.000	0	0.002	-177	0.005	-84	0.002	165	0.003	135

▲Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *

+++ ADD D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients		/-----/		/-----/ Added Radii of Gyration ---/	
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5598	2.8489	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	Damping / Mass		Damping Radii of Gyration			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.776	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.806	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.047	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	1.701	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	3.044	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	2.988	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.984	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.778	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.408	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.073	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.781	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.503	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.966	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0681	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.914	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.846	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.744	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.564	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 157.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency Period	Surge Force / Wave Amp1.	Sway Force / Wave Amp1.	Heave Force / Wave Amp1.	Roll Moment / Wave Amp1.	Pitch Moment / Wave Amp1.	Yaw Moment / Wave Amp1.
----- -(Rad/Sec)-	----- -(Sec)-	----- Amp1. Phase	----- Amp1. Phase	----- Amp1. Phase	----- Amp1. Phase	----- Amp1. Phase
0.1001	62.80	38 94	23 -86	5081 5	191 94	10892 95
0.2001	31.40	141 108	90 -73	4439 20	731 107	40161 108
0.3006	20.90	272 130	195 -51	3502 48	1482 129	75477 130
0.4002	15.70	342 165	301 -23	2467 90	2075 157	95316 165
0.4987	12.60	296 -142	321 10	1354 144	1908 -171	90121 -144
0.5984	10.50	143 -54	168 44	377 -123	727 -143	64099 -76
0.6981	9.00	183 112	119 -51	322 55	690 124	24941 26
0.7953	7.90	238 -145	248 -9	272 -178	710 160	19643 -160
0.8976	7.00	138 15	76 33	255 2	315 104	17288 -6
0.9973	6.30	230 -175	171 -25	215 173	99 89	20041 176
1.1023	5.70	141 11	56 42	273 11	438 76	14602 8
1.2083	5.20	168 -136	125 -3	295 -167	638 -9	14423 -135
1.3090	4.80	131 99	24 -66	191 61	210 -158	12670 97
1.3963	4.50	124 -105	88 33	349 -112	846 27	11938 -107
1.4960	4.20	121 124	51 -10	209 151	809 -53	11864 124
1.6111	3.90	41 101	27 -47	173 96	720 -98	4530 106
1.6982	3.70	164 -37	24 118	105 4	635 118	14619 -31
1.7952	3.50	181 -88	26 73	73 -49	771 55	15699 -84
1.9040	3.30	117 -95	18 71	65 -62	666 40	10445 -90
2.0268	3.10	33 -24	2 -120	84 2	419 96	2962 -17
						1569 -51

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/--- Added Radii of Gyration ---/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.389	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.776	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.806	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.047	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	1.701	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	3.044	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	2.988	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.984	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.778	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.408	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.073	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.781	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.503	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.966	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.974	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.914	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.846	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.744	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.448	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.564	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.588	12.587	18.549

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Heading = 157.50 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T O N			R O T A T I O N		
Frequency	Period	Surge	Sway	Heave	Roll	Pitch	Yaw
0.1001	62.800	-0.0	-0.0	6.6	-3.5	531.9	5.8
0.2001	31.400	-1.3	0.2	0.4	-43.4	89.7	1.6
0.3006	20.900	-9.5	3.4	-5.0	3.9	-223.3	-178.8
0.4002	15.700	-10.4	0.1	-1.3	422.7	-41.5	489.3
0.4987	12.600	25.8	-39.7	3.3	121.7	396.7	5147.9
0.5984	10.500	16.4	-42.6	-9.3	-90.0	333.4	3796.9
0.6981	9.000	8.7	-36.7	-8.0	637.1	-184.8	3429.0
0.7953	7.900	1.0	-36.3	-4.4	301.0	-223.0	3229.5
0.8976	7.000	4.7	-42.1	-5.4	209.3	-288.2	2812.9
0.9973	6.300	4.5	-39.0	-2.0	402.1	66.7	2709.1
1.1023	5.700	4.6	-39.3	0.0	326.8	275.8	2406.2
1.2083	5.200	3.4	-34.6	-8.6	359.8	-815.8	1937.2
1.3090	4.800	4.1	-32.0	-1.8	338.6	137.7	1766.5
1.3963	4.500	6.8	-22.5	-8.6	234.9	-410.2	256.0
1.4960	4.200	7.7	-2.3	-13.7	27.8	-495.6	-962.8
1.6111	3.900	9.5	-14.2	-9.0	97.9	117.2	507.0
1.6982	3.700	12.6	-19.3	-14.1	116.9	-94.1	870.6
1.7952	3.500	9.6	-30.3	-5.8	234.1	288.7	1958.3
1.9040	3.300	8.1	-19.9	-4.6	137.1	257.5	1075.5
2.0268	3.100	14.1	-5.9	-6.6	-13.0	580.8	141.8

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 157.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
	Frequency	Period	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	38 94	23 -86	5081 5	306 94	412974 6	1842 96					
0.2001	31.40	141 108	90 -73	4439 20	1190 107	364471 26	7336 112					
0.3006	20.90	272 130	195 -51	3502 48	2475 129	304902 63	16082 140					
0.4002	15.70	342 165	301 -23	2467 90	3608 157	243988 113	25610 178					
0.4987	12.60	296 -142	321 10	1354 144	3546 -171	163452 176	30084 -133					
0.5984	10.50	143 -54	168 44	377 -123	1583 -139	88322 -90	25767 -64					
0.6981	9.00	183 112	119 -51	322 55	1296 127	49691 42	16177 45					
0.7953	7.90	238 -145	248 -9	272 -178	1965 167	42356 -169	16657 -180					
0.8976	7.00	138 15	76 33	255 2	411 166	38587 -2	14686 -42					
0.9973	6.30	230 -175	171 -25	215 173	918 149	38619 175	11753 132					
1.1023	5.70	141 11	56 42	273 11	256 114	37534 10	11152 -42					
1.2083	5.20	168 -136	125 -3	295 -167	66 -94	37767 -155	9177 177					
1.3090	4.80	131 99	24 -66	191 61	248 172	27425 77	8537 31					
1.3963	4.50	124 -105	88 33	349 -112	494 21	40873 -110	8272 -121					
1.4960	4.20	121 124	51 -10	209 151	644 -68	28703 140	6258 132					
1.6111	3.90	41 101	27 -47	173 96	644 -108	18722 98	6161 85					
1.6982	3.70	164 -37	24 118	105 4	514 118	22949 -19	5207 -21					
1.7952	3.50	181 -88	26 73	73 -49	645 52	21688 -75	3043 -90					
1.9040	3.30	117 -95	18 71	65 -62	591 36	15899 -81	1942 -118					
2.0268	3.10	33 -24	2 -120	84 2	429 95	9801 -4	1512 -44					

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/--- Added Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775
4.20	0.0434	0.0381	1.9060	8.459	125.888	17.890
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.108	14.743
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* | *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Damping / Mass ---/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.106	45.115
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173

▲Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* ****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients -----/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.401	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

▲Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* ****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.776	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.825	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	1.262	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.477	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.514	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	5.482	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	5.912	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	5.902	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.518	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.106	43.540	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.679	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.347	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.225	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.326	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.869	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.895	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.773	35.608	39.872
3.50	0.0689	0.1019	0.0550	2.413	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.602	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

▲Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading = 157.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20
* ****
```

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

ENCOUNTER Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	38	94	23	-86	5081	5	306	94	412974	6	1842	96
0.2001	31.40	141	108	90	-73	4439	20	1190	107	364471	26	7336	112
0.3006	20.90	272	130	195	-51	3502	48	2475	129	304902	63	16082	140
0.4002	15.70	342	165	301	-23	2467	90	3608	157	243988	113	25610	178
0.4987	12.60	296	-142	321	10	1354	144	3546	-171	163452	176	30084	-133
0.5984	10.50	143	-54	168	44	377	-123	1583	-139	88322	-90	25767	-64
0.6981	9.00	183	112	119	-51	322	55	1296	127	49691	42	16177	45
0.7953	7.90	238	-145	248	-9	272	-178	1965	167	42356	-169	16657	-180
0.8976	7.00	138	15	76	33	255	2	411	166	38587	-2	14686	-42
0.9973	6.30	230	-175	171	-25	215	173	918	149	38619	175	11753	132
1.1023	5.70	141	11	56	42	273	11	256	114	37534	10	11152	-42
1.2083	5.20	168	-136	125	-3	295	-167	66	-94	37767	-155	9177	177
1.3090	4.80	131	99	24	-66	191	61	248	172	27425	77	8537	31
1.3963	4.50	124	-105	88	33	349	-112	404	21	40873	-110	8272	-121
1.4960	4.20	121	124	51	-10	209	151	644	-68	28703	140	6258	132
1.6111	3.90	41	101	27	-47	173	96	644	-108	18722	98	6161	85
1.6982	3.70	164	-37	24	118	185	4	514	118	22949	-19	5207	-21
1.7952	3.50	181	-88	26	73	73	-49	645	52	21688	-75	3043	-90
1.9040	3.30	117	-95	18	71	65	-62	591	36	15899	-81	1942	-118
2.0268	3.10	33	-24	2	-120	84	2	429	95	9801	-4	1512	-44

▲Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* ****
```

+++ INDEX OF OUTPUT +++

MOTION RESPONSE OPERATORS 1

ADDED INERTIA COEFFICIENTS 2

LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS 3

LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES 4

ADDED INERTIA COEFFICIENTS 5

LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS 6

MEAN DRIFT FORCES 7

PANEL WAVE FREQUENCY FORCES 8

ADDED INERTIA COEFFICIENTS 9

LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS 10

ADDED INERTIA COEFFICIENTS 11

LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS 12

LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES 13

INDEX OF OUTPUT 14

HEADING 180°

▲Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 24, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
 *
 * Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 * Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
 * Heading = 180.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
 *

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)-	Surge / Wave Amp1.		Sway / Wave Amp1.		Heave / Wave Amp1.		Roll / Wave Amp1.		Pitch / Wave Amp1.		Yaw / Wave Amp1.		
	Period -(Sec)-	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase
0.1001	62.80	0.924	-85	0.000	0	1.000	5	0.000	0	0.058	95	0.000	0
0.2001	31.40	0.899	-71	0.000	0	0.988	19	0.000	0	0.231	109	0.000	0
0.3006	20.90	0.821	-47	0.000	0	0.929	43	0.000	0	0.500	133	0.000	0
0.4002	15.70	0.657	-14	0.000	0	0.763	75	0.000	0	0.791	166	0.000	0
0.4987	12.60	0.400	28	0.000	0	0.447	120	0.000	0	0.947	-152	0.000	0
0.5984	10.50	0.110	82	0.000	0	0.138	-132	0.000	0	0.744	-98	0.000	0
0.6981	9.00	0.063	-57	0.000	0	0.240	-16	0.000	0	0.301	11	0.000	0
0.7953	7.90	0.032	11	0.000	0	0.096	88	0.000	0	0.420	128	0.000	0
0.8976	7.00	0.032	-79	0.000	0	0.057	-105	0.000	0	0.185	-89	0.000	0
0.9973	6.30	0.026	75	0.000	0	0.043	79	0.000	0	0.106	85	0.000	0
1.1023	5.70	0.030	-72	0.000	0	0.027	-70	0.000	0	0.089	-72	0.000	0
1.2083	5.20	0.014	-178	0.000	0	0.026	152	0.000	0	0.048	152	0.000	0
1.3090	4.80	0.019	36	0.000	0	0.019	38	0.000	0	0.041	36	0.000	0
1.3963	4.50	0.018	-101	0.000	0	0.019	-111	0.000	0	0.038	-101	0.000	0
1.4960	4.20	0.016	176	0.000	0	0.011	148	0.000	0	0.029	176	0.000	0
1.6111	3.90	0.010	149	0.000	0	0.008	126	0.000	0	0.017	149	0.000	0
1.6982	3.70	0.011	60	0.000	0	0.005	48	0.000	0	0.019	62	0.000	0
1.7952	3.50	0.009	8	0.000	0	0.004	16	0.000	0	0.015	9	0.000	0
1.9840	3.30	0.007	36	0.000	0	0.003	33	0.000	0	0.011	36	0.000	0
2.0268	3.10	0.004	149	0.000	0	0.003	104	0.000	0	0.006	149	0.000	0

▲Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 24, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
 *
 * Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 *

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients	-----/	/---- Added Radii of Gyration ----/	-----/	-----/	-----/
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

Page

3 Licensee - Unknown Organisation

Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*
*****
```

+++ LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.017	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.138	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	0.536	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	1.302	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	2.255	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	2.878	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.951	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.760	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.403	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.071	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.777	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.497	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.963	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.970	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.910	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.844	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.742	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	1.446	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.587	12.587	18.549

Page

4 Licensee - Unknown Organisation

Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading = 180.00 Deg.
* Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

ENCOUNTER Frequency	Period	Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
-----	-----	-----/-----	-----/-----	-----/-----	-----/-----	-----/-----	-----/-----
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Ampl. Phase	Ampl. Phase	Ampl. Phase	Ampl. Phase	Ampl. Phase	Ampl. Phase
0.1001	62.80	41 95	0 0	5080 5	0 0	11788 95	0 0
0.2001	31.40	153 109	0 0	4428 21	0 0	43401 109	0 0
0.3006	20.90	290 134	0 0	3454 52	0 0	81031 134	0 0
0.4002	15.70	352 171	0 0	2344 96	0 0	100400 171	0 0
0.4987	12.60	270 -131	0 0	1143 154	0 0	90406 -135	0 0
0.5984	10.50	110 -9	0 0	263 -78	0 0	55842 -61	0 0
0.6981	9.00	239 138	0 0	355 83	0 0	17596 73	0 0
0.7953	7.90	194 -109	0 0	225 -127	0 0	21015 -120	0 179
0.8976	7.00	205 85	0 0	241 59	0 0	17443 62	2 -85
0.9973	6.30	192 -113	0 0	277 -189	0 0	17860 -113	0 96
1.1023	5.70	225 100	0 0	240 187	0 0	20804 95	0 -70
1.2083	5.20	172 -14	0 0	359 -73	0 0	14964 -12	0 0
1.3090	4.80	180 -149	0 0	312 -148	0 0	17077 -149	0 -68
1.3963	4.50	208 74	0 0	364 61	0 0	20520 74	1 109
1.4960	4.20	199 -12	0 0	263 -36	0 0	19068 -12	0 0
1.6111	3.90	133 -35	0 0	223 -55	0 0	12573 -35	0 -70
1.6982	3.70	171 -127	0 0	167 -133	0 0	16208 -126	0 74
1.7952	3.50	148 -179	0 0	140 -164	0 0	14175 -178	0 0
1.9040	3.30	131 -149	0 0	128 -148	0 0	12362 -148	0 0
2.0268	3.10	97 -33	0 0	141 -77	0 0	8750 -32	0 0

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	8.669	63.045	28.454
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	8.719	64.448	28.919
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	8.826	66.801	29.848
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	8.949	66.874	31.635
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	8.896	62.758	34.520
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	8.553	56.611	36.054
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	8.222	52.222	31.179
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.037	51.227	25.178
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.983	50.971	20.771
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.996	52.225	16.039
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	8.035	51.084	13.064
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	8.068	48.447	10.690
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	8.096	52.034	8.111
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	8.732	53.499	-7.650
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	8.131	53.302	8.080
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.155	52.261	7.827
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.137	52.309	7.414
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.146	51.754	7.440
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.162	52.543	8.267
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.139	53.431	5.914

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = 0.0 Z = 5.1

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.017	-0.719	0.020
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.138	2.216	0.118
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	0.536	9.852	0.696
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	1.302	19.974	2.893
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	2.255	27.712	8.484
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	2.878	30.910	17.984
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	2.951	29.225	25.329
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	2.760	26.481	26.731
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	2.403	24.438	28.043
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	2.071	24.538	27.453
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	1.777	22.065	26.985
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	1.497	-27.479	25.629
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	0.963	18.046	24.709
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	1.970	20.000	19.218
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	1.910	23.906	21.428
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	1.844	16.322	20.892
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	1.742	25.659	19.686
3.50	0.0609	0.1819	0.0550	1.446	23.791	15.652
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.563	20.261	10.614
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	1.587	12.587	18.549

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Heading = 180.00 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 1.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N					
Frequency	Period	/-----/	Surge	Sway	Heave	/-----/	Roll	Pitch	/-----/	Yaw
0.1001	62.800		-0.0	-0.0	6.6		-0.0	539.9		0.0
0.2001	31.400		-1.6	0.0	0.9		0.0	136.5		0.0
0.3006	20.900		-10.9	0.0	-3.4		0.0	-118.6		-0.0
0.4002	15.700		-6.6	-0.0	-0.6		0.0	-81.2		0.0
0.4987	12.600		30.5	-0.0	-2.9		0.0	196.7		0.0
0.5984	10.500		6.5	-0.0	-5.9		0.0	259.9		0.1
0.6981	9.000		12.2	-0.0	-4.7		0.0	-117.2		0.1
0.7953	7.900		0.8	-0.0	-1.6		0.0	-17.3		0.1
0.8976	7.000		2.2	-0.0	-2.0		0.0	-82.7		0.0
0.9973	6.300		3.3	-0.0	0.5		0.0	221.2		0.0
1.1023	5.700		4.3	-0.0	2.4		0.0	471.2		0.0
1.2083	5.200		4.8	0.0	-12.1		-0.0	-586.2		-0.1
1.3090	4.800		7.8	0.0	-7.3		0.0	-215.2		-0.1
1.3963	4.500		11.1	0.0	-0.5		-0.0	689.1		-0.1
1.4960	4.200		9.8	0.0	-0.1		-0.0	727.0		-0.1
1.6111	3.900		5.3	0.0	1.8		0.0	501.1		-0.0
1.6982	3.700		6.4	-0.0	3.5		0.0	743.8		0.1
1.7952	3.500		5.2	-0.0	2.7		0.0	596.6		0.1
1.9040	3.300		5.8	0.0	2.6		0.0	649.7		0.0
2.0268	3.100		3.7	-0.0	-0.5		-0.0	246.8		0.0

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 180.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	41	95	0	0	5080	5	0	0	412937	7	0	0
0.2001	31.40	153	109	0	0	4428	21	0	0	364664	28	0	0
0.3006	20.90	290	134	0	0	3454	52	0	0	303309	67	0	0
0.4002	15.70	352	171	0	0	2344	96	0	0	237984	120	0	0
0.4987	12.60	270	-131	0	0	1143	154	0	0	150526	-170	0	0
0.5984	10.50	110	-9	0	0	263	-78	0	0	76792	-66	0	-9
0.6981	9.00	239	138	0	0	355	83	0	0	46928	81	1	78
0.7953	7.90	194	-109	0	0	225	-127	0	0	40217	-123	1	-179
0.8976	7.00	205	85	0	0	241	59	0	-47	37933	61	4	-81
0.9973	6.30	192	-113	0	0	277	-109	0	0	41333	-111	1	96
1.1023	5.70	225	100	0	0	240	107	0	0	41227	101	1	-75
1.2083	5.20	172	-14	0	0	359	-73	0	0	39433	-52	2	116
1.3090	4.80	180	-149	0	0	312	-148	0	0	43356	-148	1	-63
1.3963	4.50	208	74	0	0	364	61	0	0	50848	66	2	93
1.4960	4.20	199	-12	0	0	263	-36	0	0	40546	-24	0	10
1.6111	3.90	133	-35	0	0	223	-55	0	0	30861	-46	1	-72
1.6982	3.70	171	-127	0	0	167	-133	0	0	30604	-129	1	77
1.7952	3.50	148	-179	0	0	140	-164	0	0	26145	-172	0	0
1.9040	3.30	131	-149	0	0	128	-148	0	0	23429	-148	0	0
2.0268	3.10	97	-33	0	0	141	-77	0	0	19184	-57	0	0

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Added Mass Coefficients ---/	-----/	/--- Added Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0771	0.5279	3.8829	10.712	174.010	66.216
31.40	0.0801	0.5561	3.7556	10.862	172.165	67.818
20.90	0.0852	0.6170	3.1827	11.183	161.830	71.138
15.70	0.0861	0.7102	2.5038	11.601	147.262	76.126
12.60	0.0795	0.7563	1.9528	11.625	131.967	79.456
10.50	0.0747	0.6393	1.6693	10.773	121.231	75.300
9.00	0.0756	0.4538	1.6041	9.684	117.154	63.924
7.90	0.0698	0.2998	1.6136	8.873	116.895	51.959
7.00	0.0636	0.1752	1.6654	8.374	118.182	40.619
6.30	0.0669	0.1090	1.6889	8.198	119.436	31.934
5.70	0.0462	0.0621	1.7167	8.162	119.548	24.713
5.20	0.0551	0.0331	1.2710	8.188	107.462	18.866
4.80	0.0426	0.0089	1.9778	8.184	126.949	11.897
4.50	0.0437	0.0814	1.8937	7.192	125.636	21.775
4.20	0.0434	0.0381	1.9060	8.459	125.888	17.890
3.90	0.0328	0.0273	1.9300	8.505	125.890	15.842
3.70	0.0250	0.0231	1.9773	8.514	127.108	14.743
3.50	0.0170	0.0222	1.9940	8.493	127.272	14.475
3.30	0.0236	0.0408	2.0010	8.575	127.800	18.513
3.10	0.0352	0.0202	1.9894	8.581	127.894	13.158

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* * *

+++ L I N E A R RADIATION D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 40816.4					
	/--- Damping / Mass ---/	-----/	/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0333	0.022	14.853	0.158
31.40	0.0001	0.0003	0.2058	0.235	37.052	1.495
20.90	0.0015	0.0056	0.4593	0.938	56.252	6.123
15.70	0.0060	0.0387	0.6510	2.353	69.168	16.227
12.60	0.0110	0.1415	0.7015	4.259	74.442	31.757
10.50	0.0130	0.2906	0.6147	5.740	71.967	47.638
9.00	0.0178	0.3877	0.5004	6.240	65.660	57.132
7.90	0.0240	0.4395	0.3992	6.238	58.952	60.741
7.00	0.0273	0.4377	0.3023	5.838	52.203	61.347
6.30	0.0382	0.4195	0.2099	5.404	46.085	60.071
5.70	0.0382	0.3875	0.1148	4.951	36.718	58.082
5.20	0.0336	0.3565	1.9367	4.599	108.923	55.604
4.80	0.0365	0.3180	0.2672	4.471	46.764	52.815
4.50	0.0337	0.0673	0.4460	-2.465	58.741	30.249
4.20	0.0560	0.2707	0.1967	3.035	45.456	47.902
3.90	0.0371	0.2345	0.0869	3.063	31.106	45.115
3.70	0.0728	0.2036	0.0851	2.934	37.689	42.202
3.50	0.0682	0.1142	0.0617	2.553	33.594	32.196
3.30	0.0506	0.0637	0.0453	1.694	28.949	23.495
3.10	0.0252	0.1975	0.0630	2.728	25.490	41.173

▲Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/--- Added Radii of Gyration ---/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0688	0.4712	3.4659	10.120	164.481	62.560
31.40	0.0715	0.4964	3.3523	10.263	162.659	64.073
20.90	0.0760	0.5508	2.8409	10.565	152.894	67.209
15.70	0.0769	0.6339	2.2349	10.960	139.130	71.923
12.60	0.0709	0.6751	1.7431	10.983	124.680	75.068
10.50	0.0667	0.5707	1.4900	10.178	114.536	71.142
9.00	0.0675	0.4051	1.4319	9.150	110.685	60.394
7.90	0.0623	0.2676	1.4403	8.383	110.440	49.089
7.00	0.0568	0.1564	1.4865	7.911	111.656	38.376
6.30	0.0597	0.0973	1.5075	7.745	112.841	30.170
5.70	0.0412	0.0554	1.5323	7.711	112.946	23.349
5.20	0.0492	0.0295	1.1345	7.736	101.528	17.824
4.80	0.0380	0.0079	1.7654	7.732	119.939	11.240
4.50	0.0390	0.0727	1.6903	6.795	118.698	20.572
4.20	0.0387	0.0340	1.7013	7.992	118.936	16.902
3.90	0.0293	0.0243	1.7227	8.036	118.939	14.967
3.70	0.0224	0.0206	1.7650	8.044	120.089	13.929
3.50	0.0152	0.0198	1.7799	8.024	120.244	13.676
3.30	0.0211	0.0364	1.7861	8.102	120.743	17.491
3.10	0.0315	0.0180	1.7758	8.107	120.832	12.431

▲Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 24, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0* *
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 45727.0					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0297	0.023	14.033	0.150
31.40	0.0001	0.0003	0.1837	0.222	35.006	1.413
20.90	0.0014	0.0050	0.4100	0.886	53.146	5.784
15.70	0.0054	0.0346	0.5811	2.223	65.348	15.331
12.60	0.0099	0.1263	0.6262	4.024	70.331	30.004
10.50	0.0116	0.2594	0.5487	5.423	67.993	45.008
9.00	0.0159	0.3460	0.4467	5.895	62.035	53.977
7.90	0.0214	0.3923	0.3564	5.894	55.697	57.387
7.00	0.0244	0.3907	0.2698	5.516	49.321	57.959
6.30	0.0341	0.3745	0.1873	5.105	43.540	56.754
5.70	0.0341	0.3459	0.1025	4.677	34.690	54.875
5.20	0.0300	0.3183	1.7287	4.345	102.908	52.533
4.80	0.0326	0.2839	0.2385	4.224	44.181	49.899
4.50	0.0301	0.0601	0.3981	-2.329	55.497	28.578
4.20	0.0500	0.2416	0.1756	2.867	42.946	45.257
3.90	0.0332	0.2093	0.0775	2.894	29.388	42.624
3.70	0.0649	0.1817	0.0759	2.772	35.608	39.872
3.50	0.0609	0.1019	0.0550	2.412	31.739	30.418
3.30	0.0451	0.0569	0.0405	1.600	27.351	22.197
3.10	0.0225	0.1763	0.0563	2.577	24.083	38.899

▲Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* Draft = 8.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading = 180.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Amp.		Sway Force / Wave Amp.		Heave Force / Wave Amp.		Roll Moment / Wave Amp.		Pitch Moment / Wave Amp.		Yaw Moment / Wave Amp.	
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	
-(Rad/Sec)	-(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	41	95	0	0	5080	5	0	0	412937	7	0	0
0.2001	31.40	153	109	0	0	4428	21	0	0	364064	28	0	0
0.3006	20.90	290	134	0	0	3454	52	0	0	303309	67	0	0
0.4002	15.70	352	171	0	0	2344	96	0	0	237984	120	0	0
0.4987	12.60	270	-131	0	0	1143	154	0	0	150526	-170	0	0
0.5984	10.50	110	-9	0	0	263	-78	0	0	76792	-66	0	-9
0.6981	9.00	239	138	0	0	355	83	0	0	46928	81	1	78
0.7953	7.90	194	-109	0	0	225	-127	0	0	40217	-123	1	-179
0.8976	7.00	205	85	0	0	241	59	0	-47	37933	61	4	-81
0.9973	6.30	192	-113	0	0	277	-109	0	0	41333	-111	1	96
1.1023	5.70	225	100	0	0	240	107	0	0	41227	101	1	-75
1.2083	5.20	172	-14	0	0	359	-73	0	0	39433	-52	2	116
1.3090	4.80	180	-149	0	0	312	-148	0	0	43356	-148	1	-63
1.3963	4.50	208	74	0	0	364	61	0	0	50848	66	2	93
1.4960	4.20	199	-12	0	0	263	-36	0	0	40546	-24	0	10
1.6111	3.90	133	-35	0	0	223	-55	0	0	30861	-46	1	-72
1.6982	3.70	171	-127	0	0	167	-133	0	0	30604	-129	1	77
1.7952	3.50	148	-179	0	0	140	-164	0	0	26145	-172	0	0
1.9040	3.30	131	-149	0	0	128	-148	0	0	23429	-148	0	0
2.0268	3.10	97	-33	0	0	141	-77	0	0	19184	-57	0	0

▲Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions FPU 0*
*
* -----
*
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

LAMPIRAN III
OUTPUT MOSES BALLAST

HEADING 0°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

*** MOSES ***

----- April 12, 2020 *

* Seakeeping analysis from Motions *

* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *

* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *

* Heading = 0.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.956	85	0.000	0	0.999	-5	0.000	0	0.058	-95	0.000	0
0.2001	31.40	0.934	71	0.000	0	0.984	-19	0.000	0	0.231	-109	0.000	0
0.3006	20.90	0.860	47	0.000	0	0.919	-43	0.000	0	0.499	-133	0.000	0
0.4002	15.70	0.693	14	0.000	0	0.750	-76	0.000	0	0.787	-166	0.000	0
0.4987	12.60	0.425	-28	0.000	0	0.453	-113	0.000	0	0.943	153	0.000	0
0.5984	10.50	0.122	-72	0.000	0	0.158	-124	0.000	0	0.777	105	0.000	0
0.6981	9.00	0.065	27	0.000	0	0.172	-97	0.001	161	0.368	75	0.000	0
0.7953	7.90	0.068	-15	0.000	0	0.158	-132	0.000	0	0.314	89	0.000	0
0.8976	7.00	0.030	31	0.000	0	0.093	-141	0.000	0	0.290	52	0.000	0
0.9973	6.30	0.044	16	0.000	0	0.069	-158	0.000	0	0.183	45	0.000	0
1.1023	5.70	0.037	21	0.000	0	0.050	-161	0.000	0	0.127	21	0.000	0
1.2083	5.20	0.032	15	0.000	0	0.036	179	0.000	0	0.090	24	0.000	0
1.3090	4.80	0.036	-5	0.000	0	0.025	-173	0.000	0	0.079	-4	0.000	0
1.3963	4.50	0.024	0	0.000	0	0.024	165	0.000	0	0.050	0	0.000	0
1.4960	4.20	0.024	-4	0.000	0	0.015	152	0.000	0	0.044	-2	0.000	0
1.6111	3.90	0.025	-12	0.000	0	0.016	-175	0.000	0	0.066	-13	0.000	0
1.6982	3.70	0.009	-139	0.000	0	0.008	176	0.000	0	0.020	136	0.001	50
1.7952	3.50	0.028	-98	0.000	0	0.007	175	0.000	0	0.050	-106	0.000	0
1.9040	3.30	0.015	-47	0.000	0	0.005	72	0.000	0	0.018	-44	0.000	0
2.0268	3.10	0.009	-95	0.000	0	0.007	109	0.000	0	0.009	-96	0.000	0

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

*** MOSES ***

----- April 12, 2020 *

* Seakeeping analysis from Motions *

* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

*

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/		--Yaw--	
	-Surge-	-Sway-	-Heave-	-Roll-	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

▲Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/-----	Damping / Mass	/---	Damping	Radii of Gyration	----
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.019	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.177	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.683	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	1.638	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	2.869	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	3.949	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	4.545	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.716	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.510	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.111	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.623	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.170	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.823	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.483	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.815	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.529	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.845	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.238	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.442	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.660	41.982	15.425

▲Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 0.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency Period	Surge Force /		Sway Force /		Heave Force /		Roll Moment /		Pitch Moment /		Yaw Moment /		
	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	
0.1001	62.80	20	-95	0	0	4905	-5	0	0	10351	-95	0	0
0.2001	31.40	77	-109	0	0	4314	-17	0	0	38407	-109	0	0
0.3006	20.90	149	-132	0	0	3421	-34	0	0	72800	-132	0	-63
0.4002	15.70	187	-161	0	0	2411	-55	0	0	92529	-161	1	-118
0.4987	12.60	154	173	0	0	1328	-79	0	0	87093	170	1	171
0.5984	10.50	77	177	0	0	420	-77	0	47	61777	141	2	76
0.6981	9.00	120	-153	0	0	389	-31	0	-76	27527	129	3	-43
0.7953	7.90	125	-175	0	0	333	-39	0	139	20752	161	3	-176
0.8976	7.00	106	-161	0	0	234	-16	0	-33	19002	158	4	15
0.9973	6.30	140	-172	0	0	244	-10	1	133	16927	175	5	-169
1.1023	5.70	120	-170	0	0	261	0	1	-87	16017	173	6	-18
1.2083	5.20	126	-173	0	0	264	-12	1	26	16418	-176	6	129
1.3090	4.80	142	167	0	0	244	1	1	153	17129	162	8	-110
1.3963	4.50	108	175	0	0	292	-17	1	-66	13799	172	6	45
1.4960	4.20	121	172	0	0	245	-22	0	-34	14604	173	7	93
1.6111	3.90	113	162	0	0	142	-37	0	128	11014	158	3	-136
1.6982	3.70	44	71	1	83	154	-16	7	129	7937	-42	106	-134
1.7952	3.50	145	52	1	140	224	-12	4	-179	26495	42	42	-40
1.9040	3.30	126	128	1	-175	141	-115	4	-173	16044	126	2	-32
2.0268	3.10	73	79	0	0	246	-75	5	-78	7876	77	5	-55

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5						
	/--- Added Mass Coefficients ---/	/--- Added Radii of Gyration ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604	
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835	
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276	
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064	
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315	
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508	
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162	
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407	
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636	
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413	
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383	
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338	
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640	
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122	
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616	
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062	
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154	
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526	
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745	
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015	

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5						
	/----- Damping / Mass -----/	/--- Damping Radii of Gyration ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.019	-0.825	0.053	
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.177	3.239	0.163	
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.683	13.596	0.461	
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	1.638	28.045	1.474	
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	2.869	40.170	3.978	
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	3.949	47.243	8.310	
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	4.545	48.758	12.962	
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.716	46.672	15.842	
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.510	44.001	17.898	
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.111	43.576	19.396	
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.623	37.358	20.004	
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.170	35.622	20.329	
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.823	31.625	20.501	
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.483	25.726	20.144	
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.815	20.998	19.794	
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.529	30.662	18.670	
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.845	-17.536	24.610	
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.238	62.836	18.193	
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.442	45.873	15.795	
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.660	41.982	15.425	

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Heading = 0.00 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T O N			R O T A T I O N			
Frequency	Period	/-----	Surge	Sway	Heave	/-----	/-----	/-----
0.1001	62.800		-0.0	-0.0	7.7	-0.0	625.4	0.1
0.2001	31.400		-0.4	-0.0	2.6	0.0	176.7	0.2
0.3006	20.900		-2.4	0.0	-2.2	-0.1	-341.9	-2.7
0.4002	15.700		-6.0	0.0	-4.5	-0.1	-758.3	-4.2
0.4987	12.600		-11.0	-0.0	-4.6	0.1	-1046.8	2.6
0.5984	10.500		-13.0	-0.0	-3.2	0.1	-992.7	2.6
0.6981	9.000		-8.0	-0.0	-2.9	0.1	-561.5	3.1
0.7953	7.900		-7.7	-0.0	-1.1	0.1	-379.5	4.8
0.8976	7.000		-7.1	-0.0	-1.1	0.1	-346.7	5.1
0.9973	6.300		-5.5	-0.0	0.4	0.2	-151.3	7.7
1.1023	5.700		-5.4	-0.1	1.0	0.2	-136.0	8.9
1.2083	5.200		-6.1	-0.1	2.7	0.3	-85.5	13.3
1.3090	4.800		-5.0	-0.1	4.1	0.3	64.7	11.3
1.3963	4.500		-6.0	-0.0	4.6	0.1	41.7	7.8
1.4960	4.200		-5.6	-0.0	2.2	0.2	-109.1	8.1
1.6111	3.900		-4.4	-0.0	-59.2	0.0	-4922.3	2.1
1.6982	3.700		4.5	0.1	-1193.8	7.2	-103509.6	-12.3
1.7952	3.500		13.1	-0.2	-415.9	1.4	-34729.8	28.8
1.9040	3.300		-3.4	0.0	-62.0	-0.3	-4678.1	-1.2
2.0268	3.100		-5.0	-0.1	-15.1	0.3	-1743.4	19.9

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 0.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
0.1001	62.80	20 -95	0 0	4905 -5	0 0	398560 -6	0 0
0.2001	31.40	77 -109	0 0	4314 -17	0 0	351138 -23	0 -23
0.3006	20.90	149 -132	0 0	3421 -34	0 0	277175 -49	1 -63
0.4002	15.70	187 -161	0 0	2411 -55	0 0	192547 -83	2 -119
0.4987	12.60	154 173	0 0	1328 -79	0 157	111348 -126	3 168
0.5984	10.50	77 177	0 0	420 -77	0 56	41441 172	4 73
0.6981	9.00	120 -153	0 0	389 -31	0 -64	10315 27	6 -45
0.7953	7.90	125 -175	0 0	333 -39	1 154	10697 -87	7 -179
0.8976	7.00	106 -161	0 0	234 -16	1 -15	1935 84	8 15
0.9973	6.30	140 -172	0 0	244 -10	1 153	2799 -45	10 -171
1.1023	5.70	120 -170	0 0	261 0	1 -64	5004 20	11 -20
1.2083	5.20	126 -173	0 0	264 -12	1 47	7061 -57	12 125
1.3090	4.80	142 167	0 0	244 1	1 -173	6637 65	15 -109
1.3963	4.50	108 175	0 0	292 -17	1 -27	9862 -32	14 39
1.4960	4.20	121 172	0 0	245 -22	0 30	6355 -58	14 90
1.6111	3.90	113 162	0 0	142 -37	0 148	3047 -120	6 -165
1.6982	3.70	44 71	1 83	154 -16	6 -161	19923 -26	206 -115
1.7952	3.50	145 52	1 140	224 -12	2 -122	40679 21	91 -40
1.9040	3.30	126 128	1 -175	141 -115	1 -165	14883 168	48 3
2.0268	3.10	73 79	0 0	246 -75	5 -78	13246 -59	8 -61

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5						
	/--- Added Mass Coefficients ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/--- Radii of Gyration ---/	-Roll -	-Pitch-
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103	
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811	
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220	
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366	
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461	
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950	
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964	
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356	
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634	
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845	
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092	
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603	
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786	
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168	
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091	
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995	
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527	
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356	
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212	
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067	

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R RADIATION DAMPING C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5						
	/----- Damping / Mass -----/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/----- Radii of Gyration -----/	-Roll -	-Pitch-
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134	
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768	
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887	
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390	
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372	
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684	
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	189.655	30.118	
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558	
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443	
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584	
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679	
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898	
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643	
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979	
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847	
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765	
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871	
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702	
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568	
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033	

Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5						
	/--- Added Mass Coefficients ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/--- Added Radii of Gyration ---/	-Roll -	-Pitch-
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103	
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812	
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220	
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366	
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461	
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950	
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964	
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356	
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634	
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845	
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092	
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603	
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786	
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168	
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091	
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995	
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527	
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356	
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212	
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067	

Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5						
	/----- Damping / Mass -----/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/----- Damping Radii of Gyration -----/	-Roll -	-Pitch-
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.021	20.612	0.134	
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768	
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887	
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390	
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372	
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684	
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118	
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558	
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443	
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584	
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679	
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898	
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643	
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979	
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847	
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765	
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871	
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702	
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568	
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033	

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
* Draft      = 4.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading     = 0.00 Deg.      Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	20	-95	0	0	4905	-5	0	0	398560	-6	0	0
0.2001	31.40	77	-109	0	0	4314	-17	0	0	351138	-23	0	-23
0.3006	20.90	149	-132	0	0	3421	-34	0	0	277175	-49	1	-63
0.4002	15.70	187	-161	0	0	2411	-55	0	0	192547	-83	2	-119
0.4987	12.60	154	173	0	0	1328	-79	0	157	111348	-126	3	168
0.5984	10.50	77	177	0	0	420	-77	0	56	41441	172	4	73
0.6981	9.00	120	-153	0	0	389	-31	0	-64	10315	27	6	-45
0.7953	7.90	125	-175	0	0	333	-39	1	154	10697	-87	7	-179
0.8976	7.00	106	-161	0	0	234	-16	1	-15	1935	84	8	15
0.9973	6.30	140	-172	0	0	244	-10	1	153	2799	-45	10	-171
1.1023	5.70	120	-170	0	0	261	0	1	-64	5004	20	11	-20
1.2083	5.20	126	-173	0	0	264	-12	1	47	7061	-57	12	125
1.3090	4.80	142	167	0	0	244	1	1	-173	6637	65	15	-109
1.3963	4.50	108	175	0	0	292	-17	1	-27	9862	-32	14	39
1.4960	4.20	121	172	0	0	245	-22	0	30	6355	-58	14	90
1.6111	3.90	113	162	0	0	142	-37	0	148	3047	-120	6	-165
1.6982	3.70	44	71	1	83	154	-16	6	-161	19923	-26	206	-115
1.7952	3.50	145	52	1	140	224	-12	2	-122	40679	21	91	-40
1.9040	3.30	126	128	1	-175	141	-115	1	-165	14883	168	48	3
2.0268	3.10	73	79	0	0	246	-75	5	-78	13246	-59	8	-61

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
*****
```

+++ INDEX OF OUTPUT +++

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 22.5°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
*
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 22.50 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
*

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER		Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-(Rad/Sec)	-(Sec)	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase
0.1001	62.80	0.883	86	0.280	86	0.999	-4	0.025	86	0.054	-95	0.016	175
0.2001	31.40	0.865	72	0.276	72	0.986	-18	0.102	72	0.214	-108	0.064	162
0.3006	20.90	0.805	50	0.260	50	0.931	-40	0.229	50	0.465	-130	0.137	140
0.4002	15.70	0.669	20	0.223	19	0.785	-70	0.383	19	0.745	-160	0.219	110
0.4987	12.60	0.446	-19	0.157	-21	0.521	-105	0.492	-21	0.930	161	0.274	71
0.5984	10.50	0.179	-63	0.065	-75	0.223	-130	0.382	-78	0.852	117	0.259	25
0.6981	9.00	0.019	22	0.008	-53	0.140	-97	0.868	-39	0.506	78	0.157	-30
0.7953	7.90	0.069	8	0.046	12	0.179	-122	0.364	-158	0.273	81	0.009	-124
0.8976	7.00	0.023	-13	0.021	-79	0.100	-150	0.019	-130	0.317	62	0.097	18
0.9973	6.30	0.043	36	0.024	33	0.064	-155	0.056	-128	0.185	37	0.055	-67
1.1023	5.70	0.027	6	0.017	-75	0.049	-168	0.039	-96	0.110	23	0.054	22
1.2083	5.20	0.030	16	0.017	4	0.029	178	0.033	-67	0.078	13	0.030	-86
1.3090	4.80	0.023	-12	0.005	-110	0.019	172	0.033	-103	0.061	-8	0.045	-21
1.3963	4.50	0.019	-16	0.012	-32	0.018	155	0.046	-80	0.037	-18	0.011	-100
1.4960	4.20	0.016	-18	0.002	5	0.011	129	0.028	-91	0.034	-21	0.031	-67
1.6111	3.90	0.017	-38	0.003	-123	0.012	155	0.030	-111	0.046	-39	0.022	-46
1.6982	3.70	0.006	-175	0.006	-11	0.005	147	0.034	-107	0.015	99	0.009	26
1.7952	3.50	0.025	-138	0.003	6	0.006	144	0.020	-108	0.045	-144	0.008	-124
1.9040	3.30	0.014	-80	0.001	30	0.003	39	0.019	-124	0.019	-77	0.007	-112
2.0268	3.10	0.004	153	0.002	-91	0.007	99	0.021	-134	0.006	138	0.006	161

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
*
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
*

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	Added Mass Coefficients		Added Radii of Gyration		---/	
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

▲Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 * ****

+++ LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	Damping / Mass		Damping Radii of Gyration		--/	
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.056	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.079	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.350	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.094	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.159	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	4.090	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	4.994	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.802	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.514	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.123	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.631	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.178	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.831	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.494	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.824	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.523	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.240	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.445	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.662	41.982	15.425

▲Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 * Heading = 22.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
 * ****

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency Period	Surge Force / Sway Force / Heave Force / Roll Moment / Pitch Moment / Yaw Moment /										
	Wave Ampl.		Wave Ampl.		Wave Ampl.		Wave Ampl.		Wave Ampl.		
- (Rad/Sec)-	- (Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	
0.1001	62.80	19	-94	7	-94	4905	-4	160	86	9564	-95
0.2001	31.40	72	-108	28	-108	4324	-15	611	72	35534	-108
0.3006	20.90	140	-129	59	-130	3466	-31	1230	50	67763	-129
0.4002	15.70	181	-155	89	-161	2524	-49	1701	19	87635	-155
0.4987	12.60	165	180	96	159	1528	-71	1579	-21	86014	178
0.5984	10.50	97	168	55	108	592	-83	652	-73	67723	153
0.6981	9.00	90	-150	27	-119	316	-32	502	60	37344	132
0.7953	7.90	135	-163	83	172	378	-29	753	-7	18245	154
0.8976	7.00	96	-174	43	92	250	-25	39	119	20563	167
0.9973	6.30	130	-162	57	-161	224	-7	301	31	17208	168
1.1023	5.70	95	178	50	98	255	-8	352	92	13754	175
1.2083	5.20	114	-174	59	174	208	-13	359	120	14244	173
1.3090	4.80	94	158	22	68	188	-14	518	77	13209	158
1.3963	4.50	85	159	56	140	217	-27	830	102	10206	154
1.4960	4.20	85	157	11	166	172	-45	606	89	10986	154
1.6111	3.90	76	136	20	71	106	-66	789	68	7732	132
1.6982	3.70	31	38	25	107	108	-45	1002	76	6002	-80
1.7952	3.50	128	12	16	-178	180	-44	685	73	24103	4
1.9040	3.30	123	95	6	-146	75	-146	728	55	16411	93
2.0268	3.10	31	-37	21	74	252	-86	939	46	5031	-52
										1433	-24

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/--- Added Radii of Gyration ---/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Damping / Mass ---/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.056	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.079	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.350	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.094	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.159	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	4.090	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	4.994	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.802	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.514	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.123	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.631	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.178	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.831	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.494	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.824	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.523	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.240	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.445	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.662	41.982	15.425

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Heading = 22.50 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N		
Frequency	Period	/--/ Surge	/--/ Sway	/--/ Heave	/--/ Roll	/--/ Pitch	/--/ Yaw
0.1001	62.800	-0.0	-0.0	7.7	0.0	623.2	1.9
0.2001	31.400	-0.4	-0.5	2.4	0.9	165.9	33.3
0.3006	20.900	-2.2	-2.9	-2.7	6.0	-373.3	214.1
0.4002	15.700	-5.3	-9.3	-5.6	21.3	-817.9	727.1
0.4987	12.600	-10.0	-20.3	-6.5	48.4	-1161.9	1568.1
0.5984	10.500	-13.7	-32.3	-5.4	69.8	-1287.4	2359.2
0.6981	9.000	-9.9	-32.3	-5.7	58.8	-1007.0	2625.2
0.7953	7.900	-6.8	-38.8	-4.3	76.7	-667.9	2742.3
0.8976	7.000	-7.3	-47.4	-3.2	109.7	-634.9	3909.6
0.9973	6.300	-4.9	-49.9	-2.5	127.6	-442.2	4143.0
1.1023	5.700	-4.0	-53.7	-0.7	162.5	-271.4	4696.0
1.2083	5.200	-4.0	-57.1	0.9	186.2	-160.7	5263.8
1.3090	4.800	-3.6	-57.8	2.0	194.4	-52.5	5701.6
1.3963	4.500	-4.0	-56.4	2.3	190.9	-46.6	5843.9
1.4960	4.200	-3.9	-56.5	2.2	200.9	-15.8	5913.0
1.6111	3.900	-4.2	-54.4	-33.7	184.7	-2793.2	5615.8
1.6982	3.700	1.4	-98.9	-758.3	873.5	-64205.5	10085.5
1.7952	3.500	6.0	-41.3	-367.3	43.7	-30797.3	3921.7
1.9040	3.300	-4.4	-28.2	-73.0	-45.3	-5982.5	3275.9
2.0268	3.100	-7.1	-9.1	-55.9	32.1	-6474.3	688.5

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 22.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.		
	Frequency	Period	/-----/ Ampl.	/-----/ Phase	/-----/ Ampl.	/-----/ Phase	/-----/ Ampl.	/-----/ Phase	/-----/ Ampl.	/-----/ Phase	/-----/ Ampl.	/-----/ Phase	
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -												
0.1001	62.80	19	-94	7	-94	4905	-4	197	86	398601	-6	568	84
0.2001	31.40	72	-108	28	-108	4324	-15	757	72	351784	-21	2251	68
0.3006	20.90	140	-129	59	-130	3466	-31	1541	50	280109	-45	4880	39
0.4002	15.70	181	-155	89	-161	2524	-49	2172	19	199962	-75	7749	-1
0.4987	12.60	165	180	96	159	1528	-71	2085	-21	124377	-112	9483	-54
0.5984	10.50	97	168	55	108	592	-83	939	-72	57039	-163	8731	-128
0.6981	9.00	90	-150	27	-119	316	-32	645	60	14403	104	6679	124
0.7953	7.90	135	-163	83	172	378	-29	1193	-7	12093	-36	7044	-5
0.8976	7.00	96	-174	43	92	250	-25	191	-93	4487	-119	7031	-142
0.9973	6.30	130	-162	57	-161	224	-7	598	25	1419	65	6415	56
1.1023	5.70	95	178	50	98	255	-8	92	77	6480	-14	6277	-128
1.2083	5.20	114	-174	59	174	208	-13	305	65	2782	-51	5634	25
1.3090	4.80	94	158	22	68	188	-14	407	79	2606	34	5018	169
1.3963	4.50	85	159	56	140	217	-27	626	85	6976	-28	4227	-23
1.4960	4.20	85	157	11	166	172	-45	596	83	4899	-95	4037	93
1.6111	3.90	76	136	20	71	106	-66	685	68	2697	-136	2825	155
1.6982	3.70	31	38	25	107	108	-45	893	72	14081	-58	2513	-112
1.7952	3.50	128	12	16	-178	180	-44	719	66	36237	-14	2658	28
1.9040	3.30	123	95	6	-146	75	-146	760	54	14883	114	1938	55
2.0268	3.10	31	-37	21	74	252	-86	845	42	24959	-79	2351	-68

Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ ADD E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5							
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/--- Added Radii of Gyration ---/	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103		
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811		
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220		
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366		
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461		
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950		
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964		
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356		
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634		
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845		
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092		
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603		
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786		
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168		
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091		
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995		
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527		
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356		
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212		
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067		

Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5							
Sec.	/--- Damping / Mass ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/--- Damping Radii of Gyration ---/	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134		
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768		
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887		
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390		
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372		
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684		
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118		
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558		
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443		
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584		
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679		
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898		
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643		
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979		
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847		
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765		
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871		
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702		
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568		
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033		

*Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

*Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.056	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.086	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.441	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.447	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.932	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.340	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.546	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.741	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.691	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.407	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.964	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.518	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.173	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.976	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.918	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.695	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.099	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.447	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.993	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.365	88.513	34.033

Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
* Draft      = 4.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading    = 22.50 Deg.      Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)	Period -(Sec)	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	19	-94	7	-94	4905	-4	197	86	398601	-6	568	84
0.2001	31.40	72	-108	28	-108	4324	-15	757	72	351784	-21	2251	68
0.3006	20.90	140	-129	59	-130	3466	-31	1541	50	280109	-45	4880	39
0.4002	15.70	181	-155	89	-161	2524	-49	2172	19	199962	-75	7749	-1
0.4987	12.60	165	180	96	159	1528	-71	2085	-21	124377	-112	9483	-54
0.5984	10.50	97	168	55	108	592	-83	939	-72	57039	-163	8731	-128
0.6981	9.00	90	-150	27	-119	316	-32	645	60	14403	104	6679	124
0.7953	7.90	135	-163	83	172	378	-29	1193	-7	12093	-36	7044	-5
0.8976	7.00	96	-174	43	92	250	-25	191	-93	4487	-119	7031	-142
0.9973	6.30	130	-162	57	-161	224	-7	598	25	1419	65	6415	56
1.1023	5.70	95	178	50	98	255	-8	92	77	6480	-14	6277	-128
1.2083	5.20	114	-174	59	174	208	-13	305	65	2782	-51	5634	25
1.3090	4.80	94	158	22	68	188	-14	407	79	2606	34	5018	169
1.3963	4.50	85	159	56	140	217	-27	626	85	6976	-28	4227	-23
1.4960	4.20	85	157	11	166	172	-45	596	83	4899	-95	4037	93
1.6111	3.90	76	136	20	71	106	-66	685	68	2697	-136	2825	155
1.6982	3.70	31	38	25	107	108	-45	893	72	14081	-58	2513	-112
1.7952	3.50	128	12	16	-178	180	-44	719	66	36237	-14	2658	28
1.9040	3.30	123	95	6	-146	75	-146	760	54	14883	114	1938	55
2.0268	3.10	31	-37	21	74	252	-86	845	42	24959	-79	2351	-68

Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
*****
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 45°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
*
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 45.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
*

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER		Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----
- (Rad/Sec) -	-(Sec) -	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.676	87	0.517	87	1.000	-3	0.046	87	0.041	-94	0.023	176
0.2001	31.40	0.666	77	0.512	77	0.992	-13	0.189	76	0.164	-104	0.090	166
0.3006	20.90	0.635	60	0.493	60	0.960	-30	0.437	59	0.362	-120	0.197	150
0.4002	15.70	0.567	36	0.449	36	0.873	-54	0.784	35	0.604	-144	0.324	126
0.4987	12.60	0.451	7	0.368	5	0.706	-82	1.203	2	0.829	-173	0.433	97
0.5984	10.50	0.294	-29	0.241	-38	0.476	-113	1.681	-46	0.945	151	0.474	61
0.6981	9.00	0.137	-74	0.041	-91	0.225	-142	1.236	-172	0.876	112	0.410	21
0.7953	7.90	0.030	179	0.028	96	0.112	-107	0.466	-96	0.607	69	0.246	-23
0.8976	7.00	0.053	37	0.072	22	0.153	-131	0.299	-148	0.238	52	0.033	-74
0.9973	6.30	0.025	0	0.043	-40	0.084	-165	0.057	-144	0.227	59	0.107	47
1.1023	5.70	0.024	54	0.013	77	0.045	-154	0.072	-104	0.139	29	0.103	-18
1.2083	5.20	0.025	30	0.029	-1	0.030	-161	0.057	-84	0.066	33	0.003	82
1.3090	4.80	0.012	16	0.004	-85	0.014	-168	0.052	-97	0.047	21	0.055	10
1.3963	4.50	0.010	21	0.012	41	0.010	-175	0.043	-75	0.025	9	0.025	-67
1.4960	4.20	0.005	-9	0.005	-65	0.006	171	0.045	-99	0.012	11	0.022	41
1.6111	3.90	0.003	2	0.006	43	0.001	-178	0.029	-86	0.007	-1	0.010	-109
1.6982	3.70	0.008	-123	0.004	32	0.000	0	0.030	-111	0.011	-135	0.026	44
1.7952	3.50	0.007	-126	0.006	54	0.002	19	0.012	-82	0.012	-125	0.003	-179
1.9040	3.30	0.003	-124	0.005	104	0.005	162	0.003	41	0.004	-108	0.017	42
2.0268	3.10	0.006	-167	0.001	-101	0.002	-99	0.007	-73	0.008	-152	0.010	104

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
*
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
*

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER PERIOD SEC.	VALUES NORMALIZED BY MASS WITH WEIGHT = 20051.5					
	ADDED MASS COEFFICIENTS		ADDED RADII OF GYRATION		---	
	-SURGE-	-SWAY-	-HEAVE-	-ROLL-	-PITCH-	--YAW--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	Damping / Mass		Radii of Gyration			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.496	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.525	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.814	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.549	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.908	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.086	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	5.158	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.825	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.575	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.123	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.639	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.183	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.835	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.494	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.830	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.523	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.239	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.443	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.661	41.982	15.425

Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 45.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R	Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.							
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/							
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase				
0.1001	62.80	14	-93	13	-93	4907	-3	296	87	7322	-94	17	-5
0.2001	31.40	55	-104	51	-103	4350	-11	1136	77	27290	-104	263	-14
0.3006	20.90	111	-120	112	-121	3574	-22	2343	59	52805	-120	1309	-31
0.4002	15.70	155	-139	180	-145	2808	-33	3474	35	71165	-139	3875	-54
0.4987	12.60	174	-158	224	-175	2070	-48	3850	5	76876	-156	8252	-84
0.5984	10.50	162	-179	202	-147	1261	-66	2888	-34	75142	-173	13348	-122
0.6981	9.00	92	162	94	102	513	-77	833	-79	64101	164	15639	-165
0.7953	7.90	66	-137	52	-119	235	-14	936	61	38819	143	11847	148
0.8976	7.00	134	-154	146	-175	386	-6	1159	9	15881	158	1973	96
0.9973	6.30	112	-176	106	129	296	-16	176	26	20537	-171	7516	-143
1.1023	5.70	82	-150	33	-121	236	6	609	68	17345	-178	8574	151
1.2083	5.20	95	-159	98	168	219	8	596	102	12106	-167	298	-109
1.3090	4.80	52	-176	19	94	139	6	786	83	10128	-173	6080	180
1.3963	4.50	46	-166	53	-151	122	3	733	106	6815	-178	3152	104
1.4960	4.20	25	168	30	111	93	-3	979	81	3876	-174	3007	-148
1.6111	3.90	14	176	37	-153	7	-41	717	94	1235	170	1633	63
1.6982	3.70	30	52	4	4	3	-149	864	71	4445	48	4443	-146
1.7952	3.50	37	24	39	-130	47	-159	395	99	6101	23	523	-6
1.9040	3.30	22	51	38	-79	134	-28	144	-134	3654	61	3535	-142
2.0268	3.10	47	5	11	75	84	74	308	107	6706	19	2329	-80

Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Damping / Mass ---/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.496	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.525	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.814	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.549	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.908	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.086	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	5.158	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.825	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.575	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.123	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.639	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.183	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.835	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.494	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.830	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.523	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.239	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.443	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.661	41.982	15.425

Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 * *
 * Heading = 45.00 Deg. *
 * ****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N				
Frequency	Period	/-----/	Surge	Sway	Heave	/-----/	Roll	Pitch	Yaw
0.1001	62.800		-0.0	-0.0	7.6		0.1	618.5	3.6
0.2001	31.400		-0.3	-0.8	2.0		1.6	140.4	62.2
0.3006	20.900		-1.6	-5.2	-4.1		10.3	-448.3	396.1
0.4002	15.700		-3.7	-17.3	-8.5		36.6	-962.4	1365.2
0.4987	12.600		-6.6	-39.5	-11.1		89.5	-1401.6	3108.7
0.5984	10.500		-12.5	-73.8	-11.5		175.0	-1864.1	5301.9
0.6981	9.000		-15.5	-114.3	-12.7		242.5	-2219.1	9066.2
0.7953	7.900		-12.1	-107.0	-12.7		214.7	-1992.9	8687.2
0.8976	7.000		-5.5	-110.3	-10.5		240.8	-1349.0	9290.8
0.9973	6.300		-5.5	-121.7	-6.6		306.4	-996.8	10596.2
1.1023	5.700		-4.4	-126.3	-4.9		345.5	-736.6	10975.4
1.2083	5.200		-3.2	-121.4	-2.2		360.5	-414.8	10115.1
1.3090	4.800		-2.4	-115.2	-1.2		352.9	-289.8	9608.7
1.3963	4.500		-2.4	-108.9	-0.9		338.9	-258.6	9155.9
1.4960	4.200		-2.1	-101.0	-1.7		311.4	-296.3	8551.4
1.6111	3.900		-1.5	-89.1	-9.0		264.2	-921.1	7562.2
1.6982	3.700		-2.0	-74.6	-188.7		47.2	-14381.5	6495.8
1.7952	3.500		-1.2	-57.7	-33.4		74.4	-2519.5	5490.8
1.9040	3.300		4.4	-56.9	-223.6		-41.6	-14854.1	5030.2
2.0268	3.100		-5.3	-20.3	-58.8		84.4	-6181.5	2622.0

Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 * *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 * Heading = 45.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
 * *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
(-Rad/Sec)-	(-Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	14	-93	13	-93	4907	-3
0.2001	31.40	55	-104	51	-103	4350	-11
0.3006	20.90	111	-120	112	-121	3574	-22
0.4002	15.70	155	-139	180	-145	2808	-33
0.4987	12.60	174	-158	224	-175	2070	-48
0.5984	10.50	162	-179	202	-147	1261	-66
0.6981	9.00	92	162	94	102	513	-77
0.7953	7.90	66	-137	52	-119	235	-14
0.8976	7.00	134	-154	146	-175	386	-6
0.9973	6.30	112	-176	106	129	296	-16
1.1023	5.70	82	-150	33	-121	236	6
1.2083	5.20	95	-159	98	168	219	8
1.3090	4.80	52	-176	19	94	139	6
1.3963	4.50	46	-166	53	-151	122	3
1.4960	4.20	25	168	30	111	93	-3
1.6111	3.90	14	176	37	-153	7	-41
1.6982	3.70	30	52	4	4	3	-149
1.7952	3.50	37	24	39	-130	47	-159
1.9040	3.30	22	51	38	-79	134	-28
2.0268	3.10	47	5	11	75	84	74
						262	114
						12194	46
						3156	-87

↑Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/	/--- Added Radii of Gyration ---/				
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

↑Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R RADIATION DAMPING C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/----- Damping / Mass -----/	/--- Damping Radii of Gyration ---/				
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033

*Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients		-----/	/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

*Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/		-----/	/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.496	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.530	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.883	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.846	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	4.555	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	6.137	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.672	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.758	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.732	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.407	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.969	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.521	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.176	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.976	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.920	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.695	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.099	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.449	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.361	88.513	34.033

♦Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
* Draft      = 4.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading    = 45.00 Deg.      Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.						
Frequency -(Rad/Sec)	Period -(Sec)	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/						
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase						
0.1001	62.80	14	-93	13	-93	4907	-3	364	87	398703	-4	1050	86
0.2001	31.40	55	-104	51	-103	4350	-11	1406	77	353398	-16	4175	73
0.3006	20.90	111	-120	112	-121	3574	-22	2933	59	287673	-32	9187	51
0.4002	15.70	155	-139	180	-145	2808	-33	4424	35	219895	-52	15181	21
0.4987	12.60	174	-158	224	-175	2070	-48	5033	5	161707	-75	20182	-20
0.5984	10.50	162	-179	202	147	1261	-66	3954	-33	107941	-108	21463	-72
0.6981	9.00	92	162	94	102	513	-77	1327	-79	57369	-156	17691	-140
0.7953	7.90	66	-137	52	-119	235	-14	1211	61	22465	124	12781	129
0.8976	7.00	134	-154	146	-175	386	-6	1929	8	16028	9	11997	14
0.9973	6.30	112	-176	106	129	296	-16	620	-35	9967	-77	11281	-93
1.1023	5.70	82	-150	33	-121	236	6	782	66	1857	43	8899	133
1.2083	5.20	95	-159	98	168	219	8	612	51	5384	-5	7958	-14
1.3090	4.80	52	-176	19	94	139	6	686	81	943	-6	6159	-166
1.3963	4.50	46	-166	53	-151	122	3	842	87	2849	7	5974	59
1.4960	4.20	25	168	30	111	93	-3	846	75	3625	-12	4218	-114
1.6111	3.90	14	176	37	-153	7	-41	815	81	853	-169	4432	40
1.6982	3.70	30	52	4	4	3	-149	856	72	4409	49	4725	-148
1.7952	3.50	37	24	39	-130	47	-159	552	83	2484	26	3484	43
1.9040	3.30	22	51	38	-79	134	-28	166	146	11633	-9	3481	166
2.0268	3.10	47	5	11	75	84	74	262	114	12194	46	3156	-87

♦Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
*****
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 67.5°

*Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 67.50 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)-	P e r i o d /-----/ -(Sec)-	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.366	88	0.676	88	1.000	-2	0.060	88	0.022	-92	0.016	177
0.2001	31.40	0.363	83	0.672	83	0.998	-7	0.248	82	0.089	-97	0.064	172
0.3006	20.90	0.354	74	0.661	74	0.990	-16	0.588	73	0.199	-107	0.141	164
0.4002	15.70	0.338	61	0.638	60	0.967	-29	1.128	59	0.346	-119	0.239	151
0.4987	12.60	0.312	45	0.594	43	0.921	-46	2.007	38	0.519	-135	0.341	135
0.5984	10.50	0.275	25	0.499	16	0.850	-66	3.661	-2	0.710	-155	0.423	117
0.6981	9.00	0.229	-1	0.221	-9	0.740	-94	4.618	-89	0.901	179	0.461	97
0.7953	7.90	0.169	-37	0.187	1	0.526	-130	1.814	-168	1.027	146	0.447	77
0.8976	7.00	0.087	-88	0.106	-28	0.239	-165	0.390	165	0.868	100	0.379	55
0.9973	6.30	0.033	-159	0.025	-58	0.079	179	0.073	-112	0.481	60	0.278	33
1.1023	5.70	0.018	103	0.029	105	0.044	-137	0.131	-93	0.220	30	0.155	7
1.2083	5.20	0.018	69	0.045	75	0.035	-128	0.091	-97	0.070	27	0.040	-33
1.3090	4.80	0.016	28	0.033	45	0.027	-138	0.064	-83	0.035	51	0.039	154
1.3963	4.50	0.007	47	0.012	17	0.015	-145	0.053	-85	0.038	90	0.057	119
1.4960	4.20	0.005	58	0.007	-170	0.005	-100	0.029	-95	0.035	72	0.039	85
1.6111	3.90	0.007	25	0.013	149	0.008	154	0.013	-69	0.027	37	0.007	-60
1.6982	3.70	0.012	51	0.015	90	0.002	-14	0.023	-63	0.020	26	0.060	13
1.7952	3.50	0.006	-120	0.002	-106	0.002	3	0.008	-49	0.012	-127	0.025	-176
1.9040	3.30	0.008	71	0.006	-134	0.008	-149	0.000	0	0.019	74	0.006	92
2.0268	3.10	0.002	147	0.002	82	0.001	21	0.010	89	0.001	175	0.012	-126

*Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E n c o u n t e r P e r i o d S e c .	V a l u e s N o r m a l i z e d B y M a s s w i t h W e i g h t = 2 0 0 5 1 . 5					
	/---/	A d d e d M a s s C o e f f i c i e n t s	---	/---/	A d d e d R a d i i o f G y r a t i o n	---
	-S u r g e -	-S w a y -	-H e a v e -	-R o l l -	-P i t c h -	--Y a w --
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page

3 Licensee - Unknown Organisation

Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
* Draft = 4.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.
*
*****
```

+++ LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	Damping / Mass		Damping Radii of Gyration			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.747	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.782	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.107	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.920	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	4.831	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	6.536	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	7.060	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	5.423	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.595	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.127	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.652	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.191	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.838	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.496	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.825	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.526	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.239	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.442	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.661	41.982	15.425

Page

4 Licensee - Unknown Organisation

Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
* Draft = 4.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading = 67.50 Deg.      Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER Frequency - (Rad/Sec)	PERIOD - (Sec)	SURGE FORCE / WAVE AMP. AMPL.	SWAY FORCE / WAVE AMP. AMPL.	HEAVE FORCE / WAVE AMP. AMPL.	ROLL MOMENT / WAVE AMP. AMPL.	PITCH MOMENT / WAVE AMP. AMPL.	YAW MOMENT / WAVE AMP. AMPL.
0.1001	62.80	8 -92	17 -92	4909 -2	386 88	3964 -93	12 -5
0.2001	31.40	30 -97	67 -97	4375 -5	1492 83	14821 -97	187 -8
0.3006	20.90	62 -106	150 -107	3685 -8	3153 73	29097 -106	939 -17
0.4002	15.70	94 -115	256 -120	3109 -9	4996 60	40836 -114	2864 -29
0.4987	12.60	125 -122	362 -137	2700 -12	6432 43	48246 -118	6499 -46
0.5984	10.50	160 -133	431 -157	2253 -19	6809 23	56458 -120	11875 -67
0.6981	9.00	175 -153	430 -179	1686 -29	5812 1	65784 -129	17546 -89
0.7953	7.90	148 -171	354 159	1118 -37	3854 -20	65325 -142	21495 -111
0.8976	7.00	96 171	216 136	601 -41	1514 -39	54982 -156	22466 -135
0.9973	6.30	56 178	63 114	278 -33	373 72	42618 -169	19639 -157
1.1023	5.70	54 -142	75 -91	233 24	1126 78	27013 -176	12908 176
1.2083	5.20	63 -133	142 -117	253 40	940 73	12614 -170	3916 137
1.3090	4.80	64 -159	124 -146	267 36	821 97	7587 -144	4323 -36
1.3963	4.50	36 -132	55 -176	184 33	920 95	10086 -98	7106 -70
1.4960	4.20	33 -127	31 8	80 85	649 82	11264 -112	5487 -104
1.6111	3.90	31 -168	65 -38	69 -61	305 103	4601 -151	1099 112
1.6982	3.70	46 -128	73 -88	32 151	623 120	8203 -151	10298 -178
1.7952	3.50	33 28	13 66	60 -176	261 130	6524 21	4897 -2
1.9040	3.30	76 -117	40 42	208 23	28 81	16129 -116	1222 -93
2.0268	3.10	14 -38	22 -103	31 -163	455 -91	933 -13	2909 49

Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.489	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.747	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.782	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.107	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.920	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	4.831	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	6.536	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	7.060	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	5.423	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.595	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.127	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.652	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.191	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.838	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.496	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.825	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.526	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.239	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.442	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.661	41.982	15.425

*Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Heading = 67.50 Deg. *

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N		
Frequency	Period	Surge	Sway	Heave	Roll	Pitch	Yaw
0.1001	62.800	-0.0	-0.1	7.6	0.1	614.0	5.2
0.2001	31.400	-0.1	-1.1	1.6	2.1	117.0	84.0
0.3006	20.900	-0.8	-6.7	-5.6	12.5	-514.6	524.5
0.4002	15.700	-1.7	-22.5	-11.6	42.6	-1091.5	1801.9
0.4987	12.600	-2.2	-52.0	-15.8	104.6	-1542.1	4165.3
0.5984	10.500	-5.1	-112.1	-16.8	265.8	-1879.3	8152.7
0.6981	9.000	-8.9	-274.2	-13.7	748.0	-1905.2	21578.4
0.7953	7.900	-11.8	-246.8	-8.1	679.5	-1633.8	22340.5
0.8976	7.000	-11.3	-198.4	-5.3	542.1	-1320.1	17918.7
0.9973	6.300	-6.5	-155.3	-6.8	415.2	-1049.0	14257.6
1.1023	5.700	-3.0	-132.5	-6.1	359.2	-721.9	11828.3
1.2083	5.200	-1.4	-121.3	-5.5	331.4	-564.8	10264.8
1.3090	4.800	-1.7	-112.2	-5.7	301.1	-589.8	9454.1
1.3963	4.500	-1.4	-99.9	-9.5	244.7	-869.2	8568.9
1.4960	4.200	-1.2	-76.7	-33.0	83.2	-2751.9	6870.6
1.6111	3.900	-1.3	-110.4	-93.4	504.2	-7163.5	9354.6
1.6982	3.700	1.5	-5.9	-4632.1	507.0	-344513.4	7853.9
1.7952	3.500	0.6	-122.1	-65.0	432.9	-4693.4	9124.4
1.9040	3.300	3.9	-80.1	-740.1	378.1	-45278.3	5830.1
2.0268	3.100	-1.9	-26.1	-86.9	77.4	-8720.0	3260.0

*Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
*
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 67.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
-(Rad/Sec)-	-(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	8	-92	17	-92	4909	-2
0.2001	31.40	30	-97	67	-97	4375	-5
0.3006	20.90	62	-106	150	-107	3685	-8
0.4002	15.70	94	-115	256	-120	3109	-9
0.4987	12.60	125	-122	362	-137	2700	-12
0.5984	10.50	160	-133	431	-157	2253	-19
0.6981	9.00	175	-153	430	-179	1686	-29
0.7953	7.90	148	-171	354	-159	1118	-37
0.8976	7.00	96	171	216	136	601	-41
0.9973	6.30	56	178	63	114	278	-33
1.1023	5.70	54	-142	75	-91	233	24
1.2083	5.20	63	-133	142	-117	253	40
1.3090	4.80	64	-159	124	-146	267	36
1.3963	4.50	36	-132	55	-176	184	33
1.4960	4.20	33	-127	31	8	80	85
1.6111	3.90	31	-168	65	-38	69	-61
1.6982	3.70	46	-128	73	-88	32	151
1.7952	3.50	33	28	13	66	60	-176
1.9040	3.30	76	-117	40	42	208	23
2.0268	3.10	14	-38	22	-103	31	-163

Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/--- Added Radii of Gyration ---/	--Yaw--
	-Roll -	-Pitch-				
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/----- Damping / Mass -----/	-Surge-	-Sway -	-Heave-	/----- Damping Radii of Gyration -----/	--Yaw--
	-Roll -	-Pitch-				
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033

*Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients -----/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

*Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.747	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.787	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.167	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	3.183	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	5.368	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	7.382	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	8.232	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	7.197	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.745	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.409	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.977	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.525	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.177	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.977	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.918	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.694	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.100	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.450	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.362	88.513	34.033

Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
* Draft      = 4.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading     = 67.50 Deg.      Linearization Based on 1/ 20
*
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/		
-(Rad/Sec)	-(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase		
0.1001	62.80	8	-92	17	-92	4909	-2	476	88	398807	-2	1373	88
0.2001	31.40	30	-97	67	-97	4375	-5	1848	83	355179	-8	5475	81
0.3006	20.90	62	-106	150	-107	3685	-8	3944	73	296624	-13	12227	69
0.4002	15.70	94	-115	256	-120	3109	-9	6345	60	244753	-18	21002	52
0.4987	12.60	125	-122	362	-137	2700	-12	8338	43	210394	-24	30211	31
0.5984	10.50	160	-133	431	-157	2253	-19	9083	23	180792	-37	37185	4
0.6981	9.00	175	-153	430	-179	1686	-29	8077	1	141370	-56	39105	-26
0.7953	7.90	148	-171	354	159	1118	-37	5720	-21	97336	-78	35743	-58
0.8976	7.00	96	171	216	136	601	-41	2650	-41	55944	-104	28296	-96
0.9973	6.30	56	178	63	114	278	-33	256	12	30894	-138	20168	-143
1.1023	5.70	54	-142	75	-91	233	24	1514	81	11519	149	14544	151
1.2083	5.20	63	-133	142	-117	253	40	1681	69	11342	75	13146	79
1.3090	4.80	64	-159	124	-146	267	36	1258	70	13798	36	12223	15
1.3963	4.50	36	-132	55	-176	184	33	960	78	11267	-10	9332	-43
1.4960	4.20	33	-127	31	8	80	85	624	96	5575	-134	6800	-124
1.6111	3.90	31	-168	65	-38	69	-61	610	124	7294	-102	6268	137
1.6982	3.70	46	-128	73	-88	32	151	979	109	10060	-163	11803	152
1.7952	3.50	33	28	13	66	60	-176	239	145	2482	55	4614	-14
1.9040	3.30	76	-117	40	42	208	23	191	-143	11650	-44	4217	-126
2.0268	3.10	14	-38	22	-103	31	-163	341	-86	1725	-146	4590	60

Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
* *****
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++
=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 90°

Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 *** MOSES ***
 ----- April 12, 2020
 * Seakeeping analysis from Motions *
 *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *
 * Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
 * Heading = 90.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
 *

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER		Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.000	0	0.732	90	1.000	0	0.065	90	0.000	0	0.000	0
0.2001	31.40	0.000	0	0.729	90	1.000	0	0.269	90	0.000	0	0.000	0
0.3006	20.90	0.000	0	0.724	90	1.002	0	0.645	89	0.000	0	0.000	0
0.4002	15.70	0.000	0	0.714	90	1.007	0	1.270	88	0.000	0	0.000	0
0.4987	12.60	0.000	0	0.697	88	1.019	-1	2.385	82	0.001	-88	0.000	0
0.5984	10.50	0.001	65	0.629	81	1.045	-3	4.621	58	0.002	-116	0.001	-156
0.6981	9.00	0.001	38	0.353	83	1.074	-10	6.134	1	0.004	-148	0.003	128
0.7953	7.90	0.001	13	0.352	117	1.009	-24	3.987	-46	0.007	176	0.002	74
0.8976	7.00	0.000	0	0.353	125	0.728	-40	2.036	-55	0.008	124	0.002	42
0.9973	6.30	0.000	0	0.306	135	0.425	-45	1.174	-48	0.007	90	0.001	32
1.1023	5.70	0.000	0	0.255	151	0.240	-37	0.701	-35	0.003	65	0.001	11
1.2083	5.20	0.000	0	0.210	171	0.137	-18	0.425	-19	0.002	82	0.000	0
1.3090	4.80	0.000	0	0.175	-167	0.089	6	0.261	-1	0.001	54	0.000	0
1.3963	4.50	0.000	0	0.150	-146	0.065	29	0.164	18	0.000	0	0.000	0
1.4960	4.20	0.000	0	0.125	-121	0.047	59	0.095	44	0.001	-162	0.000	0
1.6111	3.90	0.001	90	0.100	-94	0.030	58	0.052	76	0.002	87	0.001	132
1.6982	3.70	0.000	0	0.066	-5	0.025	120	0.030	153	0.000	0	0.003	117
1.7952	3.50	0.001	-40	0.074	-16	0.020	-154	0.024	140	0.001	-66	0.001	155
1.9040	3.30	0.000	0	0.064	-2	0.011	179	0.011	122	0.000	0	0.001	180
2.0268	3.10	0.001	-91	0.035	69	0.007	-125	0.023	-124	0.001	-84	0.001	100

Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 *** MOSES ***
 ----- April 12, 2020
 * Seakeeping analysis from Motions *
 *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 *

+++ ADD ED INERTIA COEFFICIENTS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	Added Mass Coefficients		Added Radii of Gyration		---	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

*Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- -Surge-	Damping / Mass -Sway -	/--- -Heave-	/--- Damping Radii of Gyration -Roll -	-Pitch- --Yaw--	
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.828	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.870	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.219	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	3.073	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	5.176	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	7.139	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	7.805	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.509	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	5.139	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.358	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.775	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.267	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.885	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.524	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.846	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.518	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.241	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.444	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.663	41.982	15.425

*Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
*
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 90.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency - (Rad/Sec)-	Period - (Sec)-	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0	0	18	-90	4910	0	418	90	50	180	1	-86
0.2001	31.40	0	0	73	-90	4386	2	1619	90	57	-179	3	-84
0.3006	20.90	0	0	164	-90	3732	9	3455	90	69	-172	8	-82
0.4002	15.70	0	0	286	-91	3239	20	5621	89	94	-155	17	-83
0.4987	12.60	0	0	424	-92	2989	33	7652	88	158	-152	33	-90
0.5984	10.50	1	-127	554	-92	2769	44	9049	88	192	-159	55	-108
0.6981	9.00	1	-113	648	-90	2445	55	9475	90	201	-144	69	-130
0.7953	7.90	2	-110	698	-85	2141	69	9091	95	291	-132	71	-142
0.8976	7.00	2	-115	713	-75	1843	85	8169	104	366	-132	77	-160
0.9973	6.30	4	-112	703	-61	1501	103	7067	116	580	-128	57	-168
1.1023	5.70	3	-116	683	-43	1246	123	5864	131	394	-122	55	172
1.2083	5.20	3	-89	659	-21	991	151	4658	149	459	-98	30	11
1.3090	4.80	2	-93	635	3	870	-180	3544	168	313	-109	16	130
1.3963	4.50	1	-24	615	25	788	-152	2582	-174	148	-50	12	-87
1.4960	4.20	4	36	583	51	731	-114	1702	-148	585	39	55	-37
1.6111	3.90	6	-149	526	79	255	-160	1008	-115	516	-156	121	-61
1.6982	3.70	1	179	423	174	515	-72	720	-35	168	136	638	-75
1.7952	3.50	2	134	505	159	557	23	577	-54	447	63	105	-35
1.9040	3.30	4	-33	459	174	294	-10	363	-86	290	-19	247	-7
2.0268	3.10	5	65	285	-114	265	50	961	50	819	71	289	-90

Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.0516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.828	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.870	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.219	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	3.073	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	5.176	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	7.139	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	7.805	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.509	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	5.139	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.358	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.775	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.267	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.885	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.524	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.846	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.518	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.241	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.444	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.663	41.982	15.425

*Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Heading = 90.00 Deg. *

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R	T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N				
	Frequency	Period	/--/ Surge	/--/ Sway	/--/ Heave	/--/ Roll	/--/ Pitch	/--/ Yaw
0.1001	62.800		0.0	-0.1	7.6	0.2	612.4	6.2
0.2001	31.400		0.0	-1.2	1.4	2.4	113.4	95.6
0.3006	20.900		0.0	-7.2	-6.2	13.2	-510.1	585.9
0.4002	15.700		0.0	-24.3	-13.0	43.5	-1068.8	1971.6
0.4987	12.600		-0.0	-55.9	-17.6	103.7	-1453.7	4528.4
0.5984	10.500		-0.0	-129.2	-17.4	300.2	-1441.5	10486.7
0.6981	9.000		-0.1	-357.2	-9.4	1033.4	-805.9	29003.8
0.7953	7.900		-0.4	-341.0	-3.7	1029.6	-369.3	27647.0
0.8976	7.000		-0.5	-233.1	-1.3	704.3	-185.8	18895.0
0.9973	6.300		-0.5	-172.2	-5.3	509.5	-510.0	13985.3
1.1023	5.700		-0.3	-141.3	-5.2	418.8	-481.0	11477.3
1.2083	5.200		-0.2	-127.3	-8.5	354.6	-731.8	10353.3
1.3090	4.800		-0.1	-113.9	-11.9	288.1	-986.0	9288.3
1.3963	4.500		-0.1	-102.0	-18.9	205.2	-1540.3	8333.8
1.4960	4.200		-0.1	-79.1	-53.9	-15.5	-4319.9	6503.9
1.6111	3.900		-0.0	-102.4	-453.4	1270.8	-35793.9	8243.6
1.6982	3.700		-0.1	-63.9	-636.1	11.0	-50917.3	5458.6
1.7952	3.500		-0.3	-14.5	-249.0	276.9	-20071.6	1347.3
1.9040	3.300		0.1	-111.7	-65.1	273.9	-5136.2	9206.3
2.0268	3.100		0.5	-70.6	-40.9	168.5	-3221.9	5555.7

*Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 90.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.		
	Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	
-(Rad/Sec)-	-(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	
0.1001	62.80	0	0	18	-90	4910	0	515	90	398858	0	1486	90
0.2001	31.40	0	0	73	-90	4386	2	2004	90	356291	2	5935	90
0.3006	20.90	0	0	164	-90	3732	9	4321	90	303154	9	13333	90
0.4002	15.70	0	0	286	-91	3239	20	7130	89	263055	20	23246	89
0.4987	12.60	0	0	424	-92	2989	33	9888	88	242682	33	34441	88
0.5984	10.50	1	-127	554	-92	2769	44	11959	88	224765	44	44936	88
0.6981	9.00	1	-113	648	-90	2445	55	12892	90	198452	55	52599	90
0.7953	7.90	2	-110	698	-85	2141	69	12768	95	173711	69	56641	95
0.8976	7.00	2	-115	713	-75	1843	85	11927	104	149479	85	57904	105
0.9973	6.30	4	-112	703	-61	1501	103	10774	117	121572	103	57173	119
1.1023	5.70	3	-116	683	-43	1246	123	9456	134	101038	123	55560	137
1.2083	5.20	3	-89	659	-21	991	151	8103	153	80318	151	53539	159
1.3090	4.80	2	-93	635	3	870	-180	6830	175	70791	-179	51583	-177
1.3963	4.50	1	-24	615	25	788	-152	5745	-163	63972	-152	49962	-155
1.4960	4.20	4	36	583	51	731	-114	4711	-135	58830	-114	47346	-128
1.6111	3.90	6	-149	526	79	255	-160	3758	-104	21277	-160	42824	-101
1.6982	3.70	1	179	423	174	515	-72	2879	-13	41662	-72	34606	-7
1.7952	3.50	2	134	505	159	557	23	3165	-27	45569	23	41149	-21
1.9040	3.30	4	-33	459	174	294	-10	2507	-14	24213	-10	37571	-6
2.0268	3.10	5	65	285	-114	265	50	2441	60	22349	51	22865	66

Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOTP Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/	-----/	/---- Added Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R RADIATION D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOTP Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/----- Damping / Mass -----/	-----/	/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033

Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/		/---- Added Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg.
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ---/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.828	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.874	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.276	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	3.323	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	5.681	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	7.921	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	8.878	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	8.047	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	7.127	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.560	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	6.053	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.570	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.203	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.991	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.926	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.697	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.099	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.446	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.992	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.366	88.513	34.033

Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 90.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----
-(Rad/Sec)	-(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0	0	18	-90	4910	0	515	90	398858	0	1486	90
0.2001	31.40	0	0	73	-90	4386	2	2004	90	356291	2	5935	90
0.3006	20.90	0	0	164	-90	3732	9	4321	90	303154	9	13333	90
0.4002	15.70	0	0	286	-91	3239	20	7130	89	263055	20	23246	89
0.4987	12.60	0	0	424	-92	2989	33	9888	88	242682	33	34441	88
0.5984	10.50	1	-127	554	-92	2769	44	11959	88	224765	44	44936	88
0.6981	9.00	1	-113	648	-90	2445	55	12892	90	198452	55	52599	90
0.7953	7.90	2	-110	698	-85	2141	69	12768	95	173711	69	56641	95
0.8976	7.00	2	-115	713	-75	1843	85	11927	104	149479	85	57904	105
0.9973	6.30	4	-112	703	-61	1501	103	10774	117	121572	103	57173	119
1.1023	5.70	3	-116	683	-43	1246	123	9456	134	101038	123	55560	137
1.2083	5.20	3	-89	659	-21	991	151	8103	153	80318	151	53539	159
1.3090	4.80	2	-93	635	3	870	-180	6830	175	70791	-179	51583	-177
1.3963	4.50	1	-24	615	25	788	-152	5745	-163	63972	-152	49962	-155
1.4960	4.20	4	36	583	51	731	-114	4711	-135	58830	-114	47346	-128
1.6111	3.90	6	-149	526	79	255	-160	3758	-104	21277	-160	42824	-101
1.6982	3.70	1	179	423	174	515	-72	2879	-13	41662	-72	34606	-7
1.7952	3.50	2	134	505	159	557	23	3165	-27	45569	23	41149	-21
1.9040	3.30	4	-33	459	174	294	-10	2507	-14	24213	-10	37571	-6
2.0268	3.10	5	65	285	-114	265	50	2441	60	22349	51	22865	66

Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 112°

▲Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 112.50 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *****

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R		Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----
- (Rad/Sec)	- (Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.366	-88	0.676	92	1.000	2	0.060	92	0.022	93	0.016	3
0.2001	31.40	0.363	-83	0.672	97	0.998	7	0.248	97	0.089	97	0.064	8
0.3006	20.90	0.354	-74	0.661	106	0.990	16	0.588	106	0.199	106	0.141	16
0.4002	15.70	0.338	-61	0.638	119	0.967	29	1.128	118	0.346	119	0.240	29
0.4987	12.60	0.312	-45	0.594	133	0.921	45	2.010	129	0.519	135	0.341	45
0.5984	10.50	0.275	-25	0.499	146	0.851	64	3.673	128	0.709	155	0.421	66
0.6981	9.00	0.229	-4	0.220	168	0.740	83	4.613	88	0.981	177	0.458	94
0.7953	7.90	0.170	13	0.187	-130	0.524	99	1.806	61	1.028	-165	0.447	127
0.8976	7.00	0.088	24	0.185	-95	0.233	127	0.386	98	0.868	-148	0.377	168
0.9973	6.30	0.034	24	0.024	-55	0.077	-179	0.073	-110	0.474	-120	0.277	-145
1.1023	5.70	0.018	7	0.029	-175	0.045	-56	0.131	-12	0.215	-69	0.154	-92
1.2083	5.20	0.018	61	0.045	-116	0.034	41	0.088	72	0.068	18	0.039	-40
1.3090	4.80	0.015	110	0.033	-52	0.027	124	0.060	-179	0.035	134	0.039	-126
1.3963	4.50	0.006	-147	0.013	6	0.015	-155	0.052	-96	0.037	-102	0.058	-75
1.4960	4.20	0.005	-31	0.007	-80	0.005	-8	0.028	-4	0.034	-17	0.039	-3
1.6111	3.90	0.007	67	0.013	11	0.008	14	0.011	154	0.028	79	0.007	-20
1.6982	3.70	0.012	-163	0.011	118	0.002	-59	0.014	-78	0.020	174	0.055	170
1.7952	3.50	0.008	136	0.002	-21	0.003	105	0.010	43	0.015	129	0.025	96
1.9040	3.30	0.009	132	0.006	100	0.004	98	0.001	174	0.019	130	0.006	157
2.0268	3.10	0.001	-29	0.002	157	0.001	70	0.007	169	0.001	-52	0.012	103

▲Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions | *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ ADDDED INERTIA COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/	/---/	/---/	/---/	/---/	/---/
Sec.	-Surge-	-Sway-	-Heave-	-Roll-	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/-----	Damping / Mass	/---	Damping Radii of Gyration	----	
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.747	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.782	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.107	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.920	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	4.606	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	6.486	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	7.058	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	5.420	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.594	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.127	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.652	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.191	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.837	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.496	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.824	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.527	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.846	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.239	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.442	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.661	41.982	15.425

Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 112.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R	Surge Force /	Sway Force /	Heave Force /	Roll Moment /	Pitch Moment /	Yaw Moment /							
	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.	Wave Ampl.							
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/							
- (Rad/Sec)	- (Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase				
0.1001	62.80	8	92	17	-88	4909	2	386	92	3964	93	12	-175
0.2001	31.40	30	97	67	-83	4375	9	1492	97	14818	98	186	-172
0.3006	20.90	62	107	150	-74	3686	25	3153	106	29083	107	937	-163
0.4002	15.70	94	124	256	-62	3109	49	4995	118	40805	124	2860	-151
0.4987	12.60	125	149	361	-47	2700	79	6427	133	48296	152	6498	-135
0.5984	10.50	160	177	431	-28	2254	111	6795	152	56742	-170	11895	-116
0.6981	9.00	175	-155	428	-3	1683	148	5783	177	66124	-132	17577	-92
0.7953	7.90	149	-121	352	29	1112	-168	3810	-151	65570	-93	21500	-62
0.8976	7.00	97	-77	214	69	593	-108	1469	-107	54903	-44	22402	-22
0.9973	6.30	54	-6	61	116	275	-31	397	77	41930	12	19546	24
1.1023	5.70	51	122	75	-10	232	104	1141	158	26413	85	12802	77
1.2083	5.20	61	-141	143	52	244	-150	914	-118	12201	-180	3823	129
1.3090	4.80	62	-76	124	117	259	-62	763	1	7472	-61	4331	44
1.3963	4.50	34	36	55	174	176	23	895	85	9900	71	7131	96
1.4960	4.20	29	144	30	98	82	179	624	173	10765	159	5497	168
1.6111	3.90	31	-129	67	-176	63	152	251	-36	4542	-112	1060	152
1.6982	3.70	46	18	67	-59	37	111	387	100	8182	-4	9468	-20
1.7952	3.50	40	-77	13	152	69	-83	329	-138	7943	-83	4898	-90
1.9040	3.30	83	-56	44	-83	106	-93	32	-44	16740	-60	1288	-27
2.0268	3.10	11	148	16	-29	28	-115	306	-11	834	120	2981	-81

Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/--- Added Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.482	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.489	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.747	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.782	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.107	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.920	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	4.606	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	6.486	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	7.058	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	5.420	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.594	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.127	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.652	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.191	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.837	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.496	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.824	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.527	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.846	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.239	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.442	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.661	41.982	15.425

*Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Heading = 112.50 Deg. *

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N		
Frequency	Period	Surge	Sway	Heave	Roll	Pitch	Yaw
0.1001	62.800	0.0	-0.1	7.6	0.2	615.0	6.2
0.2001	31.400	0.1	-1.1	1.6	2.3	136.4	93.6
0.3006	20.900	0.8	-6.7	-5.6	13.0	-466.4	567.3
0.4002	15.700	1.7	-22.7	-11.6	43.7	-822.0	1861.6
0.4987	12.600	2.1	-52.1	-15.7	107.5	-1064.6	4268.5
0.5984	10.500	4.9	-112.6	-16.3	277.0	-879.8	10063.7
0.6981	9.000	8.5	-276.2	-13.1	765.7	-377.1	23068.8
0.7953	7.900	11.1	-247.4	-7.7	683.7	217.5	17732.9
0.8976	7.000	10.6	-198.2	-5.1	540.8	339.4	14263.4
0.9973	6.300	6.1	-155.1	-6.7	411.6	-163.6	10937.8
1.1023	5.700	2.8	-132.9	-6.2	358.6	-364.9	9722.6
1.2083	5.200	1.3	-121.9	-5.7	332.6	-424.6	9503.8
1.3090	4.800	1.5	-112.6	-6.1	299.3	-436.5	8830.7
1.3963	4.500	1.2	-100.0	-10.0	242.0	-768.6	7729.4
1.4960	4.200	1.0	-76.5	-33.5	82.3	-2686.1	5679.1
1.6111	3.900	0.9	-111.9	-93.1	529.0	-8199.3	8917.9
1.6982	3.700	-3.7	21.1	-4094.8	-229.0	-350605.1	-9514.6
1.7952	3.500	-0.7	-126.7	-71.2	459.5	-6567.5	11596.7
1.9040	3.300	-2.6	-92.0	-811.3	255.5	-74560.5	11607.9
2.0268	3.100	5.4	-19.9	-83.0	-17.3	-5073.7	1252.2

*Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 112.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)-	Period -(Sec)-	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	8	92	17	-88	4909	2	476	92	398831	3	1373	92
0.2001	31.40	30	97	67	-83	4375	9	1847	97	356321	12	5475	99
0.3006	20.90	62	107	150	-74	3686	25	3944	106	304964	31	12220	111
0.4002	15.70	94	124	256	-62	3109	49	6344	118	266486	58	20929	126
0.4987	12.60	125	149	361	-47	2700	79	8333	133	237954	90	29898	146
0.5984	10.50	160	177	431	-28	2254	111	9066	152	202084	127	36701	171
0.6981	9.00	175	-155	428	-3	1683	148	8042	177	162276	172	38898	-156
0.7953	7.90	149	-121	352	29	1112	-168	5664	-151	125137	-137	35881	-115
0.8976	7.00	97	-77	214	69	593	-108	2594	-109	87730	-74	28584	-60
0.9973	6.30	54	-6	61	116	275	-31	252	22	60611	-3	20371	10
1.1023	5.70	51	122	75	-10	232	104	1533	161	44893	93	13984	103
1.2083	5.20	61	-141	143	52	244	-150	1659	-123	31318	-161	11362	-147
1.3090	4.80	62	-76	124	117	259	-62	1200	-28	28795	-62	9729	-38
1.3963	4.50	34	36	55	174	176	23	936	67	22405	42	7570	61
1.4960	4.20	29	144	30	98	82	179	604	-172	17283	167	5229	-166
1.6111	3.90	31	-129	67	-176	63	152	567	-13	6622	-163	4561	11
1.6982	3.70	46	18	67	-59	37	111	729	110	7664	17	6272	13
1.7952	3.50	40	-77	13	152	69	-83	312	-126	13781	-83	5478	-80
1.9040	3.30	83	-56	44	-83	106	-93	207	91	24773	-71	3034	76
2.0268	3.10	11	148	16	-29	28	-115	225	-5	1956	-138	2414	-107

Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/----- Damping / Mass -----/			/---- Damping Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033

↑Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

↑Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Damping / Mass ---/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.747	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.787	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	2.167	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	3.183	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	5.166	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	7.338	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	8.229	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	7.195	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.745	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.409	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.977	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.525	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.177	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.977	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.918	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.693	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.100	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.449	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.361	88.513	34.033

*Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 112.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
Frequency -(Rad/Sec)	Period -(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	8	92	17	-88	4909	2	476	92	398831	3	1373	92
0.2001	31.40	30	97	67	-83	4375	9	1847	97	356321	12	5475	99
0.3006	20.90	62	107	150	-74	3686	25	3944	106	304964	31	12220	111
0.4002	15.70	94	124	256	-62	3109	49	6344	118	266486	58	20929	126
0.4987	12.60	125	149	361	-47	2700	79	8333	133	237954	90	29898	146
0.5984	10.50	160	177	431	-28	2254	111	9066	152	202084	127	36701	171
0.6981	9.00	175	-155	428	-3	1683	148	8042	177	162276	172	38898	-156
0.7953	7.90	149	-121	352	29	1112	-168	5664	-151	125137	-137	35881	-115
0.8976	7.00	97	-77	214	69	593	-108	2594	-109	87730	-74	28584	-60
0.9973	6.30	54	-6	61	116	275	-31	252	22	60611	-3	20371	10
1.1023	5.70	51	122	75	-10	232	104	1533	161	44893	93	13984	103
1.2083	5.20	61	-141	143	52	244	-150	1659	-123	31318	-161	11362	-147
1.3090	4.80	62	-76	124	117	259	-62	1200	-28	28795	-62	9729	-38
1.3963	4.50	34	36	55	174	176	23	936	67	22405	42	7570	61
1.4960	4.20	29	144	30	98	82	179	604	-172	17283	167	5229	-166
1.6111	3.90	31	-129	67	-176	63	152	567	-13	6622	-163	4561	11
1.6982	3.70	46	18	67	-59	37	111	729	110	7664	17	6272	13
1.7952	3.50	40	-77	13	152	69	-83	312	-126	13781	-83	5478	-80
1.9040	3.30	83	-56	44	-83	106	-93	207	91	24773	-71	3034	76
2.0268	3.10	11	148	16	-29	28	-115	225	-5	1956	-138	2414	-107

*Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ I N D E X O F O U T P U T +++
=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 135°

♦Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121
 ****=
 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *
 * Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
 * Heading = 135.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
 *
 ****=

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

ENCOUNTER		Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----
-(Rad/Sec)-	-(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.676	-87	0.517	93	1.000	3	0.046	93	0.041	94	0.023	4
0.2001	31.40	0.666	-77	0.512	103	0.992	13	0.189	103	0.164	104	0.090	14
0.3006	20.90	0.635	-60	0.493	120	0.960	30	0.437	120	0.362	120	0.197	30
0.4002	15.70	0.567	-36	0.449	143	0.873	54	0.784	143	0.605	144	0.324	54
0.4987	12.60	0.452	-6	0.368	172	0.705	85	1.204	170	0.831	174	0.433	84
0.5984	10.50	0.295	31	0.242	-158	0.474	127	1.692	-165	0.947	-148	0.473	121
0.6981	9.00	0.137	73	0.041	-123	0.223	-175	1.218	155	0.877	-101	0.408	168
0.7953	7.90	0.032	63	0.028	159	0.113	-41	0.465	-32	0.601	-47	0.244	-140
0.8976	7.00	0.054	38	0.071	-158	0.151	49	0.292	32	0.235	55	0.032	-73
0.9973	6.30	0.025	127	0.043	-93	0.082	144	0.052	169	0.229	-175	0.106	174
1.1023	5.70	0.024	-29	0.012	170	0.046	-60	0.074	-8	0.136	-55	0.101	-103
1.2083	5.20	0.024	111	0.028	-101	0.029	101	0.058	179	0.066	112	0.005	137
1.3090	4.80	0.011	-90	0.004	-10	0.014	-97	0.054	-28	0.044	-87	0.054	-101
1.3963	4.50	0.009	72	0.012	-93	0.009	54	0.041	155	0.023	58	0.024	-16
1.4960	4.20	0.004	-129	0.005	1	0.006	-123	0.044	-37	0.010	-107	0.022	-81
1.6111	3.90	0.002	135	0.006	-19	0.001	-176	0.027	-139	0.005	133	0.010	18
1.6982	3.70	0.007	-169	0.002	121	0.000	0	0.026	26	0.011	179	0.026	-2
1.7952	3.50	0.006	64	0.006	57	0.002	38	0.012	-61	0.011	67	0.001	-26
1.9040	3.30	0.002	-58	0.005	-3	0.006	72	0.012	-32	0.003	-16	0.021	140
2.0268	3.10	0.007	-98	0.001	104	0.001	-145	0.006	149	0.008	-91	0.008	164

♦Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121
 ****=
 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 *
 ****=

+++ ADDITIONAL INERTIA COEFFICIENTS +++

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/---	Added Mass Coefficients	-----/	/----	Added Radii of Gyration	----/
Sec.	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	Damping / Mass		Damping Radii of Gyration			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.496	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.525	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.814	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.549	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.595	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	4.894	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	5.169	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.825	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.573	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.122	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.639	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.184	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.835	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.493	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.829	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.523	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.239	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.444	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.661	41.982	15.425

Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 135.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency	Period	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
E N C O U N T E R Frequency	Period	- (Rad/Sec)-	- (Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	14	93	13	-87	4907	4	296	93	7322	94	16	-175
0.2001	31.40	55	104	51	-77	4350	16	1136	103	27288	104	262	-166
0.3006	20.90	111	121	112	-60	3576	39	2343	120	52798	121	1307	-149
0.4002	15.70	155	149	180	-37	2808	74	3473	143	71202	149	3872	-126
0.4987	12.60	175	-171	224	-9	2068	119	3844	171	77092	-169	8252	-97
0.5984	10.50	163	-118	202	27	1256	174	2872	-154	75511	-113	13347	-61
0.6981	9.00	93	-51	93	69	505	-109	811	-114	64273	-49	15598	-18
0.7953	7.90	64	109	53	-55	242	52	948	125	38466	27	11756	32
0.8976	7.00	135	-152	145	5	385	174	1135	-171	15776	160	1879	97
0.9973	6.30	113	-50	104	76	290	-68	147	-9	20610	-45	7472	-17
1.1023	5.70	79	128	33	-29	236	101	634	164	16880	98	8388	66
1.2083	5.20	93	-79	96	68	211	-91	608	5	11978	-87	441	-53
1.3090	4.80	47	78	18	169	135	77	820	151	9341	80	5986	69
1.3963	4.50	43	-114	53	75	107	-127	694	-25	6379	-129	2953	154
1.4960	4.20	21	49	28	176	89	63	956	143	3209	68	3062	90
1.6111	3.90	10	-51	36	146	4	-22	681	41	858	-57	1498	-170
1.6982	3.70	30	6	16	-176	4	-17	757	-152	4510	2	4472	167
1.7952	3.50	37	-146	40	-128	65	-150	382	121	6060	-145	206	146
1.9040	3.30	15	124	34	172	161	-116	476	148	2437	155	4415	-45
2.0068	3.10	54	74	9	-77	44	28	200	-30	6789	80	1834	-20

Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/----- Added Radii of Gyration -----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.496	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.525	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.814	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.549	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.595	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	4.894	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	5.169	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.825	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.573	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.122	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.639	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.184	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.835	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.493	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.829	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.523	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.239	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.444	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.661	41.982	15.425

▲Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 * *
 * Heading = 135.00 Deg. *
 * *

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N		
Frequency	Period	Surge	Sway	Heave	Roll	Pitch	Yaw
0.1001	62.800	0.0	-0.1	7.6	0.2	620.4	5.1
0.2001	31.400	0.3	-0.9	2.0	1.9	177.2	75.7
0.3006	20.900	1.5	-5.3	-4.1	11.0	-239.5	455.2
0.4002	15.700	3.6	-17.5	-8.4	38.1	-442.4	1456.1
0.4987	12.600	6.5	-39.8	-11.0	93.5	-438.8	3309.3
0.5984	10.500	12.3	-74.2	-11.3	183.4	-46.3	6682.4
0.6981	9.000	15.3	-115.0	-12.5	252.6	95.1	9516.0
0.7953	7.900	11.9	-107.9	-12.6	227.4	-154.6	8716.6
0.8976	7.000	5.4	-112.0	-10.1	255.3	-422.7	8703.4
0.9973	6.300	5.2	-123.4	-6.5	316.1	-180.0	9229.9
1.1023	5.700	4.2	-127.8	-5.1	349.9	-187.2	9605.5
1.2083	5.200	2.9	-122.7	-2.7	363.0	-81.5	9694.7
1.3090	4.800	2.1	-116.6	-1.9	356.1	-72.9	9204.4
1.3963	4.500	2.1	-110.3	-1.5	342.0	-43.3	8661.5
1.4960	4.200	1.7	-102.3	-2.3	316.5	-130.3	8012.9
1.6111	3.900	1.1	-90.0	-9.5	263.0	-693.9	7075.7
1.6982	3.700	1.0	-65.3	-173.4	45.4	-14726.4	4590.0
1.7952	3.500	0.7	-56.8	-31.6	84.5	-2864.6	3791.3
1.9040	3.300	-4.3	-56.6	-207.2	-79.7	-18748.9	4988.6
2.0268	3.100	5.2	-21.7	-57.5	90.7	-3433.2	1216.7

▲Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 * *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 * Heading = 135.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
 * *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R	Frequency	Period	Surge Force /		Sway Force /		Heave Force /		Roll Moment /		Pitch Moment /		Yaw Moment /	
			Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.	Wave Ampl.	Ampl.
(Rad/Sec)-	-(Sec)-		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	14 93	13	-87	4907	4	364	93	398747	5	1050	94		
0.2001	31.40	55 104	51	-77	4350	16	1406	103	355497	20	4175	107		
0.3006	20.90	111 121	112	-60	3576	39	2933	120	382640	49	9178	128		
0.4002	15.70	155 149	180	-37	2808	74	4423	143	256832	90	15084	158		
0.4987	12.60	175 -171	224	-9	2068	119	5026	171	205865	140	19786	-164		
0.5984	10.50	163 -118	202	27	1256	174	3935	-154	144282	-156	20790	-113		
0.6981	9.00	93 -51	93	69	505	-109	1300	-113	92140	-72	17003	-45		
0.7953	7.90	64 109	53	-55	242	52	1225	125	57080	36	12313	52		
0.8976	7.00	135 -152	145	5	385	174	1899	-173	47290	170	11996	176		
0.9973	6.30	113 -50	104	76	290	-68	553	-89	43943	-57	11497	-64		
1.1023	5.70	79 128	33	-29	236	101	805	162	36415	100	9008	83		
1.2083	5.20	93 -79	96	68	211	-91	591	-45	29566	-89	8023	-109		
1.3090	4.80	47 78	18	169	135	77	730	149	20582	78	6410	56		
1.3963	4.50	43 -114	53	75	107	-127	790	-45	15328	-128	4746	-143		
1.4960	4.20	21 49	28	176	89	63	835	137	10501	65	3698	52		
1.6111	3.90	10 -51	36	146	4	-22	756	27	1201	-47	2149	-62		
1.6982	3.70	30 6	16	-176	4	-17	683	-149	4979	1	3275	161		
1.7952	3.50	37 -146	40	-128	65	-150	499	98	11543	-148	3240	56		
1.9040	3.30	15 124	34	172	161	-116	320	134	13386	-127	6852	-31		
2.0268	3.10	54 74	9	-77	44	28	268	-24	9681	63	1561	4		

Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ ADD E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/	-----/	/----- Added Radii of Gyration -----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/----- Damping / Mass -----/	-----/	/----- Damping Radii of Gyration -----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033

*Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

*Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.496	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.530	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.883	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.846	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	4.290	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.978	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.681	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.758	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.731	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.406	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.969	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.521	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.176	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.975	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.920	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.695	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.100	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.449	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.992	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.361	88.513	34.033

Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
* Draft      = 4.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading    = 135.00 Deg.      Linearization Based on 1/20
*
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.						
Frequency -(Rad/Sec)	Period -(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase				
0.1001	62.80	14	93	13	-87	4907	4	364	93	398747	5	1050	94
0.2001	31.40	55	104	51	-77	4350	16	1406	103	355497	20	4175	107
0.3006	20.90	111	121	112	-60	3576	39	2933	120	302640	49	9178	128
0.4002	15.70	155	149	180	-37	2808	74	4423	143	256832	90	15084	158
0.4987	12.60	175	-171	224	-9	2068	119	5026	171	205865	140	19786	-164
0.5984	10.50	163	-118	202	27	1256	174	3935	-154	144282	-156	20790	-113
0.6981	9.00	93	-51	93	69	505	-109	1300	-113	92140	-72	17003	-45
0.7953	7.90	64	109	53	-55	242	52	1225	125	57080	36	12313	52
0.8976	7.00	135	-152	145	5	385	174	1899	-173	47290	170	11996	176
0.9973	6.30	113	-50	104	76	290	-68	553	-89	43943	-57	11497	-64
1.1023	5.70	79	128	33	-29	236	101	805	162	36415	100	9008	83
1.2083	5.20	93	-79	96	68	211	-91	591	-45	29566	-89	8023	-109
1.3090	4.80	47	78	18	169	135	77	730	149	20582	78	6410	56
1.3963	4.50	43	-114	53	75	107	-127	790	-45	15328	-128	4746	-143
1.4960	4.20	21	49	28	176	89	63	835	137	10501	65	3698	52
1.6111	3.90	10	-51	36	146	4	-22	756	27	1201	-47	2149	-62
1.6982	3.70	30	6	16	-176	4	-17	683	-149	4979	1	3275	161
1.7952	3.50	37	-146	40	-128	65	-150	499	98	11543	-148	3240	56
1.9040	3.30	15	124	34	172	161	-116	320	134	13386	-127	6852	-31
2.0268	3.10	54	74	9	-77	44	28	268	-24	9681	63	1561	4

Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
*
*****
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 157.5°

*Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 157.50 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *****
*** MOTION RESPONSE OPERATORS ***
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)-	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.		
	Period -(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.883	-86	0.280	94	0.999	4	0.025	94	0.054	95	0.016	5
0.2001	31.40	0.865	-72	0.276	108	0.986	18	0.102	107	0.214	108	0.064	18
0.3006	20.90	0.805	-50	0.260	130	0.931	40	0.229	129	0.465	130	0.137	40
0.4002	15.70	0.670	-20	0.223	160	0.784	70	0.383	159	0.746	160	0.219	70
0.4987	12.60	0.448	20	0.157	-163	0.519	113	0.492	-164	0.932	-160	0.274	109
0.5984	10.50	0.179	71	0.065	-121	0.221	-176	0.380	-124	0.852	-109	0.259	158
0.6981	9.00	0.019	-87	0.008	13	0.140	-30	0.873	27	0.502	-35	0.157	-144
0.7953	7.90	0.071	23	0.045	-154	0.178	73	0.356	36	0.274	97	0.009	-114
0.8976	7.00	0.023	154	0.021	-93	0.099	-162	0.019	-120	0.319	-132	0.096	-176
0.9973	6.30	0.043	9	0.023	-177	0.064	-3	0.055	25	0.187	11	0.054	-95
1.1023	5.70	0.027	171	0.017	-91	0.050	178	0.044	-106	0.110	-173	0.053	-174
1.2083	5.20	0.030	38	0.016	-157	0.028	18	0.033	136	0.078	34	0.028	-70
1.3090	4.80	0.022	-129	0.004	-53	0.019	-125	0.037	-42	0.058	-125	0.042	-140
1.3963	4.50	0.018	75	0.011	-124	0.017	65	0.048	-171	0.036	72	0.008	-11
1.4960	4.20	0.015	-33	0.002	177	0.011	-70	0.028	71	0.031	-36	0.029	-85
1.6111	3.90	0.015	-97	0.002	6	0.013	-89	0.029	4	0.041	-100	0.021	-108
1.6982	3.70	0.006	7	0.005	-17	0.004	160	0.033	-97	0.015	-72	0.012	-150
1.7952	3.50	0.024	-11	0.003	-48	0.005	62	0.019	-158	0.044	-17	0.006	14
1.9040	3.30	0.015	39	0.001	-71	0.002	-19	0.017	178	0.020	44	0.006	10
2.0268	3.10	0.002	78	0.002	-109	0.007	94	0.021	-135	0.004	87	0.008	4

*Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *
*** A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S ***
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/		/--- Added Radii of Gyration ---/		--Yaw--	
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	Damping / Mass		Damping Radii of Gyration			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.056	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.079	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.350	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.094	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.159	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	4.089	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	4.978	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.800	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.514	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.123	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.632	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.178	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.831	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.495	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.824	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.523	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.240	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.445	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.662	41.982	15.425

Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 157.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency - (Rad/Sec)	Period - (Sec)	Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	19	94	7	-86	4905	5	160	94	9564	95	12	-174
0.2001	31.40	72	108	28	-72	4325	20	611	108	35531	108	185	-162
0.3006	20.90	140	130	59	-51	3467	48	1230	129	67763	130	911	-140
0.4002	15.70	181	166	89	-21	2523	91	1700	159	87723	165	2618	-110
0.4987	12.60	166	-142	96	17	1523	147	1576	-164	86270	-143	5211	-72
0.5984	10.50	97	-57	54	62	585	-129	645	-120	67810	-73	7284	-25
0.6981	9.00	90	98	27	-52	321	36	508	127	37035	19	5972	30
0.7953	7.90	137	-148	83	6	379	166	738	-174	18388	171	421	59
0.8976	7.00	96	-8	42	78	253	-37	75	115	20715	-27	5690	-6
0.9973	6.30	131	171	55	-11	226	145	296	-175	17384	141	3795	74
1.1023	5.70	93	-17	49	82	257	-22	405	80	13672	-21	4388	-5
1.2083	5.20	112	-153	56	13	201	-173	360	-37	14168	-165	2734	99
1.3090	4.80	88	41	18	127	186	49	571	137	12515	41	4677	30
1.3963	4.50	80	-109	51	48	202	-116	861	10	9817	-116	1007	160
1.4960	4.20	78	143	13	-21	163	117	600	-109	10133	139	3965	87
1.6111	3.90	70	74	15	-157	100	55	755	-177	7090	70	3315	64
1.6982	3.70	30	-139	29	103	93	-33	965	85	6131	110	2141	21
1.7952	3.50	128	138	18	128	121	-119	651	22	23702	131	1202	-172
1.9040	3.30	129	-146	6	114	53	146	674	-3	17453	-146	1339	-174
2.0268	3.10	18	-117	19	57	259	-91	950	45	3785	-104	1847	-180

*Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients		/---- Added Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

*Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/		/--- Damping Radii of Gyration ----/			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.056	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.079	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.350	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.094	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.159	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	4.089	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	4.978	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.800	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.514	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.123	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.632	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.178	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.831	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.495	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.824	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.523	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.847	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.240	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.445	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.662	41.982	15.425

*Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Heading = 157.50 Deg. *
* *****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T I O N			R O T A T I O N				
Frequency	Period	/-/-	Surge	Sway	Heave	/-/-	Roll	Pitch	Yaw
0.1001	62.800		0.0	-0.0	7.7		0.1	625.7	2.9
0.2001	31.400		0.3	-0.5	2.4		1.1	215.5	42.8
0.3006	20.900		2.1	-2.9	-2.7		6.5	-90.0	254.9
0.4002	15.700		5.2	-9.4	-5.6		22.4	-121.3	795.4
0.4987	12.600		9.9	-20.6	-6.5		50.9	71.8	1754.0
0.5984	10.500		13.6	-32.7	-5.6		73.4	343.4	2912.3
0.6981	9.000		9.8	-32.8	-6.1		63.3	0.4	2669.2
0.7953	7.900		6.8	-39.5	-4.5		81.9	-92.7	3597.9
0.8976	7.000		7.3	-48.3	-3.4		113.9	37.1	3846.0
0.9973	6.300		4.9	-51.0	-2.5		134.0	-28.1	4046.4
1.1023	5.700		3.8	-55.5	-0.8		170.5	70.3	4147.6
1.2083	5.200		3.7	-59.3	0.7		196.7	214.1	4188.4
1.3090	4.800		3.1	-60.5	1.7		210.0	256.0	3905.8
1.3963	4.500		3.3	-59.4	2.0		211.3	284.6	3582.6
1.4960	4.200		2.9	-59.2	1.3		215.6	183.6	3502.9
1.6111	3.900		2.6	-57.6	-32.6		207.3	-2714.2	3461.3
1.6982	3.700		-4.2	-115.8	-731.7		892.6	-61856.3	10391.7
1.7952	3.500		-4.0	-44.3	-352.1		85.2	-29563.2	3041.5
1.9040	3.300		2.1	-26.3	-74.3		-25.2	-5989.4	1210.4
2.0268	3.100		8.4	-14.8	-52.7		62.1	-2806.4	1340.0

*Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 157.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----	/-----
- (Rad/Sec) -	- (Sec) -	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase	Amp1.	Phase
0.1001	62.80	19	94	7	-86	4905	5	197	94	398659	6	568	96
0.2001	31.40	72	108	28	-72	4325	20	757	108	354512	26	2251	112
0.3006	20.90	140	130	59	-51	3467	48	1541	129	299093	62	4875	140
0.4002	15.70	181	166	89	-21	2523	91	2172	159	244179	111	7686	179
0.4987	12.60	166	-142	96	17	1523	147	2081	-163	174072	175	9239	-129
0.5984	10.50	97	-57	54	62	585	-129	931	-119	103056	-96	8299	-57
0.6981	9.00	90	98	27	-52	321	36	651	127	62573	27	6067	51
0.7953	7.90	137	-148	83	6	379	166	1174	-174	49657	168	6470	-177
0.8976	7.00	96	-8	42	78	253	-37	166	-117	41557	-32	6355	-39
0.9973	6.30	131	171	55	-11	226	145	583	177	36335	144	5603	127
1.1023	5.70	93	-17	49	82	257	-22	150	77	35003	-21	5767	-48
1.2083	5.20	112	-153	56	13	201	-173	282	-90	31003	-169	5156	161
1.3090	4.80	88	41	18	127	186	49	477	139	28044	45	5075	13
1.3963	4.50	80	-109	51	48	202	-116	669	-4	26675	-116	4601	-144
1.4960	4.20	78	143	13	-21	163	117	601	-116	23361	127	4420	100
1.6111	3.90	70	74	15	-157	100	55	684	-179	15445	62	4276	54
1.6982	3.70	30	-139	29	103	93	-33	820	82	4485	21	2958	-31
1.7952	3.50	128	138	18	128	121	-119	684	14	23042	155	1366	-101
1.9040	3.30	129	-146	6	114	53	146	688	-6	20157	-158	1275	-153
2.0268	3.10	18	-117	19	57	259	-91	853	43	24843	-93	2974	-155

Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/--- Added Mass Coefficients ---/	/--- Added Radii of Gyration ---/				
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R RADIATION DAMPING C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
Sec.	/--- Damping / Mass ---/	/--- Damping Radii of Gyration ---/				
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033

*Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/--- Added Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

*Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	1.056	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	1.086	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	1.441	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.447	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.931	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.339	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.534	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.740	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.690	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.407	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.965	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.518	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.174	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.976	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.918	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.695	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.099	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.447	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.992	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.366	88.513	34.033

Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 157.50 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R Frequency -(Rad/Sec)-	Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
		Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	19	94	7	-86	4905	5	197	94	398659	6
0.2001	31.40	72	108	28	-72	4325	20	757	108	354512	26
0.3006	20.90	140	130	59	-51	3467	48	1541	129	299093	62
0.4002	15.70	181	166	89	-21	2523	91	2172	159	244179	111
0.4987	12.60	166	-142	96	17	1523	147	2081	-163	174072	175
0.5984	10.50	97	-57	54	62	585	-129	931	-119	103056	-96
0.6981	9.00	90	98	27	-52	321	36	651	127	62573	27
0.7953	7.90	137	-148	83	6	379	166	1174	-174	49657	168
0.8976	7.00	96	-8	42	78	253	-37	166	-117	41557	-32
0.9973	6.30	131	171	55	-11	226	145	583	177	36335	144
1.1023	5.70	93	-17	49	82	257	-22	150	77	35003	-21
1.2083	5.20	112	-153	56	13	201	-173	282	-90	31003	-169
1.3090	4.80	88	41	18	127	186	49	477	139	28044	45
1.3963	4.50	80	-109	51	48	202	-116	669	-4	26675	-116
1.4960	4.20	78	143	13	-21	163	117	601	-116	23361	127
1.6111	3.90	70	74	15	-157	100	55	684	-179	15445	62
1.6982	3.70	30	-139	29	103	93	-33	820	82	4485	21
1.7952	3.50	128	138	18	128	121	-119	684	14	23042	155
1.9040	3.30	129	-146	6	114	53	146	688	-6	20157	-158
2.0268	3.10	18	-117	19	57	259	-91	853	43	24843	-93

Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ I N D E X O F O U T P U T +++
=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

HEADING 180°

*Page 1 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. GMT = 17.8 Meters *
* Roll Gy. Radius = 14.4 Meters Pitch Gy. Radius = 40.6 Meters Yaw Gy. Radius = 40.6 Meters *
* Heading = 180.00 Deg. Forward Speed = 0.00 Knots Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ MOTION RESPONSE OPERATORS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Of Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency (Rad/Sec)-	Surge / Wave Ampl.		Sway / Wave Ampl.		Heave / Wave Ampl.		Roll / Wave Ampl.		Pitch / Wave Ampl.		Yaw / Wave Ampl.		
	Period -(Sec)-	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	0.956	-85	0.000	0	0.999	5	0.000	0	0.058	95	0.000	0
0.2001	31.40	0.934	-71	0.000	0	0.984	19	0.000	0	0.231	109	0.000	0
0.3006	20.90	0.860	-47	0.000	0	0.919	43	0.000	0	0.500	133	0.000	0
0.4002	15.70	0.694	-14	0.000	0	0.749	76	0.000	0	0.789	166	0.000	0
0.4987	12.60	0.427	29	0.000	0	0.451	123	0.000	0	0.945	-151	0.000	0
0.5984	10.50	0.121	88	0.000	0	0.157	-144	0.000	0	0.776	-95	0.000	0
0.6981	9.00	0.066	-49	0.000	0	0.172	6	0.001	-45	0.363	-2	0.000	0
0.7953	7.90	0.069	46	0.000	0	0.156	109	0.000	0	0.319	150	0.000	0
0.8976	7.00	0.031	-104	0.000	0	0.095	-95	0.000	0	0.289	-82	0.000	0
0.9973	6.30	0.044	61	0.000	0	0.069	67	0.000	0	0.190	89	0.000	0
1.1023	5.70	0.037	-85	0.000	0	0.051	-89	0.000	0	0.128	-85	0.000	0
1.2083	5.20	0.032	141	0.000	0	0.037	124	0.000	0	0.090	148	0.000	0
1.3090	4.80	0.035	1	0.000	0	0.025	13	0.000	0	0.079	2	0.000	0
1.3963	4.50	0.023	-127	0.000	0	0.024	-146	0.000	0	0.049	-128	0.000	0
1.4960	4.20	0.023	142	0.000	0	0.015	117	0.000	0	0.043	143	0.000	0
1.6111	3.90	0.024	116	0.000	0	0.017	127	0.000	0	0.063	114	0.000	0
1.6982	3.70	0.009	-109	0.000	0	0.007	34	0.000	0	0.021	174	0.001	94
1.7952	3.50	0.028	-100	0.000	0	0.007	-31	0.000	0	0.050	-106	0.000	0
1.9040	3.30	0.016	-26	0.000	0	0.005	-93	0.000	0	0.020	-22	0.000	0
2.0268	3.10	0.013	36	0.000	0	0.007	49	0.000	0	0.016	37	0.000	0

*Page 2 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *

+++ ADDED INERTIA COEFFICIENTS +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--	
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.409	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

*Page 3 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	Damping / Mass		Damping Radii of Gyration			
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.019	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.177	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.683	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	1.638	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	2.869	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	3.949	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	4.545	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.716	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.510	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.111	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.623	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.170	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.823	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.483	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.815	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.529	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.845	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.238	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.442	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.660	41.982	15.425

*Page 4 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* Heading = 180.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
* *

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

E N C O U N T E R Frequency Period -(Rad/Sec)-	Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.
	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	20 95	0 0	4905 5	0 0	10351 95
0.2001	31.40	77 109	0 0	4315 21	0 0	38404 109
0.3006	20.90	149 134	0 0	3423 52	0 0	72802 134
0.4002	15.70	187 172	0 0	2409 97	0 0	92633 171
0.4987	12.60	154 -131	0 0	1321 157	0 -174	87335 -134
0.5984	10.50	77 -22	0 0	415 -97	0 -89	61687 -59
0.6981	9.00	120 131	0 0	394 72	1 12	27163 52
0.7953	7.90	127 -114	0 0	332 -158	1 122	21156 -137
0.8976	7.00	106 65	0 0	243 30	1 -104	18972 23
0.9973	6.30	142 -128	0 0	246 -145	1 42	17588 -141
1.1023	5.70	119 84	0 0	267 72	1 -151	16070 67
1.2083	5.20	124 -47	0 0	267 -67	1 39	16353 -51
1.3090	4.80	138 173	0 0	240 -172	1 -111	17128 167
1.3963	4.50	103 49	0 0	289 32	1 72	13411 44
1.4960	4.20	115 -41	0 0	240 -57	1 -42	14038 -42
1.6111	3.90	110 -72	0 0	135 -89	2 -86	10730 -77
1.6982	3.70	42 102	1 125	140 -158	8 172	8403 -4
1.7952	3.50	147 50	1 136	164 147	4 168	26906 41
1.9040	3.30	134 149	0 0	137 75	2 -47	17120 148
2.0268	3.10	104 -153	0 0	273 -137	6 -174	13881 -153

▲Page 5 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/--- Added Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	12.834	91.402	19.604
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	12.895	93.361	19.835
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.028	96.841	20.276
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	13.193	97.783	21.064
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	13.221	93.243	22.315
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	12.966	85.440	23.508
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	12.556	77.761	23.162
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.181	73.543	21.407
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.907	71.482	19.636
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.789	70.621	17.413
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.770	70.422	15.383
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.800	70.489	13.338
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.837	67.892	11.640
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.873	68.613	10.122
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.875	66.584	8.616
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.937	46.950	6.062
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	12.922	63.615	-5.154
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.783	63.895	7.526
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.697	80.249	-6.745
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	12.278	73.251	-4.015

▲Page 6 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
* *****

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = -81.2 Y = -0.0 Z = 5.3

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Damping / Mass ---/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.019	-0.825	0.053
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.177	3.239	0.163
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.683	13.596	0.461
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	1.638	28.045	1.474
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	2.869	40.170	3.978
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	3.949	47.243	8.310
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	4.545	48.758	12.962
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	4.716	46.672	15.842
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	4.510	44.001	17.898
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	4.111	43.576	19.396
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	3.623	37.358	20.004
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	3.170	35.622	20.329
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	2.823	31.625	20.501
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	2.483	25.726	20.144
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	1.815	20.998	19.794
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	-2.529	30.662	18.670
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	6.845	-17.536	24.610
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	4.238	62.836	18.193
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	3.442	45.873	15.795
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	3.660	41.982	15.425

Page 7 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 * Heading = 180.00 Deg. *
 * ****

+++ M E A N D R I F T F O R C E S +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Reported in the Body System

Body Name = BARGEMOT Drift Name = BARGEMOT Drift Method = Near Field

Force Factor = 1.0000 Radiation Factor = 1.0000 Coriolis Factor = 0.0000

Mean Drift Force / (Wave Amplitude)**2

E N C O U N T E R		T R A N S L A T O R I			R O T A T I O N		
Frequency	Period	Surge	Sway	Heave	Roll	Pitch	Yaw
0.1001	62.800	0.0	-0.0	7.7	-0.0	628.1	0.1
0.2001	31.400	0.4	-0.0	2.6	0.0	230.9	0.2
0.3006	20.900	2.3	-0.0	-2.1	0.0	-30.8	0.5
0.4002	15.700	5.8	-0.0	-4.5	0.0	0.1	1.0
0.4987	12.600	10.9	-0.0	-4.7	0.1	249.7	1.8
0.5984	10.500	12.8	-0.0	-3.5	0.1	404.9	3.5
0.6981	9.000	7.9	-0.0	-3.4	0.1	0.3	5.3
0.7953	7.900	7.8	-0.0	-1.4	0.1	130.0	5.8
0.8976	7.000	7.2	-0.1	-1.5	0.2	95.6	7.3
0.9973	6.300	5.5	-0.1	0.1	0.2	159.9	7.3
1.1023	5.700	5.3	-0.1	0.5	0.2	218.6	7.1
1.2083	5.200	5.6	-0.0	2.1	0.2	423.9	5.9
1.3090	4.800	4.1	-0.0	3.1	0.3	439.4	5.1
1.3963	4.500	4.8	-0.0	3.4	-0.2	512.6	4.7
1.4960	4.200	4.2	-0.0	1.3	0.3	258.2	2.4
1.6111	3.900	2.5	-0.0	-65.0	0.3	-5403.4	0.2
1.6982	3.700	-4.6	4.9	-1189.9	-5.7	-99717.6	-606.4
1.7952	3.500	-8.9	-0.4	-424.0	3.4	-35879.9	44.2
1.9040	3.300	1.3	-0.1	-69.0	0.6	-5497.0	11.3
2.0268	3.100	6.0	-0.2	-17.9	0.4	-1049.4	32.7

Page 8 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

 * *** MOSES *** *
 * ----- April 12, 2020 *
 * Seakeeping analysis from Motions *
 *
 * Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *
 * Heading = 180.00 Deg. Linearization Based on 1/ 20 *
 * ****

+++ P A N E L W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++
 =====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.		Sway Force / Wave Ampl.		Heave Force / Wave Ampl.		Roll Moment / Wave Ampl.		Pitch Moment / Wave Ampl.		Yaw Moment / Wave Ampl.	
Frequency	Period	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/	/-----/
(Rad/Sec)	(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase
0.1001	62.80	20	95	0	0	4905	5	0	0	398622	6	0	0
0.2001	31.40	77	109	0	0	4315	21	0	0	354084	27	0	27
0.3006	20.90	149	134	0	0	3423	52	0	0	297470	66	1	74
0.4002	15.70	187	172	0	0	2409	97	0	124	238646	119	3	133
0.4987	12.60	154	-131	0	0	1321	157	0	-168	161776	-172	4	-156
0.5984	10.50	77	-22	0	0	415	-97	1	-81	90979	-72	7	-67
0.6981	9.00	120	131	0	0	394	72	1	22	58556	63	10	37
0.7953	7.90	127	-114	0	0	332	-158	1	134	47853	-149	13	154
0.8976	7.00	106	65	0	0	243	30	1	-87	39076	27	16	-64
0.9973	6.30	142	-128	0	0	246	-145	1	65	38256	-143	18	95
1.1023	5.70	119	84	0	0	267	72	1	-119	38318	70	20	-77
1.2083	5.20	124	-47	0	0	267	-67	1	82	38279	-60	26	137
1.3090	4.80	138	173	0	0	240	-172	1	-70	36733	178	24	-7
1.3963	4.50	103	49	0	0	289	32	1	115	37273	37	28	-164
1.4960	4.20	115	-41	0	0	240	-57	1	4	33847	-51	31	92
1.6111	3.90	110	-72	0	0	135	-89	1	-29	22124	-83	46	51
1.6982	3.70	42	102	1	125	140	-158	6	-125	5102	-116	223	-71
1.7952	3.50	147	50	1	136	164	147	2	-134	27252	70	101	-44
1.9040	3.30	134	149	0	0	137	75	1	-56	23678	121	8	-42
2.0268	3.10	104	-153	0	0	273	-137	7	-172	36318	-143	16	-137

▲Page 9 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.05.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.811
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.270	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.368	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9822	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

▲Page 10 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *
* ----- April 12, 2020 *
* Seakeeping analysis from Motions *
* *

+++ L I N E A R R A D I A T I O N D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++
=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

Body Name = BARGEMOT Pressure Name = BARGEMOT

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.020	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	189.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	78.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033

Page 11 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *

* ----- April 12, 2020 *

* Seakeeping analysis from Motions *

* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ A D D E D I N E R T I A C O E F F I C I E N T S +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/--- Added Mass Coefficients ---/			/---- Added Radii of Gyration ----/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0573	0.2244	7.8516	13.467	245.786	43.103
31.40	0.0593	0.2324	7.6701	13.571	244.081	43.812
20.90	0.0628	0.2489	6.6354	13.793	231.055	45.220
15.70	0.0644	0.2743	5.3519	14.084	212.271	47.366
12.60	0.0612	0.2969	4.2332	14.196	191.745	49.461
10.50	0.0581	0.2959	3.4938	13.869	174.530	49.950
9.00	0.0584	0.2685	3.1617	13.238	164.323	47.964
7.90	0.0559	0.2293	3.0194	12.582	159.406	44.356
7.00	0.0524	0.1797	2.9704	11.996	157.369	39.634
6.30	0.0509	0.1380	2.9823	11.649	157.197	34.845
5.70	0.0393	0.1011	3.0225	11.475	157.856	30.092
5.20	0.0451	0.0725	3.0871	11.427	159.193	25.603
4.80	0.0240	0.0514	3.2252	11.435	160.885	21.786
4.50	0.0326	0.0397	3.3415	11.440	163.502	19.168
4.20	0.0364	0.0229	3.5292	11.453	166.240	15.091
3.90	0.0297	0.0035	1.2169	11.274	100.089	7.995
3.70	-0.0026	0.1052	3.2868	10.362	159.754	26.527
3.50	-0.0164	0.0275	3.9497	11.720	172.550	15.356
3.30	0.0244	-0.0327	3.2860	11.777	166.991	-16.212
3.10	-0.0058	-0.0107	3.9256	11.762	177.004	-10.067

Page 12 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

* *** MOSES *** *

* ----- April 12, 2020 *

* Seakeeping analysis from Motions *

* Draft = 4.0 Meters Trim Angle = 0.00 Deg. *

+++ L I N E A R I Z E D D A M P I N G C O E F F I C I E N T S +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

Encounter Period Sec.	Values Normalized By Mass with Weight = 20051.5					
	/----- Damping / Mass -----/			/--- Damping Radii of Gyration ---/		
	-Surge-	-Sway -	-Heave-	-Roll -	-Pitch-	--Yaw--
62.80	0.0000	0.0000	0.0642	0.021	20.612	0.134
31.40	0.0001	0.0001	0.4038	0.217	51.838	0.768
20.90	0.0009	0.0012	0.9290	0.850	79.657	2.887
15.70	0.0037	0.0080	1.3784	2.071	99.662	7.390
12.60	0.0074	0.0292	1.6090	3.702	110.882	14.372
10.50	0.0097	0.0681	1.5879	5.232	113.039	22.684
9.00	0.0129	0.1129	1.4515	6.210	109.655	30.118
7.90	0.0184	0.1549	1.3048	6.680	104.232	35.558
7.00	0.0207	0.1883	1.1331	6.688	97.428	39.443
6.30	0.0347	0.2060	0.9125	6.399	89.497	41.584
5.70	0.0280	0.2159	0.7747	5.959	81.033	42.679
5.20	0.0375	0.2168	0.5663	5.513	70.991	42.898
4.80	0.0430	0.2122	0.3660	5.169	58.568	42.643
4.50	0.0268	0.2062	0.1182	4.970	37.120	41.979
4.20	0.0400	0.1939	-0.5657	4.914	-58.231	40.847
3.90	0.0432	0.1627	1.6168	5.692	106.018	37.765
3.70	0.0102	0.1257	1.2674	-8.101	90.561	35.871
3.50	0.0452	0.1645	0.4514	-2.451	90.002	37.702
3.30	0.0312	0.1221	1.0841	2.990	97.575	32.568
3.10	0.0465	0.1395	0.7969	1.359	88.513	34.033

▲Page 13 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
* -----
* Draft      = 4.0 Meters      Trim Angle = 0.00 Deg.
* Heading    = 180.00 Deg.     Linearization Based on 1/ 20
* -----
*****
```

+++ L I N E A R I Z E D W A V E F R E Q U E N C Y F O R C E S +++

=====

Process = DEFAULT: Units = Degrees, Meters, M-Tons, and MPA Unless Stated

Results are in the Body System

At Point On Body BARGEMOT At X = 0.0 Y = 0.0 Z = 0.0

E N C O U N T E R		Surge Force / Wave Ampl.	Sway Force / Wave Ampl.	Heave Force / Wave Ampl.	Roll Moment / Wave Ampl.	Pitch Moment / Wave Ampl.	Yaw Moment / Wave Ampl.						
Frequency -(Rad/Sec)	Period -(Sec)	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase	Ampl.	Phase						
0.1001	62.80	20	95	0	0	4905	5	0	0	398622	6	0	0
0.2001	31.40	77	109	0	0	4315	21	0	0	354084	27	0	27
0.3006	20.90	149	134	0	0	3423	52	0	0	297470	66	1	74
0.4002	15.70	187	172	0	0	2409	97	0	124	238646	119	3	133
0.4987	12.60	154	-131	0	0	1321	157	0	-168	161776	-172	4	-156
0.5984	10.50	77	-22	0	0	415	-97	1	-81	90979	-72	7	-67
0.6981	9.00	120	131	0	0	394	72	1	22	58556	63	10	37
0.7953	7.90	127	-114	0	0	332	-158	1	134	47853	-149	13	154
0.8976	7.00	106	65	0	0	243	30	1	-87	39076	27	16	-64
0.9973	6.30	142	-128	0	0	246	-145	1	65	38256	-143	18	95
1.1023	5.70	119	84	0	0	267	72	1	-119	38318	70	20	-77
1.2083	5.20	124	-47	0	0	267	-67	1	82	38279	-60	26	137
1.3090	4.80	138	173	0	0	240	-172	1	-70	36733	178	24	-7
1.3963	4.50	103	49	0	0	289	32	1	115	37273	37	28	-164
1.4960	4.20	115	-41	0	0	240	-57	1	4	33847	-51	31	92
1.6111	3.90	110	-72	0	0	135	-89	1	-29	22124	-83	46	51
1.6982	3.70	42	102	1	125	140	-158	6	-125	5102	-116	223	-71
1.7952	3.50	147	50	1	136	164	147	2	-134	27252	70	101	-44
1.9040	3.30	134	149	0	0	137	75	1	-56	23678	121	8	-42
2.0268	3.10	104	-153	0	0	273	-137	7	-172	36318	-143	16	-137

▲Page 14 Licensee - Unknown Organisation Rev 11.03.00.121

```
*****
* *** MOSES ***
* -----
* Seakeeping analysis from Motions
* -----
*****
```

+++ I N D E X O F O U T P U T +++

=====

MOTION RESPONSE OPERATORS	1
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	2
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	3
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	4
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	5
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	6
MEAN DRIFT FORCES	7
PANEL WAVE FREQUENCY FORCES	8
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	9
LINEAR RADIATION DAMPING COEFFICIENTS	10
ADDED INERTIA COEFFICIENTS	11
LINEARIZED DAMPING COEFFICIENTS	12
LINEARIZED WAVE FREQUENCY FORCES	13
INDEX OF OUTPUT	14

LAMPIRAN IV
ALS FULLLOAD END A

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1		Group-2			Group-3			Group-4						
0 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	98,60	98,14	92,24	93,48	127,59	96,13	96,14	96,12	93,78	95,55	93,13	127,59	7,63	ok
L2	98,11	0,00	98,55	91,81	92,67	133,29	97,03	97,05	97,03	89,16	93,77	90,04	133,29	7,31	ok
L3	98,46	98,79	0,00	93,53	92,58	139,37	97,55	97,62	97,67	86,72	91,10	91,00	139,37	6,99	ok
L4	57,75	58,88	59,47	0,00	73,56	185,69	56,91	53,93	52,36	58,64	60,85	60,07	185,69	5,25	ok
L5	46,59	47,28	47,98	63,22	0,00	106,43	46,93	45,07	44,37	47,37	49,31	48,79	106,43	9,15	ok
L6	40,36	40,81	41,32	51,71	47,61	0,00	41,23	39,69	38,68	41,39	42,42	42,68	51,71	18,84	ok
L7	97,97	98,00	97,97	98,82	98,52	97,67	0,00	100,52	100,50	95,77	97,66	95,26	100,52	9,69	ok
L8	98,12	98,18	98,17	93,62	94,61	98,72	99,99	0,00	100,00	95,01	97,62	94,68	100,00	9,74	ok
L9	98,21	98,29	98,33	90,43	92,70	99,29	99,71	99,78	0,00	95,41	97,85	96,56	99,78	9,76	ok
L10	41,97	40,10	40,28	42,78	44,20	98,52	42,18	42,22	42,48	0,00	50,33	48,97	98,52	9,89	ok
L11	39,99	41,69	40,97	45,52	40,93	98,69	41,73	35,93	36,03	44,08	0,00	40,33	98,69	9,87	ok
L12	40,13	36,80	36,95	42,77	47,54	97,06	42,17	41,15	38,01	45,06	44,06	0,00	97,06	10,04	ok
22,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	119,31	117,07	111,15	109,78	109,45	117,93	117,83	117,69	112,59	112,57	109,46	119,31	8,16	ok
L2	123,51	0,00	121,31	114,90	115,10	115,40	121,37	121,29	121,23	117,05	117,03	116,44	123,51	7,89	ok
L3	128,81	126,34	0,00	120,46	121,72	121,60	125,19	125,14	125,16	122,73	122,49	122,31	128,81	7,56	ok
L4	159,52	165,63	167,97	37,70	236,96	205,11	174,98	170,36	162,11	169,66	167,59	174,75	236,96	4,11	ok
L5	149,68	153,84	147,85	199,07	28,38	161,11	165,84	158,50	156,83	167,40	167,66	163,63	199,07	4,89	ok
L6	148,57	164,37	167,52	171,68	167,44	0,00	137,64	170,89	171,13	165,40	165,15	167,55	171,68	5,67	ok
L7	99,40	99,52	99,70	103,94	107,01	107,62	0,00	113,52	112,48	109,24	109,18	109,26	113,52	8,58	ok
L8	103,04	103,17	103,34	103,83	107,51	109,29	116,28	0,00	113,24	111,45	111,44	111,61	116,28	8,38	ok
L9	105,38	105,49	105,63	104,35	108,10	110,45	117,32	115,36	0,00	113,28	113,35	113,51	117,32	8,30	ok
L10	132,95	131,52	127,40	128,89	124,03	122,42	137,29	134,82	130,60	0,00	139,06	120,13	139,06	7,00	ok
L11	134,13	140,69	139,63	151,61	132,74	131,18	138,59	137,35	139,36	134,41	29,37	129,13	151,61	6,43	ok
L12	139,91	139,28	138,03	145,69	139,46	136,33	143,11	143,05	142,07	131,93	131,91	30,56	145,69	6,69	ok
45 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	129,52	129,67	80,42	127,66	127,59	114,74	118,21	120,77	127,59	127,73	128,02	129,67	7,51	ok
L2	136,32	0,00	135,95	84,89	133,18	133,29	117,36	120,07	123,08	133,53	133,53	133,72	136,32	7,15	ok
L3	144,92	144,23	0,00	90,33	139,07	139,37	121,17	121,65	124,41	139,43	139,48	139,69	144,92	6,72	ok
L4	143,61	147,12	146,11	0,00	219,05	185,69	143,79	137,06	128,24	153,77	152,43	152,73	219,05	4,45	ok
L5	90,59	89,60	89,07	133,95	29,51	106,43	92,63	90,57	87,87	94,02	105,53	104,66	133,95	7,27	ok
L6	77,83	80,64	82,54	85,86	81,10	0,00	86,45	85,35	80,53	96,05	96,18	90,08	96,18	10,13	ok
L7	67,99	69,28	70,55	74,56	97,59	97,67	0,00	104,15	102,63	98,06	98,15	97,85	104,15	9,35	ok
L8	72,49	73,35	73,86	67,85	98,44	98,72	104,95	0,00	102,07	100,24	100,20	99,57	104,95	9,28	ok
L9	80,97	81,81	82,31	62,08	98,66	99,29	104,55	103,80	0,00	100,53	100,63	100,92	104,55	9,32	ok
L10	87,75	87,71	87,49	69,51	99,45	98,52	104,07	104,28	104,77	0,00	94,66	97,64	104,77	9,30	ok
L11	86,27	86,31	86,34	69,09	100,97	98,69	101,07	101,44	98,84	105,56	28,12	99,64	105,56	9,23	ok
L12	83,86	83,86	83,85	74,04	98,64	97,06	105,18	102,66	101,06	102,57	102,87	0,00	105,18	9,26	ok
67,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	190,41	190,99	159,14	151,70	141,19	154,37	157,20	154,36	147,33	98,38	98,55	190,99	5,10	ok
L2	211,26	0,00	214,52	167,13	157,96	151,76	161,74	166,37	161,60	157,07	106,75	106,96	214,52	4,54	ok
L3	241,76	244,24	0,00	180,46	174,37	165,41	171,94	177,88	171,16	170,81	117,43	117,69	244,24	3,99	ok
L4	139,69	139,90	134,08	0,00	279,08	246,91	245,55	168,00	164,02	208,06	208,06	207,92	279,08	3,49	ok
L5	100,50	107,12	105,92	214,54	0,00	131,29	135,14	107,24	109,26	119,17	113,59	113,50	214,54	4,54	ok
L6	125,50	128,81	119,23	124,41	118,04	0,00	126,60	121,98	127,33	123,82	76,32	76,26	128,81	7,56	ok
L7	74,49	74,61	74,80	103,51	101,26	84,06	0,00	108,40	108,57	84,65	83,10	83,10	108,57	8,97	ok

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
0 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L8	78,57	78,77	79,04	103,37	100,36	95,86	113,70	0,00	109,15	96,48	95,43	95,43	113,70	8,57	ok
L9	78,75	78,96	79,57	100,90	100,19	98,54	116,33	110,96	0,00	101,15	98,33	98,32	116,33	8,37	ok
L10	110,66	108,54	106,03	116,28	115,25	105,39	109,39	112,34	108,97	0,00	101,78	101,76	116,28	8,38	ok
L11	109,40	107,20	103,48	113,57	111,99	106,41	109,78	112,85	108,62	28,96	0,00	103,89	113,57	8,58	ok
L12	107,35	101,78	103,26	110,20	107,71	104,76	113,53	111,48	108,87	101,87	102,69	0,00	113,53	8,58	ok
90 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	99,61	99,55	94,57	93,48	93,33	95,89	95,92	96,85	94,01	93,92	93,22	99,61	9,78	ok
L2	100,09	0,00	100,99	93,66	92,89	92,45	95,83	95,88	97,23	93,13	92,10	93,11	100,99	9,65	ok
L3	103,23	102,80	0,00	95,36	94,63	94,28	95,67	95,75	97,63	93,12	89,80	94,45	103,23	9,44	ok
L4	65,86	65,32	65,00	0,00	66,04	61,50	62,77	57,92	54,75	57,72	54,40	57,43	66,04	14,75	ok
L5	52,34	51,55	51,23	58,69	0,00	49,19	50,76	47,46	45,79	46,65	44,76	46,62	58,69	16,60	ok
L6	43,88	43,28	43,50	47,92	43,38	0,00	43,11	41,18	39,85	40,43	38,76	40,75	47,92	20,33	ok
L7	91,74	92,50	91,63	93,84	93,81	93,82	0,00	98,21	97,57	90,29	87,50	90,38	98,21	9,92	ok
L8	92,63	91,38	91,55	92,53	92,29	92,20	97,32	0,00	97,25	89,87	89,50	90,80	97,32	10,01	ok
L9	93,53	90,11	91,30	89,92	89,57	89,41	96,72	97,19	0,00	89,66	89,65	89,24	97,19	10,02	ok
L10	53,79	47,35	49,17	41,33	43,73	45,12	49,19	48,70	49,18	0,00	48,71	52,76	53,79	18,11	ok
L11	50,78	43,68	52,65	35,36	37,36	38,36	52,09	48,23	46,13	48,75	0,00	43,04	52,65	18,50	ok
L12	61,40	58,28	65,59	44,79	37,10	36,36	47,20	48,52	52,46	40,48	35,08	0,00	65,59	14,85	ok
112,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	100,52	100,90	92,53	93,86	94,49	97,84	97,72	97,57	95,18	95,30	90,29	100,90	9,65	ok
L2	101,11	0,00	102,16	94,57	95,33	95,61	97,99	97,90	97,79	96,02	96,02	91,85	102,16	9,54	ok
L3	102,54	103,25	0,00	95,90	96,81	96,93	98,28	98,21	98,13	95,68	96,36	94,95	103,25	9,43	ok
L4	58,30	60,21	62,09	0,00	73,30	68,55	57,30	54,74	54,97	58,88	59,55	59,95	73,30	13,29	ok
L5	46,20	47,57	48,98	61,34	0,00	51,85	46,02	44,40	44,56	46,62	46,98	46,79	61,34	15,88	ok
L6	39,57	40,35	41,21	48,39	44,85	0,00	39,50	38,57	38,69	39,57	39,76	39,41	48,39	20,13	ok
L7	93,51	93,60	88,74	91,39	91,05	91,28	0,00	98,51	98,69	92,89	92,87	89,76	98,69	9,87	ok
L8	92,80	92,95	89,61	86,53	87,89	89,79	97,54	0,00	98,06	92,90	92,42	87,91	98,06	9,93	ok
L9	92,25	92,44	89,65	81,60	85,87	88,73	97,19	97,48	0,00	93,47	92,88	88,89	97,48	9,99	ok
L10	34,88	42,45	48,03	35,53	35,63	36,07	36,33	36,37	37,39	0,00	40,05	37,77	48,03	20,28	ok
L11	41,98	46,64	52,51	34,77	31,95	32,09	41,07	38,64	36,36	35,91	0,00	33,44	52,51	18,55	ok
L12	47,17	50,39	42,77	38,95	45,12	45,64	49,42	50,60	51,78	32,20	35,03	29,09	51,78	18,81	ok
135 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	101,61	101,60	93,61	94,64	94,99	95,99	96,00	95,98	96,19	94,92	94,92	101,61	9,59	ok
L2	101,54	0,00	101,89	94,10	94,65	94,86	95,66	95,71	95,72	95,11	94,52	94,44	101,89	9,56	ok
L3	101,71	102,08	0,00	94,69	94,96	94,90	95,48	95,56	95,61	95,43	94,09	93,93	102,08	9,54	ok
L4	47,65	48,05	49,03	0,00	55,23	53,02	46,89	47,00	47,26	47,85	48,14	48,07	55,23	17,64	ok
L5	39,88	39,90	40,54	47,97	0,00	43,07	39,51	39,38	39,57	39,89	40,04	40,01	47,97	20,31	ok
L6	35,25	35,17	35,52	40,51	38,18	0,00	35,13	34,94	35,08	35,27	35,21	35,19	40,51	24,04	ok
L7	94,85	94,91	94,97	91,38	90,84	90,99	0,00	96,03	96,00	91,30	89,87	89,75	96,03	10,14	ok
L8	94,14	94,27	94,39	87,02	88,18	89,46	95,65	0,00	95,68	90,90	90,48	90,41	95,68	10,18	ok
L9	93,49	93,73	94,01	85,54	86,98	88,28	95,31	95,48	0,00	90,86	90,55	90,49	95,48	10,20	ok
L10	41,92	42,19	42,45	41,20	40,98	40,86	40,60	41,36	41,29	0,00	44,40	43,54	44,40	21,94	ok
L11	36,11	36,31	36,52	35,54	35,79	35,87	35,16	35,47	35,45	42,24	0,00	37,49	42,24	23,06	ok
L12	32,27	32,45	36,82	32,06	32,19	32,21	31,62	31,72	31,80	36,40	34,21	0,00	36,82	26,46	ok
157,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	100,72	100,69	96,68	95,56	95,51	94,03	94,07	96,88	96,87	97,36	97,42	100,72	9,67	ok

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
0 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L2	100,63	0,00	100,86	96,73	95,38	95,37	93,75	93,85	95,36	96,53	96,63	97,46	100,86	9,66	ok
L3	100,81	101,14	0,00	96,93	95,40	95,43	93,67	93,82	92,01	97,11	96,66	97,74	101,14	9,63	ok
L4	42,67	42,41	42,25	0,00	47,49	45,46	43,04	43,31	43,55	43,81	42,88	42,50	47,49	20,51	ok
L5	36,53	36,38	36,28	42,56	0,00	38,18	36,78	36,97	37,28	37,46	36,78	36,40	42,56	22,89	ok
L6	32,90	32,79	32,72	37,00	34,83	0,00	33,08	33,23	33,33	33,45	33,03	32,81	37,00	26,33	ok
L7	93,55	93,21	93,22	91,66	89,71	89,71	0,00	95,98	91,94	91,83	91,79	90,08	95,98	10,15	ok
L8	92,91	92,70	92,78	91,63	89,79	89,70	95,39	0,00	91,32	91,15	91,17	89,78	95,39	10,21	ok
L9	92,44	92,28	92,43	91,94	90,00	89,84	94,97	95,31	91,26	91,09	91,03	89,81	95,31	10,22	ok
L10	48,96	49,91	50,23	49,56	48,88	48,77	47,28	47,11	0,00	0,00	57,78	53,28	57,78	16,86	ok
L11	1,26	41,75	41,97	41,23	40,86	40,79	39,63	39,52	46,55	52,41	0,00	44,02	52,41	18,59	ok
L12	35,55	36,30	36,46	35,75	35,92	35,88	34,90	34,86	39,17	43,27	39,39	0,00	43,27	22,51	ok
180 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	101,34	101,00	94,36	94,51	94,71	98,29	98,30	98,29	95,66	95,51	95,47	101,34	9,61	ok
L2	101,61	0,00	101,25	94,49	94,64	94,86	97,98	98,03	98,05	96,21	95,87	95,70	101,61	9,59	ok
L3	101,82	101,79	0,00	94,79	95,02	95,22	97,87	97,95	98,01	97,02	96,42	96,11	101,82	9,57	ok
L4	34,93	34,83	34,73	0,00	38,19	37,30	35,53	35,73	35,88	37,20	36,17	35,57	38,19	25,51	ok
L5	31,35	31,29	31,23	34,81	0,00	33,24	31,81	32,00	32,13	32,92	32,14	31,76	34,81	27,99	ok
L6	29,25	29,19	29,14	31,57	30,68	0,00	29,65	29,74	29,84	30,27	29,90	29,54	31,57	30,85	ok
L7	92,42	92,41	92,38	90,85	90,81	90,87	0,00	95,74	95,55	89,35	89,27	89,41	95,74	10,17	ok
L8	91,63	91,67	91,70	90,67	90,56	90,49	95,31	0,00	95,21	88,75	89,01	89,45	95,31	10,22	ok
L9	90,88	90,97	91,06	90,64	90,43	90,32	94,88	94,97	0,00	89,15	88,83	89,27	94,97	10,26	ok
L10	59,22	59,62	59,98	58,86	58,15	58,07	58,56	58,37	58,17	0,00	74,31	66,71	74,31	13,11	ok
L11	47,21	47,47	47,73	46,67	46,57	46,50	46,81	46,68	46,55	67,55	0,00	51,25	67,55	14,42	ok
L12	39,52	39,72	39,88	39,17	39,11	39,08	39,34	39,26	39,17	51,77	44,65	0,00	51,77	18,82	ok
												Max tension Overall	279,08	3,490432	ok

LAMPIRAN V
ALS FULLLOAD END B

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
0 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	30,02	30,22	22,24	22,35	21,95	21,68	21,69	21,72	22,74	22,52	22,15	30,22	32,23	ok
L2	29,30	0,00	30,00	22,57	22,40	21,98	22,14	22,14	22,17	22,20	22,01	22,07	30,00	32,47	ok
L3	29,46	30,00	0,00	23,50	23,04	22,51	22,60	22,67	22,73	22,65	22,49	22,66	30,00	32,47	ok
L4	2,36	2,43	2,54	0,00	5,07	2,88	2,22	2,08	2,01	2,76	2,75	2,79	5,07	192,13	ok
L5	1,43	1,49	1,55	3,03	0,00	1,60	1,39	1,33	1,32	1,61	1,56	1,61	3,03	321,77	ok
L6	1,11	1,14	1,18	1,74	1,46	0,00	1,11	1,07	1,03	1,22	1,19	1,22	1,74	561,25	ok
L7	24,90	24,91	24,92	27,27	26,98	27,04	0,00	33,48	33,16	26,94	26,62	26,69	33,48	29,09	ok
L8	24,23	24,24	24,26	24,97	25,54	25,65	32,38	0,00	32,59	26,28	25,79	26,16	32,59	29,89	ok
L9	23,88	23,90	23,92	24,70	24,84	25,35	31,92	32,19	0,00	26,42	25,63	26,25	32,19	30,26	ok
L10	0,94	0,91	0,91	1,12	1,16	1,11	1,03	1,05	1,05	0,00	1,28	1,50	1,50	647,61	ok
L11	0,64	0,63	0,63	0,72	0,75	0,72	0,68	0,69	0,69	0,54	0,00	0,91	1,10	885,89	ok
L12	0,48	0,46	0,46	0,53	0,55	0,54	0,48	0,48	0,48	0,64	0,73	0,00	0,73	1327,11	ok
22,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	56,39	56,15	45,84	45,16	44,84	36,27	36,78	37,84	44,90	44,92	44,67	56,39	17,28	ok
L2	63,93	0,00	60,93	51,04	49,35	48,83	39,31	40,67	42,25	48,95	49,09	49,02	63,93	15,24	ok
L3	70,69	67,57	0,00	55,98	55,69	55,29	44,85	45,73	46,87	55,31	55,27	54,98	70,69	13,78	ok
L4	83,60	85,04	79,90	0,00	153,42	118,49	81,56	85,78	99,01	84,66	85,66	99,49	153,42	6,35	ok
L5	67,66	73,48	72,04	114,12	0,00	100,30	95,54	93,94	77,03	87,63	91,19	99,14	114,12	8,54	ok
L6	55,69	48,71	47,78	59,24	62,01	0,00	63,81	61,03	42,64	66,30	62,84	61,37	66,30	14,69	ok
L7	25,03	25,13	25,55	29,13	29,25	29,38	0,00	38,90	36,81	29,67	29,77	29,75	38,90	25,04	ok
L8	26,94	26,95	26,95	27,65	28,49	28,82	39,28	0,00	35,16	29,27	29,26	29,25	39,28	24,80	ok
L9	26,99	27,01	27,04	27,29	28,14	28,65	37,40	36,10	0,00	29,45	29,45	29,46	37,40	26,05	ok
L10	3,06	3,41	2,68	3,14	3,35	3,64	2,45	2,79	3,09	0,00	2,88	3,01	3,64	267,87	ok
L11	2,91	2,87	2,42	3,36	3,10	3,13	3,07	3,22	3,31	4,00	0,00	4,15	4,15	234,85	ok
L12	3,47	2,48	1,78	1,72	3,14	3,32	2,94	3,05	3,19	3,51	3,36	0,00	3,51	277,90	ok
45 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	72,42	72,60	56,48	63,66	63,66	49,61	51,28	53,35	65,12	64,42	64,15	72,60	13,42	ok
L2	80,92	0,00	80,35	62,62	69,80	69,79	53,49	55,90	57,52	71,17	70,34	70,15	80,92	12,04	ok
L3	91,74	90,79	0,00	68,76	78,81	78,71	58,82	61,26	63,17	80,05	79,23	78,99	91,74	10,62	ok
L4	59,05	64,85	63,51	0,00	148,41	110,35	56,49	51,72	43,24	72,31	72,13	72,25	148,41	6,56	ok
L5	11,98	12,72	12,48	57,78	0,00	26,51	12,92	10,71	8,35	14,52	21,10	26,71	57,78	16,86	ok
L6	4,43	4,71	4,64	13,06	8,96	0,00	4,93	3,98	3,56	5,53	5,63	6,27	13,06	74,59	ok
L7	20,19	20,22	20,25	20,43	21,99	21,98	0,00	33,38	31,69	21,96	22,13	22,07	33,38	29,18	ok
L8	19,79	19,82	19,85	19,95	21,81	21,85	33,88	0,00	31,11	21,96	22,04	21,92	33,88	28,75	ok
L9	19,96	19,99	20,01	19,84	21,81	21,85	33,68	32,69	0,00	22,20	22,16	22,13	33,68	28,92	ok
L10	1,16	0,91	1,23	0,62	1,52	1,39	1,59	1,16	1,16	0,00	1,41	1,20	1,59	611,28	ok
L11	0,90	0,85	0,89	0,58	1,26	1,38	2,07	2,01	1,72	1,40	0,00	1,37	2,07	469,51	ok
L12	0,97	0,90	0,80	0,58	1,27	1,01	1,81	2,05	2,06	1,41	1,23	0,00	2,06	473,48	ok
67,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	130,95	132,44	97,78	92,40	84,07	83,85	89,53	89,43	88,70	60,12	60,13	132,44	7,36	ok
L2	155,84	0,00	161,53	111,08	103,03	96,19	92,35	101,26	99,64	101,62	65,16	65,19	161,53	6,03	ok
L3	193,16	196,36	0,00	129,88	124,05	111,45	104,00	116,96	114,53	118,69	71,86	71,92	196,36	4,96	ok
L4	81,24	81,17	78,79	0,00	204,06	174,57	168,18	90,70	88,56	131,49	130,69	130,53	204,06	4,77	ok
L5	46,88	46,61	47,24	139,47	0,00	47,96	48,38	44,35	43,54	46,01	42,22	42,20	139,47	6,98	ok
L6	22,45	22,43	21,60	41,94	24,70	0,00	21,15	20,41	21,29	22,79	9,30	9,30	41,94	23,22	ok
L7	20,49	20,96	21,37	23,02	22,82	21,34	0,00	32,87	31,83	20,64	21,36	21,36	32,87	29,64	ok

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
L8	21,14	21,43	21,51	22,08	22,70	22,98	39,86	0,00	31,99	21,89	22,80	22,80	39,86	24,44	ok
L9	21,63	21,78	21,99	21,99	22,66	24,48	39,51	33,38	0,00	22,99	24,93	24,94	39,51	24,66	ok
L10	1,00	1,08	1,08	0,89	0,99	1,01	1,29	1,30	1,24	0,00	1,06	1,06	1,30	748,83	ok
L11	1,10	1,22	1,07	0,98	1,24	0,80	1,52	1,13	1,11	1,01	0,00	0,94	1,52	642,40	ok
L12	1,60	1,45	1,00	1,47	1,45	1,36	1,01	1,22	1,14	1,02	0,95	0,00	1,60	607,56	ok
90 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	35,59	36,60	25,88	25,58	25,58	22,58	22,58	23,12	25,68	25,67	25,86	36,60	26,61	ok
L2	38,02	0,00	38,28	26,07	25,66	25,65	22,75	22,77	23,29	25,59	25,37	25,99	38,28	25,45	ok
L3	39,88	39,12	0,00	27,04	26,63	26,52	23,17	23,21	23,70	26,04	25,88	26,81	39,88	24,43	ok
L4	3,60	3,65	3,53	0,00	3,75	3,08	2,75	2,26	2,04	2,72	2,59	2,71	3,75	259,51	ok
L5	1,85	1,83	1,81	2,61	0,00	1,68	1,64	1,46	1,39	1,57	1,52	1,57	2,61	372,87	ok
L6	1,35	1,32	1,31	1,59	1,33	0,00	1,25	1,14	1,10	1,19	1,14	1,20	1,59	614,35	ok
L7	21,47	21,76	21,64	22,71	22,71	22,72	0,00	30,54	30,37	22,27	22,15	22,27	30,54	31,90	ok
L8	20,50	20,67	20,63	21,17	21,18	21,18	29,11	0,00	29,42	20,67	20,65	20,70	29,42	33,12	ok
L9	19,97	19,93	19,96	19,96	19,95	19,94	27,85	28,38	0,00	19,92	19,93	19,93	28,38	34,33	ok
L10	1,97	1,52	1,54	1,41	1,48	1,52	1,71	1,70	1,73	0,00	1,68	1,99	1,99	489,98	ok
L11	1,33	1,12	1,19	1,03	1,07	1,10	1,17	1,17	1,19	1,67	0,00	1,31	1,67	581,60	ok
L12	1,05	0,92	0,94	0,84	0,87	0,89	0,91	0,91	0,92	1,18	0,93	0,00	1,18	826,95	ok
112,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	41,39	40,98	27,49	28,07	28,24	24,98	24,98	24,97	28,14	28,35	27,80	41,39	23,54	ok
L2	41,66	0,00	42,74	28,87	29,54	29,55	25,23	25,23	25,22	28,94	29,08	28,83	42,74	22,79	ok
L3	43,26	45,12	0,00	30,56	31,07	30,87	25,69	25,68	25,65	29,42	30,17	30,28	45,12	21,59	ok
L4	2,90	3,13	3,41	0,00	6,63	5,12	2,55	2,34	2,34	3,04	3,15	3,30	6,63	146,83	ok
L5	1,61	1,69	1,76	3,62	0,00	2,14	1,52	1,46	1,45	1,65	1,67	1,70	3,62	268,86	ok
L6	1,17	1,20	1,26	1,86	1,51	0,00	1,15	1,12	1,12	1,20	1,21	1,22	1,86	523,68	ok
L7	20,35	20,35	20,93	21,21	21,06	21,06	0,00	26,84	26,93	21,33	21,35	21,06	26,93	36,18	ok
L8	19,28	19,29	19,84	19,71	19,75	19,79	24,98	0,00	25,27	20,24	20,25	20,01	25,27	38,54	ok
L9	18,43	18,44	19,02	18,89	19,01	19,06	23,84	24,01	0,00	19,61	19,59	19,10	24,01	40,58	ok
L10	0,91	0,90	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	1,02	0,00	1,11	1,03	1,11	877,07	ok	
L11	0,80	0,85	0,95	0,80	0,80	0,80	0,79	0,80	0,85	0,93	0,00	0,86	0,95	1024,66	ok
L12	0,84	0,88	0,79	0,72	0,74	0,76	0,80	0,84	0,84	0,81	0,78	0,00	0,88	1104,30	ok
135 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	40,44	40,91	27,54	27,90	27,92	25,13	25,13	25,12	27,99	28,45	28,46	40,91	23,81	ok
L2	39,32	0,00	41,05	27,50	27,88	27,88	24,72	24,71	24,71	27,05	27,79	27,82	41,05	23,73	ok
L3	39,19	40,34	0,00	27,96	28,18	28,19	24,58	24,57	24,57	26,96	27,48	27,48	40,34	24,15	ok
L4	1,67	1,75	1,83	0,00	2,50	2,23	1,62	1,62	1,63	1,74	1,82	1,82	2,50	389,96	ok
L5	1,19	1,21	1,24	1,80	0,00	1,40	1,16	1,16	1,16	1,23	1,24	1,24	1,80	540,51	ok
L6	0,96	0,96	0,98	1,26	1,11	0,00	0,95	0,94	0,95	0,97	0,98	0,98	1,26	770,35	ok
L7	19,32	19,36	19,41	19,73	19,68	19,68	0,00	26,12	26,22	19,78	19,46	19,47	26,22	37,15	ok
L8	18,52	18,59	18,65	18,63	18,69	18,71	24,73	0,00	25,20	19,16	18,97	18,95	25,20	38,65	ok
L9	17,96	18,05	18,10	18,04	18,09	18,14	23,76	24,11	0,00	18,71	18,59	18,54	24,11	40,40	ok
L10	1,24	1,24	0,90	1,22	1,21	1,21	1,19	1,22	1,22	0,00	1,40	1,32	1,40	697,35	ok
L11	0,98	0,98	0,99	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	1,25	0,00	1,03	1,25	779,33	ok
L12	0,83	0,83	0,83	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,99	0,89	0,00	0,99	986,55	ok
157,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	39,45	39,72	28,36	28,68	28,69	26,42	26,42	26,42	28,55	28,72	29,09	39,72	24,53	ok
L2	38,34	0,00	39,53	27,98	28,09	28,12	25,88	25,88	25,87	27,00	27,36	28,13	39,53	24,64	ok

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
L3	38,23	39,08	0,00	27,89	27,97	28,01	25,69	25,69	25,68	26,60	26,76	27,83	39,08	24,93	ok
L4	1,32	1,31	1,31	0,00	1,67	1,51	1,31	1,32	1,32	1,41	1,36	1,31	1,67	582,43	ok
L5	0,97	0,97	0,97	1,32	0,00	1,07	0,99	0,99	0,99	1,03	1,00	0,98	1,32	737,16	ok
L6	0,79	0,79	0,79	1,00	0,89	0,00	0,80	0,80	0,81	0,82	0,80	0,80	1,00	977,82	ok
L7	18,51	18,50	18,51	18,98	18,48	18,48	0,00	25,03	25,14	18,82	18,79	18,45	25,14	38,75	ok
L8	17,68	17,67	17,68	17,90	17,61	17,61	23,61	0,00	24,15	17,98	17,94	17,63	24,15	40,34	ok
L9	17,00	16,99	17,00	17,18	16,95	16,94	22,69	23,07	0,00	17,66	17,44	17,15	23,27	41,86	ok
L10	1,71	1,73	1,73	1,76	1,69	1,68	1,65	1,64	1,64	0,00	2,62	2,09	2,62	372,46	ok
L11	1,26	1,26	1,27	1,26	1,23	1,23	1,20	1,20	1,20	1,98	0,00	1,38	1,98	491,42	ok
L12	1,02	1,03	1,03	1,01	1,01	1,01	0,98	0,99	1,00	1,35	1,18	0,00	1,35	719,59	ok
180 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	38,20	38,34	26,72	26,82	26,91	26,30	26,33	26,35	27,93	27,29	27,23	38,34	25,41	ok
L2	37,48	0,00	38,12	26,44	26,49	26,52	25,84	25,88	25,92	26,80	26,79	26,79	38,12	25,55	ok
L3	37,30	37,84	0,00	26,45	26,45	26,47	25,70	25,75	25,79	26,64	26,63	26,62	37,84	25,74	ok
L4	0,83	0,83	0,83	0,00	0,97	0,93	0,84	0,85	0,85	0,93	0,88	0,86	0,97	1007,12	ok
L5	0,67	0,67	0,67	0,80	0,00	0,72	0,67	0,67	0,67	0,72	0,69	0,68	0,80	1218,26	ok
L6	0,56	0,56	0,56	0,64	0,60	0,00	0,56	0,56	0,57	0,59	0,57	0,57	0,64	1516,22	ok
L7	17,81	17,81	17,81	18,03	17,93	17,92	0,00	25,17	25,53	17,79	17,75	17,75	25,53	38,16	ok
L8	16,94	16,94	16,94	17,09	17,09	17,09	23,86	0,00	24,59	17,16	17,05	17,00	24,59	39,61	ok
L9	16,24	16,24	16,24	16,38	16,38	16,38	23,00	23,43	0,00	17,15	16,67	16,41	23,43	41,57	ok
L10	2,97	2,98	2,99	3,07	2,97	2,92	2,94	2,93	2,93	0,00	7,05	4,70	7,05	138,15	ok
L11	1,71	1,72	1,73	1,71	1,69	1,69	1,70	1,69	1,69	4,72	0,00	2,13	4,72	206,41	ok
L12	1,30	1,31	1,31	1,30	1,29	1,29	1,30	1,30	1,29	2,17	1,61	0,00	2,17	449,66	ok
												Max tension Overall	204,06	4,773585	ok

LAMPIRAN VI
ALS BALLAST END A

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
0 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	0,00	190,99	159,14	151,70	141,19	154,37	157,20	154,36	147,33	98,38	98,55	190,99	5,10	ok
L2	97,91	0,00	214,52	167,13	157,96	151,76	161,74	166,37	161,60	157,07	106,75	106,96	214,52	4,54	ok
L3	98,00	244,24	0,00	180,46	174,37	165,41	171,94	177,88	171,16	170,81	117,43	117,69	244,24	3,99	ok
L4	59,68	139,90	134,08	0,00	279,08	246,91	245,55	168,00	164,02	208,06	208,06	207,92	279,08	3,49	ok
L5	47,84	107,12	105,92	214,54	0,00	131,29	135,14	107,24	109,26	119,17	113,59	113,50	214,54	4,54	ok
L6	40,85	128,81	119,23	124,41	118,04	0,00	126,60	121,98	127,33	123,82	76,32	76,26	128,81	7,56	ok
L7	85,34	74,61	74,80	103,51	101,26	84,06	0,00	108,40	108,57	84,65	83,10	83,10	108,57	8,97	ok
L8	86,38	78,77	79,04	103,37	100,36	95,86	113,70	0,00	109,15	96,48	95,43	95,43	113,70	8,57	ok
L9	87,61	78,96	79,57	100,90	100,19	98,54	116,33	110,96	0,00	101,15	98,33	98,32	116,33	8,37	ok
L10	41,57	108,54	106,03	116,28	115,25	105,39	109,39	112,34	108,97	0,00	101,78	101,76	116,28	8,38	ok
L11	35,76	107,20	103,48	113,57	111,99	106,41	109,78	112,85	108,62	28,96	0,00	103,89	113,57	8,58	ok
L12	47,97	101,78	103,26	110,20	107,71	104,76	113,53	111,48	108,87	101,87	102,69	0,00	113,53	8,58	ok
22,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	113,86	113,13	106,96	106,42	106,65	100,99	101,35	105,79	99,40	97,50	100,22	113,86	8,56	ok
L2	119,14	0,00	117,36	110,44	109,71	109,67	105,96	105,70	108,75	102,95	98,09	104,59	119,14	8,18	ok
L3	124,31	123,22	0,00	113,44	112,19	112,21	109,04	108,61	111,60	104,08	102,26	106,34	124,31	7,84	ok
L4	154,98	160,35	162,15	0,00	187,53	164,36	169,42	154,15	184,54	129,24	122,70	124,49	187,53	5,19	ok
L5	169,26	160,68	166,01	165,30	25,90	163,28	133,42	146,27	173,50	124,14	102,75	112,69	173,50	5,61	ok
L6	155,51	147,39	157,46	162,01	151,17	0,00	135,51	149,75	148,51	99,68	104,58	104,14	162,01	6,01	ok
L7	95,56	82,74	84,39	99,59	103,59	104,17	0,00	109,71	106,90	104,12	92,00	94,66	109,71	8,88	ok
L8	99,76	87,95	89,52	96,78	102,58	103,68	109,10	0,00	108,29	104,17	95,81	96,41	109,10	8,93	ok
L9	101,63	93,24	95,44	93,78	101,48	103,22	112,39	114,39	0,00	103,12	98,43	99,09	114,39	8,52	ok
L10	130,29	139,30	139,59	146,18	127,86	124,14	119,61	116,30	120,62	0,00	112,36	111,99	146,18	6,66	ok
L11	141,27	137,24	134,59	155,36	143,82	142,54	132,50	132,69	128,06	128,58	0,00	133,97	155,36	6,27	ok
L12	137,50	136,15	138,78	151,07	153,87	154,68	155,95	152,35	151,76	146,93	135,61	0,00	155,95	6,25	ok
45 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	120,39	120,37	112,92	114,37	119,48	112,49	112,31	113,16	119,35	119,42	119,42	120,39	8,09	ok
L2	140,72	0,00	126,66	117,00	118,80	124,17	117,76	117,42	117,86	125,08	125,20	125,26	140,72	6,92	ok
L3	155,26	133,54	0,00	119,75	122,07	130,93	123,49	123,15	123,28	131,78	131,86	131,87	155,26	6,27	ok
L4	140,49	213,41	215,31	0,00	224,07	267,06	161,20	160,69	162,44	221,49	220,67	220,32	267,06	3,65	ok
L5	85,75	123,66	124,13	159,98	0,00	149,10	117,40	118,49	107,24	127,74	127,36	127,18	159,98	6,09	ok
L6	79,52	84,28	84,43	101,25	87,44	0,00	99,71	82,08	85,95	86,52	86,48	86,47	101,25	9,62	ok
L7	76,77	86,39	87,54	92,34	98,56	98,38	0,00	107,00	106,60	98,83	98,85	98,69	107,00	9,10	ok
L8	78,67	87,96	89,17	83,39	90,71	99,46	108,58	0,00	107,84	93,59	93,48	93,40	108,58	8,97	ok
L9	79,11	88,71	90,06	74,20	82,26	101,24	110,27	109,87	0,00	90,23	90,10	90,04	110,27	8,83	ok
L10	114,27	96,00	95,46	104,17	99,13	121,58	113,18	115,02	115,39	0,00	119,05	119,06	121,58	8,01	ok
L11	116,06	95,34	94,43	104,97	100,33	120,93	111,95	111,68	122,73	0,00	122,71	122,73	7,94	ok	
L12	111,30	95,44	94,68	102,67	100,84	120,74	112,20	111,65	111,17	122,59	122,56	0,00	122,59	7,95	ok
67,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	184,49	185,69	148,54	147,71	168,10	162,80	169,61	168,80	177,12	177,23	178,75	185,69	5,25	ok
L2	206,12	0,00	209,42	163,56	159,93	187,76	172,51	178,75	179,89	198,39	198,55	201,12	209,42	4,65	ok
L3	242,65	244,92	0,00	187,25	180,68	218,28	184,65	196,89	197,54	231,66	231,89	236,31	244,92	3,98	ok
L4	241,53	248,14	256,57	0,00	258,82	304,54	146,46	161,21	153,53	243,60	243,34	239,93	304,54	3,20	ok
L5	133,86	136,28	140,21	209,52	0,00	161,70	121,61	119,95	114,18	135,51	135,38	133,93	209,52	4,65	ok
L6	102,80	89,75	91,67	127,02	96,63	0,00	112,18	124,95	106,59	93,97	94,44	98,75	127,02	7,67	ok
L7	78,48	79,09	80,40	72,77	78,04	97,09	0,00	105,87	105,64	95,04	94,85	98,00	105,87	9,20	ok
L8	86,05	86,85	88,12	75,86	85,85	98,86	112,37	0,00	107,97	94,96	94,74	101,15	112,37	8,67	ok

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
0 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L9	91,08	92,22	94,10	80,73	95,85	99,71	113,77	109,28	0,00	101,49	101,32	101,99	113,77	8,56	ok
L10	105,93	107,20	111,17	105,59	109,11	117,74	125,32	126,47	126,55	0,00	114,87	114,27	126,55	7,70	ok
L11	104,20	105,85	110,78	106,01	106,40	112,06	126,07	127,01	126,64	106,55	24,01	106,21	127,01	7,67	ok
L12	99,90	100,11	99,34	99,28	103,36	103,80	124,35	124,31	123,51	102,30	102,85	0,00	124,35	7,83	ok
90 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	106,74	109,04	97,03	98,56	99,62	85,47	98,13	98,28	97,81	98,83	99,61	109,04	8,93	ok
L2	106,43	0,00	111,28	99,15	100,14	100,31	93,77	98,19	100,94	99,16	99,45	99,25	111,28	8,75	ok
L3	107,24	108,91	0,00	102,49	101,19	101,47	100,38	101,88	103,31	100,75	100,90	100,67	108,91	8,94	ok
L4	57,93	58,28	73,10	0,00	87,29	81,95	71,22	64,16	63,14	69,60	70,87	71,31	87,29	11,16	ok
L5	45,88	47,69	56,05	70,38	0,00	60,41	55,32	51,39	50,47	53,39	54,41	54,83	70,38	13,84	ok
L6	39,89	41,05	47,09	55,23	50,98	0,00	45,98	47,57	43,10	44,83	45,52	45,32	55,23	17,64	ok
L7	88,51	88,67	98,41	94,33	94,66	94,77	0,00	100,60	98,10	94,84	92,36	94,77	100,60	9,68	ok
L8	87,96	88,18	98,55	90,39	93,52	94,42	101,47	0,00	97,82	95,97	91,83	95,94	101,47	9,60	ok
L9	86,18	86,46	98,67	88,16	93,18	94,17	101,41	100,68	0,00	96,73	91,48	96,75	101,41	9,61	ok
L10	37,89	41,07	67,05	41,65	41,85	42,47	45,90	46,56	48,74	0,00	46,93	46,87	67,05	14,53	ok
L11	49,79	50,43	62,16	55,06	53,51	52,37	57,89	62,46	49,48	48,77	0,00	48,17	62,46	15,59	ok
L12	51,72	52,88	65,33	53,11	53,11	55,37	59,81	59,36	58,62	59,26	48,72	0,00	65,33	14,91	ok
112,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	101,87	102,61	97,08	98,10	98,63	96,06	96,20	96,31	98,98	98,78	93,15	102,61	9,49	ok
L2	103,62	0,00	103,35	99,99	99,96	100,27	97,72	97,76	97,75	99,98	99,77	93,82	103,62	9,40	ok
L3	105,55	105,78	0,00	101,56	101,12	101,17	98,97	99,14	99,26	101,15	100,88	94,97	105,78	9,21	ok
L4	64,05	66,46	69,00	0,00	80,96	74,90	61,97	58,90	55,98	67,29	67,09	54,91	80,96	12,03	ok
L5	49,40	50,80	52,36	65,91	0,00	55,07	49,00	46,96	45,29	51,19	50,99	43,76	65,91	14,78	ok
L6	41,36	42,41	43,46	50,87	46,58	0,00	41,45	40,20	39,22	42,39	42,33	37,61	50,87	19,15	ok
L7	82,24	82,16	82,05	91,05	92,36	92,24	0,00	97,34	97,43	93,23	93,16	88,73	97,43	10,00	ok
L8	83,19	83,15	83,08	86,46	89,83	90,21	97,35	0,00	97,59	92,94	93,34	87,40	97,59	9,98	ok
L9	84,07	84,06	84,02	84,12	87,29	87,95	97,51	97,73	0,00	92,82	93,27	86,18	97,73	9,97	ok
L10	35,27	42,00	35,21	35,84	36,25	36,66	36,30	37,33	38,10	0,00	41,18	36,26	42,00	23,19	ok
L11	42,97	37,06	36,36	31,75	32,09	32,41	44,39	45,07	45,40	36,64	0,00	32,21	45,40	21,45	ok
L12	36,48	35,05	34,61	44,04	42,25	37,68	50,22	45,88	46,13	32,58	31,67	0,00	50,22	19,40	ok
135 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	102,76	102,85	94,83	95,87	96,38	89,63	89,74	89,93	97,67	97,74	97,80	102,85	9,47	ok
L2	102,59	0,00	102,94	95,43	95,89	96,38	91,14	91,53	91,96	96,48	96,42	96,84	102,94	9,46	ok
L3	102,81	103,31	0,00	96,00	95,85	96,41	92,82	93,53	94,25	95,80	95,77	95,77	103,31	9,43	ok
L4	48,91	50,19	51,11	0,00	56,43	54,34	46,65	45,13	45,28	48,09	48,60	49,07	56,43	17,26	ok
L5	40,46	40,72	41,32	47,81	0,00	43,21	38,83	38,34	38,42	39,88	39,83	40,10	47,81	20,38	ok
L6	35,70	35,55	35,65	40,02	38,04	0,00	34,25	34,05	34,11	35,17	35,08	35,13	40,02	24,34	ok
L7	93,39	93,52	92,78	92,87	93,19	93,85	0,00	96,36	96,57	93,08	93,60	93,99	96,57	10,09	ok
L8	93,19	93,42	92,79	89,26	90,34	92,02	95,83	0,00	96,61	92,81	93,67	94,09	96,61	10,08	ok
L9	92,88	93,20	92,85	85,33	87,98	90,56	95,68	96,32	0,00	93,16	93,66	94,19	96,32	10,11	ok
L10	42,51	42,76	40,52	39,55	39,81	40,38	38,13	38,42	39,04	0,00	45,01	44,08	45,01	21,64	ok
L11	37,02	37,20	35,92	35,18	35,53	35,70	33,80	34,18	34,61	40,06	0,00	38,35	40,06	24,32	ok
L12	33,34	33,51	32,31	31,98	32,37	32,33	31,14	31,54	31,90	35,77	35,24	37,15	37,15	26,22	ok
157,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	102,73	102,98	98,85	99,09	99,23	94,07	94,12	94,09	96,22	99,29	99,45	102,98	9,46	ok
L2	102,55	0,00	103,45	98,81	99,06	99,18	93,93	94,08	93,93	92,23	99,00	99,08	103,45	9,42	ok
L3	102,87	103,51	0,00	99,11	99,33	99,37	94,06	94,32	93,96	89,56	98,49	98,48	103,51	9,41	ok

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
0 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L4	43,43	43,26	43,08	0,00	48,23	47,15	44,61	44,81	43,52	43,26	43,41	43,23	48,23	20,20	ok
L5	37,00	36,84	36,68	42,29	0,00	39,27	38,03	38,20	37,12	36,71	36,89	36,74	42,29	23,03	ok
L6	33,14	33,02	32,91	36,62	35,37	0,00	34,03	34,15	33,37	32,63	33,19	33,00	36,62	26,60	ok
L7	92,79	92,94	93,09	94,65	94,67	94,69	0,00	98,80	96,04	89,82	93,06	91,80	98,80	9,86	ok
L8	92,04	92,31	92,58	94,38	94,26	94,22	98,13	0,00	95,77	91,20	92,85	91,86	98,13	9,93	ok
L9	91,36	91,76	92,15	94,47	94,19	94,07	97,51	97,75	0,00	91,67	92,29	91,88	97,75	9,96	ok
L10	47,89	48,16	48,39	47,55	46,91	46,97	45,18	45,71	46,93	0,00	53,69	51,31	53,69	18,14	ok
L11	40,85	41,05	41,23	40,37	40,36	40,37	39,24	39,79	39,79	48,43	0,00	43,88	48,43	20,11	ok
L12	36,22	36,40	36,53	35,89	36,08	36,25	34,94	35,38	35,05	41,39	39,60	0,00	41,39	23,54	ok
180 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	103,02	103,04	96,30	96,19	96,12	96,45	96,00	96,11	96,24	95,45	96,29	103,04	9,45	ok
L2	103,29	0,00	103,67	96,22	96,17	96,19	96,47	96,35	96,56	95,73	95,54	96,04	103,67	9,40	ok
L3	103,84	104,20	0,00	96,67	96,63	96,64	96,69	96,93	97,03	96,65	96,26	96,74	104,20	9,35	ok
L4	35,90	35,47	35,03	0,00	38,38	37,72	36,03	36,55	36,70	36,80	36,10	35,82	38,38	25,38	ok
L5	31,81	31,52	31,22	34,72	0,00	33,29	31,88	32,33	32,46	32,36	31,89	31,80	34,72	28,06	ok
L6	29,48	29,19	28,91	31,23	30,58	0,00	29,53	29,84	29,92	29,78	29,51	29,40	31,23	31,19	ok
L7	90,70	90,71	90,70	90,97	90,74	90,71	0,00	96,47	96,53	89,99	89,89	90,80	96,53	10,09	ok
L8	89,58	89,63	89,68	90,19	90,08	90,02	95,48	0,00	95,90	88,85	88,78	89,94	95,90	10,16	ok
L9	88,58	88,67	88,77	89,78	89,57	89,45	94,54	94,94	0,00	89,22	89,46	89,25	94,94	10,26	ok
L10	54,30	54,67	55,03	55,16	54,47	54,13	53,64	53,85	53,54	0,00	67,01	61,06	67,01	14,54	ok
L11	44,27	44,54	44,76	44,71	44,39	44,30	43,77	44,00	43,81	59,57	0,00	48,40	59,57	16,35	ok
L12	38,13	38,31	38,46	38,24	38,15	38,09	37,70	37,91	37,77	47,99	43,13	0,00	47,99	20,30	ok
												Max tension Overall	304,54	3,198675853	ok

LAMPIRAN VII
ALS BALLAST END B

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
0 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	28,90	27,74	21,81	21,74	21,75	21,71	21,72	21,72	22,24	21,98	22,08	28,90	33,71	ok
L2	27,73	0,00	27,76	22,39	22,13	22,15	22,01	22,03	22,05	21,87	21,92	21,94	27,76	35,09	ok
L3	27,70	29,51	0,00	22,37	22,14	22,14	22,67	22,78	22,86	21,99	22,53	22,87	29,51	33,01	ok
L4	2,93	2,85	3,03	0,00	5,41	4,11	2,98	2,83	2,69	3,33	3,79	3,92	5,41	180,19	ok
L5	1,75	1,76	1,79	3,42	0,00	2,13	1,80	1,72	1,64	1,82	1,96	2,03	3,42	284,62	ok
L6	1,35	1,37	1,39	1,97	1,66	0,00	1,40	1,34	1,30	1,38	1,46	1,49	1,97	493,64	ok
L7	25,75	25,73	26,14	27,01	27,39	27,39	0,00	33,77	32,90	27,07	27,41	27,40	33,77	28,85	ok
L8	25,07	25,02	25,56	25,47	25,50	25,55	32,96	0,00	32,61	26,62	26,63	26,49	32,96	29,55	ok
L9	24,99	24,32	25,25	25,21	25,22	25,23	32,54	32,35	0,00	26,48	26,32	26,27	32,54	29,94	ok
L10	1,22	1,08	1,11	1,24	1,22	1,23	1,22	1,22	1,23	0,00	1,55	1,43	1,55	628,10	ok
L11	0,89	0,79	0,82	0,89	0,87	0,87	0,87	0,86	0,87	1,15	0,00	0,97	1,15	844,28	ok
L12	0,72	0,70	0,68	0,69	0,67	0,67	0,72	0,67	0,66	0,83	0,76	0,00	0,83	1175,62	ok
22,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	50,01	49,82	36,87	35,12	35,12	27,30	27,42	31,79	33,13	33,33	33,83	50,01	19,48	ok
L2	55,49	0,00	54,58	39,38	36,96	36,92	30,02	30,17	34,59	36,17	35,57	36,65	55,49	17,56	ok
L3	61,30	60,85	0,00	42,22	40,66	40,73	34,24	34,33	38,50	39,82	38,85	40,26	61,30	15,89	ok
L4	93,75	89,25	95,41	0,00	98,17	103,96	75,12	86,66	95,21	72,69	65,06	72,56	103,96	9,37	ok
L5	55,03	59,41	51,12	92,94	0,00	82,59	47,55	80,52	46,50	40,99	32,77	48,60	92,94	10,48	ok
L6	51,82	44,27	47,28	68,62	51,63	0,00	42,43	52,29	42,72	17,31	12,70	16,03	68,62	14,19	ok
L7	25,29	25,17	25,24	26,99	27,93	28,28	0,00	40,18	36,45	28,27	26,16	26,20	40,18	24,24	ok
L8	25,66	24,44	24,49	24,90	27,21	27,61	39,92	0,00	34,97	27,54	25,40	25,53	39,92	24,40	ok
L9	25,29	24,19	24,25	24,62	25,12	26,36	38,00	37,85	0,00	26,77	25,07	25,14	38,00	25,63	ok
L10	3,08	2,96	2,68	4,44	3,76	3,51	4,19	4,18	3,70	0,00	3,58	3,54	4,44	219,32	ok
L11	2,34	1,94	1,99	3,03	4,41	4,41	2,54	2,70	2,96	2,48	0,00	2,60	4,41	220,88	ok
L12	2,01	1,94	2,28	1,80	3,73	3,70	1,52	1,66	1,83	2,39	1,56	0,00	3,73	260,97	ok
45 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	60,00	61,00	55,47	56,68	57,25	49,40	49,41	113,16	58,08	58,06	58,04	113,16	8,61	ok
L2	88,55	0,00	67,66	60,06	61,16	62,16	53,33	53,54	54,13	63,50	63,72	63,84	88,55	11,00	ok
L3	104,88	76,08	0,00	65,33	67,04	70,95	60,59	60,49	60,65	71,22	71,29	71,32	104,88	9,29	ok
L4	76,68	133,56	135,70	0,00	148,09	194,41	70,85	71,10	73,66	144,62	143,75	143,23	194,41	5,01	ok
L5	28,49	37,19	37,67	80,03	0,00	65,77	19,66	19,30	19,53	43,73	43,45	43,32	80,03	12,17	ok
L6	7,36	8,75	8,63	20,50	10,54	0,00	6,89	11,93	8,37	10,50	10,48	10,50	20,50	47,51	ok
L7	20,95	21,36	21,40	21,59	22,74	22,24	0,00	30,75	29,71	22,51	22,53	22,53	30,75	31,67	ok
L8	20,64	21,09	21,12	20,90	21,14	22,20	30,82	0,00	28,70	21,27	21,26	21,26	30,82	31,61	ok
L9	20,65	21,01	21,06	20,51	20,78	22,30	30,52	29,41	0,00	21,03	21,03	21,02	30,52	31,92	ok
L10	0,92	1,01	0,80	1,29	0,96	1,09	1,76	1,61	1,49	0,00	1,51	1,52	1,76	554,50	ok
L11	0,74	0,67	0,68	0,68	0,98	1,20	1,58	1,56	1,63	0,95	0,00	0,98	1,63	597,75	ok
L12	0,85	0,65	0,59	0,69	0,73	1,02	1,23	1,46	1,12	0,94	0,94	0,00	1,46	666,81	ok
67,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	120,42	124,77	97,03	93,35	105,46	97,68	107,60	107,32	109,94	110,05	113,37	124,77	7,81	ok
L2	145,68	0,00	159,23	114,79	108,36	127,57	103,24	116,70	115,50	134,51	134,67	139,19	159,23	6,12	ok
L3	193,52	201,55	0,00	142,23	131,77	162,91	115,61	137,84	138,54	175,27	175,51	181,87	201,55	4,83	ok
L4	164,65	172,35	182,10	0,00	187,80	235,83	68,74	71,92	68,48	168,82	168,48	164,63	235,83	4,13	ok
L5	48,16	50,14	53,69	137,56	0,00	81,68	22,16	31,80	34,55	51,44	51,30	50,51	137,56	7,08	ok
L6	15,34	16,48	18,38	44,56	27,39	0,00	13,65	14,70	15,05	12,67	12,81	11,99	44,56	21,86	ok
L7	21,39	21,42	21,47	21,18	19,86	21,40	0,00	26,99	26,45	21,16	21,14	20,95	26,99	36,09	ok
L8	21,98	22,01	22,07	21,64	20,32	21,51	33,64	0,00	26,32	21,80	21,77	21,66	33,64	28,96	ok

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
L9	22,15	22,19	22,26	22,11	20,78	21,69	33,29	26,79	0,00	22,03	22,01	21,40	33,29	29,26	ok
L10	0,75	0,80	0,75	0,72	0,74	1,28	1,14	1,13	1,18	0,00	0,83	0,87	1,28	758,63	ok
L11	0,77	0,74	0,85	0,70	0,84	0,80	1,25	0,87	0,88	0,77	0,00	0,88	1,25	778,97	ok
L12	0,87	0,83	0,78	1,08	0,96	0,95	1,27	0,92	0,85	0,80	0,80	0,00	1,27	767,91	ok
90 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	39,79	44,29	29,98	30,46	30,99	28,38	28,21	30,55	30,96	31,01	31,16	44,29	21,99	ok
L2	39,28	0,00	45,08	31,08	31,05	31,13	28,77	28,99	31,77	31,73	31,78	31,68	45,08	21,61	ok
L3	39,87	41,21	0,00	32,68	32,07	32,14	31,62	30,26	33,03	32,61	32,73	32,67	41,21	23,64	ok
L4	4,74	4,76	5,09	0,00	11,03	8,46	4,43	3,57	4,81	5,17	5,22	5,26	11,03	88,34	ok
L5	1,94	1,97	2,23	4,66	0,00	2,80	2,17	1,85	2,06	2,17	2,22	2,23	4,66	208,81	ok
L6	1,33	1,34	1,47	2,24	1,83	0,00	1,43	1,38	1,47	1,47	1,49	1,48	2,24	434,95	ok
L7	21,51	21,52	21,18	21,85	22,09	22,07	0,00	30,22	26,90	21,89	21,43	21,93	30,22	32,23	ok
L8	20,96	20,97	20,89	20,24	20,71	21,27	28,31	0,00	26,28	21,90	21,35	21,92	28,31	34,41	ok
L9	20,45	20,46	20,37	20,09	20,28	21,03	27,89	29,04	0,00	21,98	21,35	21,96	29,04	33,54	ok
L10	1,08	1,06	1,32	1,16	1,20	1,20	1,26	1,17	1,18	0,00	1,45	1,37	1,45	669,57	ok
L11	0,89	0,93	1,11	1,00	0,93	0,92	1,10	1,05	0,91	1,12	0,00	1,02	1,12	867,53	ok
L12	0,89	0,87	0,89	0,90	0,89	0,96	0,98	1,02	1,02	0,99	0,86	0,00	1,02	955,56	ok
112,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	41,91	42,47	31,64	32,03	32,40	26,05	26,07	26,17	32,02	32,53	31,06	42,47	22,94	ok
L2	42,79	0,00	44,51	33,57	33,57	33,76	27,46	27,96	28,31	32,86	33,47	31,88	44,51	21,89	ok
L3	45,00	46,56	0,00	35,65	35,38	35,48	29,26	29,42	29,55	34,04	34,52	33,30	46,56	20,92	ok
L4	4,40	4,51	4,87	0,00	9,96	7,26	3,21	2,82	2,70	4,72	4,64	4,11	9,96	97,84	ok
L5	1,96	2,01	2,11	4,48	0,00	2,55	1,71	1,61	1,56	2,07	2,05	1,81	4,48	217,38	ok
L6	1,32	1,36	1,40	2,07	1,70	0,00	1,25	1,19	1,18	1,38	1,37	1,25	2,07	469,50	ok
L7	21,18	21,23	21,17	21,26	21,29	21,31	0,00	27,28	27,22	21,81	21,79	21,33	27,28	35,71	ok
L8	20,23	20,24	20,24	20,15	20,25	20,26	26,26	0,00	25,63	20,90	20,78	20,29	26,26	37,09	ok
L9	19,50	19,50	19,51	19,40	19,49	19,51	25,65	25,23	0,00	20,10	20,07	19,52	25,65	37,98	ok
L10	0,97	0,92	0,87	0,98	0,99	1,00	0,95	1,01	1,03	0,00	1,18	0,99	1,18	827,82	ok
L11	0,82	0,78	0,77	0,81	0,83	0,84	0,82	0,84	0,86	0,99	0,00	0,83	0,99	988,67	ok
L12	0,73	0,72	0,71	0,76	0,74	0,74	0,81	0,82	0,83	0,83	0,80	0,00	0,83	1173,94	ok
135 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	45,59	45,49	32,27	32,97	33,55	33,08	33,09	33,11	34,12	34,16	34,19	45,59	21,37	ok
L2	44,62	0,00	45,66	32,91	33,15	33,41	32,64	32,66	32,68	32,91	32,92	33,15	45,66	21,33	ok
L3	44,82	46,20	0,00	33,29	33,39	33,63	32,84	32,87	32,90	32,66	32,68	32,75	46,20	21,08	ok
L4	1,94	2,05	2,14	0,00	2,90	2,60	1,88	1,82	1,83	1,91	1,93	1,96	2,90	335,54	ok
L5	1,27	1,30	1,34	1,85	0,00	1,48	1,24	1,23	1,23	1,26	1,28	1,29	1,85	526,62	ok
L6	0,97	0,97	0,99	1,24	1,12	0,00	0,95	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	1,24	783,47	ok
L7	17,73	17,74	17,84	17,96	18,29	18,38	0,00	21,08	21,12	18,17	18,34	18,42	21,12	46,12	ok
L8	16,77	16,78	16,99	16,91	16,97	17,03	19,95	0,00	20,01	17,34	17,50	17,56	20,01	48,68	ok
L9	16,14	16,14	16,34	16,17	16,25	16,31	19,07	19,19	0,00	16,65	16,85	16,88	19,19	50,76	ok
L10	1,21	1,22	1,16	1,13	1,14	1,15	1,10	1,10	1,12	0,00	1,34	1,28	1,34	727,97	ok
L11	0,98	0,98	0,95	0,93	0,93	0,94	0,90	0,91	0,92	1,11	0,00	1,05	1,11	874,57	ok
L12	0,86	0,87	0,85	0,83	0,84	0,84	0,82	0,83	0,83	0,95	0,92	0,00	0,95	1022,89	ok
157,5 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	47,16	47,28	35,31	35,75	36,01	31,99	31,98	31,98	35,49	36,24	36,61	47,28	20,60	ok
L2	46,29	0,00	47,20	35,02	35,31	35,51	31,48	31,48	31,48	34,24	34,80	35,53	47,20	20,64	ok
L3	46,04	46,81	0,00	35,10	35,26	35,40	31,34	31,33	31,33	34,06	34,19	35,12	46,81	20,81	ok
L4	1,28	1,27	1,27	0,00	1,65	1,53	1,32	1,32	1,32	1,31	1,30	1,29	1,65	591,13	ok

Loadcase	Line Tension (ton)												Max	Brk Tens/	Intact
100-yr	Damaged Line												Tension	Max tens	Criteria
Full Load	Group-1			Group-2			Group-3			Group-4					
L5	0,83	0,83	0,82	1,14	0,00	0,92	0,85	0,85	0,85	0,83	0,82	0,83	1,14	856,50	ok
L6	0,56	0,56	0,55	0,72	0,64	0,00	0,54	0,55	0,55	0,54	0,55	0,55	0,72	1351,36	ok
L7	15,93	15,94	15,94	16,36	16,35	16,33	0,00	19,68	19,73	15,90	15,98	16,01	19,73	49,36	ok
L8	15,09	15,09	15,10	15,31	15,32	15,32	18,35	0,00	18,61	15,09	15,28	15,16	18,61	52,34	ok
L9	14,39	14,40	14,41	14,54	14,54	14,54	17,34	17,54	0,00	14,61	14,60	14,46	17,54	55,52	ok
L10	1,71	1,72	1,73	1,74	1,71	1,69	1,63	1,63	1,64	0,00	2,18	1,99	2,18	446,95	ok
L11	1,40	1,41	1,41	1,40	1,39	1,39	1,36	1,37	1,38	1,85	0,00	1,55	1,85	527,81	ok
L12	1,30	1,30	1,31	1,31	1,31	1,28	1,29	1,30	1,53	1,45	0,00	1,53	637,99	ok	
180 deg	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	Line 9	Line 10	Line 11	Line 12	(ton)	Ratio	>1.0
L1	0,00	45,36	45,52	33,05	33,02	33,01	31,50	30,47	30,46	33,76	33,31	33,45	45,52	21,40	ok
L2	44,59	0,00	45,53	32,54	32,54	32,53	31,01	30,00	30,00	31,92	32,02	32,11	45,53	21,40	ok
L3	44,38	45,17	0,00	32,37	32,39	32,39	30,87	29,86	29,87	31,68	31,78	32,07	45,17	21,57	ok
L4	0,34	0,33	0,33	0,00	0,48	0,44	0,34	0,35	0,35	0,38	0,35	0,34	0,48	2024,14	ok
L5	0,03	0,03	0,03	0,18	0,00	0,09	0,02	0,03	0,03	0,06	0,04	0,03	0,18	5449,80	ok
L6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	148335,85	ok
L7	14,80	14,80	14,80	14,93	14,85	14,82	0,00	19,40	19,52	14,79	14,78	14,81	19,52	49,90	ok
L8	13,93	13,93	13,93	13,94	13,95	13,95	18,02	0,00	18,56	14,03	13,92	13,93	18,56	52,50	ok
L9	13,21	13,21	13,21	13,26	13,26	13,26	17,14	17,52	0,00	13,59	13,48	13,39	17,52	55,60	ok
L10	2,93	2,94	2,95	3,06	2,99	2,96	2,90	2,89	2,88	0,00	5,21	3,96	5,21	186,93	ok
L11	2,19	2,20	2,21	2,23	2,21	2,20	2,18	2,18	2,17	3,77	0,00	2,49	3,77	258,38	ok
L12	1,99	2,00	2,00	1,99	1,99	1,99	1,97	1,97	1,97	2,54	2,22	0,00	2,54	383,40	ok
												Max tension Overall	235,83	4,130581315	ok

BIOGRAFI PENULIS



Siti Rahayuningsih adalah mahasiswa Pascasarjana jurusan Teknik Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dengan bidang keahlian Teknik Perancangan Bangunan Laut (TPBL). Lahir di Kediri, 31 Oktober 1995, menyelesaikan pendidikan sarjananya pada tahun 2018 di Teknik Kelautan FTK – ITS dan di tahun yang sama kemudian melanjutkan studinya di ITS.

Semasa menempuh studi S1 penulis aktif di berbagai organisasi kemahasiswaan seperti Himatekla dan BEM FTK-ITS serta kegiatan kampus lainnya. Di akhir masa pendidikan S1, penulis bergabung dalam *National Ship Design and Engineering Center* (NaSDEC ITS-UPT DRKN) sebagai tim project yang memiliki fokus pada bidang desain dan analisis *offshore structures*. Penulis telah menghasilkan karya ilmiah yang dipresentasikan dalam forum internasional berikut: *Maritime Safety International Conference* (MASTIC) 2018 dengan judul “*Stability Analysis Based on Theoretical Data and Inclining Test Results for a 1200 GT Coaster Vessel*” dan MASTIC 2020 dengan judul “*Dynamic mooring lines tension of FPU operated at Madura Strait*”.

Kritik dan saran yang membangun serta kerjasama penelitian dapat disampaikan melalui email: sitirahayuningsih9@gmail.com.