



APPENDIX 1

Datum:
2010-10-20

SSPA Rapport Nr.:
2010 5621-1

Projektledare:
Peter Ottosson

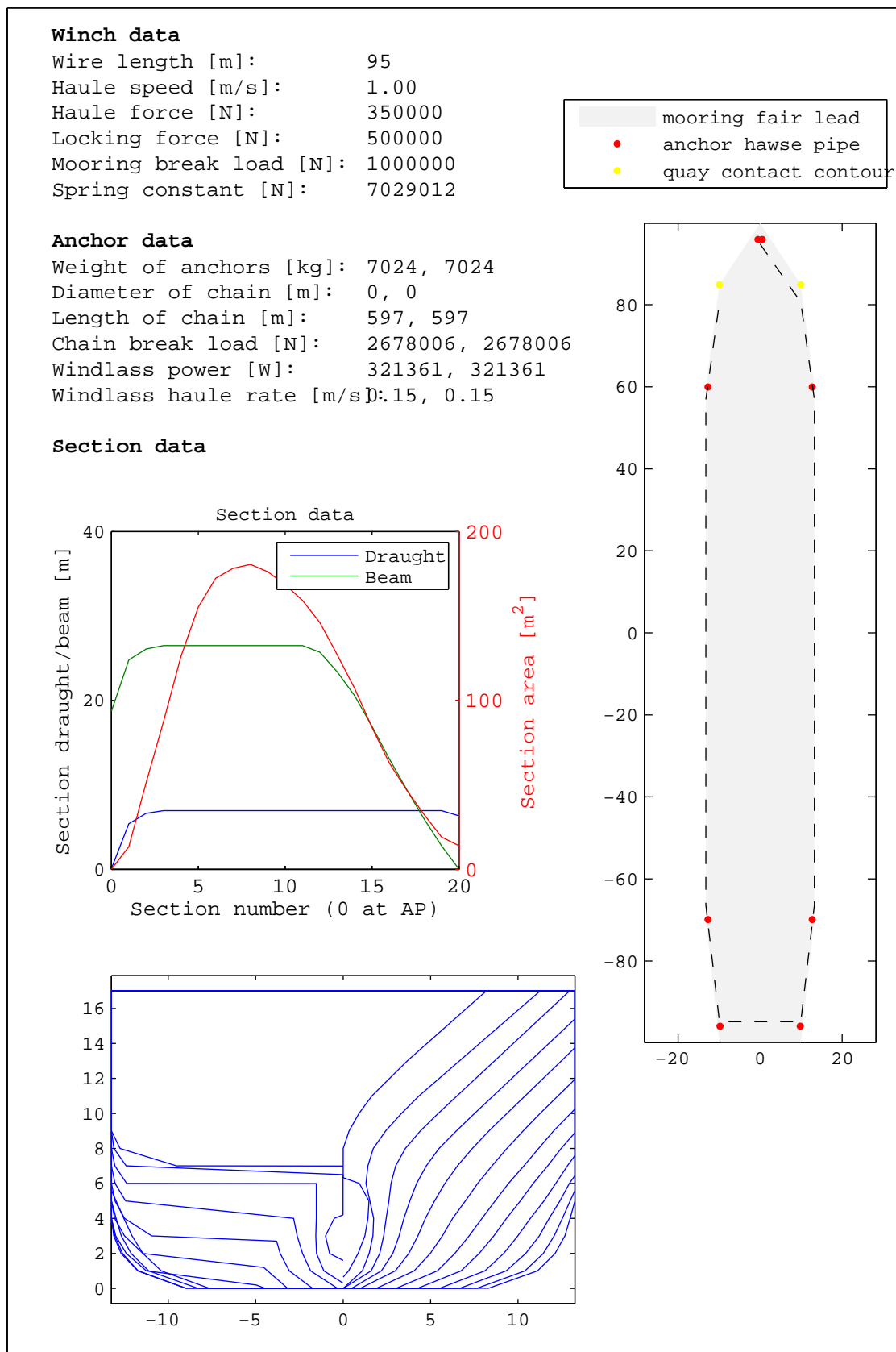
Författare:
Johannes Hüffmeier

johannes.huffmeier@sspa.se
031-772 9027

Referens:

Fartygsbeskrivning och resultat av standard manöver prov

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Ship main dimension | |
| Length over all [m]: | 199.8 |
| Length b. perpendiculars [m]: | 189.7 |
| Beam [m]: | 26.5 |
| Load condition | |
| Displacement [m ³]: | 20900 |
| Aft draught [m]: | 7.30 |
| Forward draught [m]: | 7.30 |
| LCG (rel. L/2) [m]: | -7.19 |
| KG [m]: | 12.10 |
| GM [m]: | 1.26 |
| Rudder data | |
| No of rudders: | 1 |
| Rudders type: | Flap type rudder |
| Rudder turn rate [deg/s]:: | 3.8 |
| Max angle [deg]: | 45 |
| Rudder area [m ²]: | 19.0 |
| Horn area [m ²]: | 0.0 |
| Propulsion data | |
| No of propellers: | 1 |
| Propeller type: | Continous pitch |
| Diameter [m]: | 6.15 |
| Design pitch ratio at 0.7R [-]: | 0.95 |
| Rotation: | Clockwise |
| Engine data | |
| No of engines: | 1 |
| Type of engine(s) | Diesel |
| Power at MCR each [kW]: | 20070 |
| Engine rate at MCR [RPM]: | 120 |
| Design speed at MCR [knots]: | 22.5 |
| Tunnel thruster data | |
| Thruster 1 | |
| Power [kW]: | 2600 |
| Position rel. L/2 [m]: | 79 |
| Thruster 2 | |
| Power [kW]: | 1760 |
| Position rel. L/2 [m]: | -73 |
| Windage data | |
| Lateral area [m ²]: | 4318 |
| Transverse area [m ²]: | 702 |



Tor Magnolia - Fully loaded

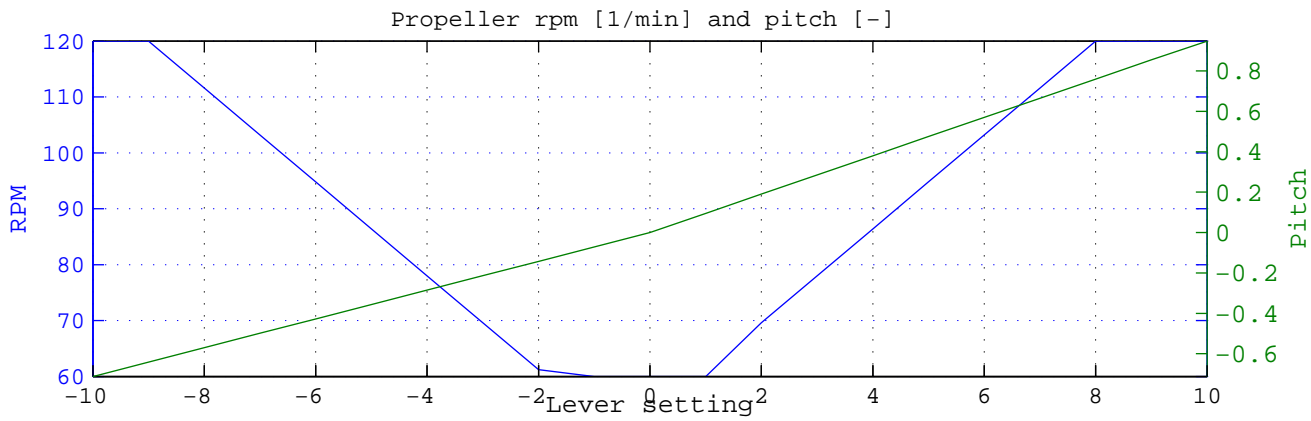
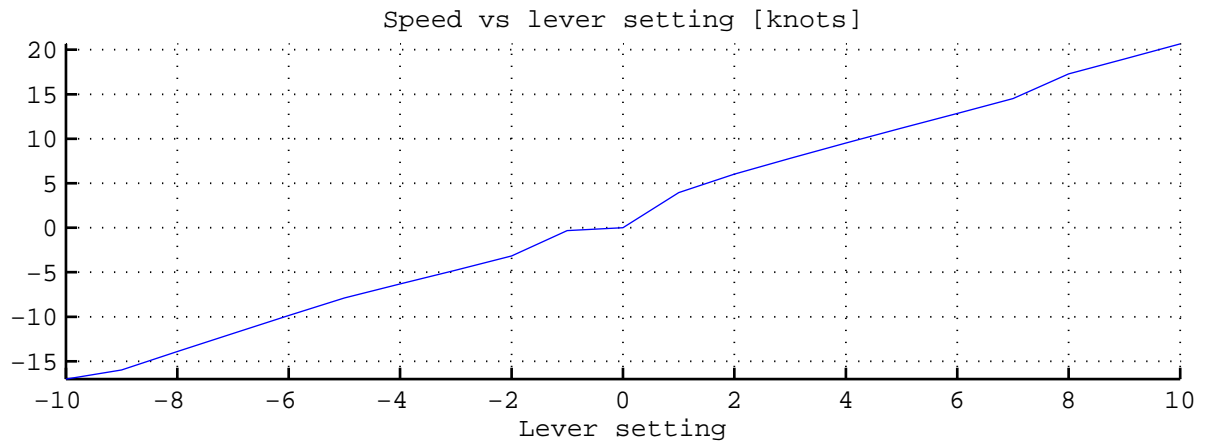
Speed table

a

Appendix: 1

a

Figure: 2



| Lever | Speed (knots) | Prop. RPM | Prop. Pitch |
|-------|---------------|-----------|-------------|
| -10 | -17.0 | 120 | -1 |
| -9 | -16.0 | 120 | -1 |
| -8 | -13.9 | 112 | -1 |
| -7 | -11.9 | 103 | -0 |
| -6 | -9.9 | 95 | -0 |
| -5 | -7.9 | 86 | -0 |
| -4 | -6.3 | 78 | -0 |
| -3 | -4.8 | 70 | -0 |
| -2 | -3.2 | 61 | -0 |
| -1 | -0.3 | 60 | -0 |
| 0 | -0.0 | 60 | 0 |
| 1 | 3.9 | 60 | 0 |
| 2 | 6.0 | 70 | 0 |
| 3 | 7.8 | 78 | 0 |
| 4 | 9.5 | 86 | 0 |
| 5 | 11.2 | 95 | 0 |
| 6 | 12.8 | 103 | 1 |
| 7 | 14.5 | 112 | 1 |
| 8 | 17.3 | 120 | 1 |
| 9 | 19.0 | 120 | 1 |
| 10 | 20.7 | 120 | 1 |

Tor Magnolia - Fully loaded

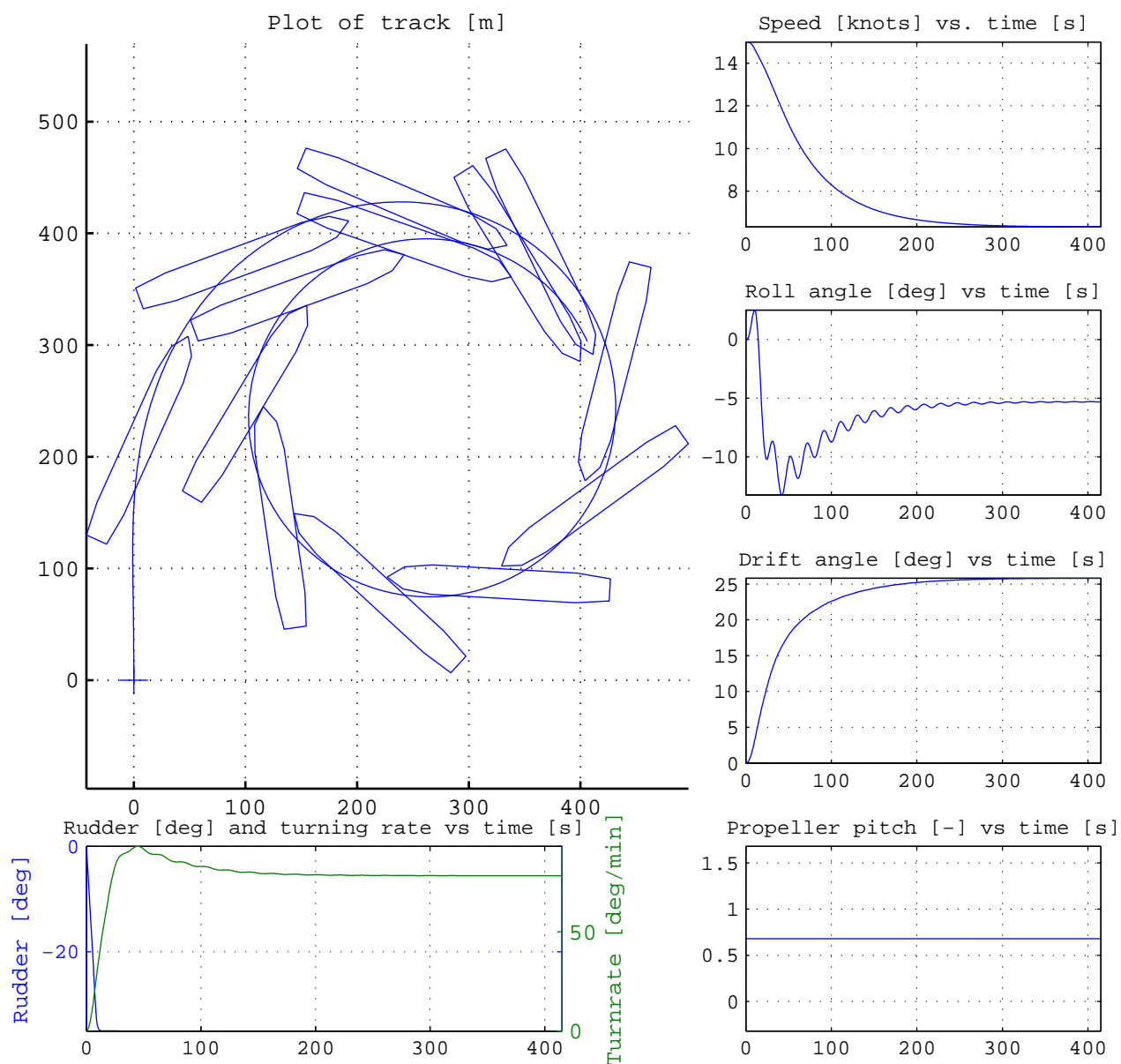
35° stbd turn 15 knots

Water depth=200 m

Fully loaded

Appendix: 1

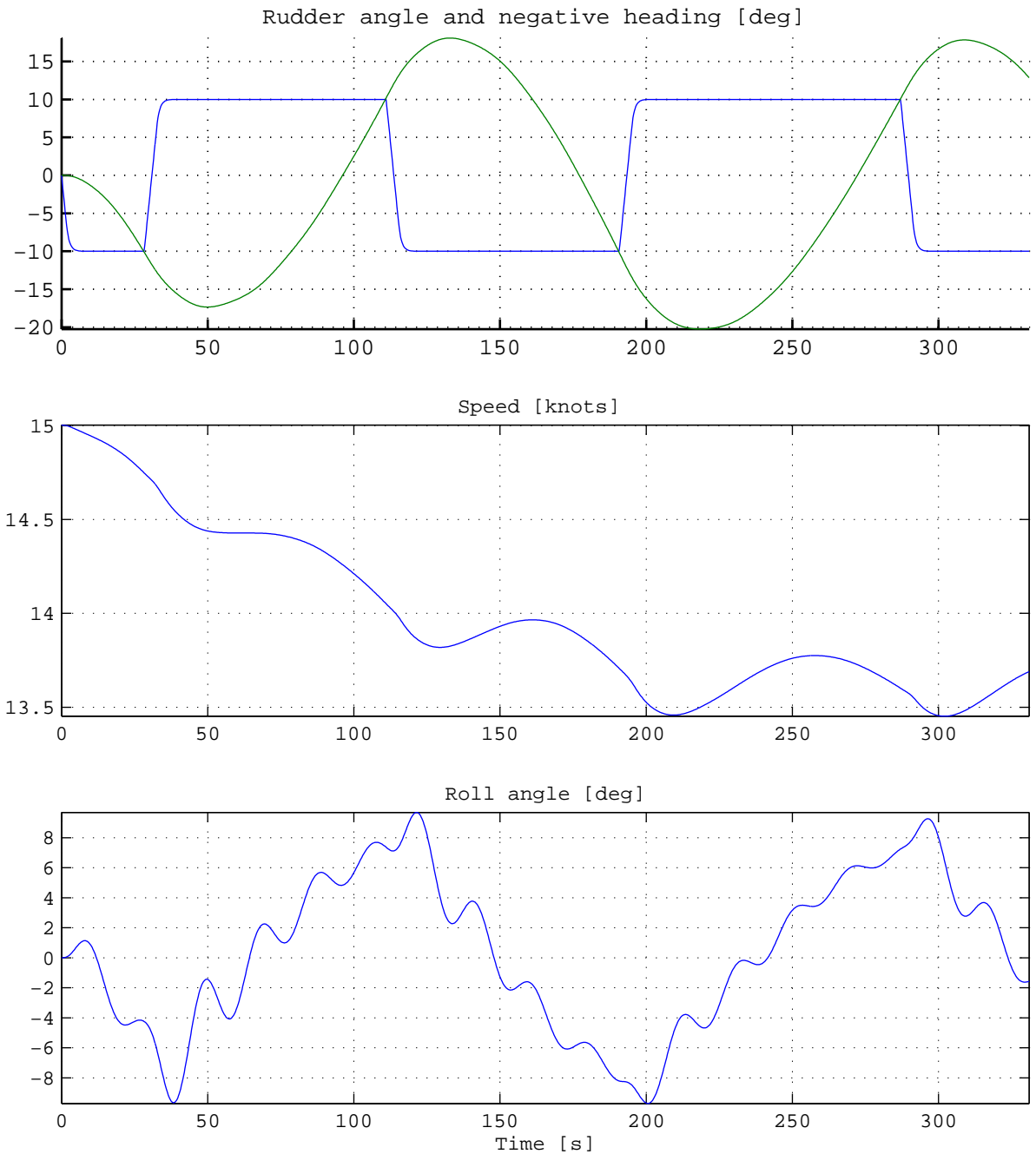
Figure: 3



| | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|-------|---|----------------|
| Time between plots | : | 30 | (sek) | | |
| Advance | : | 414 | (m) | - | 2.18 L_{pp} |
| Transfer | : | 163 | (m) | - | 0.859 L_{pp} |
| Tactical diameter | : | 416 | (m) | - | 2.19 L_{pp} |
| Steady state turning diameter | : | 333 | (m) | - | 1.76 L_{pp} |

Tor Magnolia - Fully loaded
 10°/10° Zig zag test at 15 knots
 Water depth: 200 m
 Fully loaded

Appendix: 1
 Figure: 4



| | | |
|---|--------|-------|
| First over shoot angle | : 7.3 | (deg) |
| Second over shoot angle | : 8.1 | ("-") |
| (Sailed dist. to second rudder command)/L | : 1.13 | (-) |
| Period | : 176 | (sec) |
| Time to second rudder command | : 28 | ("-") |
| Time to 10° change of course | : 21.8 | ("-") |

Tor Magnolia - Fully loaded

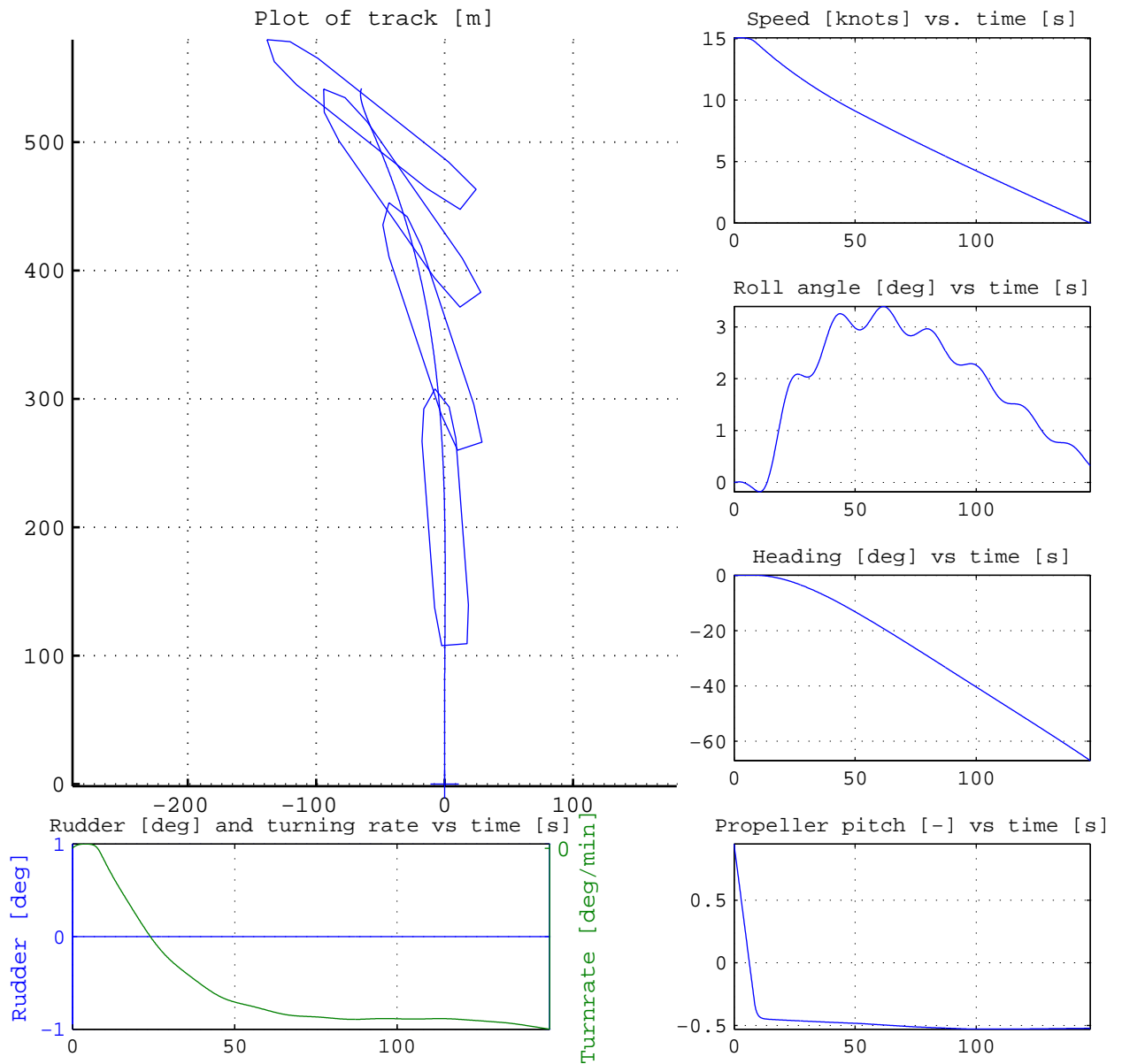
Crash stop at 15 knots

Water depth=200 m

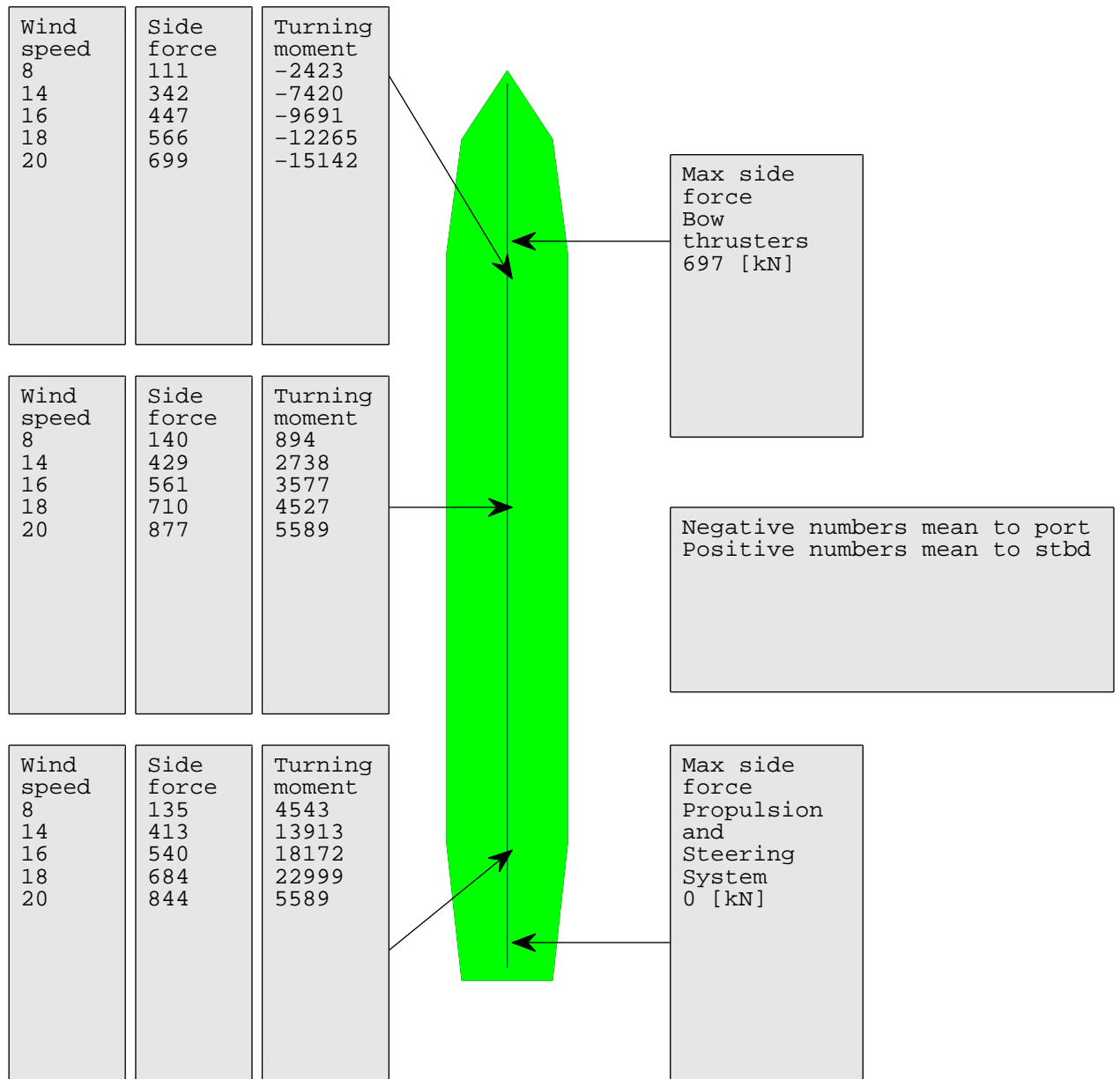
Fully loaded

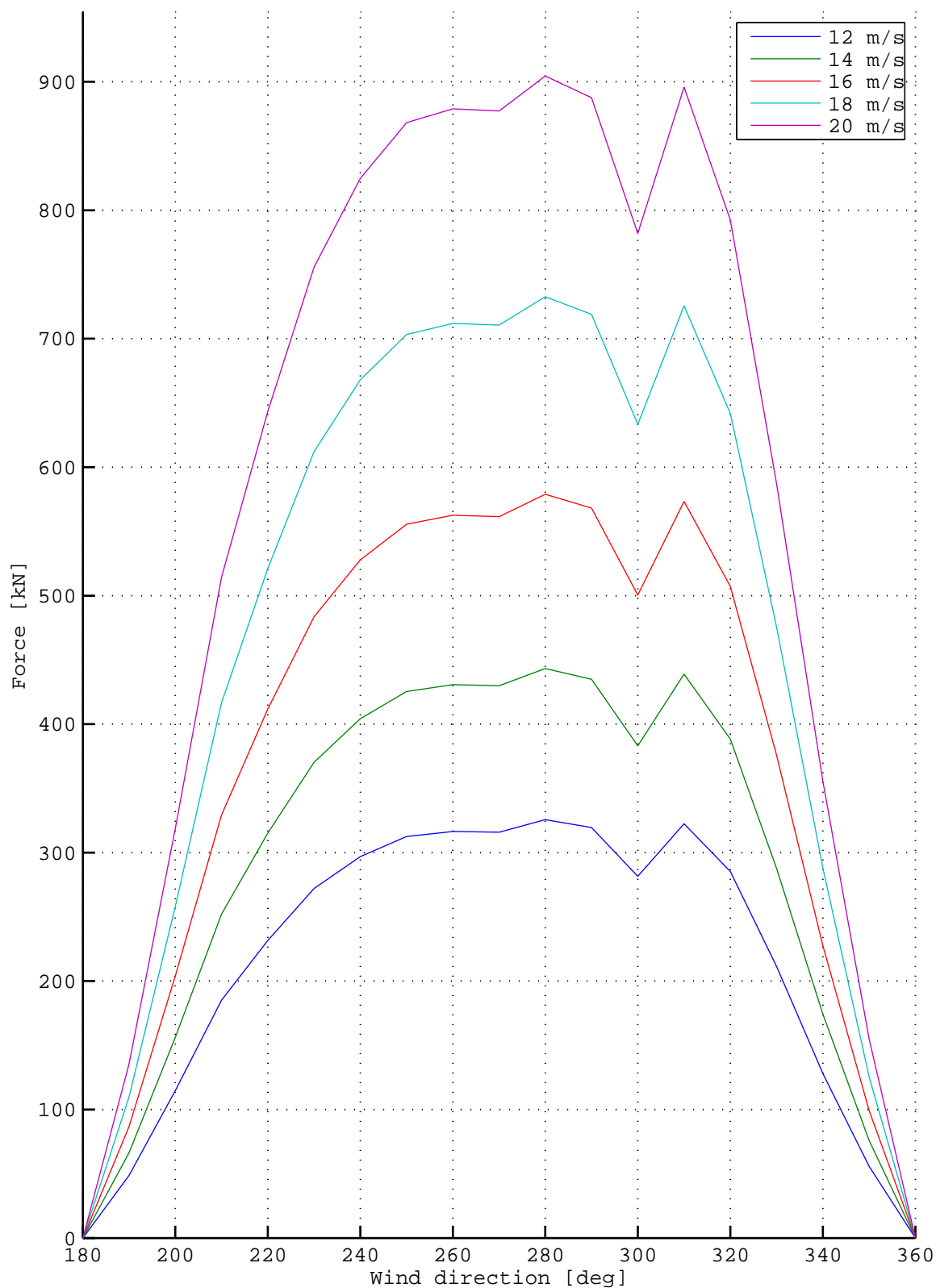
Appendix: 1

Figure: 5

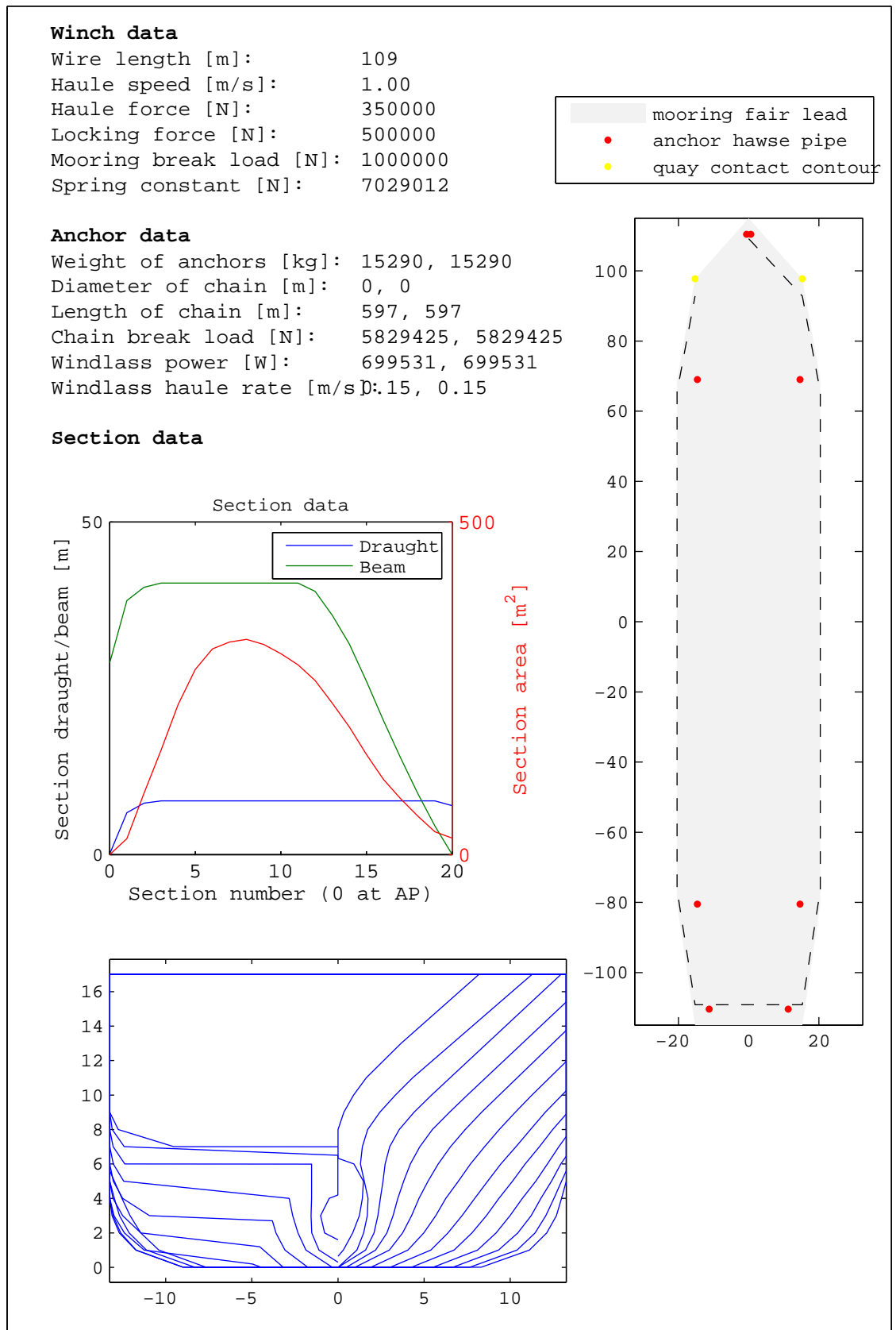


| | | | | | |
|--------------------|---|-----|-----|---|---------------------|
| Time between plots | : | 30 | (s) | | |
| Head reach | : | 542 | (m) | - | 2.9 L _{pp} |
| Track reach | : | 553 | (m) | - | 2.9 L _{pp} |
| Transfer | : | 0 | (m) | - | 0.0 L _{pp} |
| Time to stop | : | 146 | (s) | - | 2.4 min |





| | |
|------------------------------------|------------------|
| Ship main dimension | |
| Length over all [m]: | 230.0 |
| Length b. perpendiculars [m]: | 218.4 |
| Beam [m]: | 40.8 |
| Load condition | |
| Displacement [m ³]: | 45495 |
| Aft draught [m]: | 8.50 |
| Forward draught [m]: | 8.50 |
| LCG (rel. L/2) [m]: | -8.28 |
| KG [m]: | 12.10 |
| GM [m]: | 1.26 |
| Rudder data | |
| No of rudders: | 1 |
| Rudders type: | Flap type rudder |
| Rudder turn rate [deg/s]:: | 3.8 |
| Max angle [deg]: | 45 |
| Rudder area [m ²]: | 25.4 |
| Horn area [m ²]: | 0.0 |
| Propulsion data | |
| No of propellers: | 1 |
| Propeller type: | Continous pitch |
| Diameter [m]: | 7.00 |
| Design pitch ratio at 0.7R [-]: | 0.95 |
| Rotation: | Clockwise |
| Engine data | |
| No of engines: | 1 |
| Type of engine(s) | Diesel |
| Power at MCR each [kW]: | 24000 |
| Engine rate at MCR [RPM]: | 120 |
| Design speed at MCR [knots]: | 22.0 |
| Tunnel thruster data | |
| Thruster 1 | |
| Power [kW]: | 2600 |
| Position rel. L/2 [m]: | 90 |
| Thruster 2 | |
| Power [kW]: | 1760 |
| Position rel. L/2 [m]: | -84 |
| Windage data | |
| Lateral area [m ²]: | 4971 |
| Transverse area [m ²]: | 1081 |



RoRo vessel 230m - Fully loaded

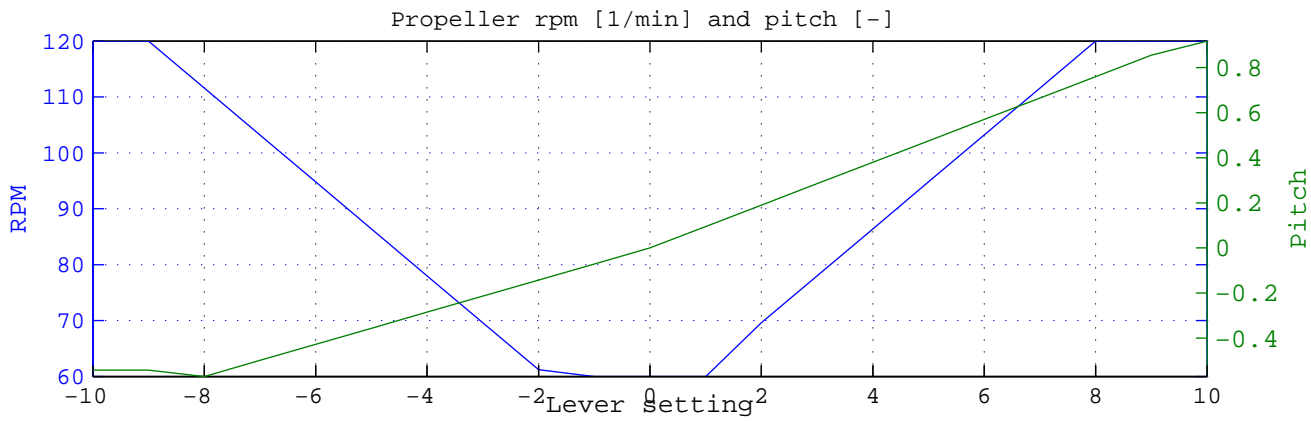
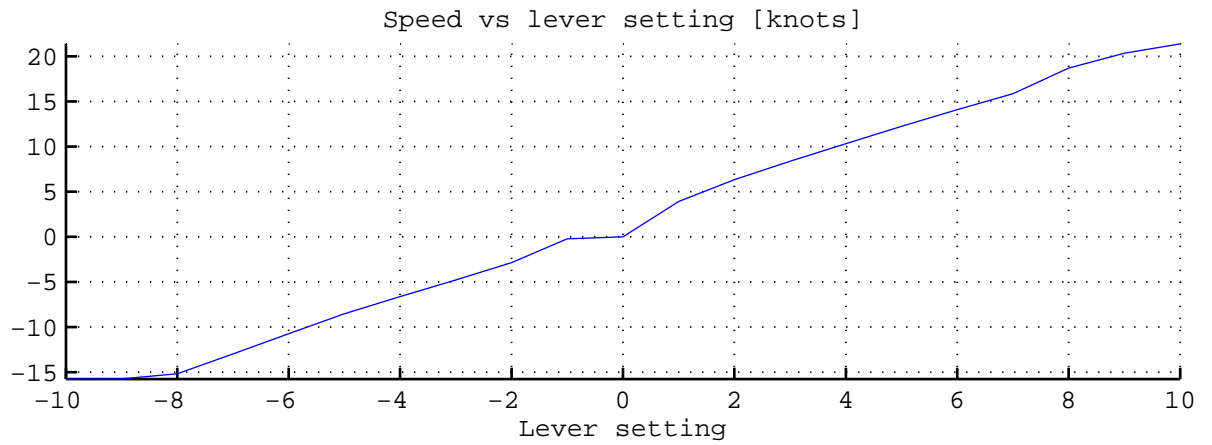
Speed table

a

Appendix: 1

a

Figure: 9



| Lever | Speed (knots) | Prop. RPM | Prop. Pitch |
|-------|---------------|-----------|-------------|
| -10 | -15.7 | 120 | -1 |
| -9 | -15.7 | 120 | -1 |
| -8 | -15.2 | 112 | -1 |
| -7 | -13.0 | 103 | -0 |
| -6 | -10.7 | 95 | -0 |
| -5 | -8.5 | 86 | -0 |
| -4 | -6.6 | 78 | -0 |
| -3 | -4.8 | 70 | -0 |
| -2 | -2.8 | 61 | -0 |
| -1 | -0.2 | 60 | -0 |
| 0 | -0.0 | 60 | 0 |
| 1 | 3.9 | 60 | 0 |
| 2 | 6.3 | 70 | 0 |
| 3 | 8.4 | 78 | 0 |
| 4 | 10.3 | 86 | 0 |
| 5 | 12.2 | 95 | 0 |
| 6 | 14.1 | 103 | 1 |
| 7 | 15.9 | 112 | 1 |
| 8 | 18.7 | 120 | 1 |
| 9 | 20.4 | 120 | 1 |
| 10 | 21.4 | 120 | 1 |

RoRo vessel 230m - Fully loaded

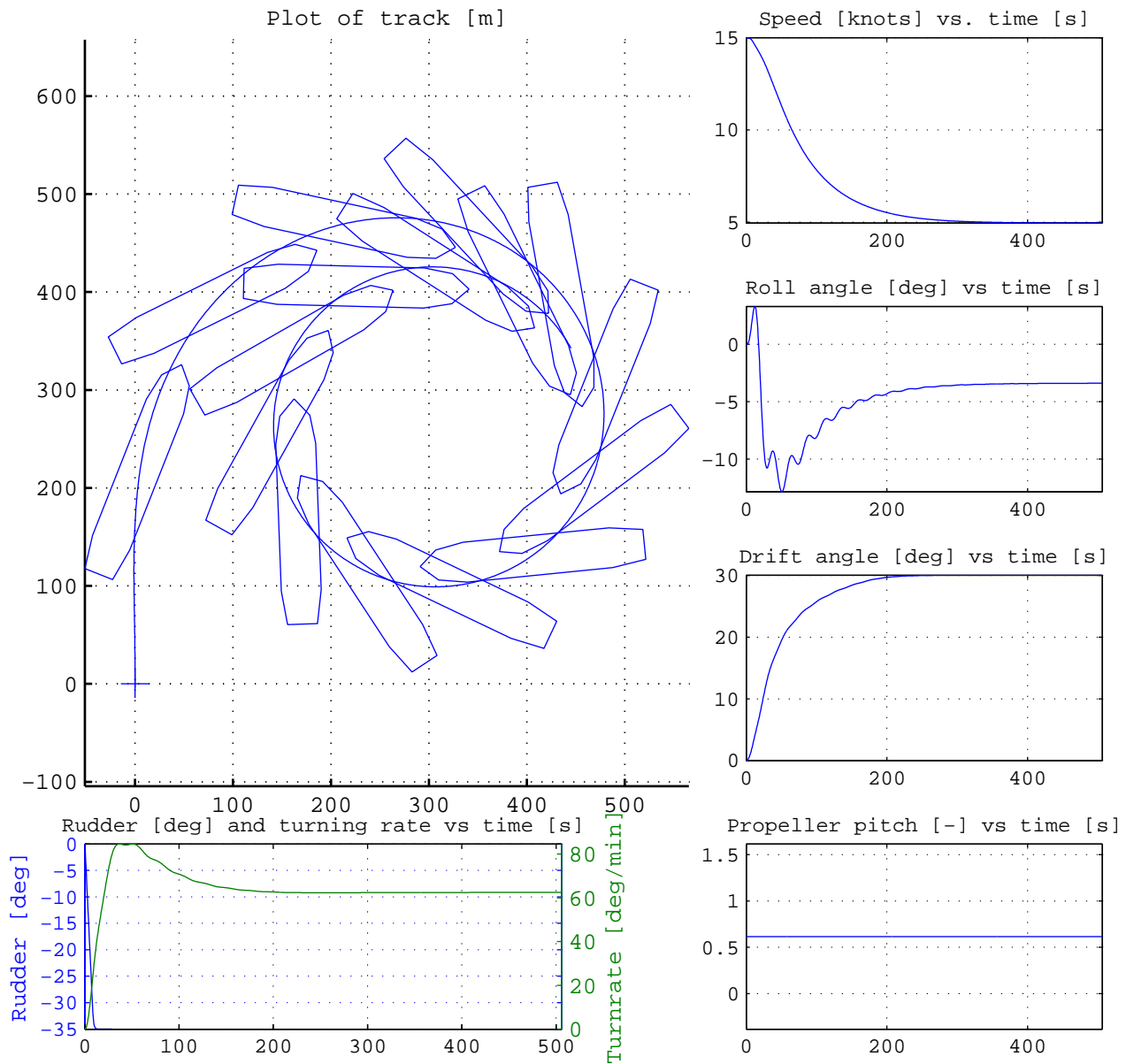
35° stbd turn 15 knots

Water depth=200 m

Fully loaded

Appendix: 1

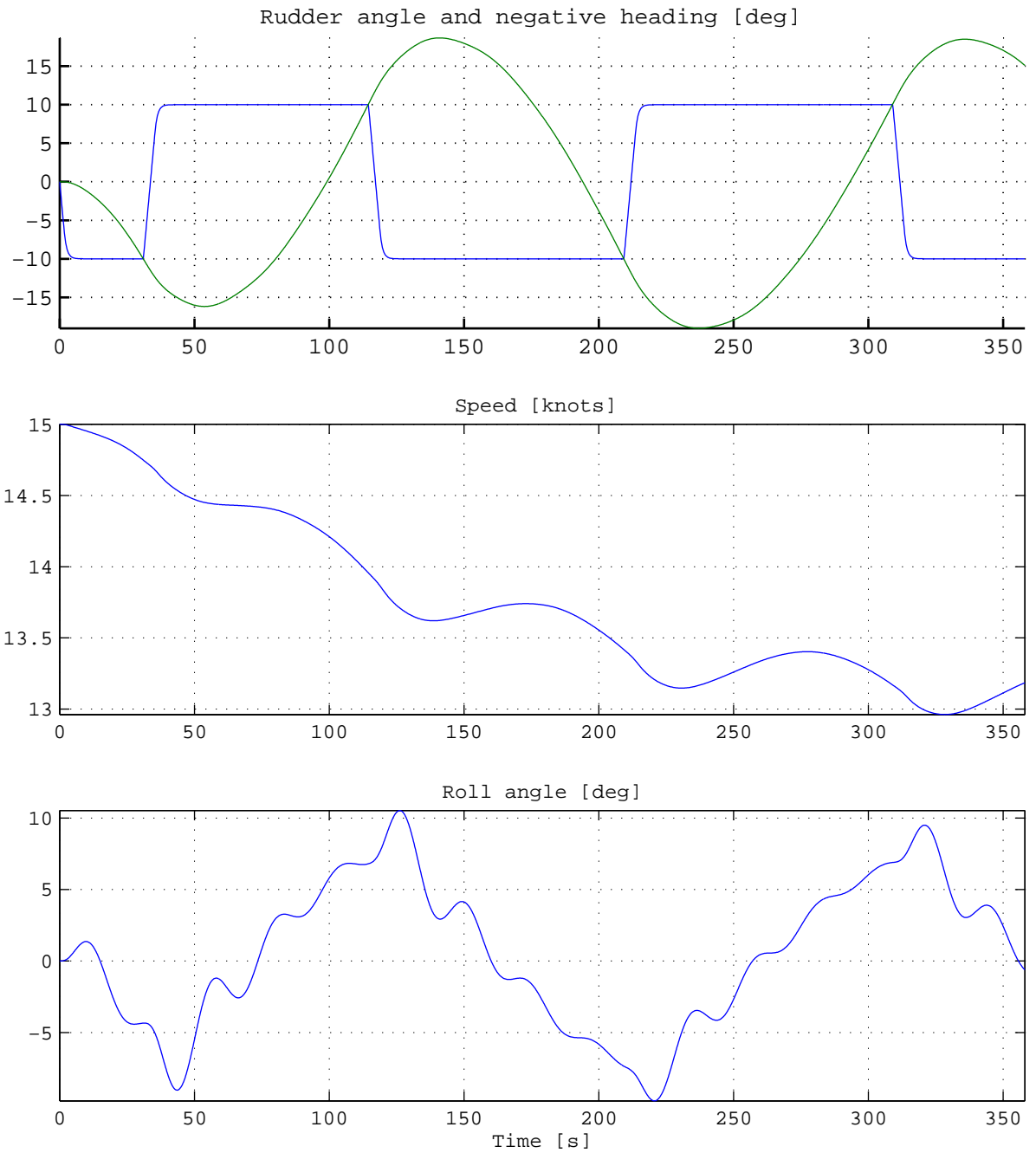
Figure: 10



| | | | | |
|-------------------------------|---|-----|-------|------------------|
| Time between plots | : | 30 | (sek) | |
| Advance | : | 455 | (m) | - 2.08 L_{pp} |
| Transfer | : | 169 | (m) | - 0.774 L_{pp} |
| Tactical diameter | : | 455 | (m) | - 2.08 L_{pp} |
| Steady state turning diameter | : | 346 | (m) | - 1.58 L_{pp} |

RoRo vessel 230m - Fully loaded
 10°/10° Zig zag test at 15 knots
 Water depth: 200 m
 Fully loaded

Appendix: 1
 Figure: 11



| | | |
|---|--------|-------|
| First over shoot angle | : 6.2 | (deg) |
| Second over shoot angle | : 8.7 | ("-") |
| (Sailed dist. to second rudder command)/L | : 1.08 | (-) |
| Period | : 194 | (sec) |
| Time to second rudder command | : 30.8 | ("-") |
| Time to 10° change of course | : 22.8 | ("-") |

RoRo vessel 230m - Fully loaded

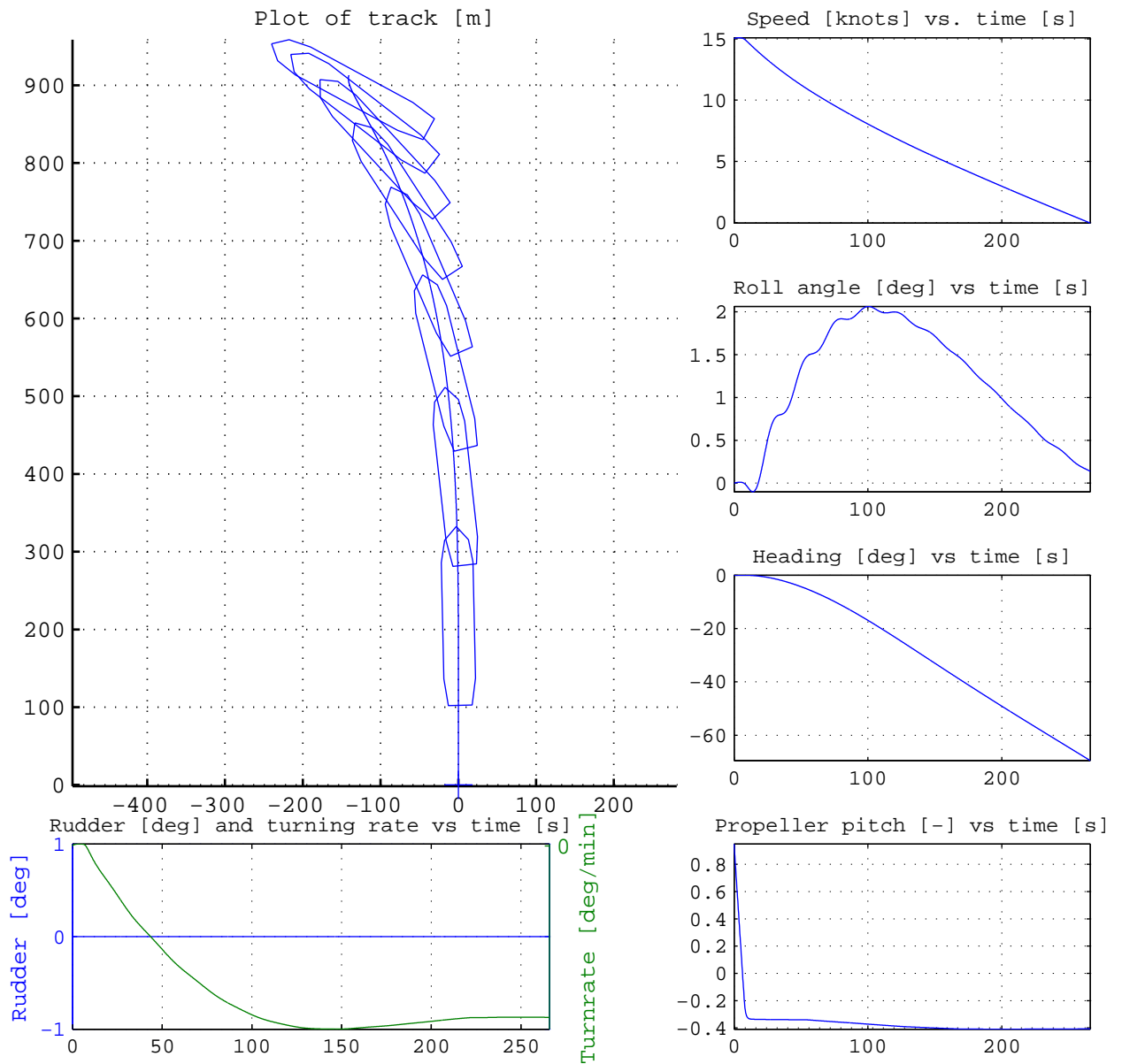
Crash stop at 15 knots

Water depth=200 m

Fully loaded

Appendix: 1

Figure: 12



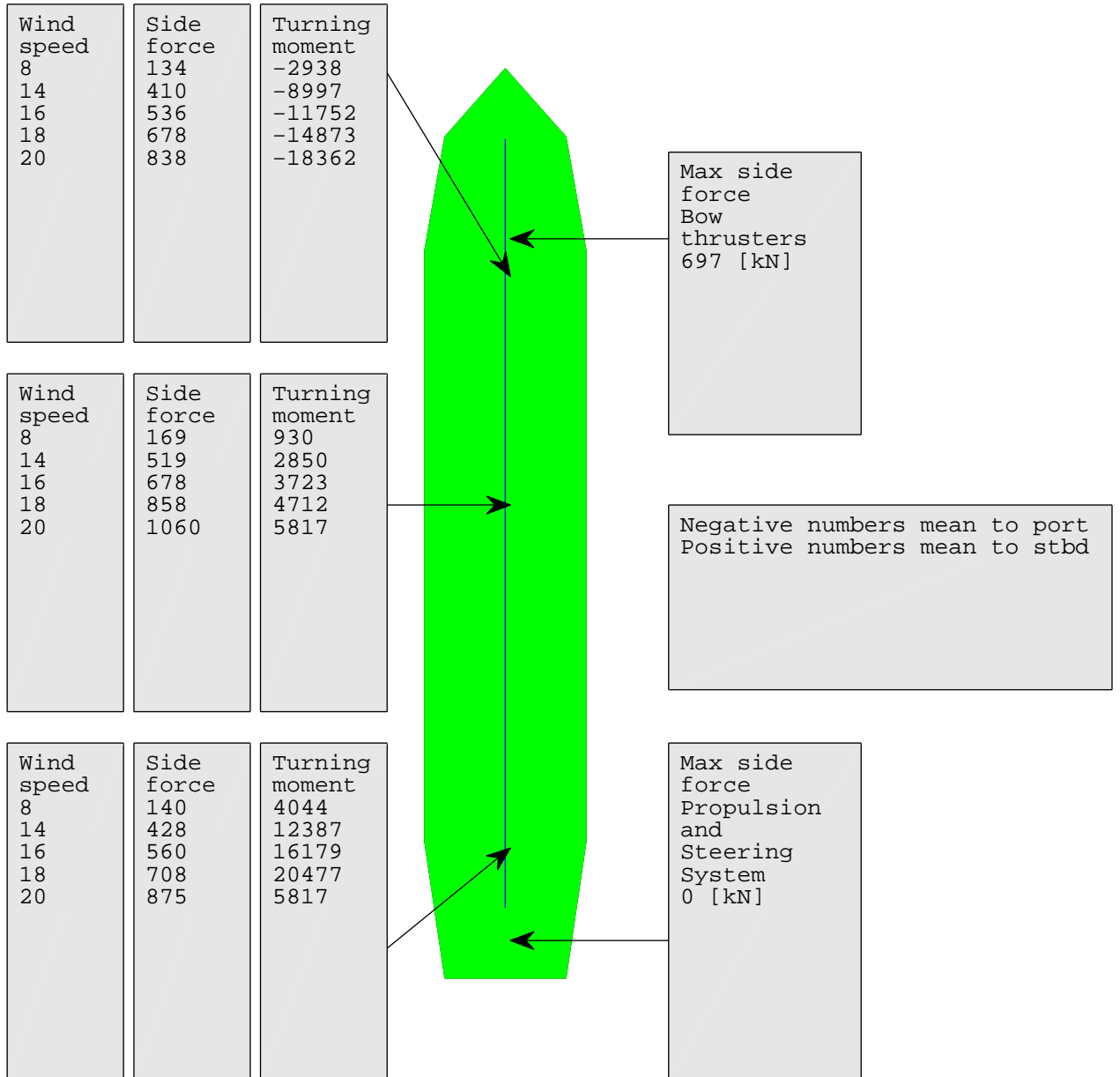
| | | | | |
|--------------------|---|-----|-----|----------------|
| Time between plots | : | 30 | (s) | |
| Head reach | : | 913 | (m) | - 4.2 L_{pp} |
| Track reach | : | 939 | (m) | - 4.3 L_{pp} |
| Transfer | : | 0 | (m) | - 0.0 L_{pp} |
| Time to stop | : | 263 | (s) | - 4.4 min |

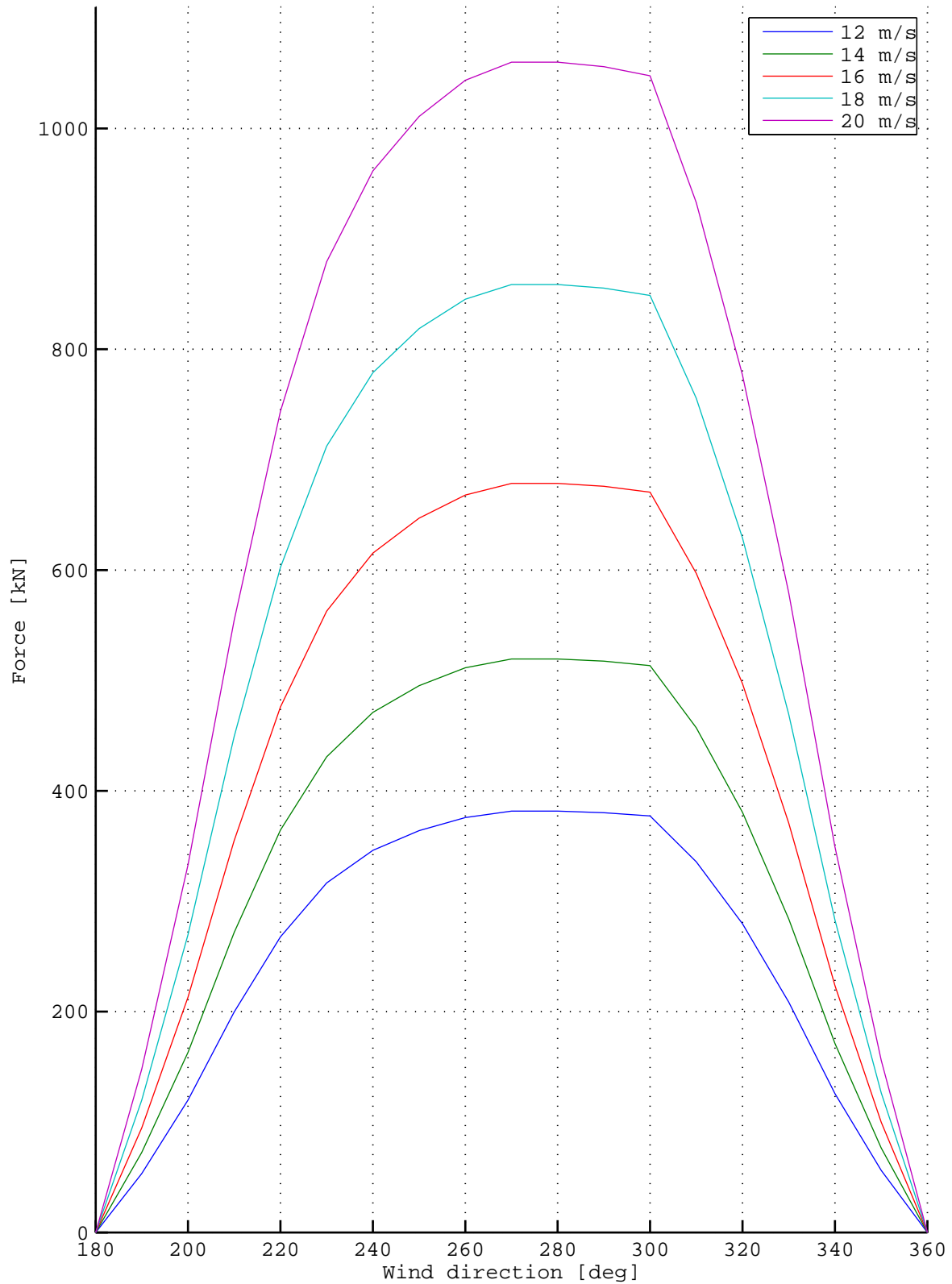
RoRo vessel 230m - Fully loaded
 Wind forces and Steering forces

Appendix: 1

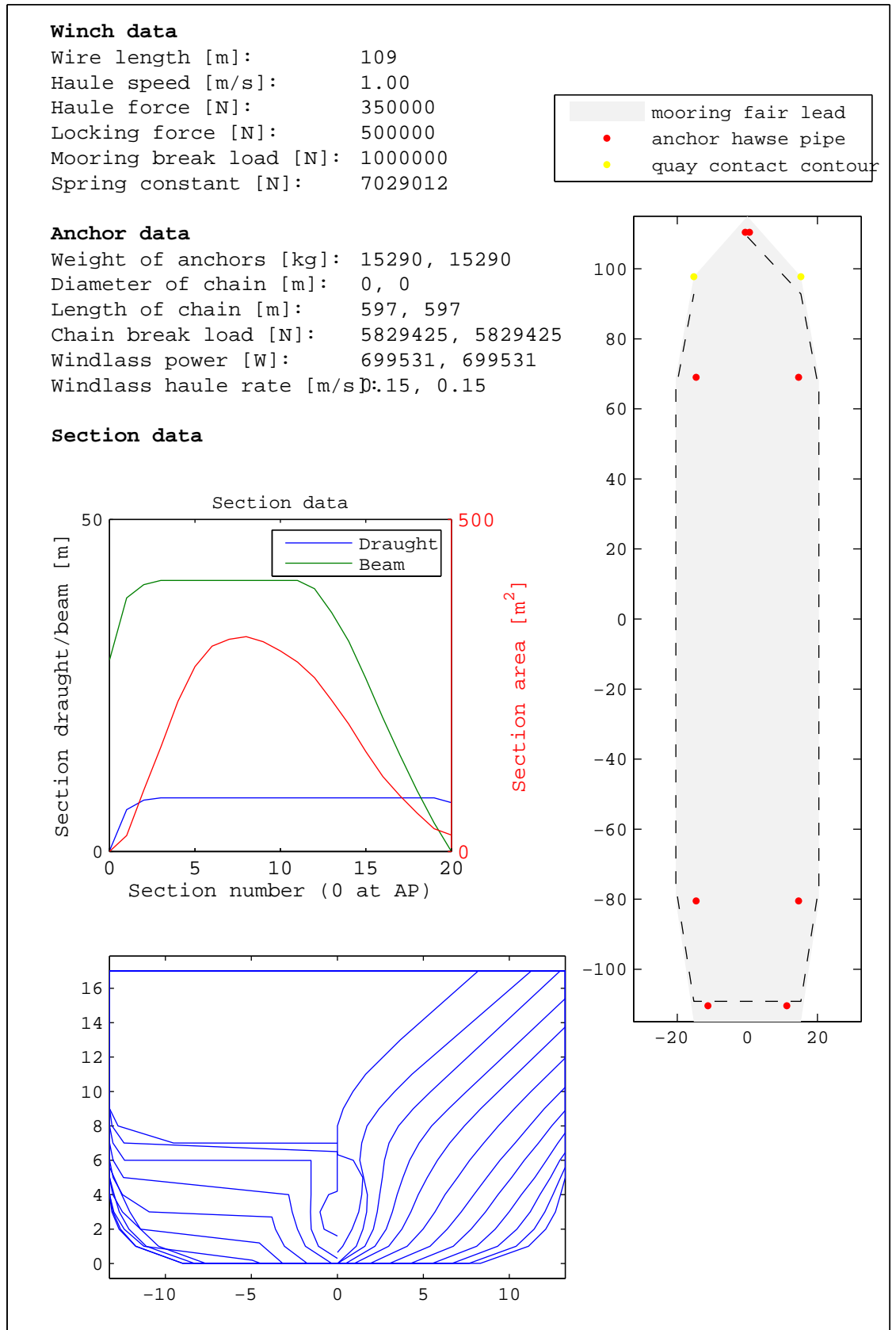
Fully loaded

Figure: 13





| | |
|------------------------------------|------------------|
| Ship main dimension | |
| Length over all [m]: | 230.0 |
| Length b. perpendiculars [m]: | 218.4 |
| Beam [m]: | 40.8 |
| Load condition | |
| Displacement [m ³]: | 30949 |
| Aft draught [m]: | 6.85 |
| Forward draught [m]: | 6.07 |
| LCG (rel. L/2) [m]: | -6.05 |
| KG [m]: | 13.44 |
| GM [m]: | 3.10 |
| Rudder data | |
| No of rudders: | 1 |
| Rudders type: | Flap type rudder |
| Rudder turn rate [deg/s]:: | 3.8 |
| Max angle [deg]: | 45 |
| Rudder area [m ²]: | 25.4 |
| Horn area [m ²]: | 0.0 |
| Propulsion data | |
| No of propellers: | 1 |
| Propeller type: | Continous pitch |
| Diameter [m]: | 7.00 |
| Design pitch ratio at 0.7R [-]: | 0.95 |
| Rotation: | Clockwise |
| Engine data | |
| No of engines: | 1 |
| Type of engine(s) | Diesel |
| Power at MCR each [kW]: | 24000 |
| Engine rate at MCR [RPM]: | 120 |
| Design speed at MCR [knots]: | 22.0 |
| Tunnel thruster data | |
| Thruster 1 | |
| Power [kW]: | 2600 |
| Position rel. L/2 [m]: | 90 |
| Thruster 2 | |
| Power [kW]: | 1760 |
| Position rel. L/2 [m]: | -84 |
| Windage data | |
| Lateral area [m ²]: | 6382 |
| Transverse area [m ²]: | 1345 |



RoRo vessel 230m - Ballast condition

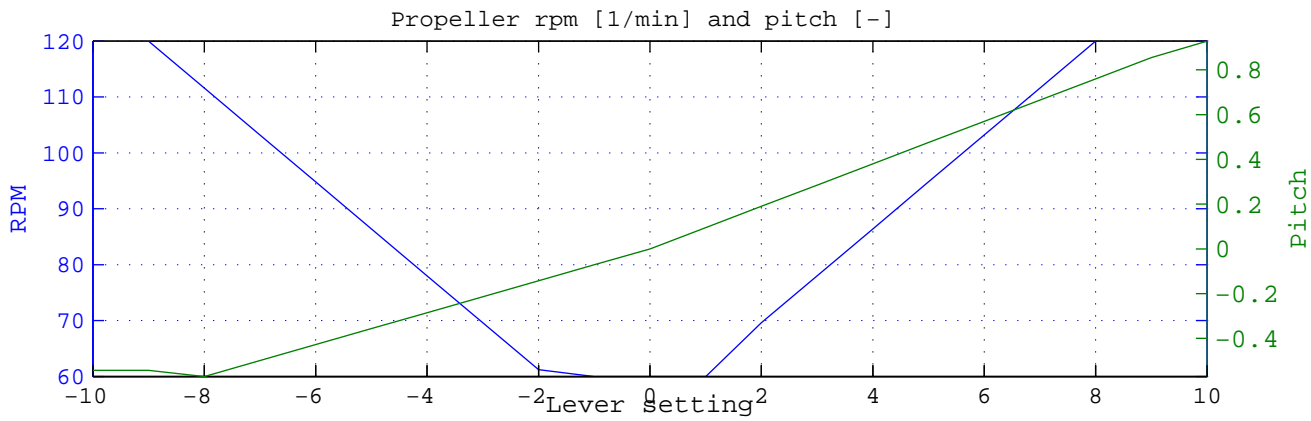
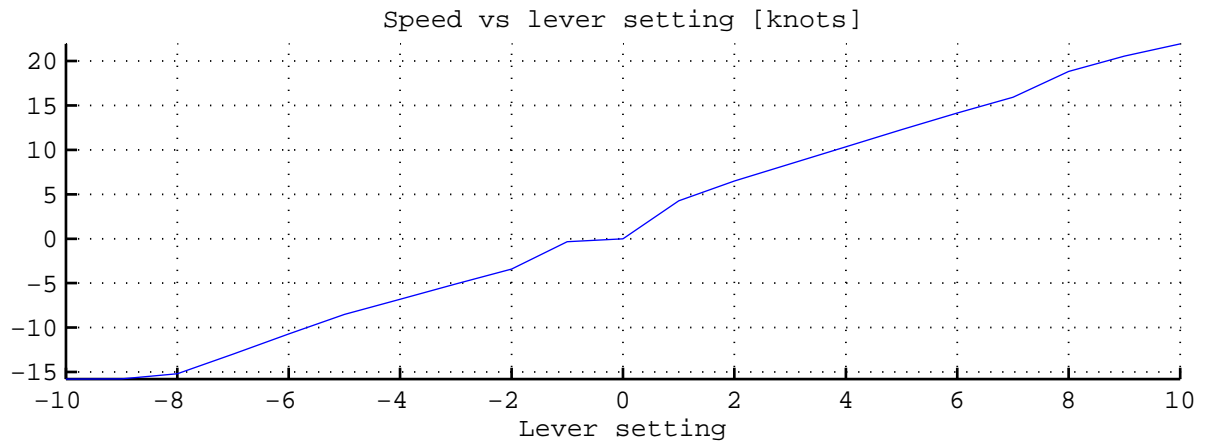
Speed table

a

Appendix: 1

a

Figure: 16



| Lever | Speed (knots) | Prop. RPM | Prop. Pitch |
|-------|---------------|-----------|-------------|
| -10 | -15.8 | 120 | -1 |
| -9 | -15.8 | 120 | -1 |
| -8 | -15.2 | 112 | -1 |
| -7 | -13.0 | 103 | -0 |
| -6 | -10.7 | 95 | -0 |
| -5 | -8.5 | 86 | -0 |
| -4 | -6.8 | 78 | -0 |
| -3 | -5.1 | 70 | -0 |
| -2 | -3.4 | 61 | -0 |
| -1 | -0.3 | 60 | -0 |
| 0 | -0.0 | 60 | 0 |
| 1 | 4.3 | 60 | 0 |
| 2 | 6.5 | 70 | 0 |
| 3 | 8.4 | 78 | 0 |
| 4 | 10.3 | 86 | 0 |
| 5 | 12.3 | 95 | 0 |
| 6 | 14.2 | 103 | 1 |
| 7 | 15.9 | 112 | 1 |
| 8 | 18.8 | 120 | 1 |
| 9 | 20.6 | 120 | 1 |
| 10 | 21.9 | 120 | 1 |

RoRo vessel 230m - Ballast condition

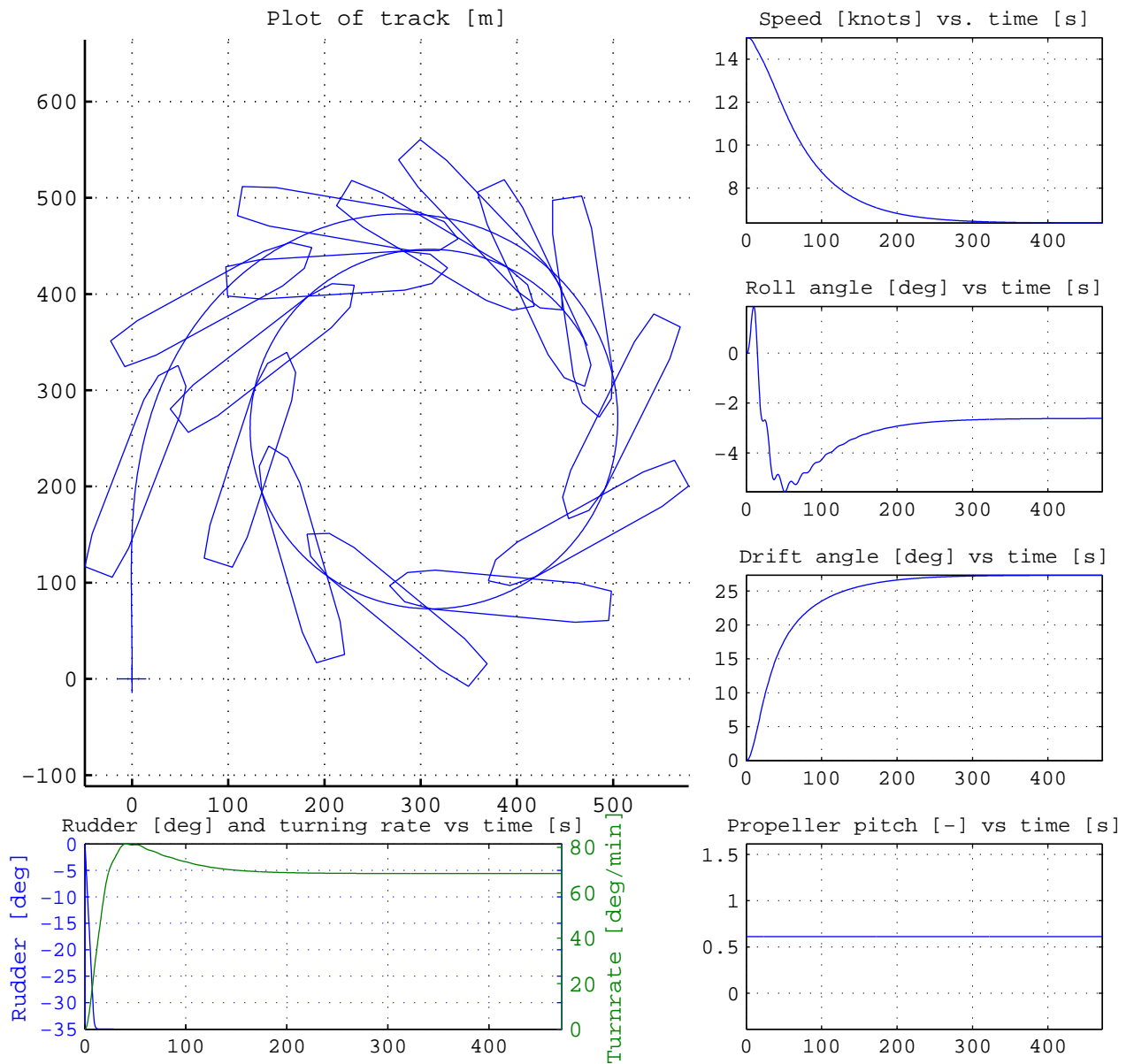
35° stbd turn 15 knots

Water depth=200 m

Ballast condition

Appendix: 1

Figure: 17



| | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|-------|---------|----------|
| Time between plots | : | 30 | (sek) | | |
| Advance | : | 465 | (m) | - 2.13 | L_{pp} |
| Transfer | : | 187 | (m) | - 0.856 | L_{pp} |
| Tactical diameter | : | 484 | (m) | - 2.22 | L_{pp} |
| Steady state turning diameter | : | 388 | (m) | - 1.78 | L_{pp} |

RoRo vessel 230m - Ballast condition

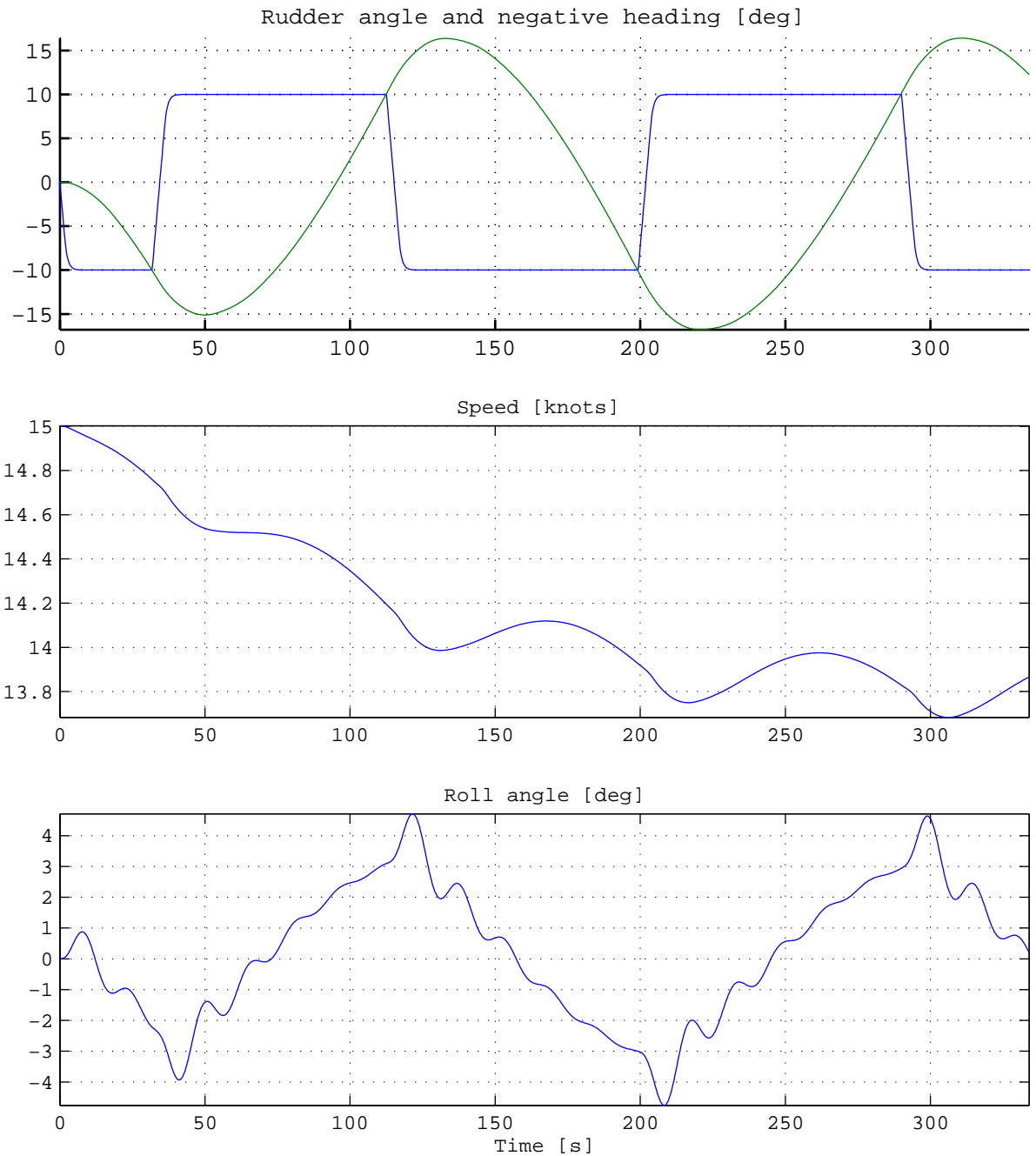
10°/10° Zig zag test at 15 knots

Water depth: 200 m

Appendix: 1

Ballast condition

Figure: 18



| | | |
|---|---------|-------|
| First over shoot angle | : 5.1 | (deg) |
| Second over shoot angle | : 6.4 | ("-") |
| (Sailed dist. to second rudder command)/L | : 1.11 | (-) |
| Period | : 177.3 | (sec) |
| Time to second rudder command | : 31.5 | ("-") |
| Time to 10° change of course | : 18.3 | ("-") |

RoRo vessel 230m - Ballast condition

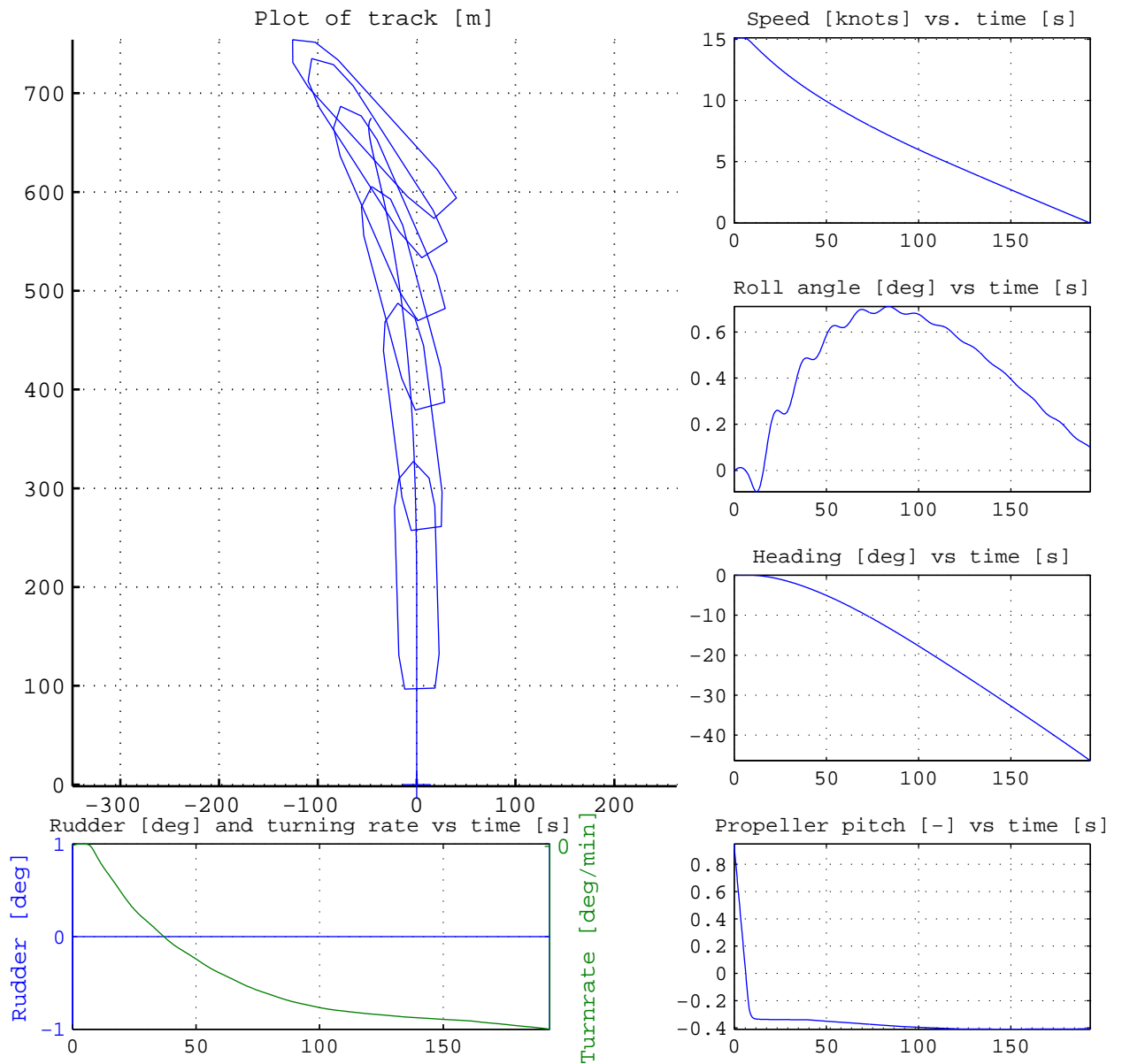
Crash stop at 15 knots

Water depth=200 m

Ballast condition

Appendix: 1

Figure: 19



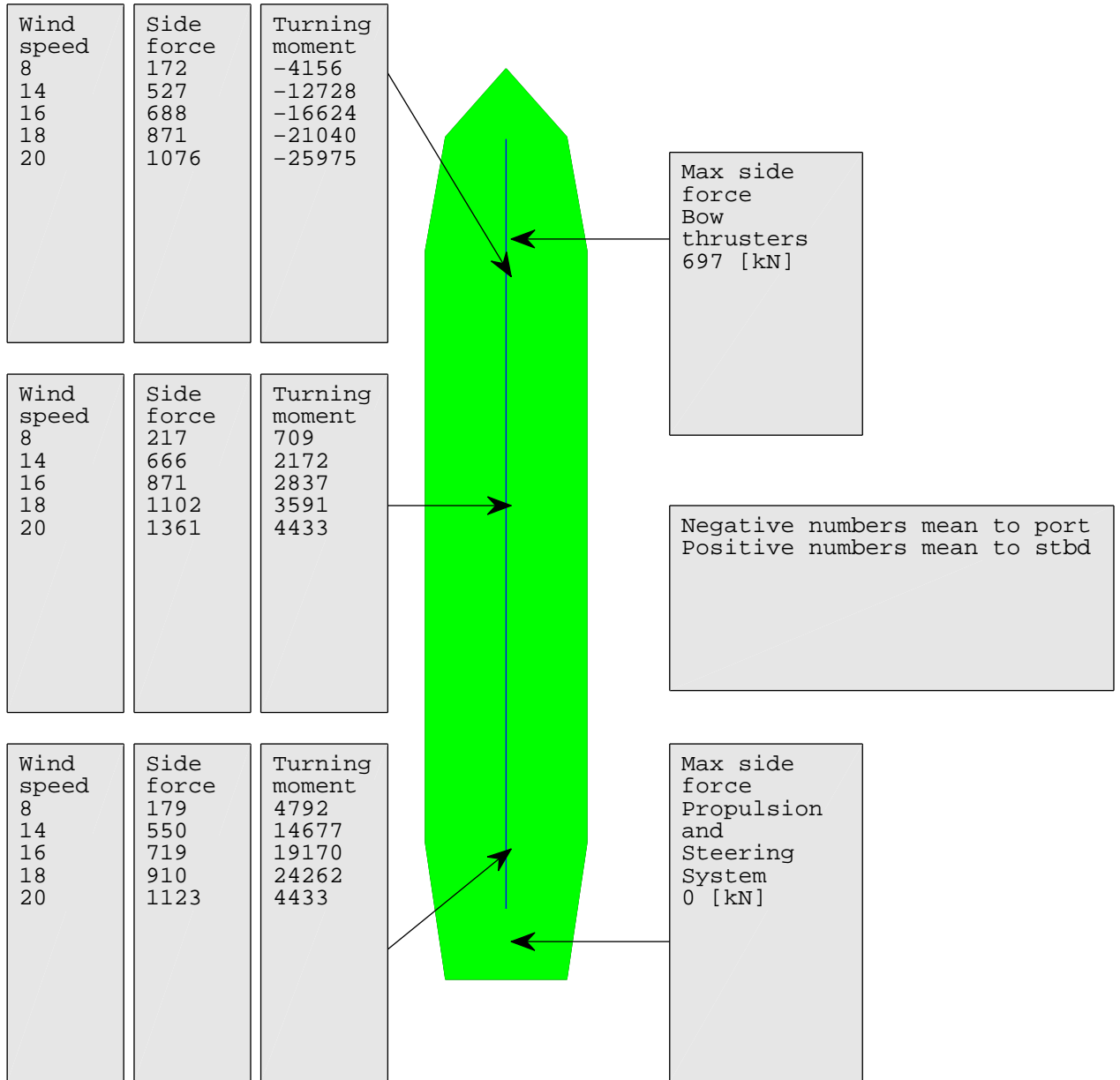
| | | | | | |
|--------------------|---|-----|-----|---|--------------|
| Time between plots | : | 30 | (s) | | |
| Head reach | : | 675 | (m) | - | 3.1 L_{pp} |
| Track reach | : | 681 | (m) | - | 3.1 L_{pp} |
| Transfer | : | 0 | (m) | - | 0.0 L_{pp} |
| Time to stop | : | 191 | (s) | - | 3.2 min |

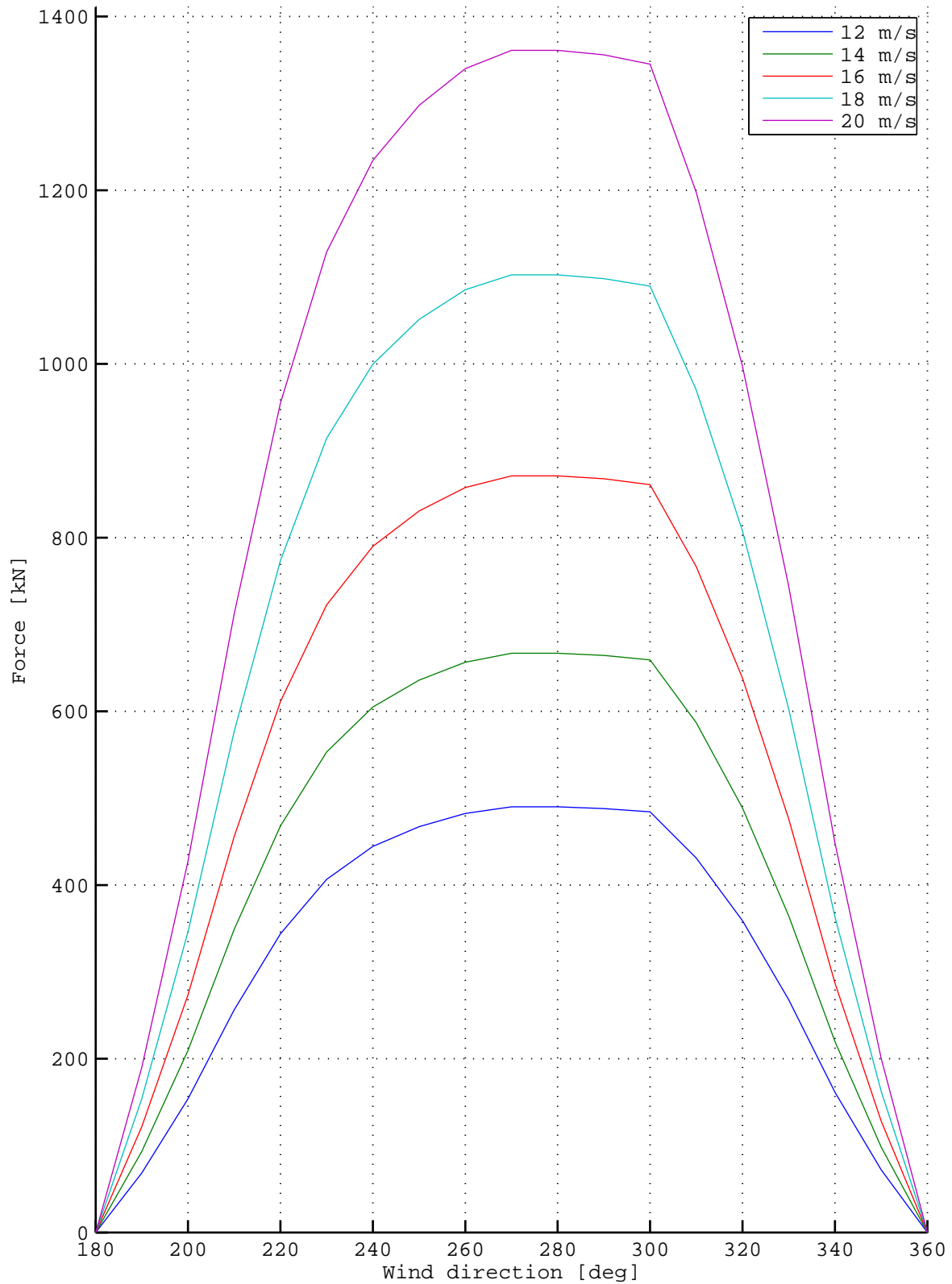
RoRo vessel 230m - Ballast condition
 Wind forces and Steering forces

Appendix: 1

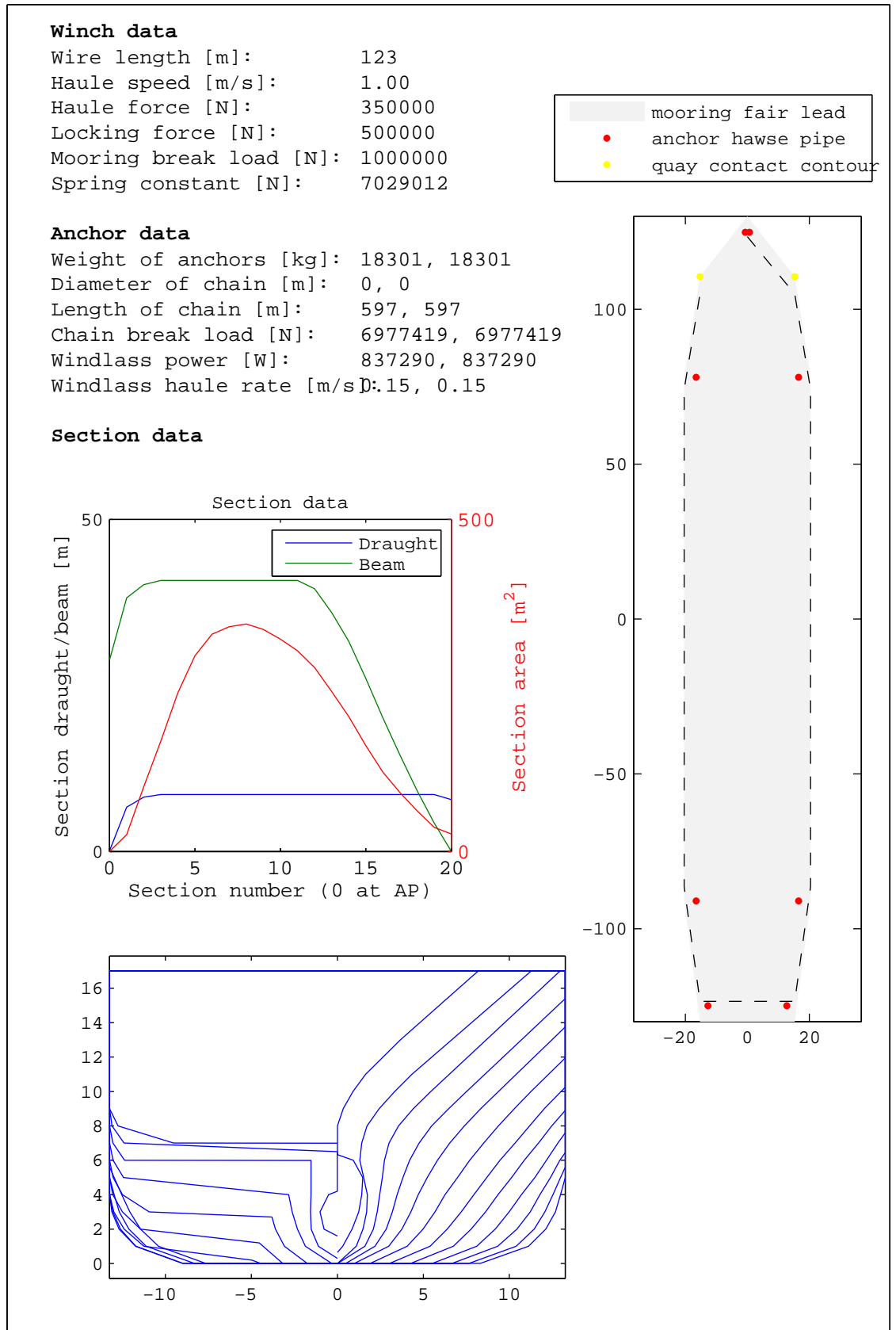
Ballast condition

Figure: 20





| | |
|------------------------------------|------------------|
| Ship main dimension | |
| Length over all [m]: | 260.0 |
| Length b. perpendiculars [m]: | 246.8 |
| Beam [m]: | 40.8 |
| Load condition | |
| Displacement [m ³]: | 54454 |
| Aft draught [m]: | 9.00 |
| Forward draught [m]: | 9.00 |
| LCG (rel. L/2) [m]: | -5.50 |
| KG [m]: | 13.86 |
| GM [m]: | 1.27 |
| Rudder data | |
| No of rudders: | 1 |
| Rudders type: | Flap type rudder |
| Rudder turn rate [deg/s]:: | 3.8 |
| Max angle [deg]: | 45 |
| Rudder area [m ²]: | 33.3 |
| Horn area [m ²]: | 0.0 |
| Propulsion data | |
| No of propellers: | 1 |
| Propeller type: | Continous pitch |
| Diameter [m]: | 7.40 |
| Design pitch ratio at 0.7R [-]: | 0.95 |
| Rotation: | Clockwise |
| Engine data | |
| No of engines: | 1 |
| Type of engine(s) | Diesel |
| Power at MCR each [kW]: | 26000 |
| Engine rate at MCR [RPM]: | 120 |
| Design speed at MCR [knots]: | 22.0 |
| Tunnel thruster data | |
| Thruster 1 | |
| Power [kW]: | 2600 |
| Position rel. L/2 [m]: | 102 |
| Thruster 2 | |
| Power [kW]: | 2000 |
| Position rel. L/2 [m]: | -95 |
| Windage data | |
| Lateral area [m ²]: | 5619 |
| Transverse area [m ²]: | 1081 |



RoRo vessel 260m - Fully loaded

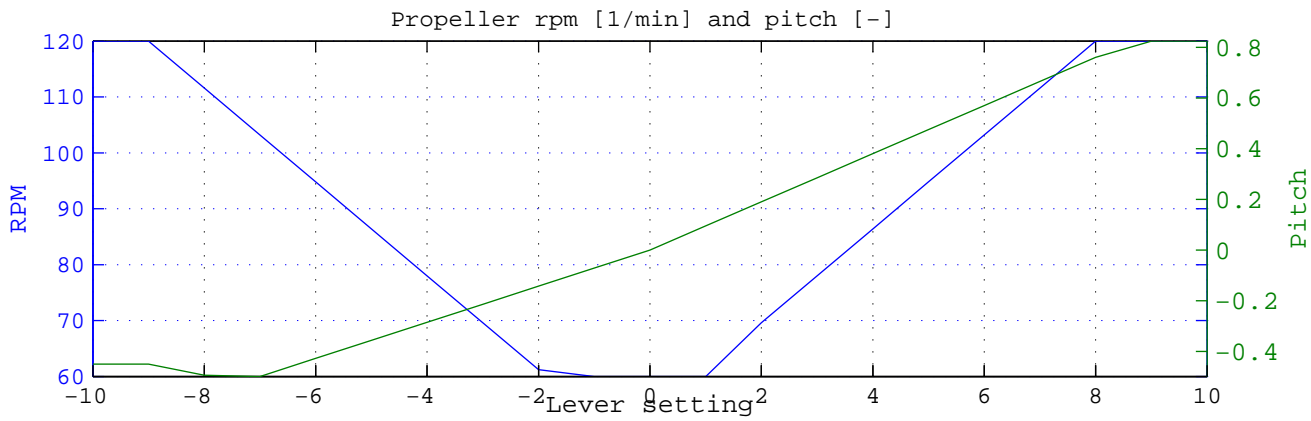
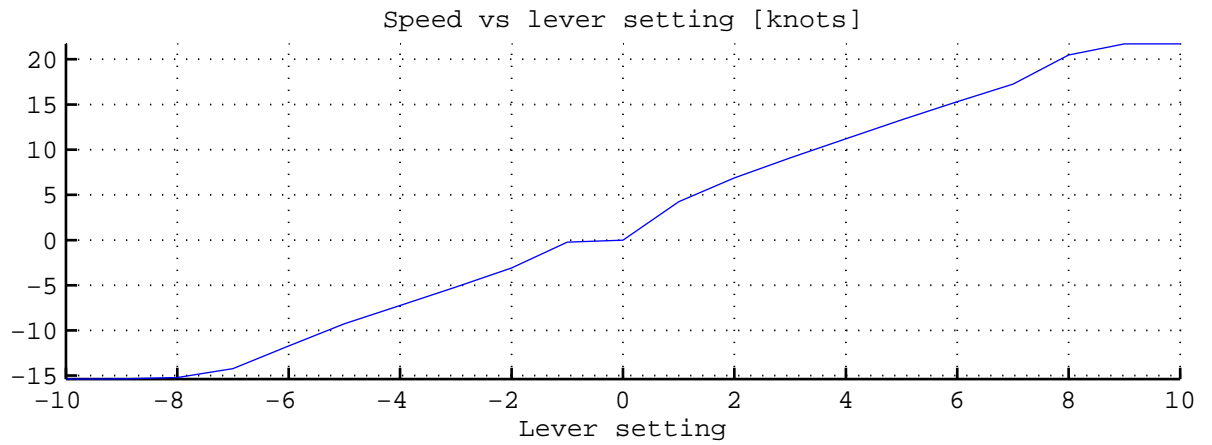
Speed table

a

Appendix: 1

a

Figure: 23



| Lever | Speed (knots) | Prop. RPM | Prop. Pitch |
|-------|---------------|-----------|-------------|
| -10 : | -15.4 : | 120 : | -0 |
| -9 : | -15.4 : | 120 : | -0 |
| -8 : | -15.2 : | 112 : | -0 |
| -7 : | -14.2 : | 103 : | -0 |
| -6 : | -11.7 : | 95 : | -0 |
| -5 : | -9.3 : | 86 : | -0 |
| -4 : | -7.3 : | 78 : | -0 |
| -3 : | -5.2 : | 70 : | -0 |
| -2 : | -3.1 : | 61 : | -0 |
| -1 : | -0.2 : | 60 : | -0 |
| 0 : | -0.0 : | 60 : | 0 |
| 1 : | 4.2 : | 60 : | 0 |
| 2 : | 6.9 : | 70 : | 0 |
| 3 : | 9.1 : | 78 : | 0 |
| 4 : | 11.2 : | 86 : | 0 |
| 5 : | 13.3 : | 95 : | 0 |
| 6 : | 15.3 : | 103 : | 1 |
| 7 : | 17.3 : | 112 : | 1 |
| 8 : | 20.5 : | 120 : | 1 |
| 9 : | 21.7 : | 120 : | 1 |
| 10 : | 21.7 : | 120 : | 1 |

RoRo vessel 260m - Fully loaded

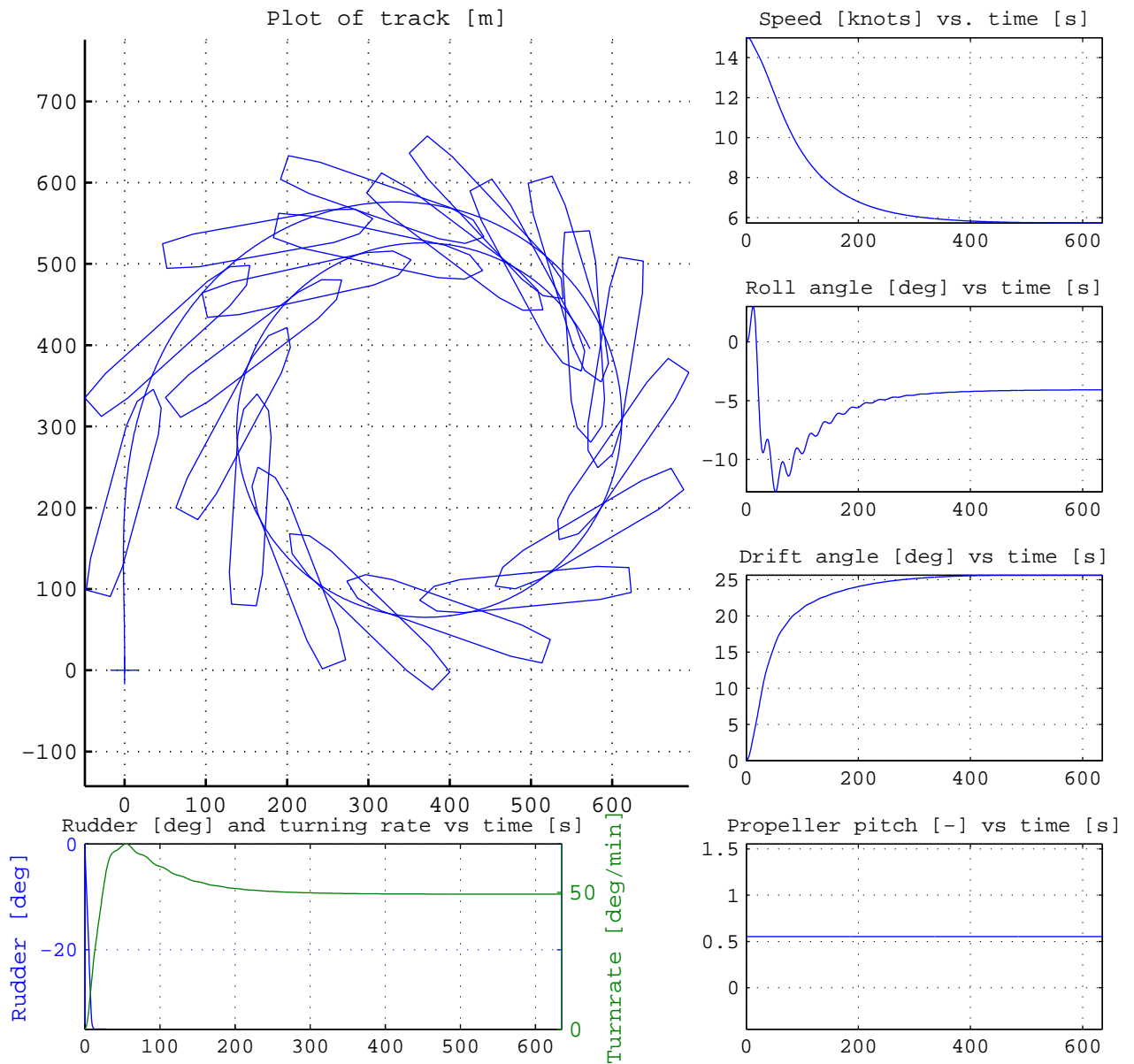
35° stbd turn 15 knots

Water depth=200 m

Fully loaded

Appendix: 1

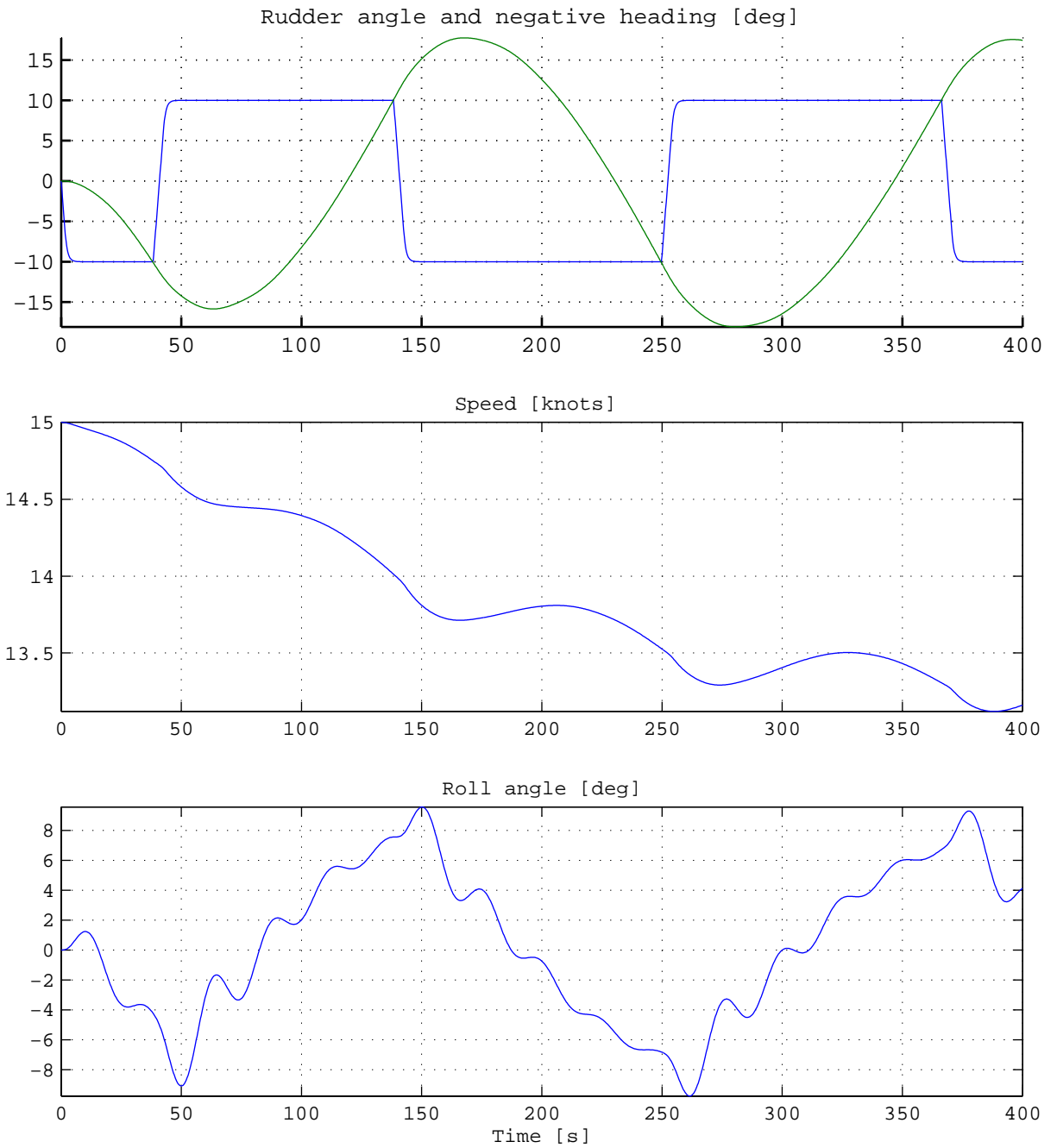
Figure: 24



| | | | | |
|-------------------------------|---|-----|-------|------------------|
| Time between plots | : | 30 | (sek) | |
| Advance | : | 556 | (m) | - 2.25 L_{pp} |
| Transfer | : | 225 | (m) | - 0.912 L_{pp} |
| Tactical diameter | : | 589 | (m) | - 2.39 L_{pp} |
| Steady state turning diameter | : | 481 | (m) | - 1.95 L_{pp} |

RoRo vessel 260m - Fully loaded
 10°/10° Zig zag test at 15 knots
 Water depth: 200 m
 Fully loaded

Appendix: 1
 Figure: 25



| | | |
|---|---------|-------|
| First over shoot angle | : 5.9 | (deg) |
| Second over shoot angle | : 7.8 | ("-") |
| (Sailed dist. to second rudder command)/L | : 1.18 | (-) |
| Period | : 227.5 | (sec) |
| Time to second rudder command | : 38 | ("-") |
| Time to 10° change of course | : 25 | ("-") |

RoRo vessel 260m - Fully loaded

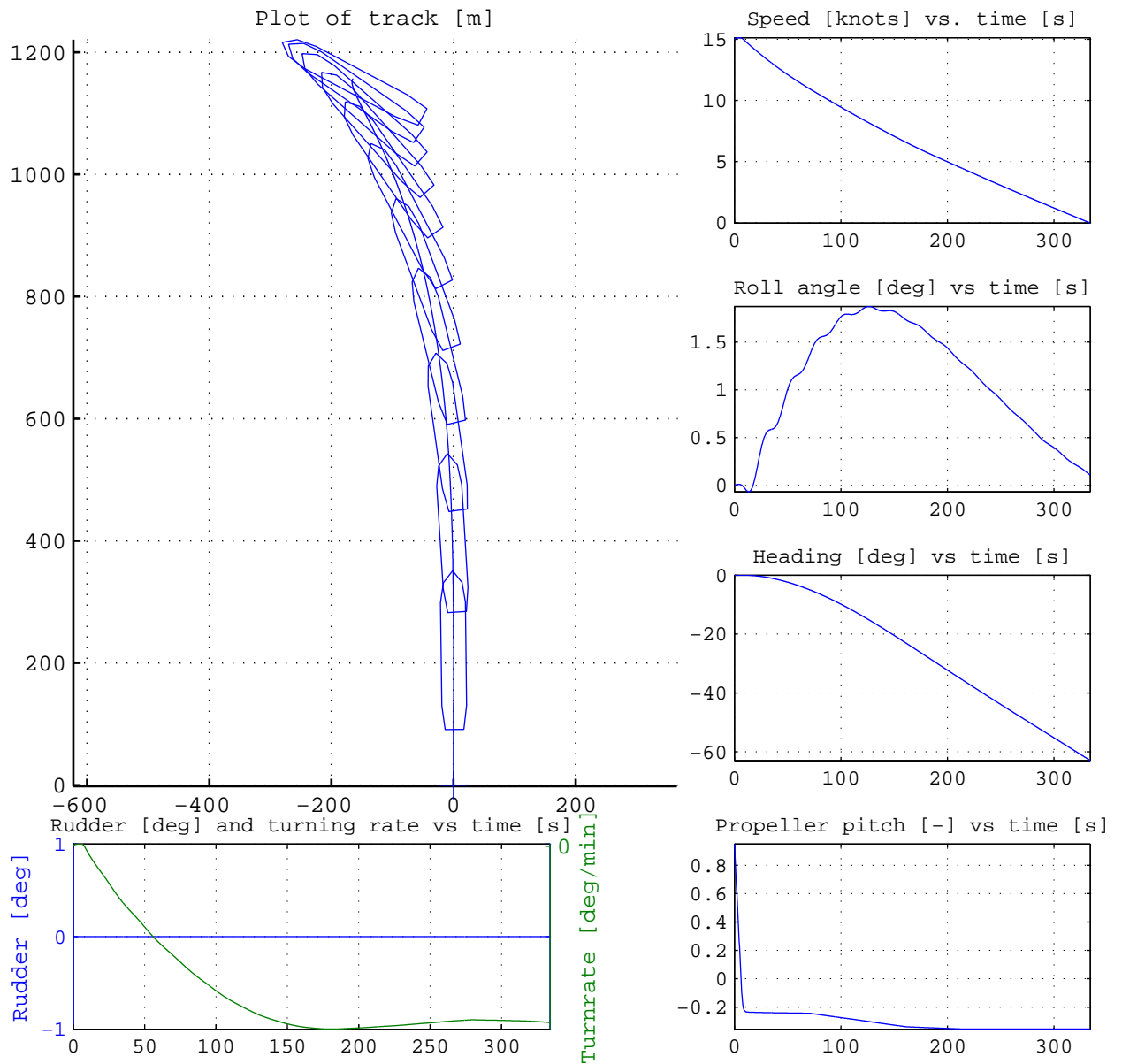
Crash stop at 15 knots

Water depth=200 m

Fully loaded

Appendix: 1

Figure: 26



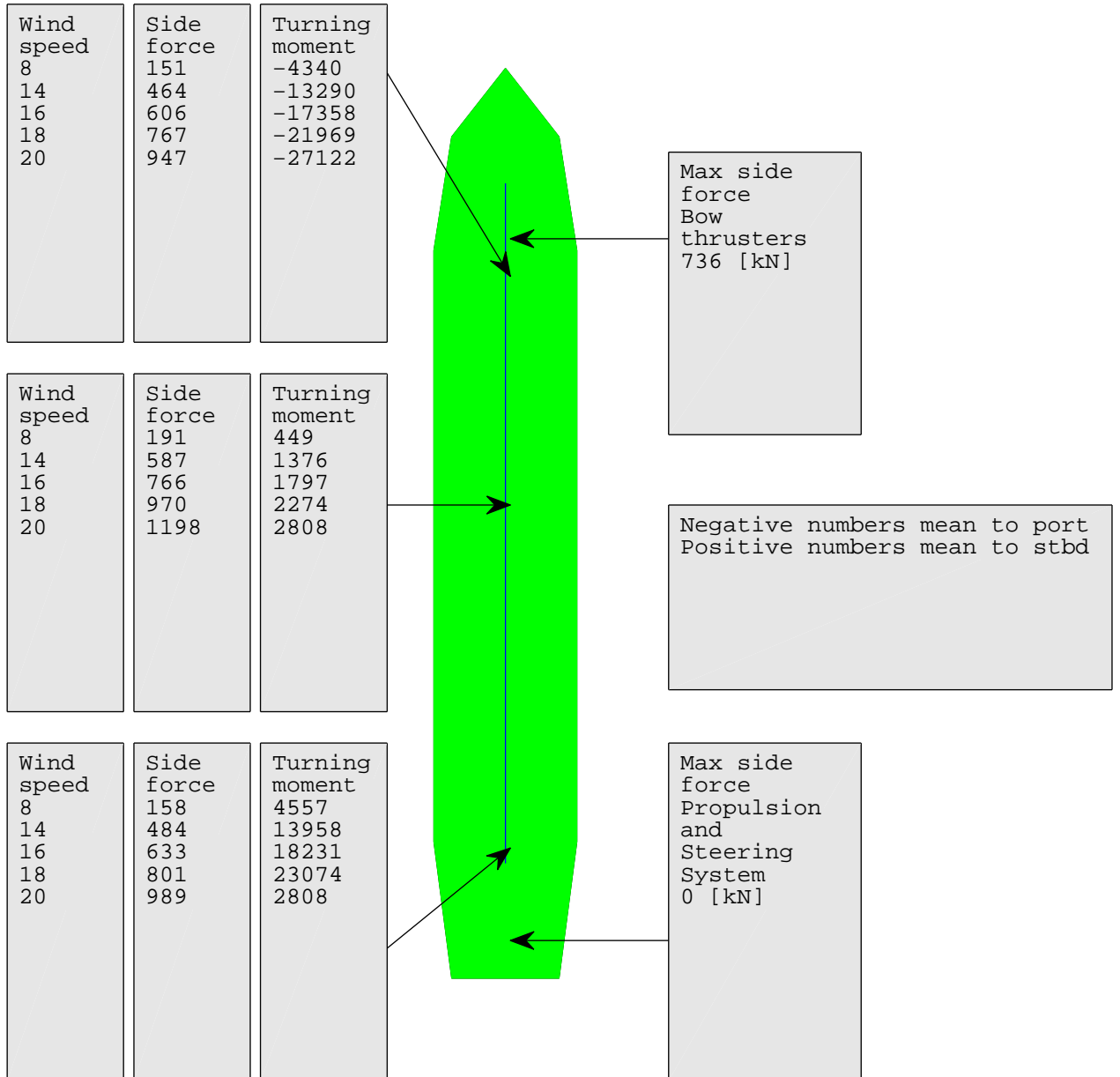
| | | | | | |
|--------------------|---|------|-----|---|--------------|
| Time between plots | : | 30 | (s) | | |
| Head reach | : | 1157 | (m) | - | 4.7 L_{pp} |
| Track reach | : | 1184 | (m) | - | 4.8 L_{pp} |
| Transfer | : | 0 | (m) | - | 0.0 L_{pp} |
| Time to stop | : | 331 | (s) | - | 5.5 min |

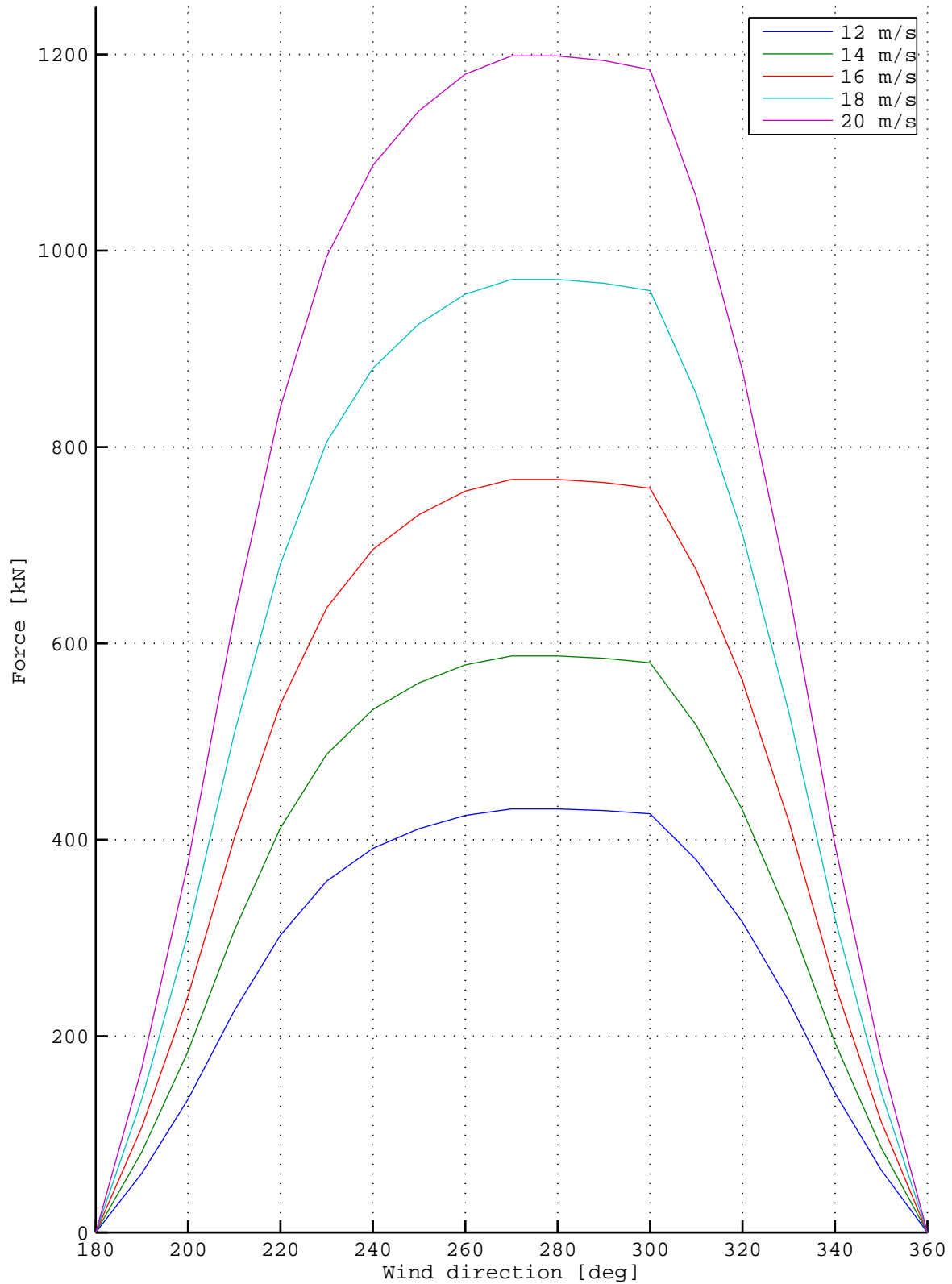
RoRo vessel 260m - Fully loaded
 Wind forces and Steering forces

Appendix: 1

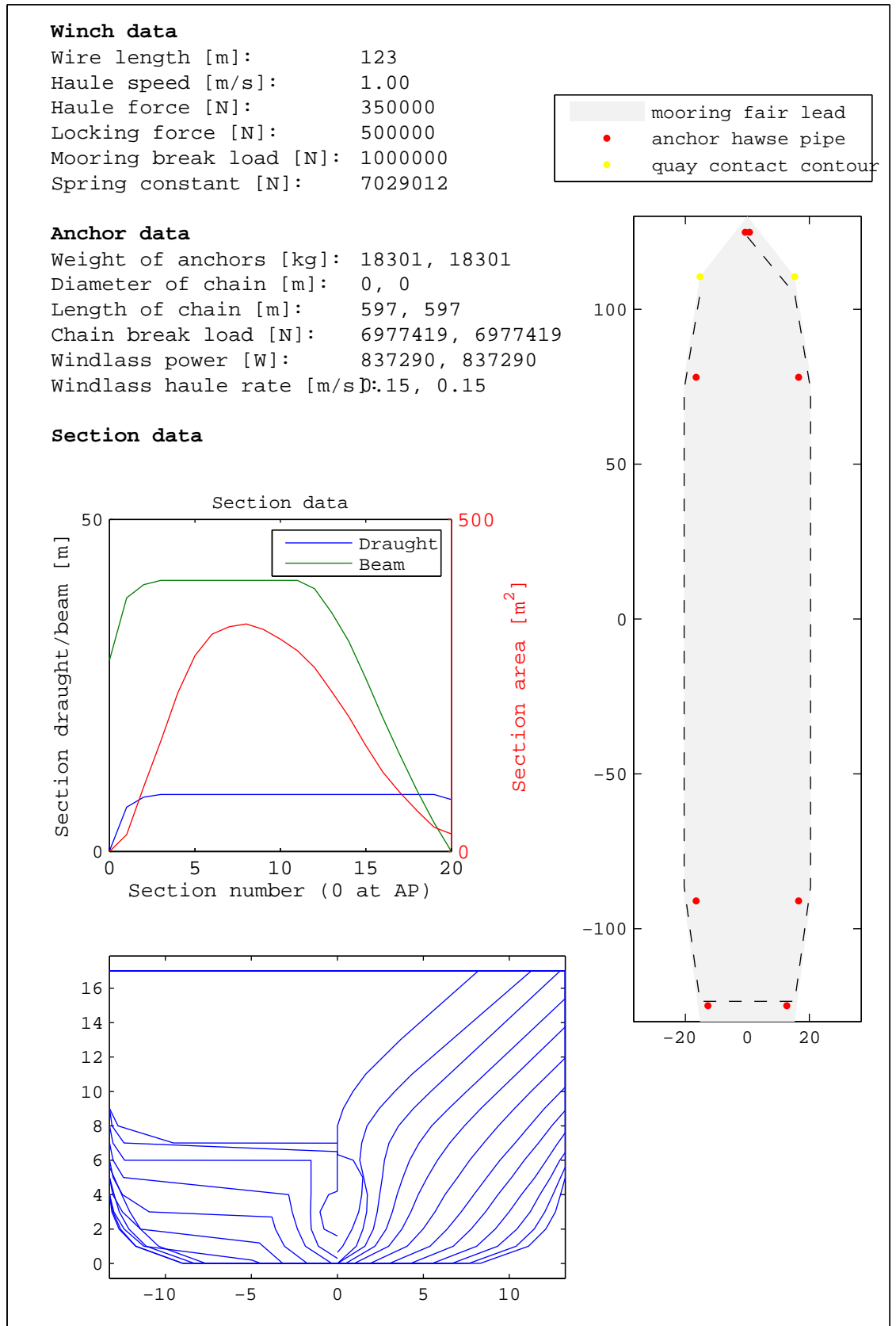
Fully loaded

Figure: 27





| | |
|------------------------------------|------------------|
| Ship main dimension | |
| Length over all [m]: | 260.0 |
| Length b. perpendiculars [m]: | 246.8 |
| Beam [m]: | 40.8 |
| Load condition | |
| Displacement [m ³]: | 45874 |
| Aft draught [m]: | 8.50 |
| Forward draught [m]: | 8.50 |
| LCG (rel. L/2) [m]: | -5.80 |
| KG [m]: | 13.23 |
| GM [m]: | 1.37 |
| Rudder data | |
| No of rudders: | 1 |
| Rudders type: | Flap type rudder |
| Rudder turn rate [deg/s]:: | 3.8 |
| Max angle [deg]: | 45 |
| Rudder area [m ²]: | 33.3 |
| Horn area [m ²]: | 0.0 |
| Propulsion data | |
| No of propellers: | 1 |
| Propeller type: | Continous pitch |
| Diameter [m]: | 7.40 |
| Design pitch ratio at 0.7R [-]: | 0.95 |
| Rotation: | Clockwise |
| Engine data | |
| No of engines: | 1 |
| Type of engine(s) | Diesel |
| Power at MCR each [kW]: | 26000 |
| Engine rate at MCR [RPM]: | 120 |
| Design speed at MCR [knots]: | 22.0 |
| Tunnel thruster data | |
| Thruster 1 | |
| Power [kW]: | 2600 |
| Position rel. L/2 [m]: | 102 |
| Thruster 2 | |
| Power [kW]: | 2000 |
| Position rel. L/2 [m]: | -95 |
| Windage data | |
| Lateral area [m ²]: | 5564 |
| Transverse area [m ²]: | 1071 |



RoRo vessel 260m - 8.5m draught

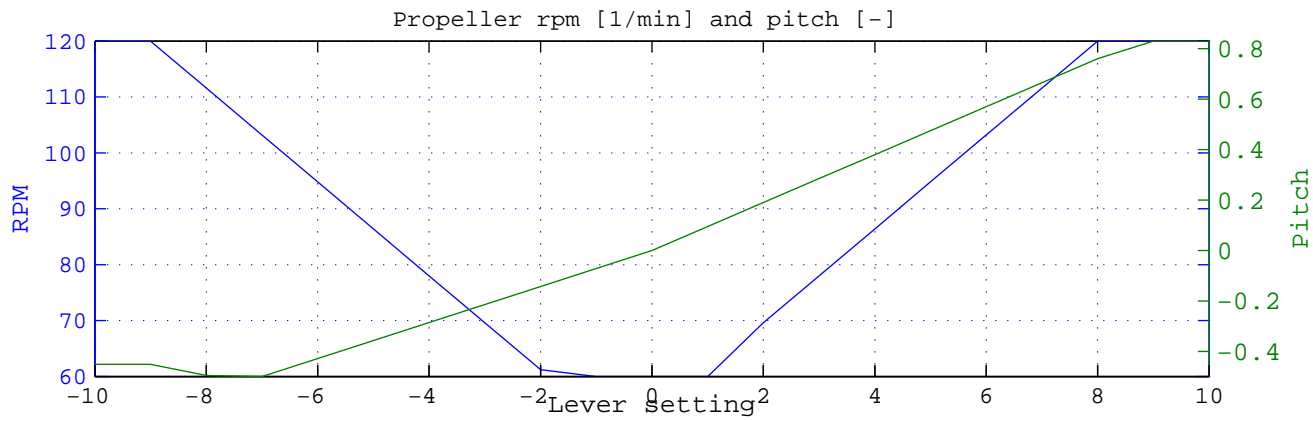
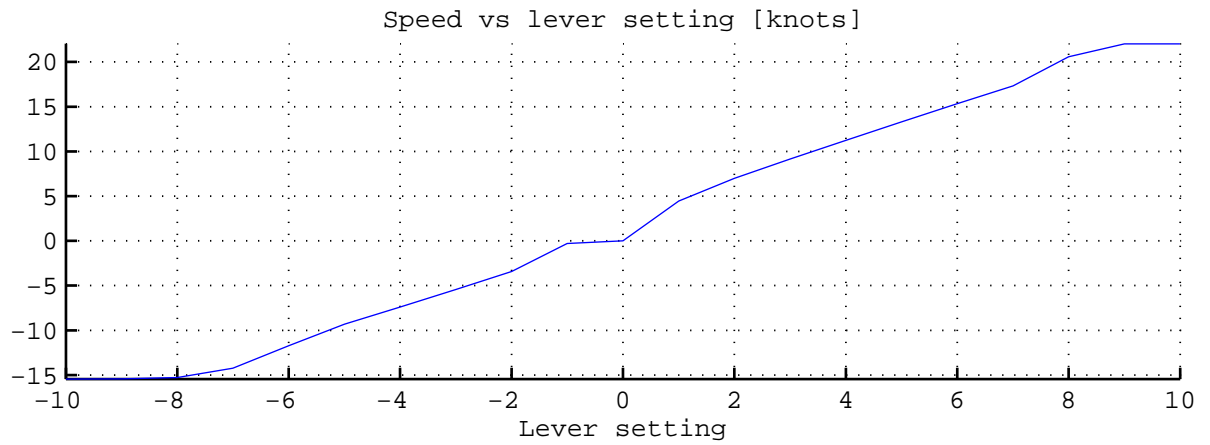
Speed table

a

Appendix: 1

a

Figure: 30



| Lever | Speed (knots) | Prop. RPM | Prop. Pitch |
|-------|---------------|-----------|-------------|
| -10 : | -15.4 : | 120 : | -0 |
| -9 : | -15.4 : | 120 : | -0 |
| -8 : | -15.3 : | 112 : | -0 |
| -7 : | -14.2 : | 103 : | -0 |
| -6 : | -11.7 : | 95 : | -0 |
| -5 : | -9.3 : | 86 : | -0 |
| -4 : | -7.4 : | 78 : | -0 |
| -3 : | -5.4 : | 70 : | -0 |
| -2 : | -3.4 : | 61 : | -0 |
| -1 : | -0.3 : | 60 : | -0 |
| 0 : | -0.0 : | 60 : | 0 |
| 1 : | 4.4 : | 60 : | 0 |
| 2 : | 7.0 : | 70 : | 0 |
| 3 : | 9.1 : | 78 : | 0 |
| 4 : | 11.2 : | 86 : | 0 |
| 5 : | 13.3 : | 95 : | 0 |
| 6 : | 15.3 : | 103 : | 1 |
| 7 : | 17.3 : | 112 : | 1 |
| 8 : | 20.6 : | 120 : | 1 |
| 9 : | 22.0 : | 120 : | 1 |
| 10 : | 22.0 : | 120 : | 1 |

RoRo vessel 260m - 8.5m draught

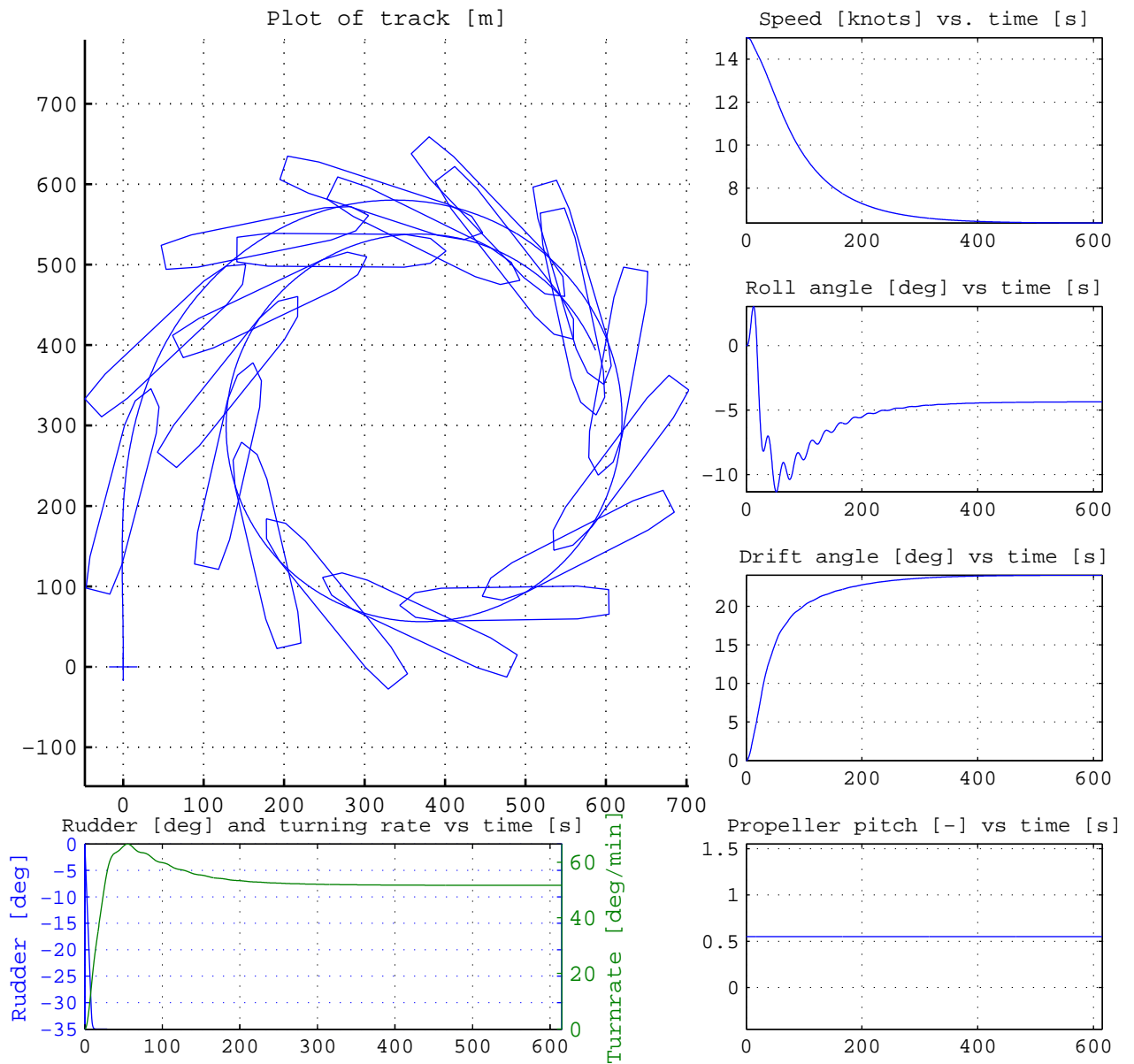
35° stbd turn 15 knots

Water depth=200 m

8.5m draught

Appendix: 1

Figure: 31

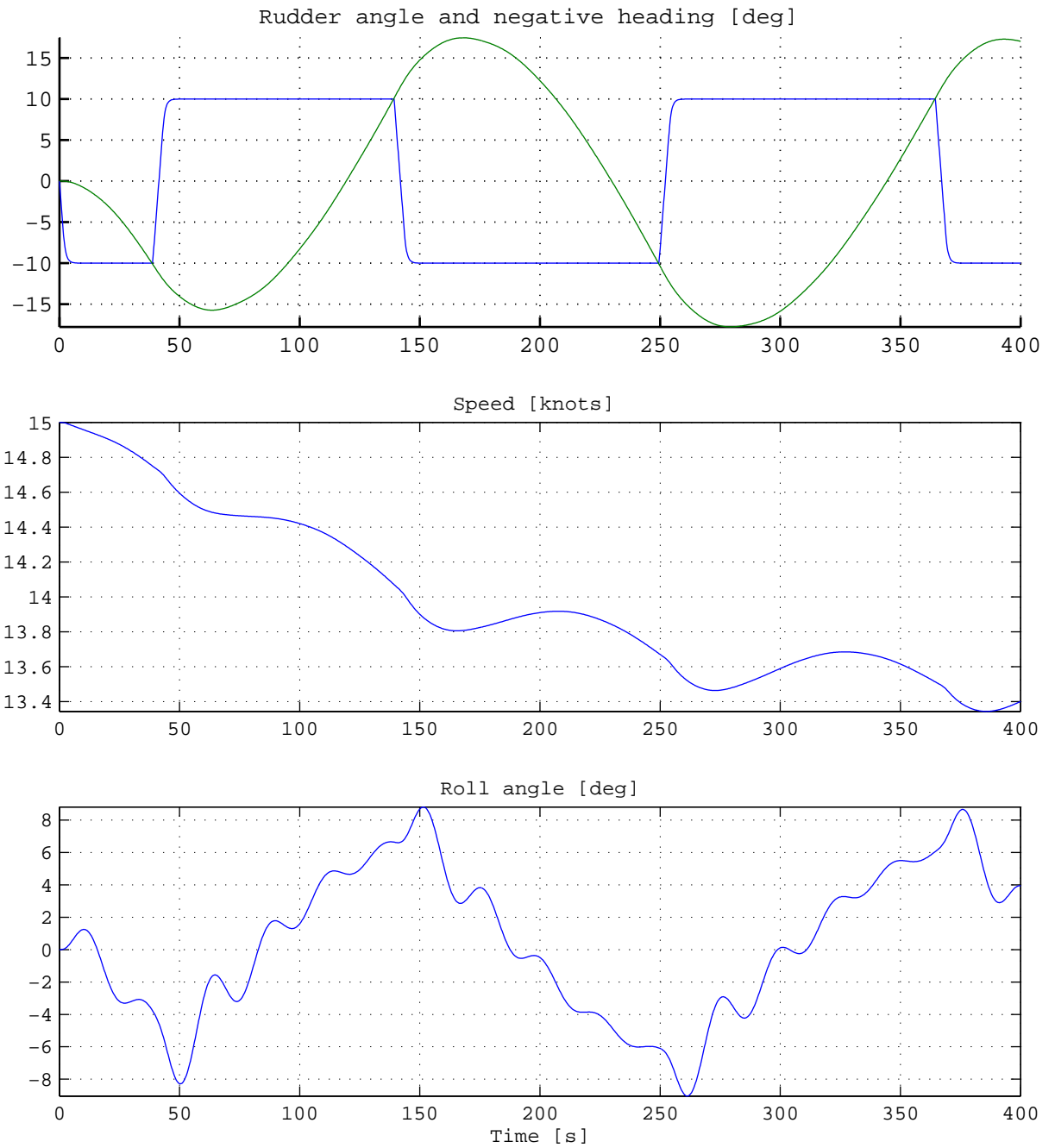


| | | | | |
|-------------------------------|---|-----|-------|------------------|
| Time between plots | : | 30 | (sek) | |
| Advance | : | 561 | (m) | - 2.27 L_{pp} |
| Transfer | : | 233 | (m) | - 0.944 L_{pp} |
| Tactical diameter | : | 599 | (m) | - 2.43 L_{pp} |
| Steady state turning diameter | : | 498 | (m) | - 2.02 L_{pp} |

RoRo vessel 260m - 8.5m draught
 10°/10° Zig zag test at 15 knots
 Water depth: 200 m
 8.5m draught

Appendix: 1

Figure: 32



| | | |
|---|--------|-------|
| First over shoot angle | : 5.7 | (deg) |
| Second over shoot angle | : 7.5 | ("-") |
| (Sailed dist. to second rudder command)/L | : 1.2 | (-) |
| Period | : 225 | (sec) |
| Time to second rudder command | : 38.5 | ("-") |
| Time to 10° change of course | : 24.8 | ("-") |

RoRo vessel 260m - 8.5m draught

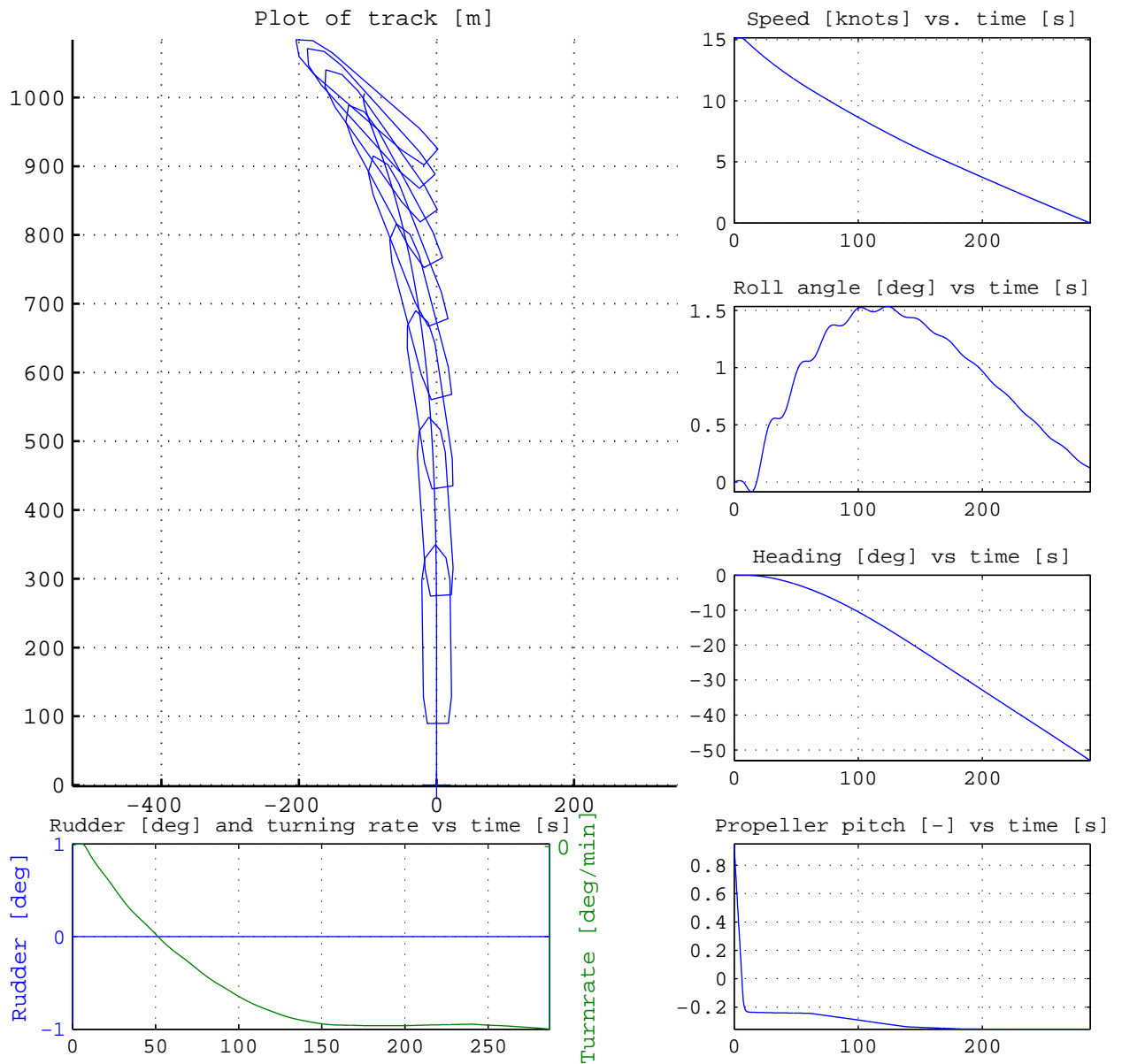
Crash stop at 15 knots

Water depth=200 m

8.5m draught

Appendix: 1

Figure: 33



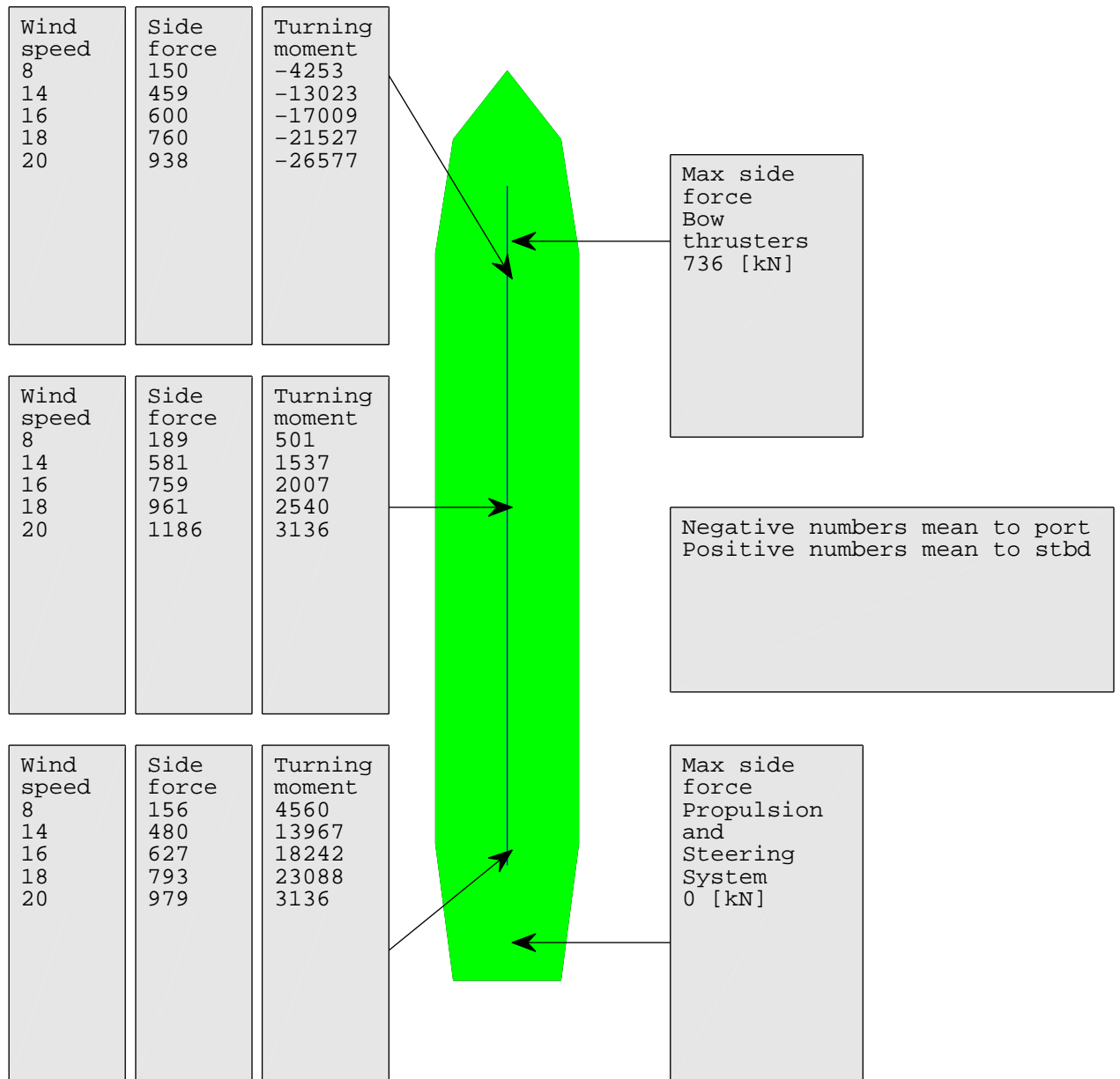
| | | | | | |
|--------------------|---|------|-----|---|--------------|
| Time between plots | : | 30 | (s) | | |
| Head reach | : | 1006 | (m) | - | 4.1 L_{pp} |
| Track reach | : | 1020 | (m) | - | 4.1 L_{pp} |
| Transfer | : | 0 | (m) | - | 0.0 L_{pp} |
| Time to stop | : | 285 | (s) | - | 4.7 min |

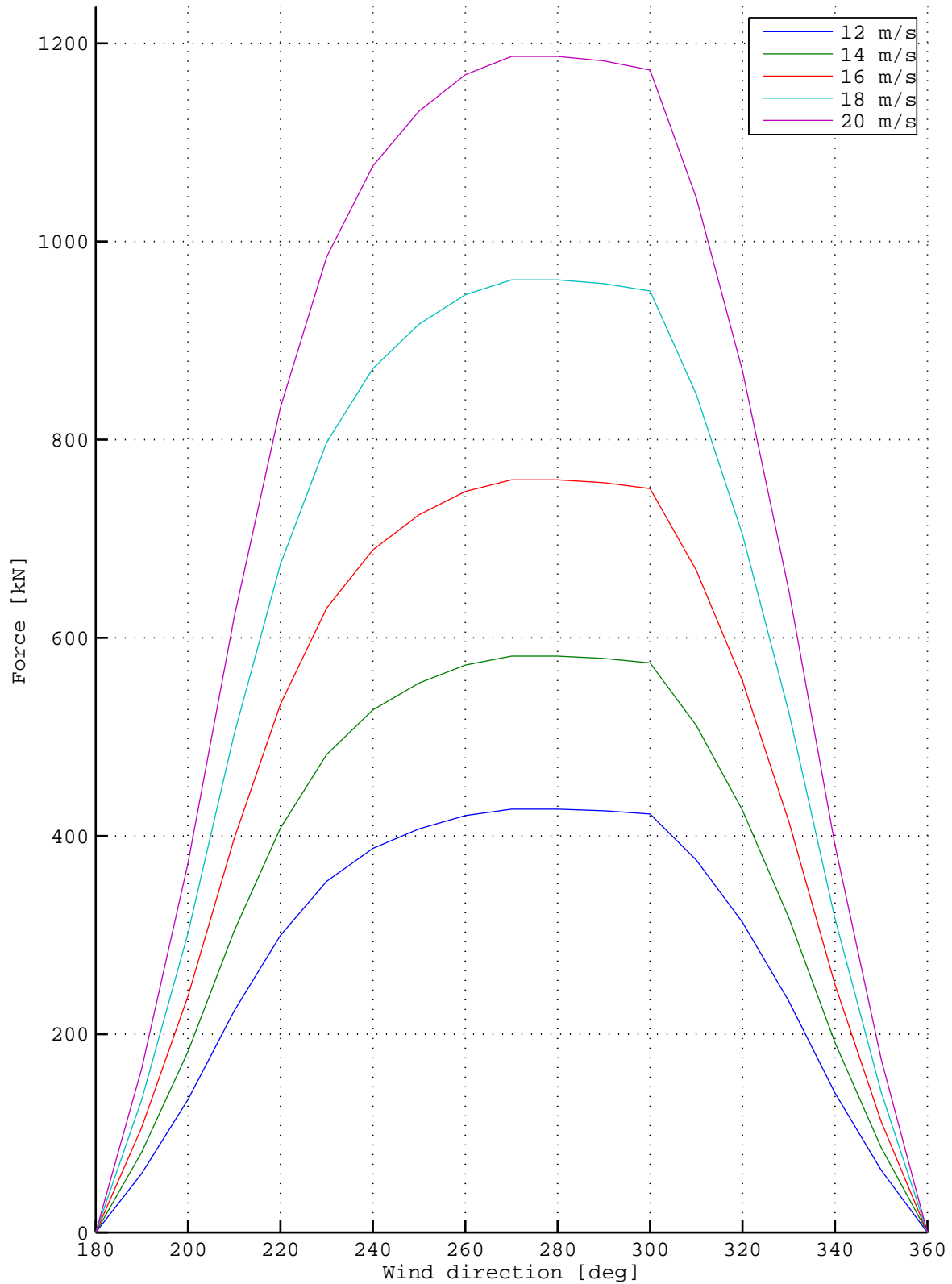
RoRo vessel 260m - 8.5m draught
 Wind forces and Steering forces

Appendix: 1

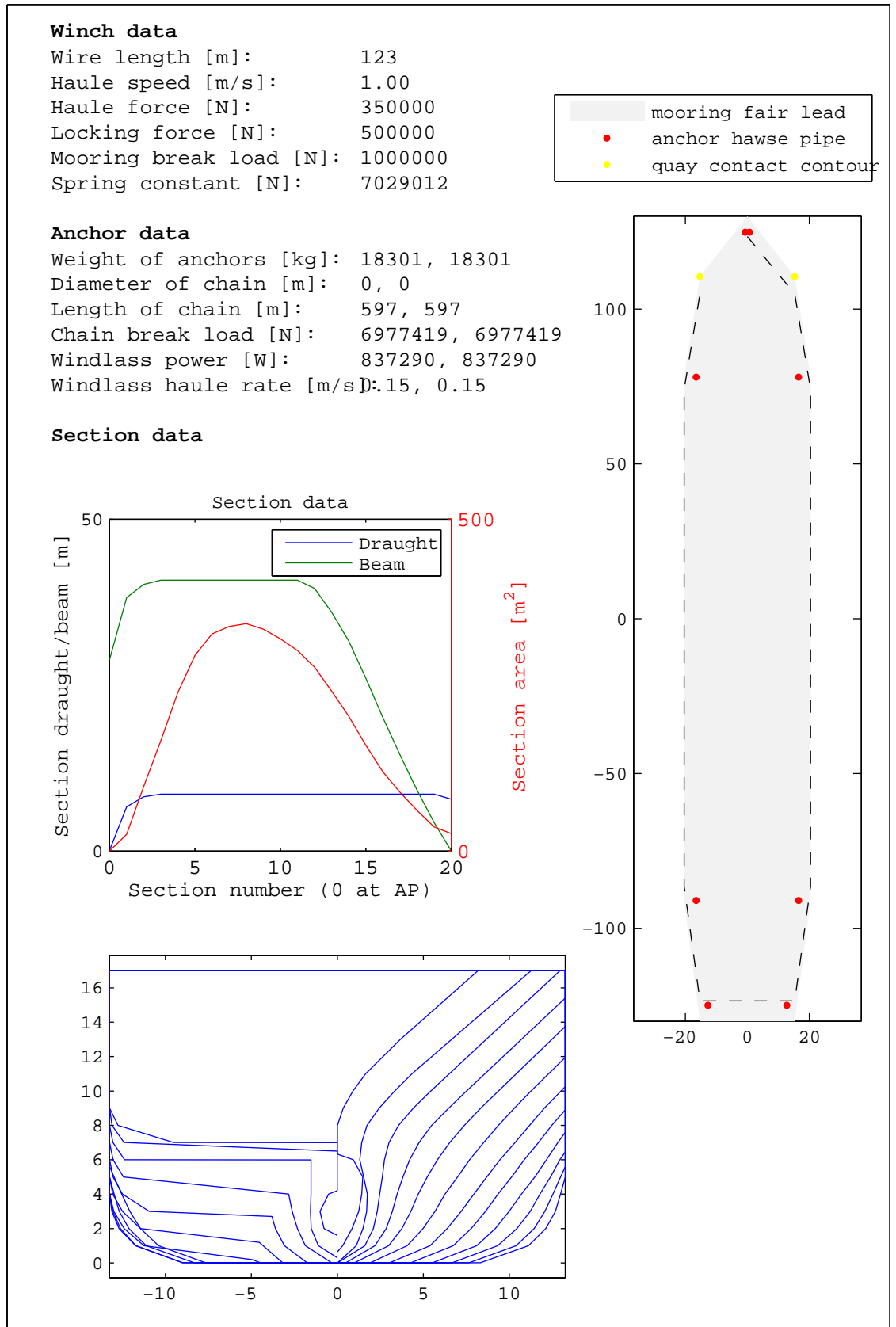
8.5m draught

Figure: 34





| | |
|------------------------------------|------------------|
| Ship main dimension | |
| Length over all [m]: | 260.0 |
| Length b. perpendiculars [m]: | 246.8 |
| Beam [m]: | 40.8 |
| Load condition | |
| Displacement [m ³]: | 37044 |
| Aft draught [m]: | 7.26 |
| Forward draught [m]: | 6.43 |
| LCG (rel. L/2) [m]: | -10.60 |
| KG [m]: | 11.65 |
| GM [m]: | 4.88 |
| Rudder data | |
| No of rudders: | 1 |
| Rudders type: | Flap type rudder |
| Rudder turn rate [deg/s]:: | 3.8 |
| Max angle [deg]: | 45 |
| Rudder area [m ²]: | 33.3 |
| Horn area [m ²]: | 0.0 |
| Propulsion data | |
| No of propellers: | 1 |
| Propeller type: | Continous pitch |
| Diameter [m]: | 7.40 |
| Design pitch ratio at 0.7R [-]: | 0.95 |
| Rotation: | Clockwise |
| Engine data | |
| No of engines: | 1 |
| Type of engine(s) | Diesel |
| Power at MCR each [kW]: | 26000 |
| Engine rate at MCR [RPM]: | 120 |
| Design speed at MCR [knots]: | 22.0 |
| Tunnel thruster data | |
| Thruster 1 | |
| Power [kW]: | 2600 |
| Position rel. L/2 [m]: | 102 |
| Thruster 2 | |
| Power [kW]: | 2000 |
| Position rel. L/2 [m]: | -95 |
| Windage data | |
| Lateral area [m ²]: | 7113 |
| Transverse area [m ²]: | 1360 |



RoRo vessel 260m - Ballast condition

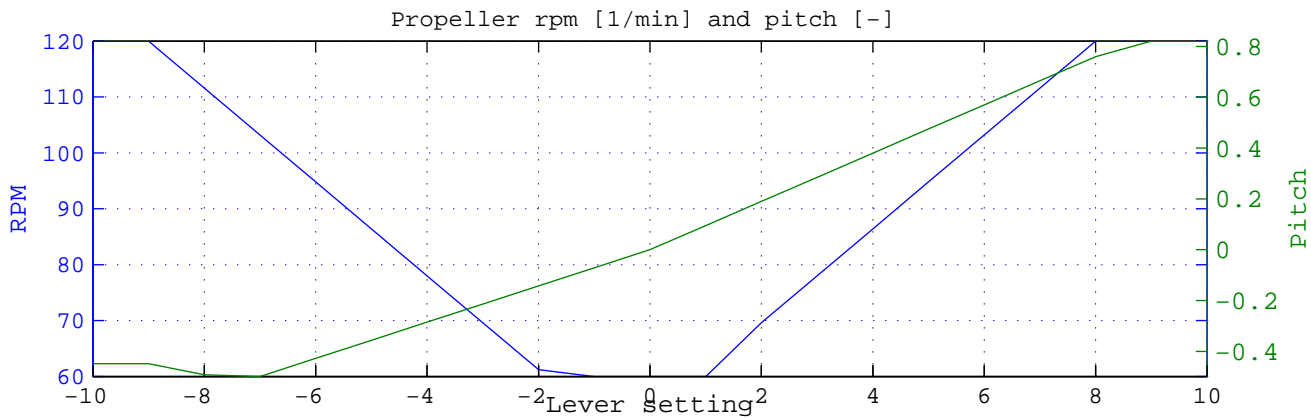
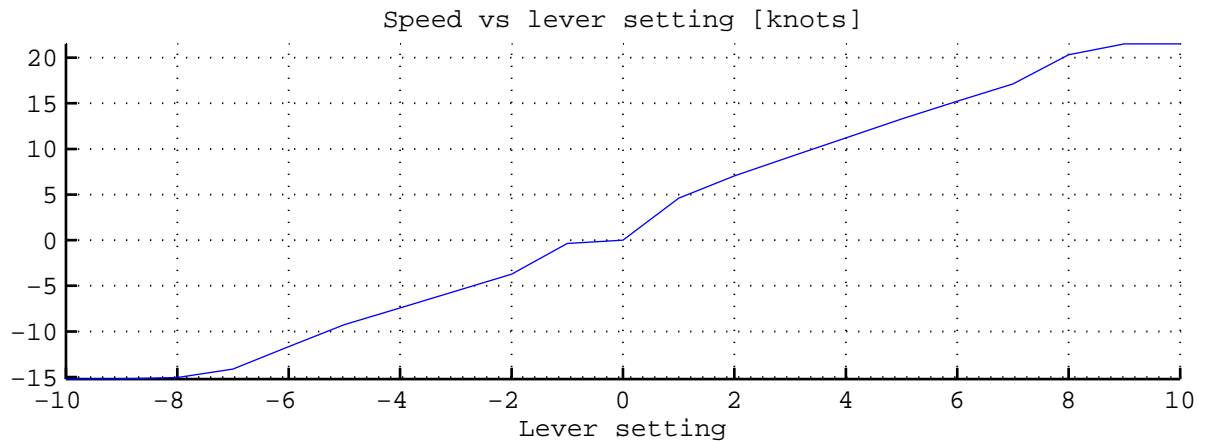
Speed table

a

Appendix: 1

a

Figure: 37



| Lever | Speed (knots) | Prop. RPM | Prop. Pitch |
|-------|---------------|-----------|-------------|
| -10 : | -15.2 : | 120 : | -0 |
| -9 : | -15.2 : | 120 : | -0 |
| -8 : | -15.1 : | 112 : | -0 |
| -7 : | -14.1 : | 103 : | -0 |
| -6 : | -11.7 : | 95 : | -0 |
| -5 : | -9.3 : | 86 : | -0 |
| -4 : | -7.4 : | 78 : | -0 |
| -3 : | -5.6 : | 70 : | -0 |
| -2 : | -3.7 : | 61 : | -0 |
| -1 : | -0.4 : | 60 : | -0 |
| 0 : | -0.0 : | 60 : | 0 |
| 1 : | 4.6 : | 60 : | 0 |
| 2 : | 7.0 : | 70 : | 0 |
| 3 : | 9.1 : | 78 : | 0 |
| 4 : | 11.2 : | 86 : | 0 |
| 5 : | 13.3 : | 95 : | 0 |
| 6 : | 15.2 : | 103 : | 1 |
| 7 : | 17.1 : | 112 : | 1 |
| 8 : | 20.3 : | 120 : | 1 |
| 9 : | 21.5 : | 120 : | 1 |
| 10 : | 21.5 : | 120 : | 1 |

RoRo vessel 260m - Ballast condition

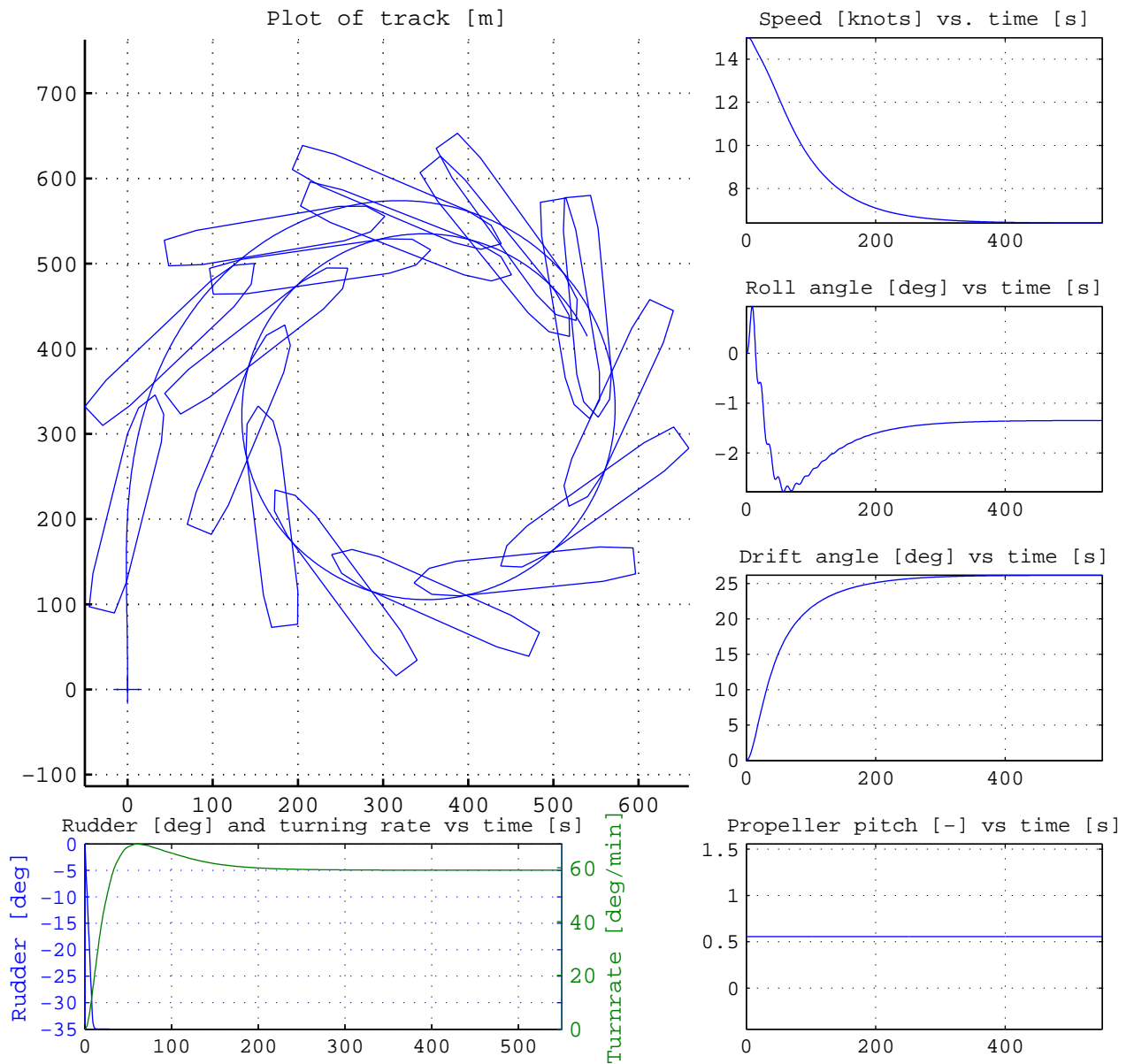
35° stbd turn 15 knots

Water depth=200 m

Ballast condition

Appendix: 1

Figure: 38



| | | | | |
|-------------------------------|---|-----|-------|------------------|
| Time between plots | : | 30 | (sek) | |
| Advance | : | 554 | (m) | - 2.24 L_{pp} |
| Transfer | : | 215 | (m) | - 0.871 L_{pp} |
| Tactical diameter | : | 551 | (m) | - 2.23 L_{pp} |
| Steady state turning diameter | : | 444 | (m) | - 1.8 L_{pp} |

RoRo vessel 260m - Ballast condition

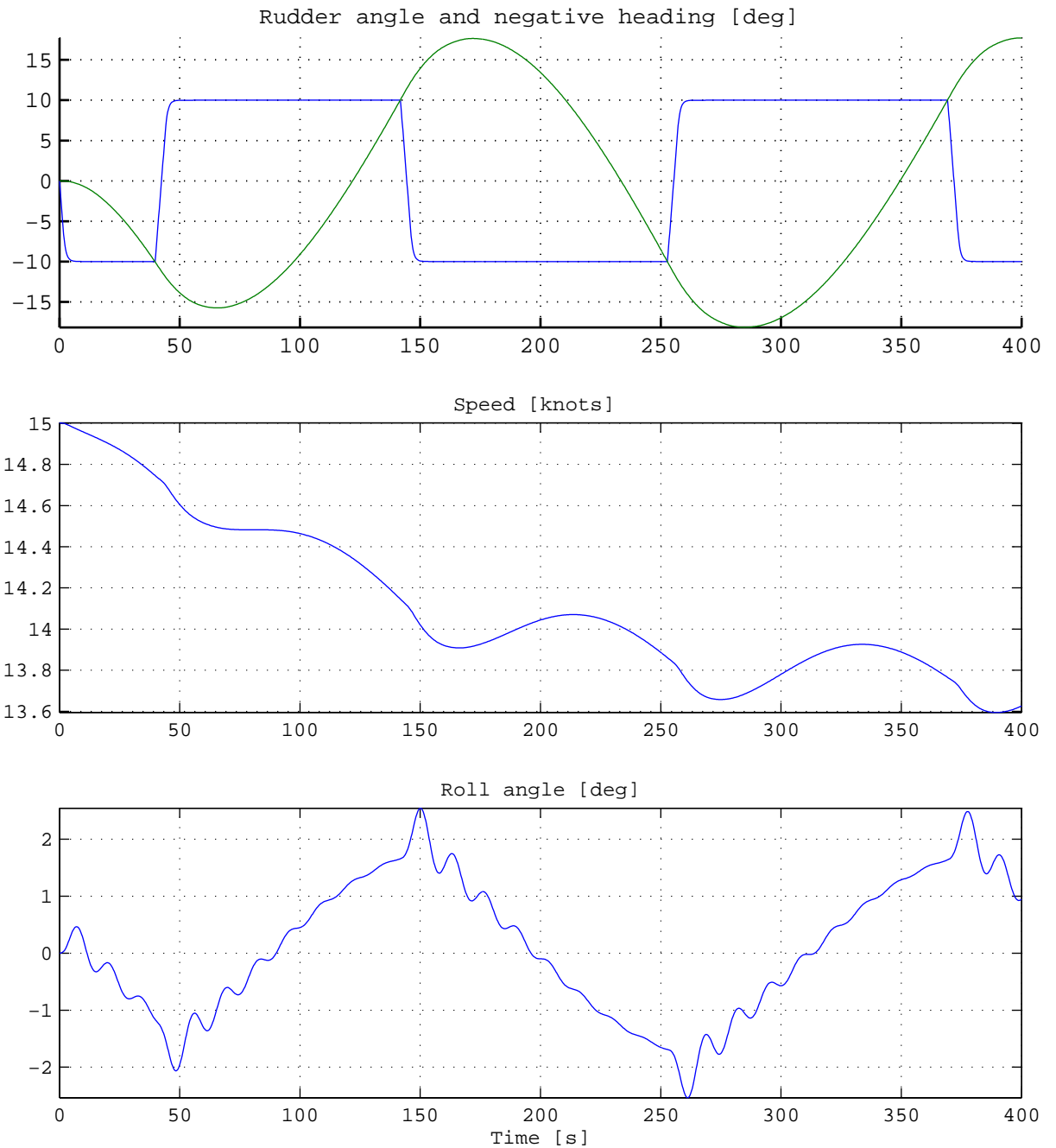
20°/20° Zig zag test at 15 knots

Water depth: 200 m

Appendix: 1

Ballast condition

Figure: 39



| | | |
|---|---------|-------|
| First over shoot angle | : 5.8 | (deg) |
| Second over shoot angle | : 7.7 | ("-") |
| (Sailed dist. to second rudder command)/L | : 1.23 | (-) |
| Period | : 227.5 | (sec) |
| Time to second rudder command | : 39.5 | ("-") |
| Time to 10° change of course | : 26 | ("-") |

RoRo vessel 260m - Ballast condition

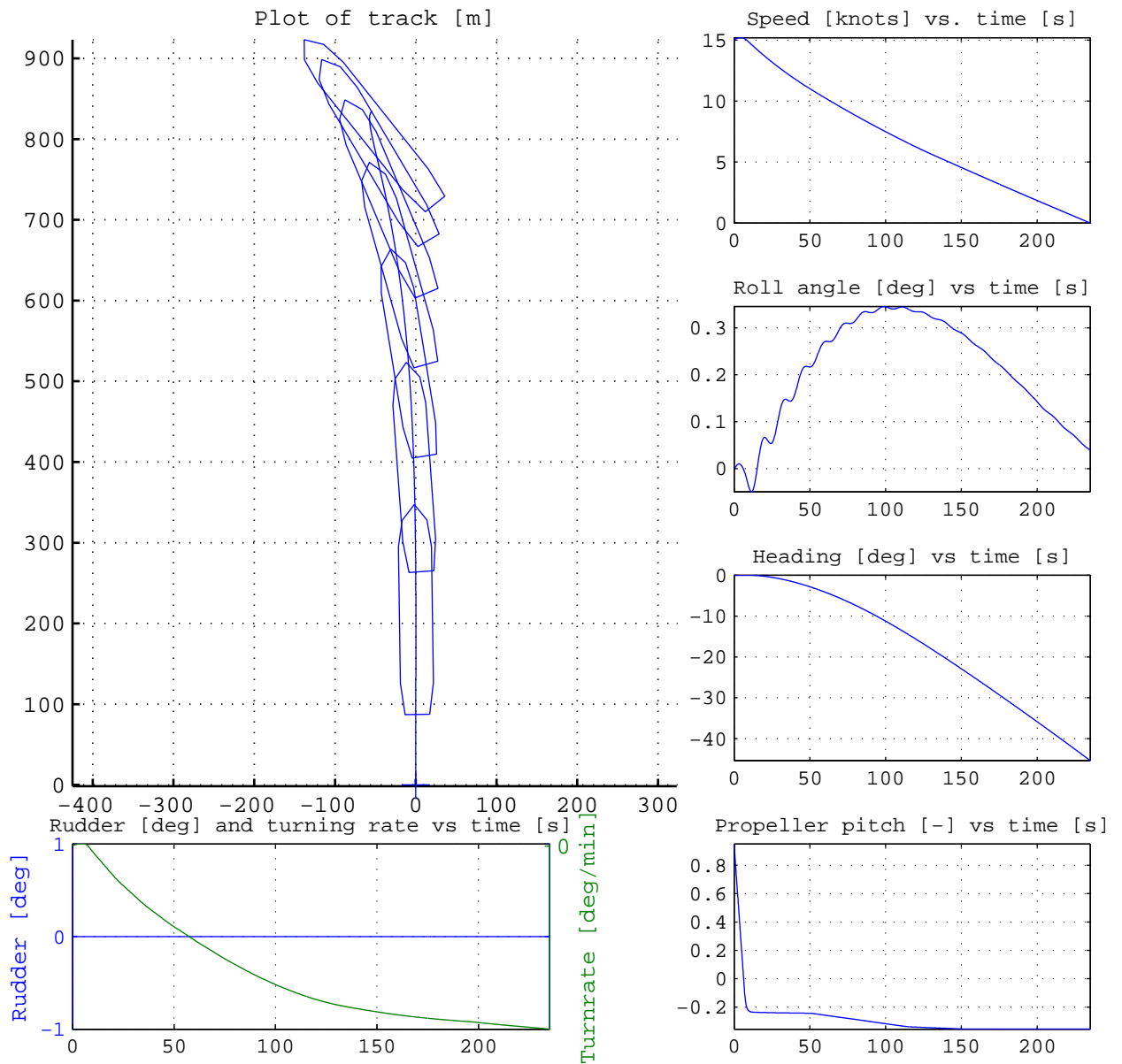
Crash stop at 15 knots

Water depth=200 m

Ballast condition

Appendix: 1

Figure: 40



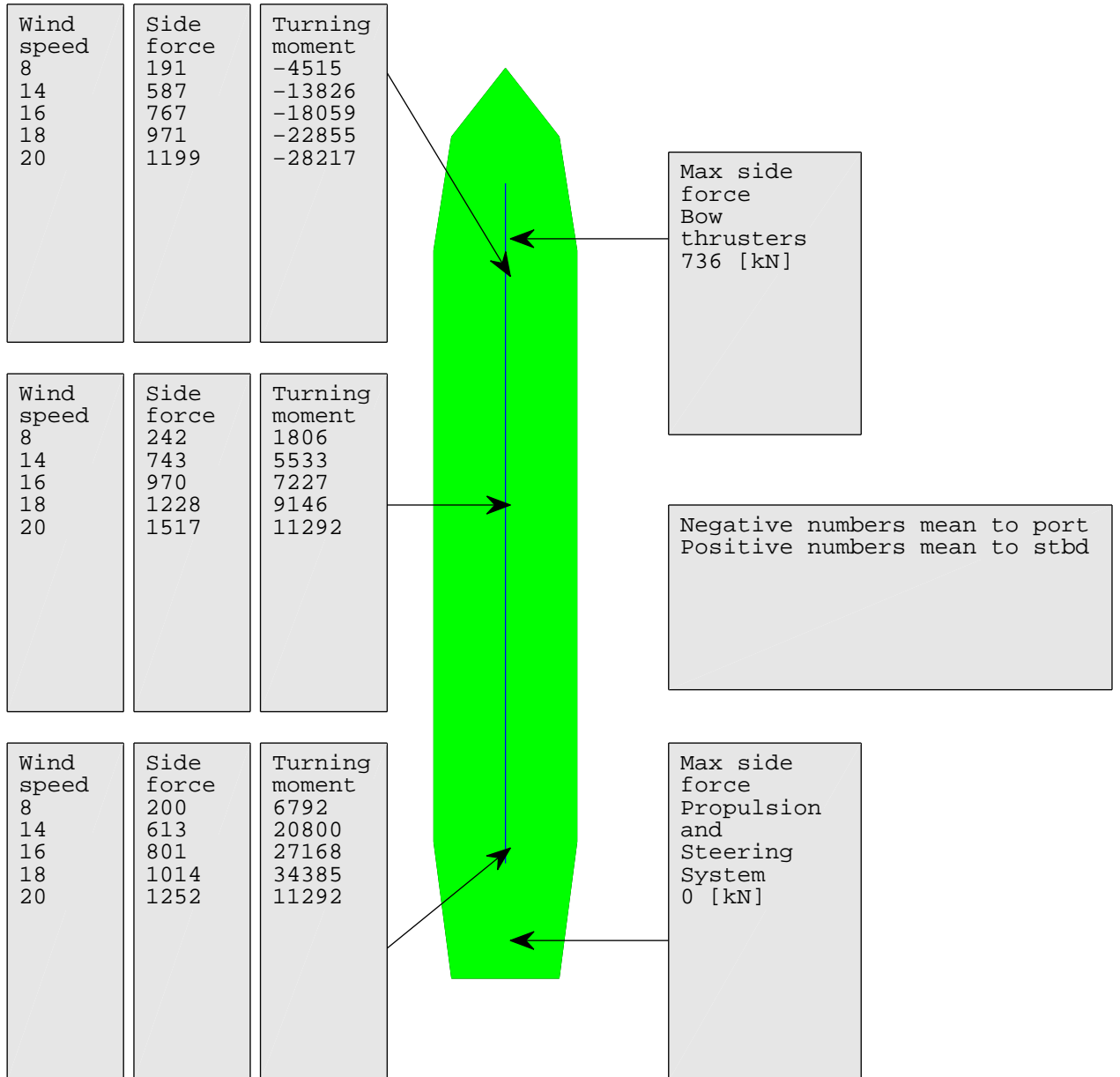
| | | | | |
|--------------------|---|-----|-----|----------------|
| Time between plots | : | 30 | (s) | |
| Head reach | : | 835 | (m) | - 3.4 L_{pp} |
| Track reach | : | 842 | (m) | - 3.4 L_{pp} |
| Transfer | : | 0 | (m) | - 0.0 L_{pp} |
| Time to stop | : | 233 | (s) | - 3.9 min |

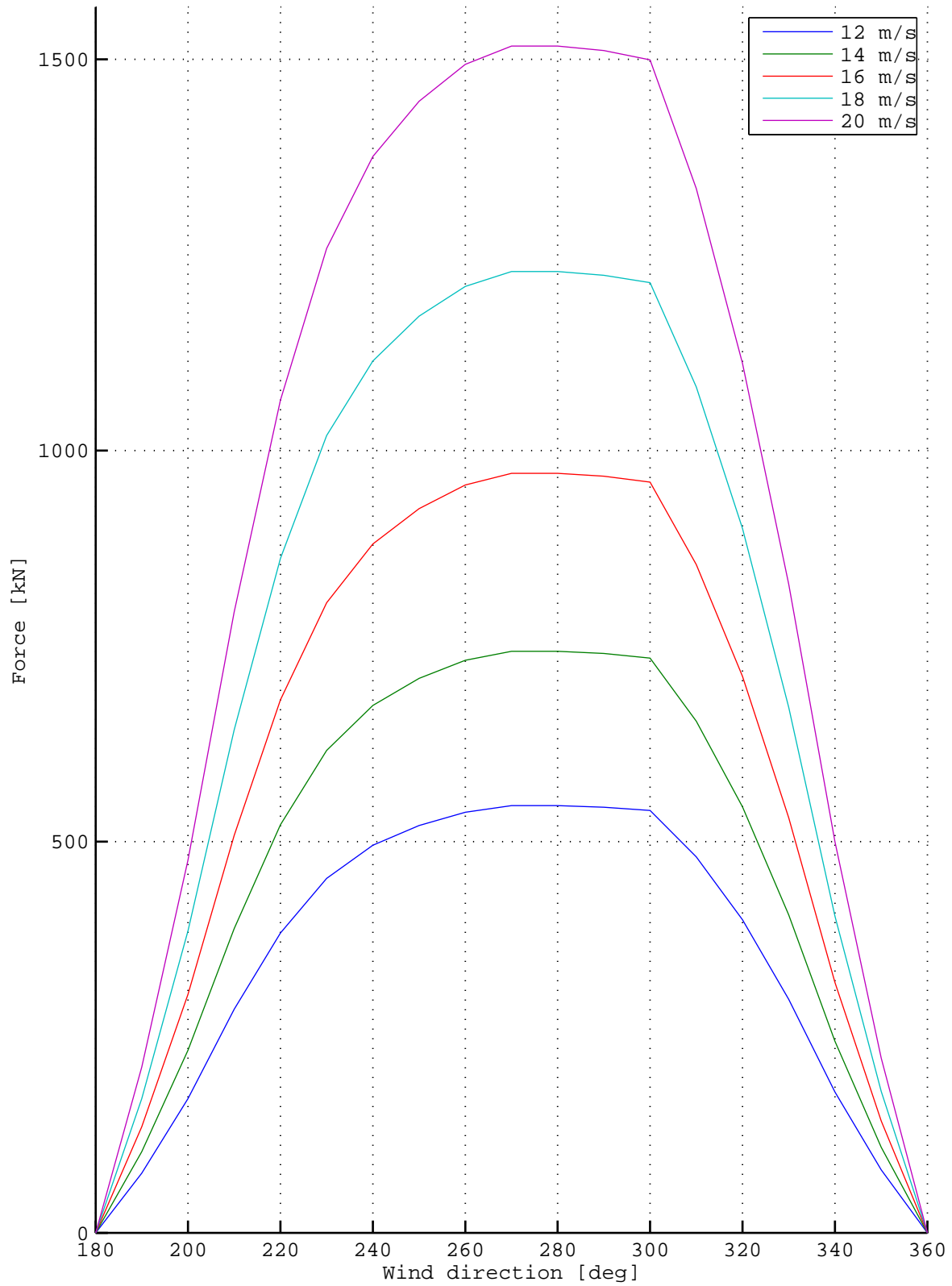
RoRo vessel 260m - Ballast condition
 Wind forces and Steering forces

Appendix: 1

Ballast condition

Figure: 41







APPENDIX 2

Datum:
2010-10-20

SSPA Rapport Nr.:
2010 5621-1

Projektledare:
Peter Ottosson

Författare:
Johannes Hüffmeier

johannes.huffmeier@sspa.se
031-772 9027

Referens:

Track plots och tidshistorier

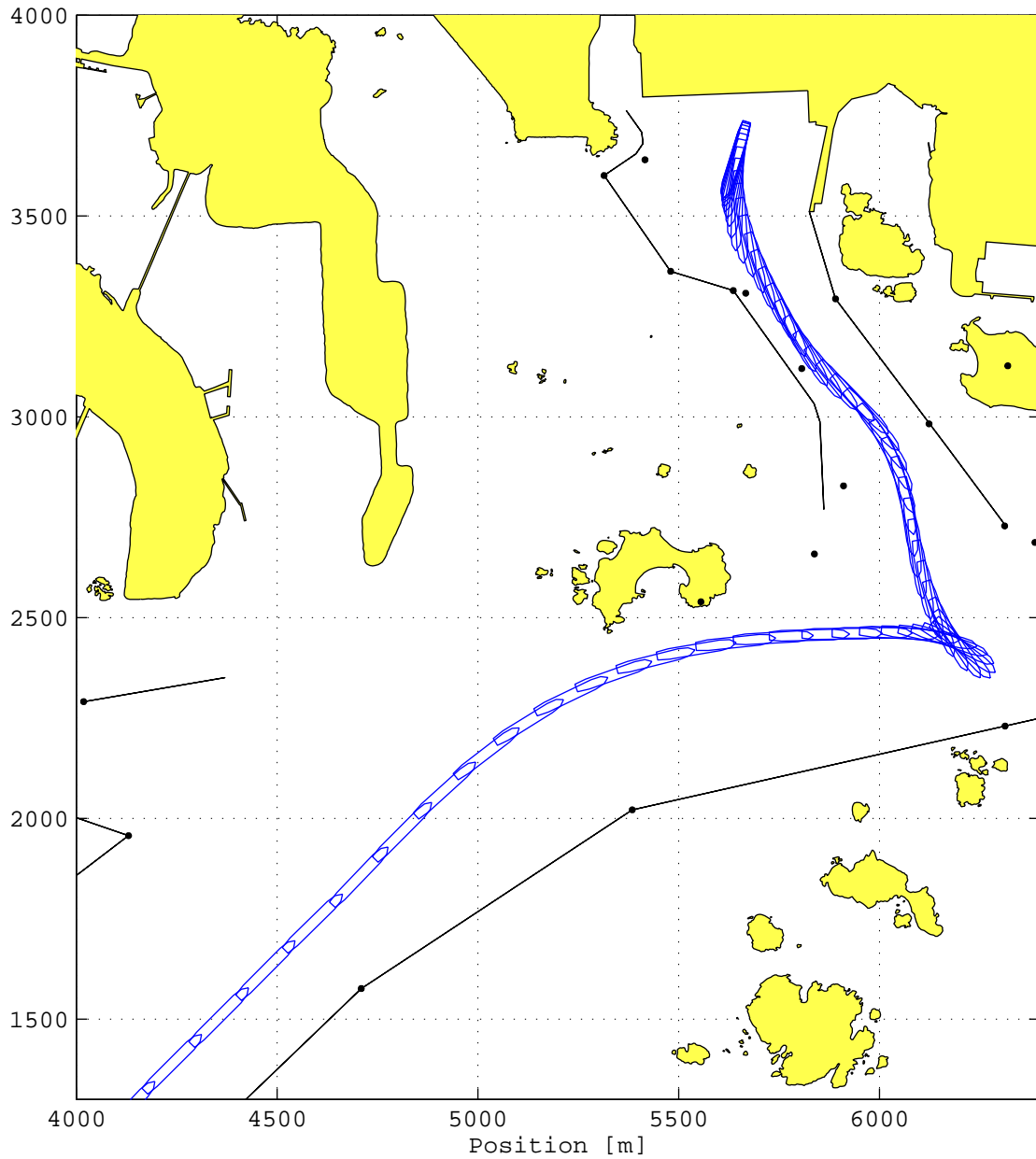
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Current layout

Figure: 1.1



Comments: Vanligtvis längre norr över vändningen, anledningen till at inte går in med fören först är ramperna. Vanligt med 3kn att backa in. Svag i bogarna, 2x1300 och 2x880kW. 15 kn i början.

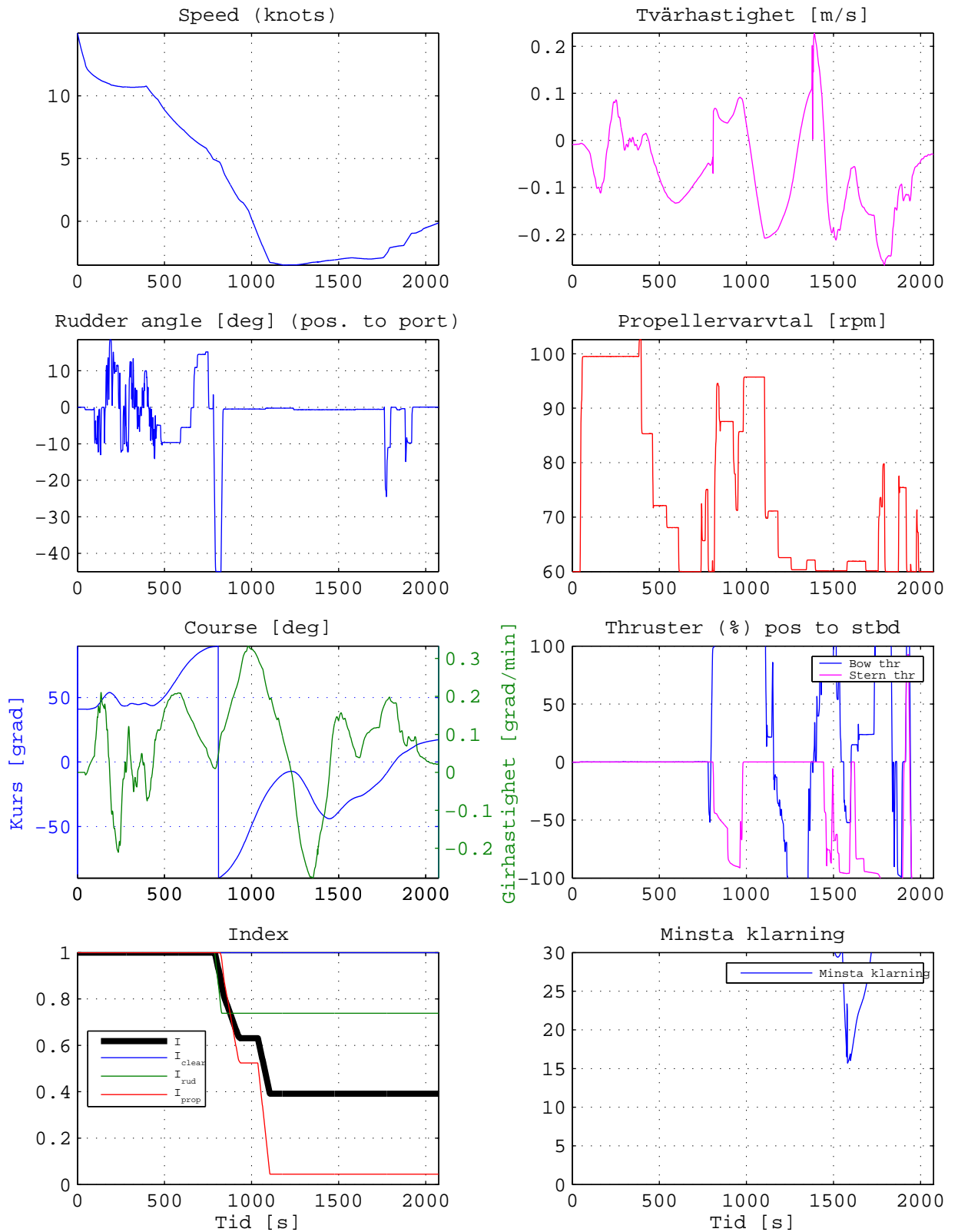
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Current layout

Figure: 1.2



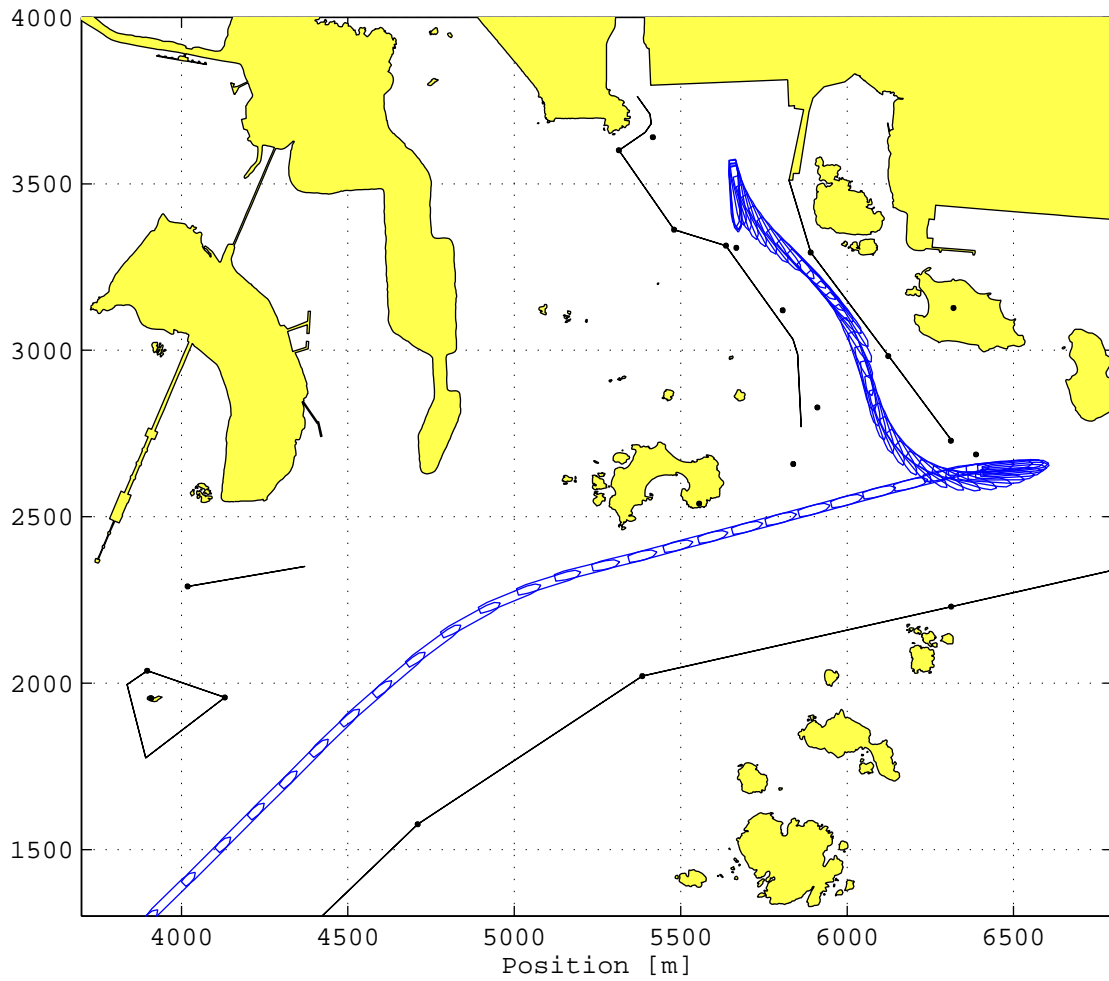
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Current layout

Figure: 2.1



Comments: Positionen ganska normalt, fast alltid lite annorlunda beroende på vind, vågor, ström, lastkondition, dagsljus, sikt. Ganska nära farledskanten, men okay. Ingen Beckerroder, men från och med nu ändrade.

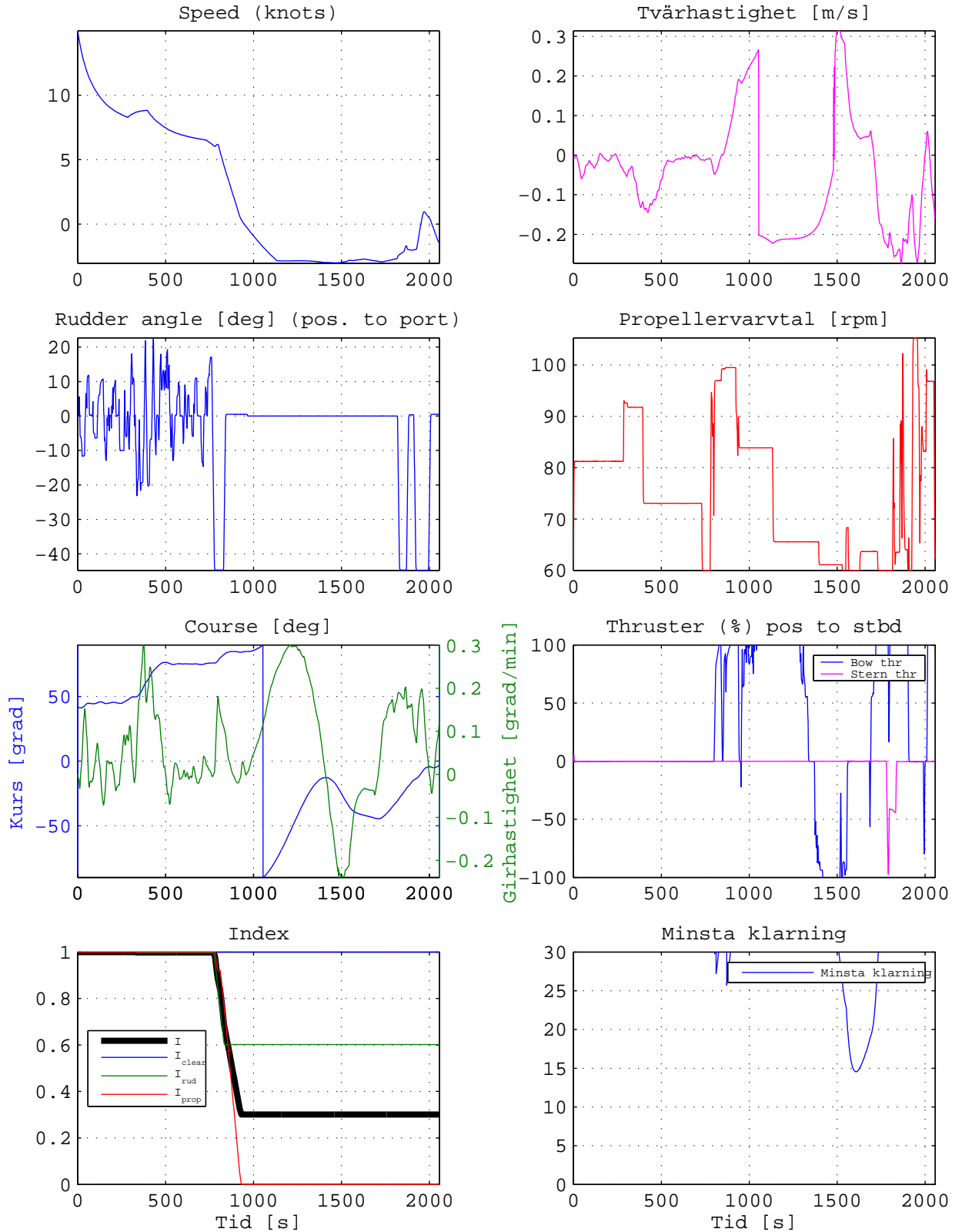
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Current layout

Figure: 2.2



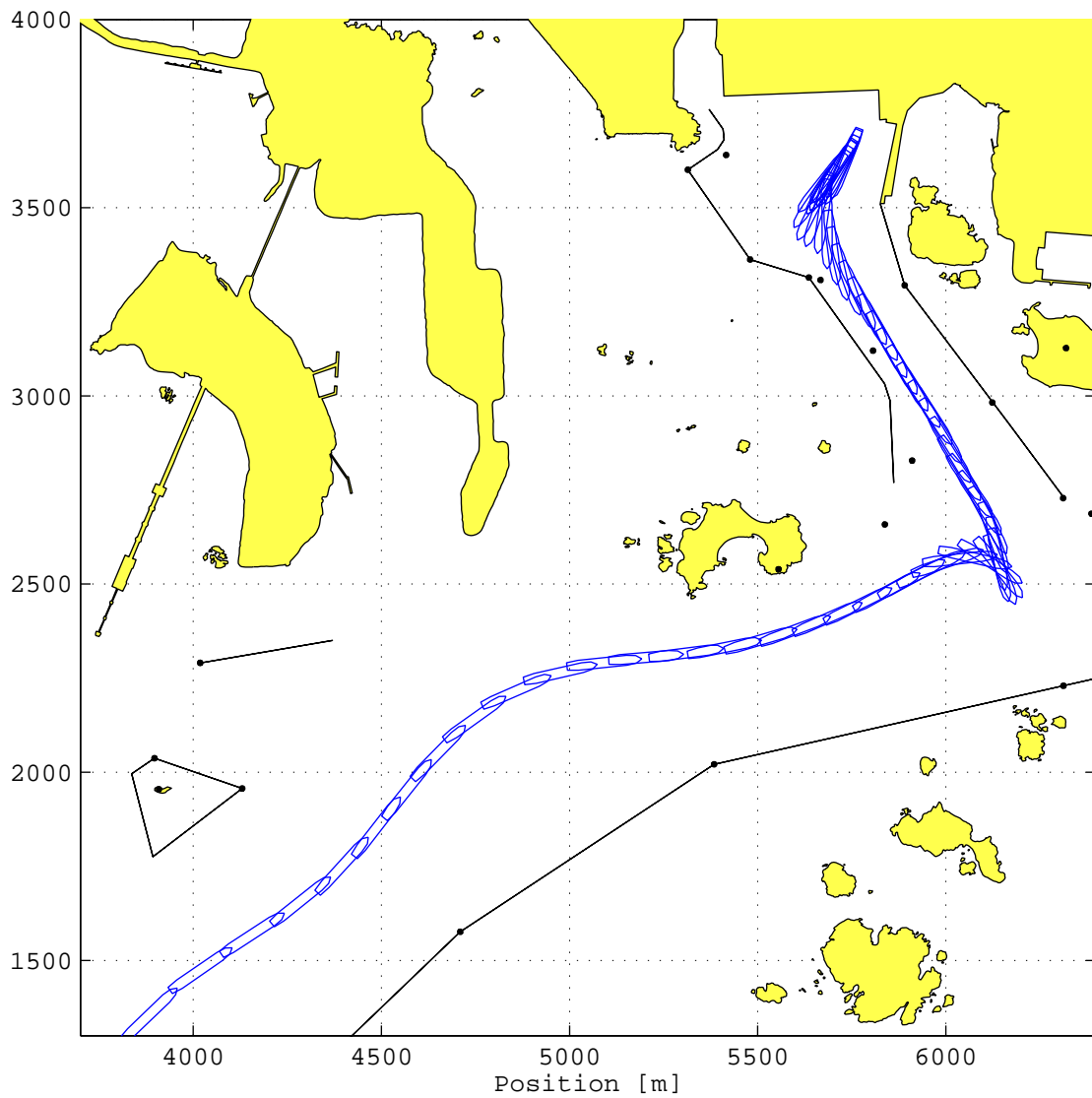
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

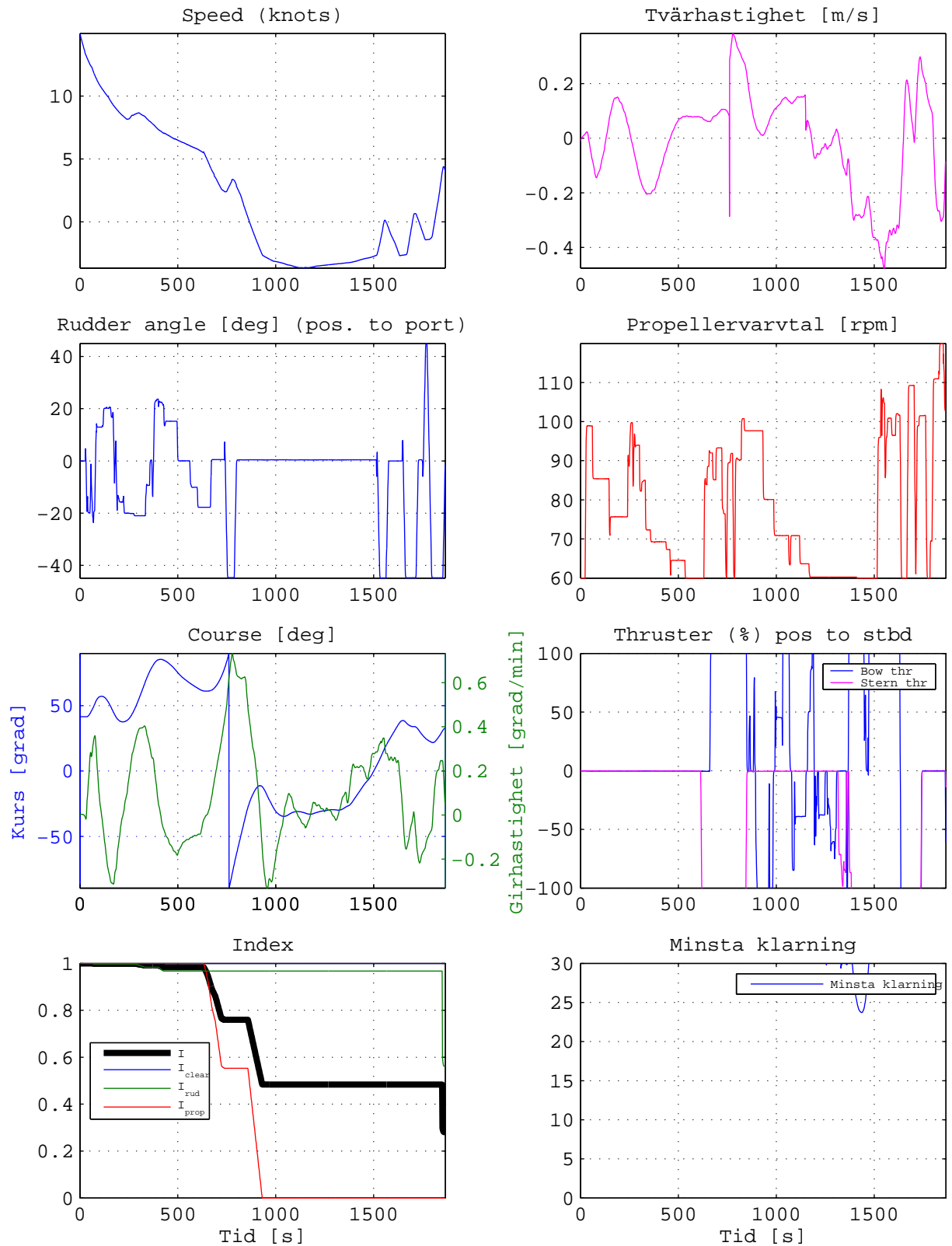
Wind: W8m/s, Current file: 2, Ankomst

Current layout

Figure: 3.1



Comments: Aktern kommer inte som förväntad, effekten blir inte så att fartyg går ut, Testa att fartyget kommer över.



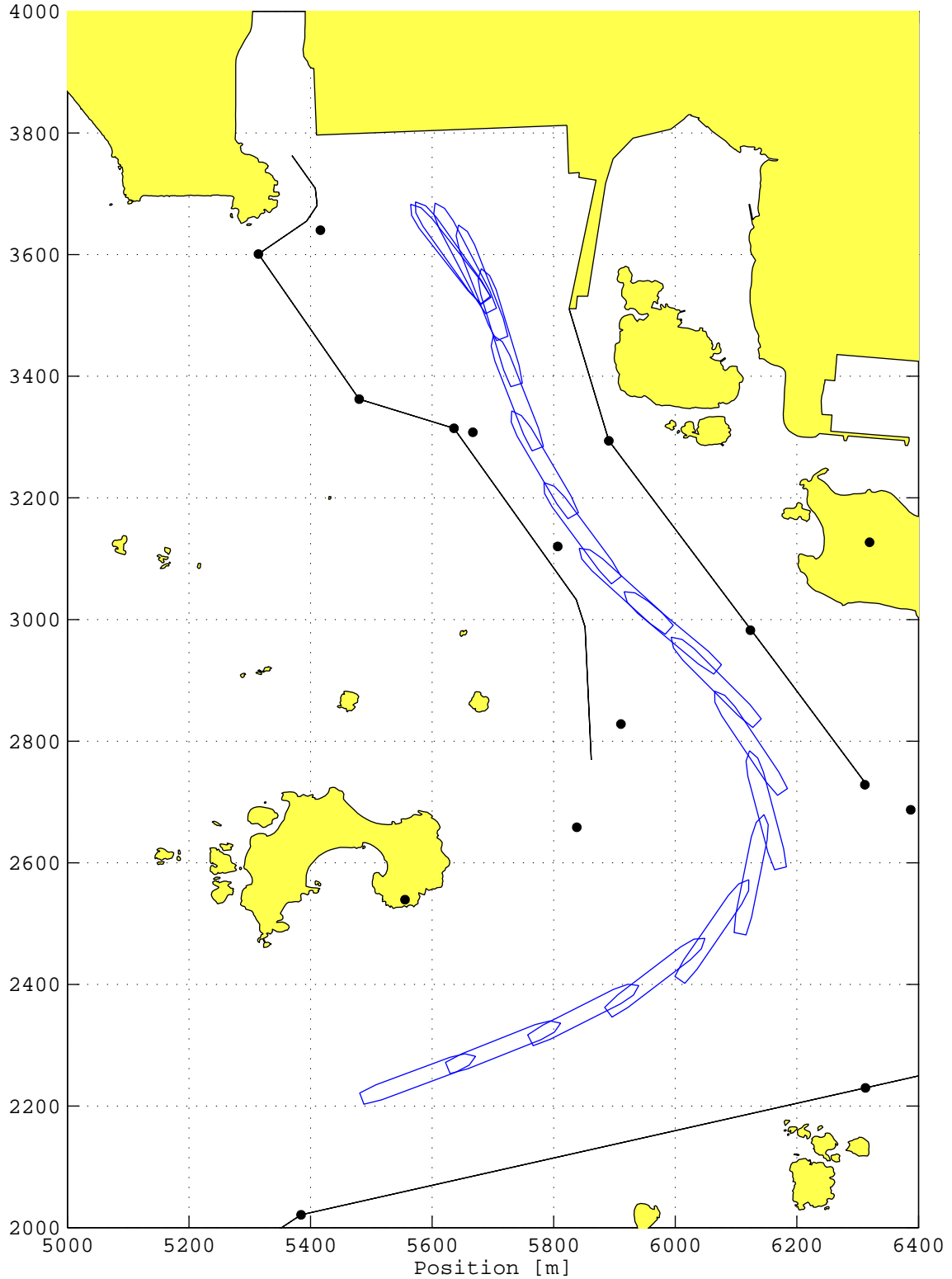
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

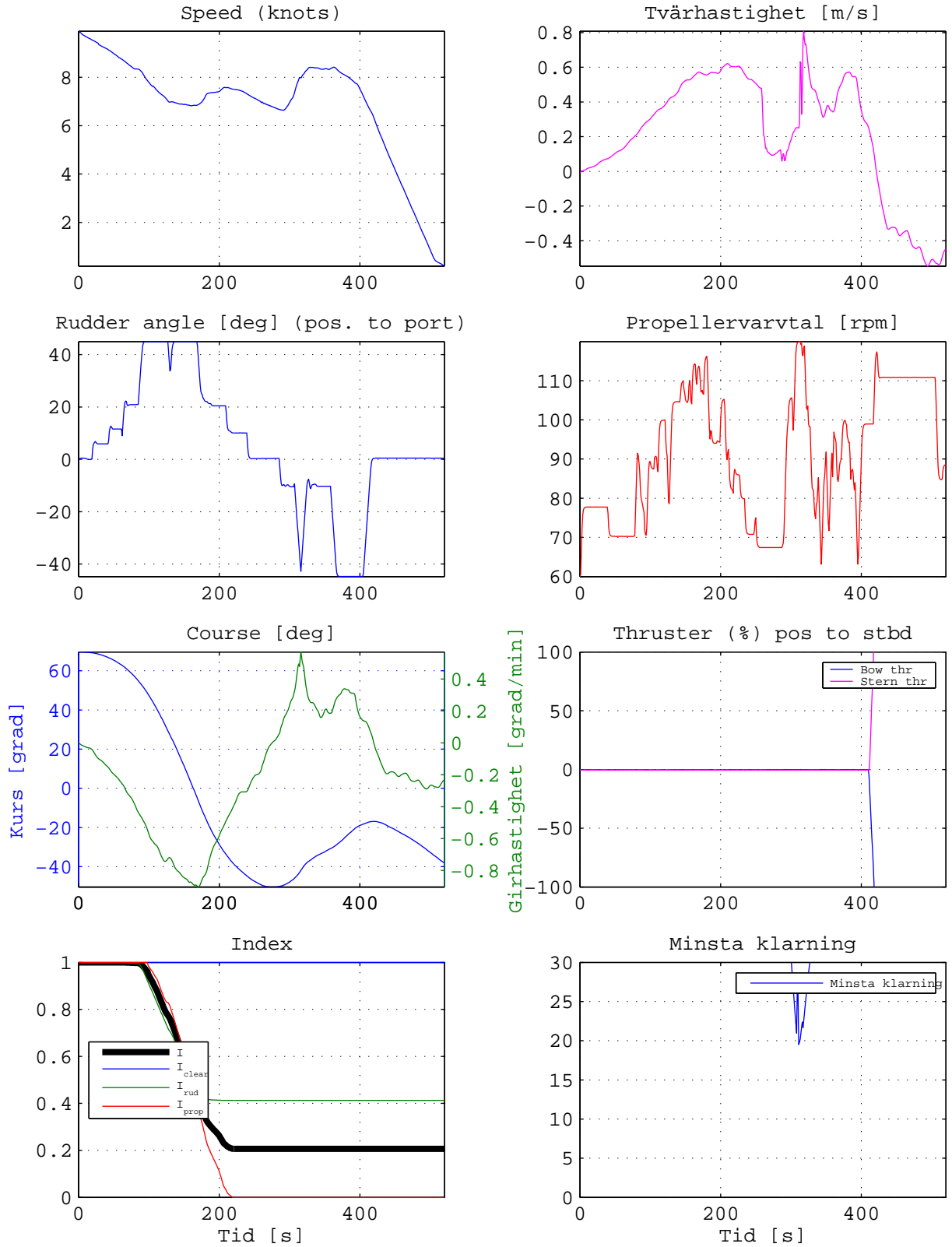
Wind: W15m/s, Current file: 4, Ankomst

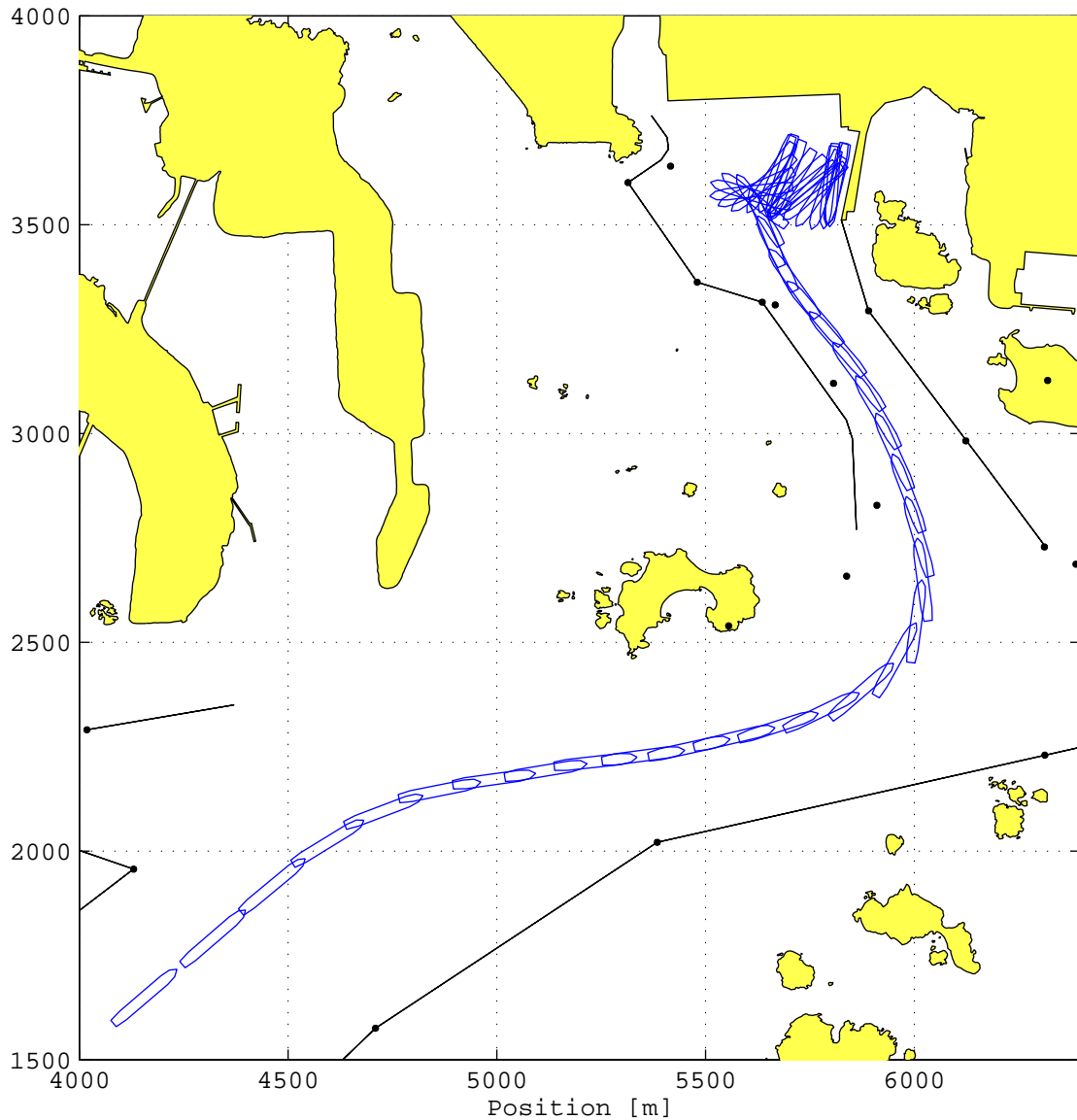
Current layout

Figure: 4.1

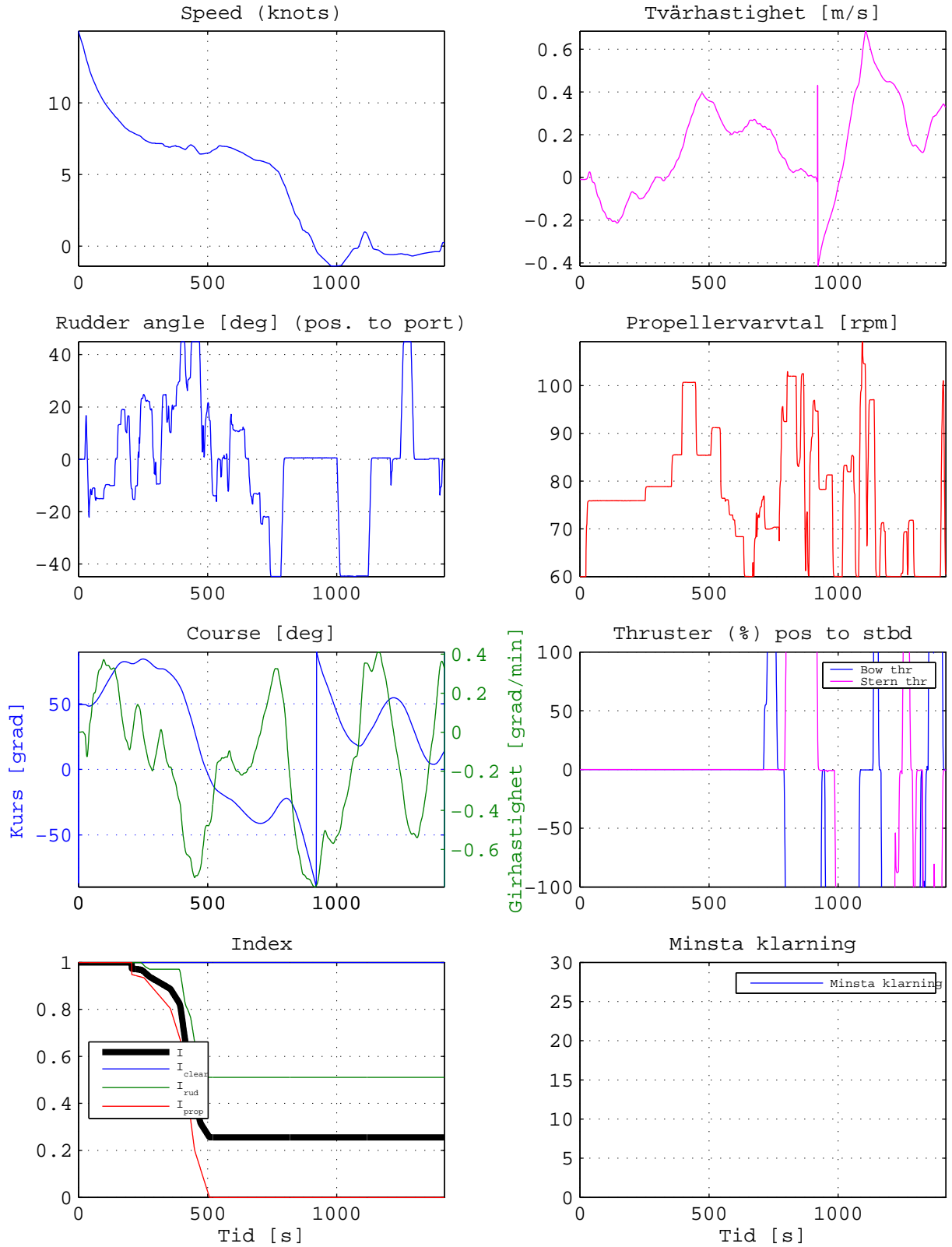


Comments: Kör in med fören först för att testa och vänder i bassängen. Man bodde haft en bogserbåt.





Comments: Kör in med fören först för att testa och vänder i bassängen. Ta höjd för vinden i bassängen. Kommer för långt ute. Lite för långt ute västerut.



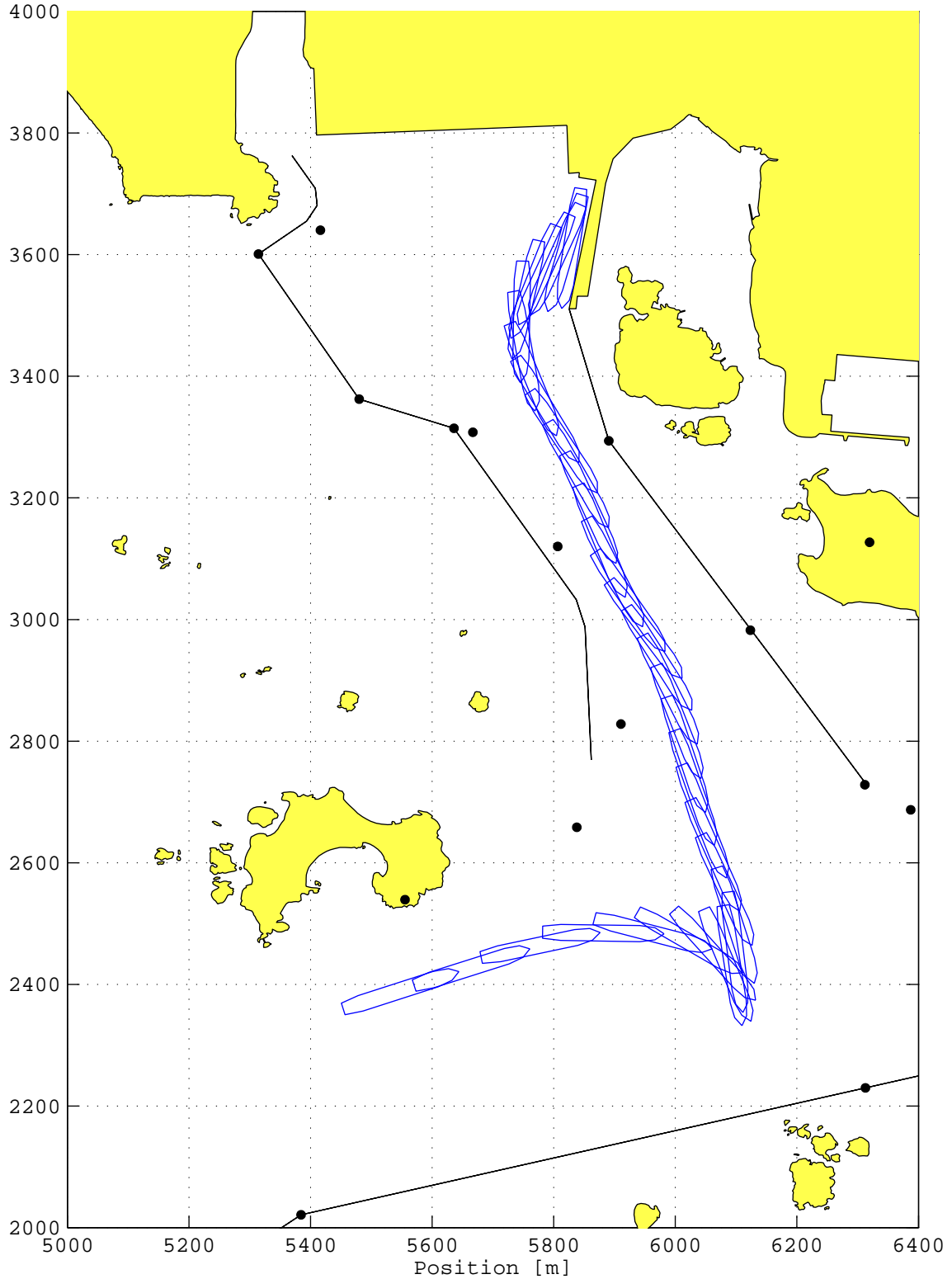
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

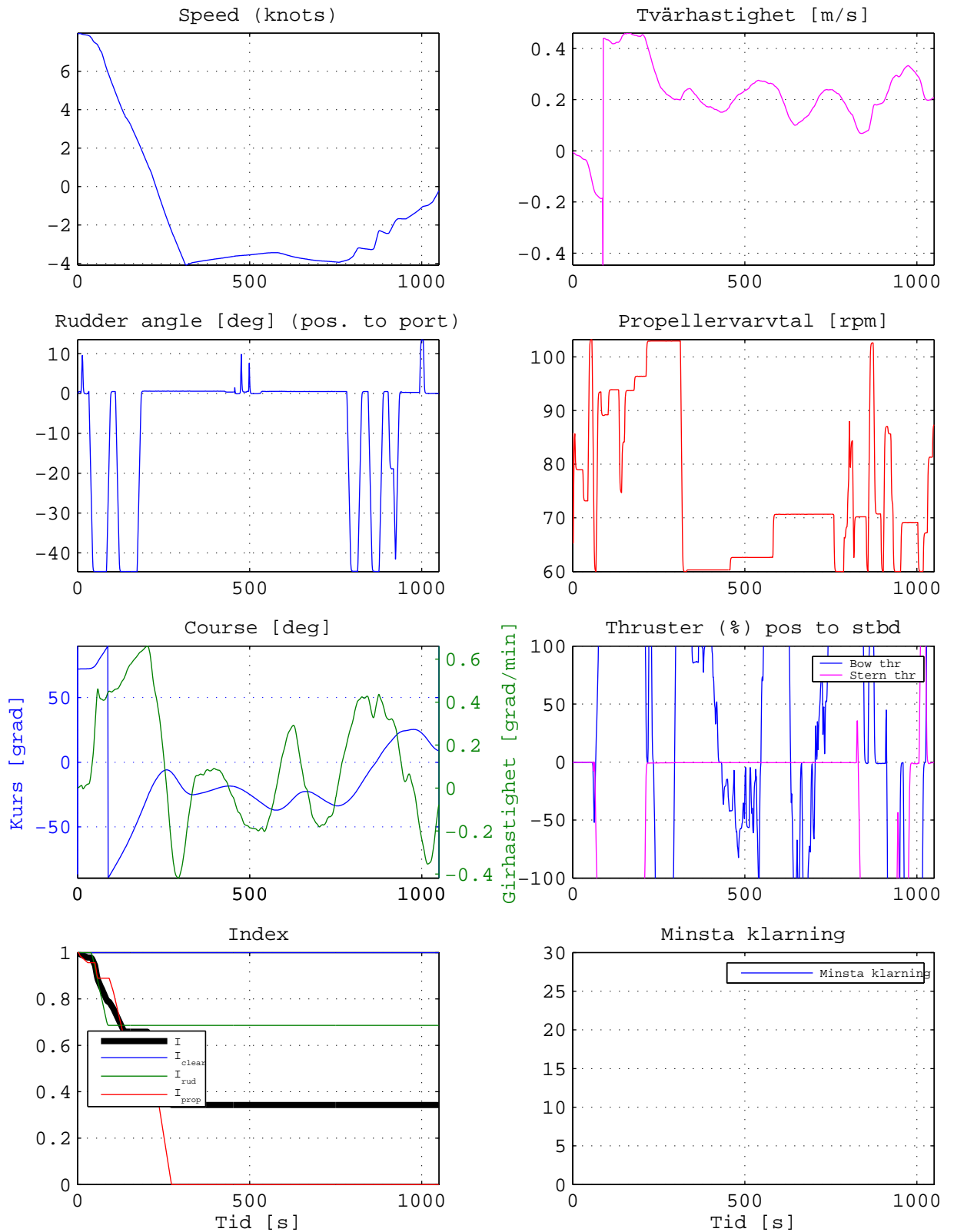
Wind: SW10m/s, Current file: 4, Ankomst

Current layout

Figure: 6.1



Comments: Ligger närmre östra sidan innan kajen, mer realistiskt läge, man vänjer sig med CBSen, bra manöver



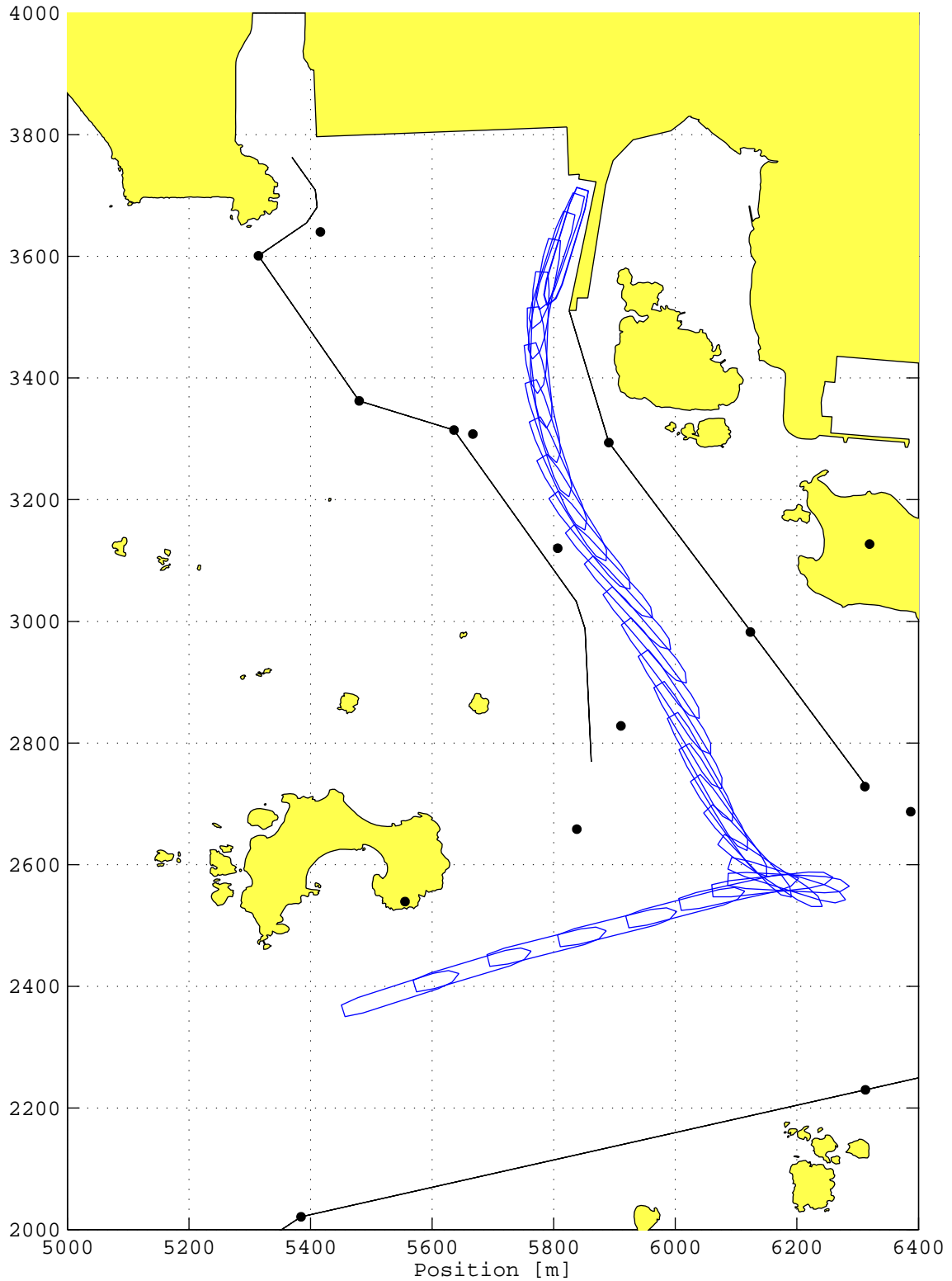
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

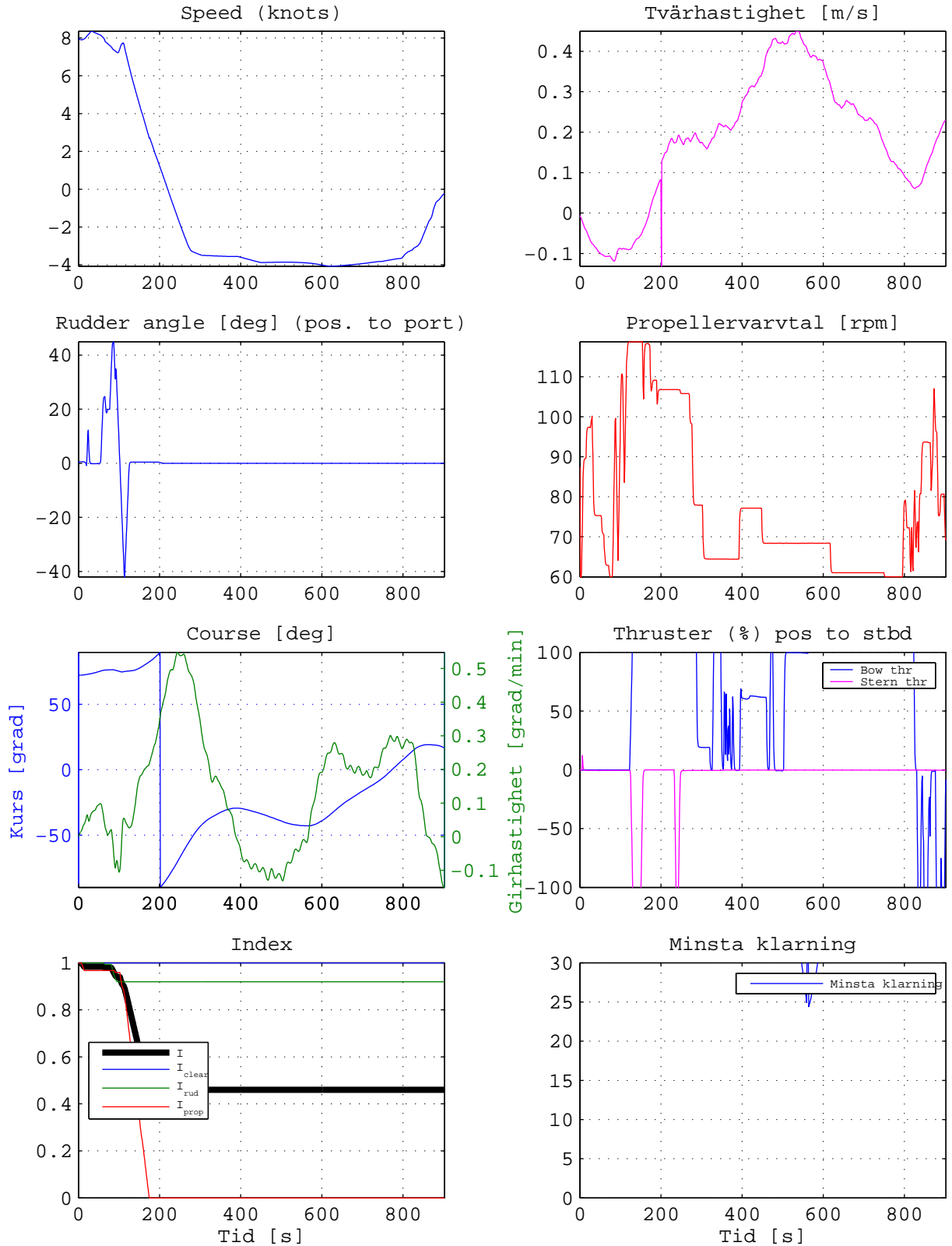
Wind: SW15m/s, Current file: 4, Ankomst

Current layout

Figure: 7.1



Comments: Perfekt körning, håller vid kanten, ström effekter känns vara liten.



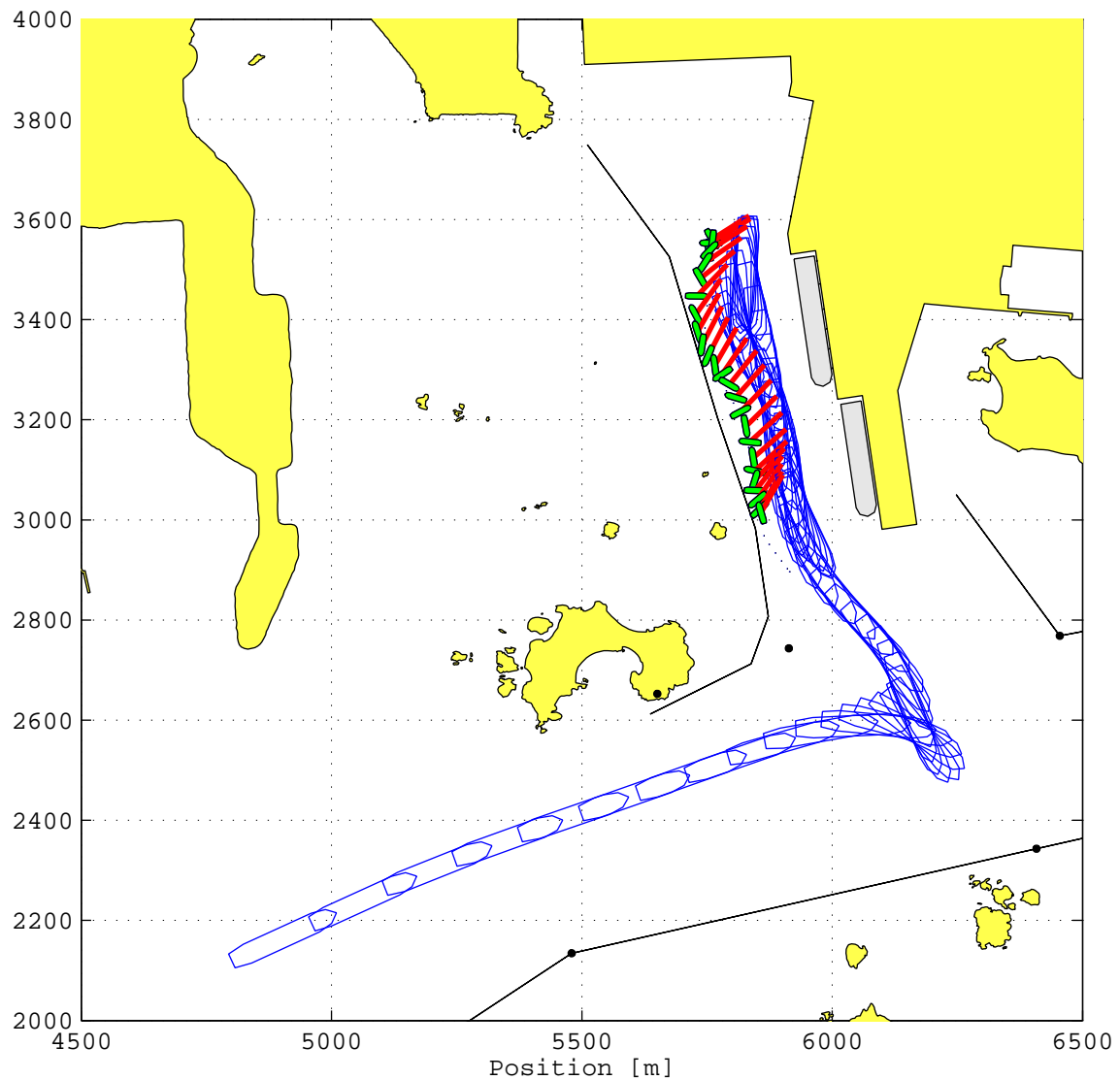
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Alt. 1

Figure: 8.1



Comments: Man skulle vilja ligger längre norröver, två fartygsbredder, känner av tyngden, trögare. Samma bog och stern truster som för TM. Bra utmärkning behövs, inte mycket vatten, koll på var man är. Enslinje, har koll på kanten. Man bygger trångare än nödvändig. Plats för bogserbåt. Vart hamnar bogserbåtar? Testar med två kopplade bogserbåtar. Trångsta avsnittet. Bogserbåtar ligger på 5-6m djupgåendet. Marginalerna känns väldigt små, med bogserbåt trångt, om man hamnar lite utanför bra position blir det trångt, positionering viktig i första början. Två områden trångst. Fartyg kommer nästan alltid fullastad.

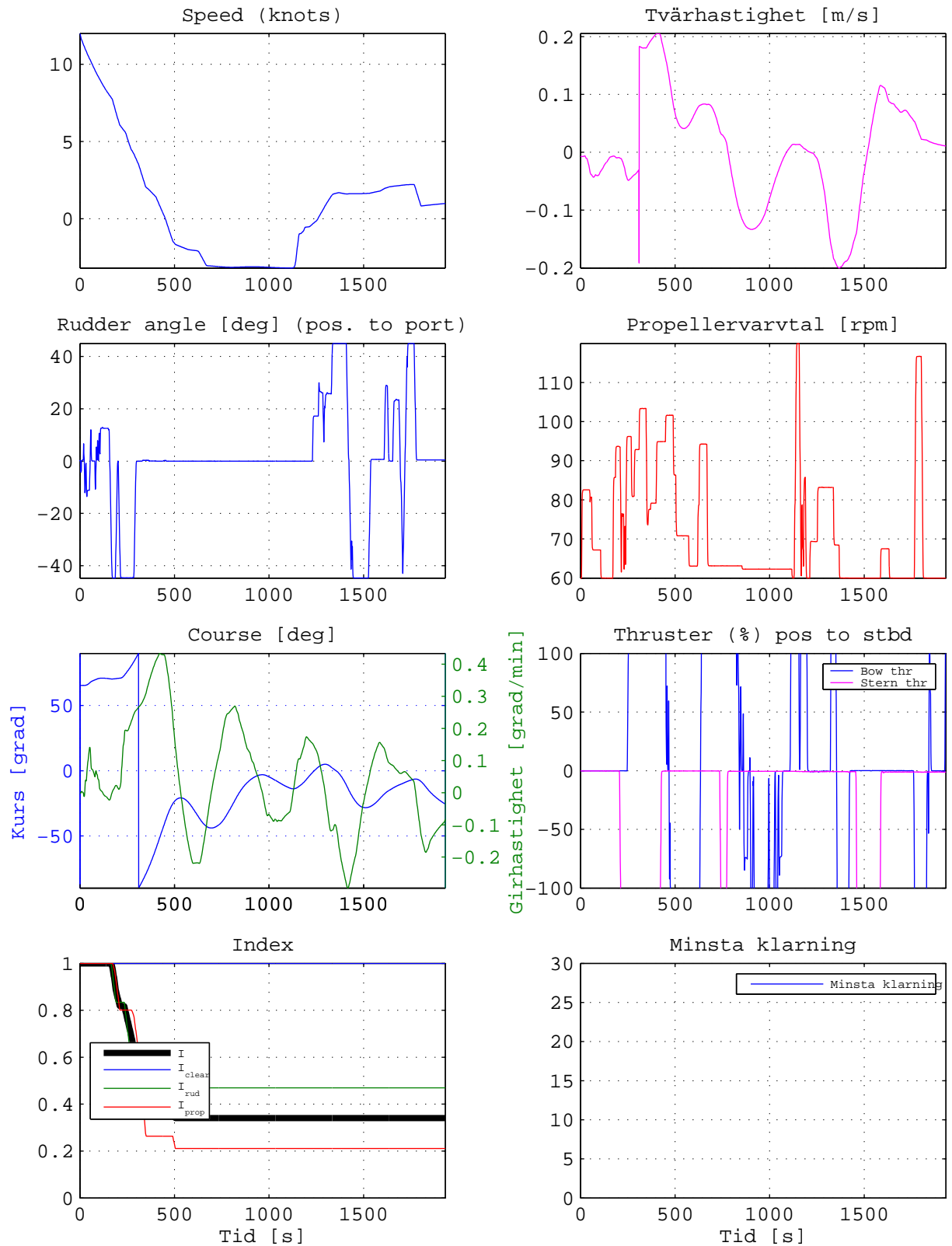
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Alt. 1

Figure: 8.2



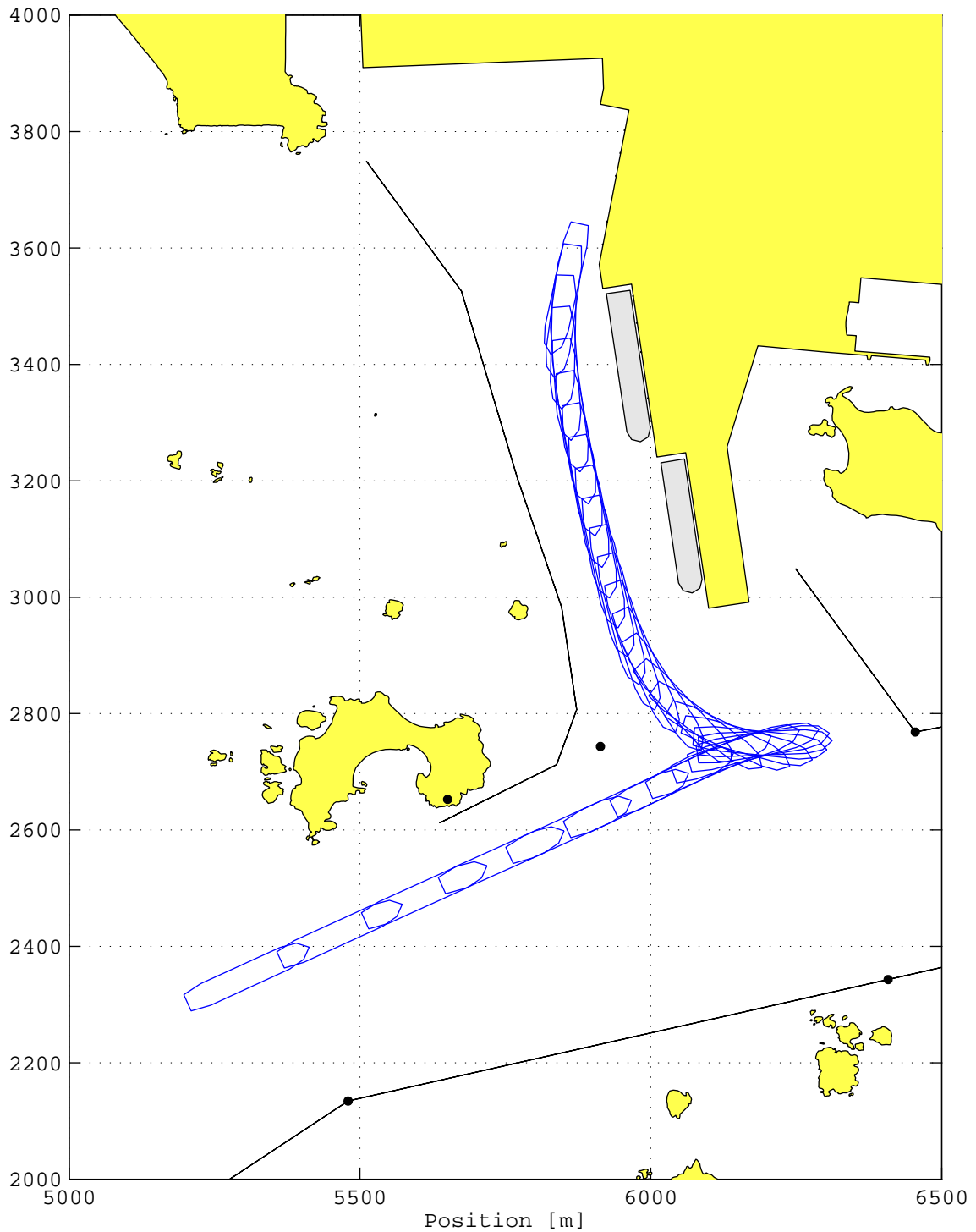
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW8m/s, Current file: 2, Ankomst

Alt. 1

Figure: 9.1



Comments: Tar längre tid att får stopp på båten. Bra läge efter giren. Enklare med farledskant att ligger nära en med att ligger nära en kaj och ett annat fartyg. Bra fart med 3 knop, om man blir långsammare dra den iväg. Känns kontrollerat. Avgång känns inte så kritiskt. Man måste back in i de yttre två lägen.

SSPA SWED

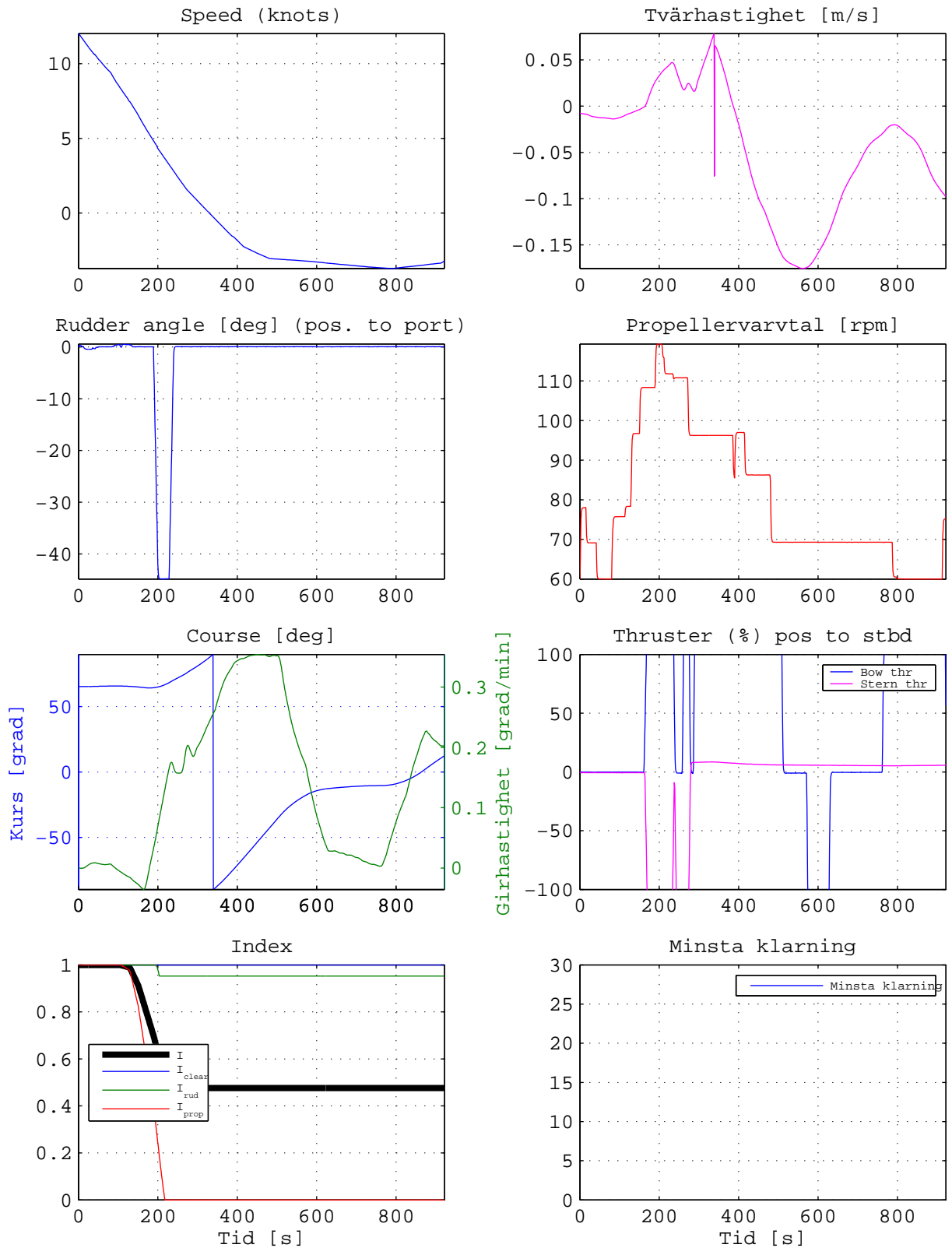
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW8m/s, Current file: 2, Ankomst

Alt. 1

Figure: 9.2



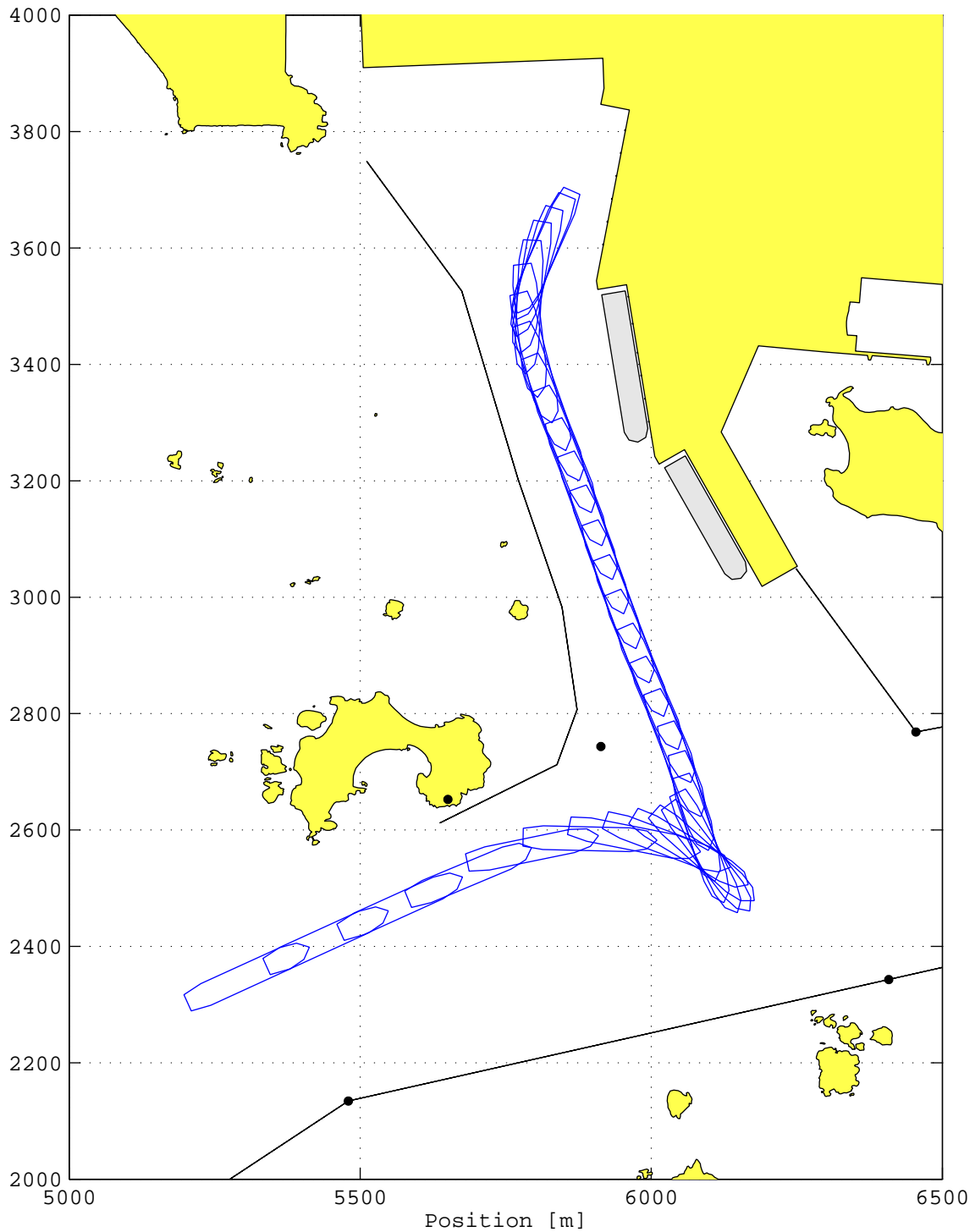
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW8m/s, Current file: 2, Ankomst

Alt. 2

Figure: 10.1



Comments: Känns som mer marginaler på båda sidor. Hur mycket blir muddrat? Känns jättebra med marginalerna, 15m/s känns inte problematiskt, större öppning, man kan bygga upp akterfart på större öppning och ta trångt passage med styrfart, trångst mitt på så även på vägen ut. Möjlighet att avbryta tidigare, kortare passage är trångt.

SSPA SWED

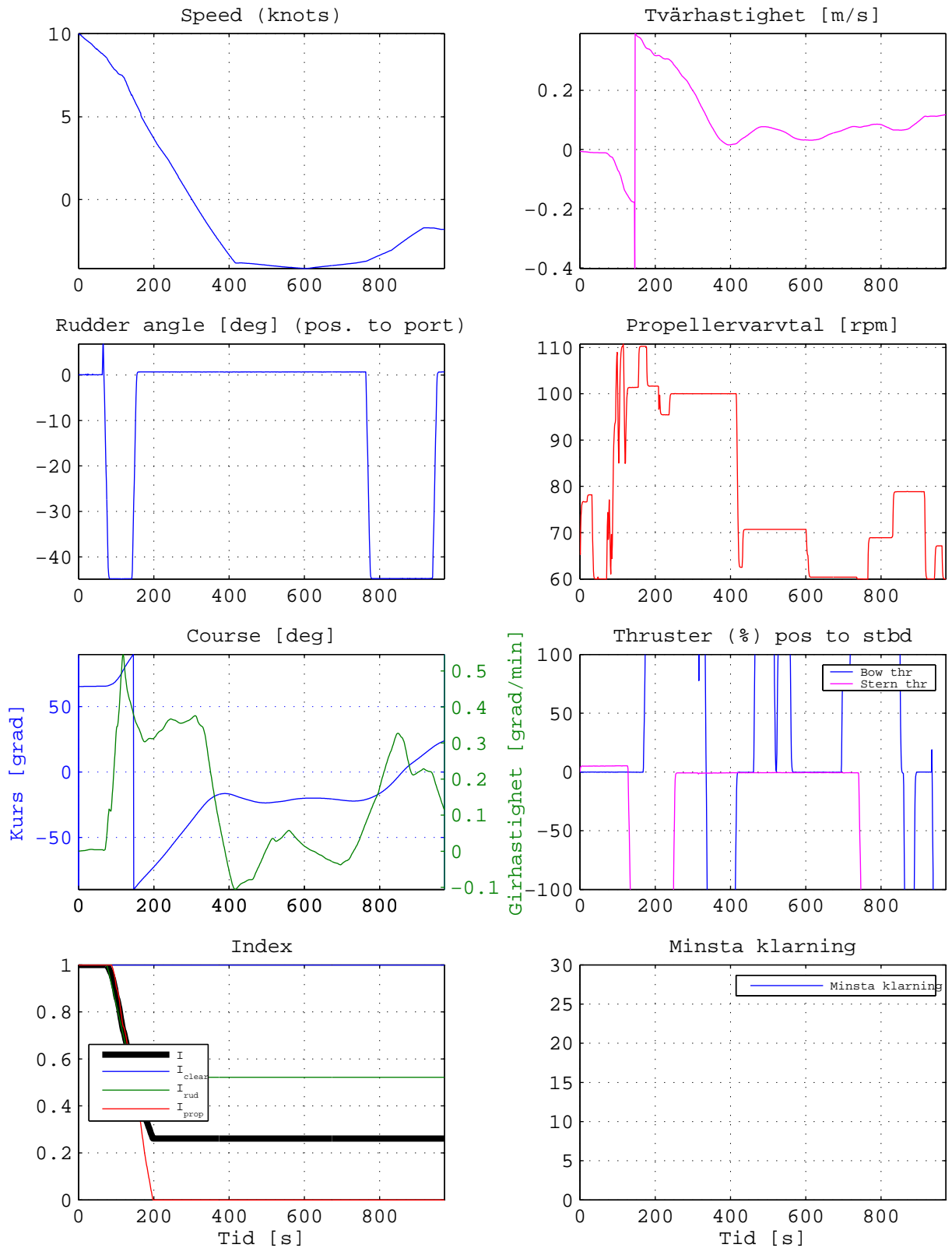
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW8m/s, Current file: 2, Ankomst

Alt. 2

Figure: 10.2



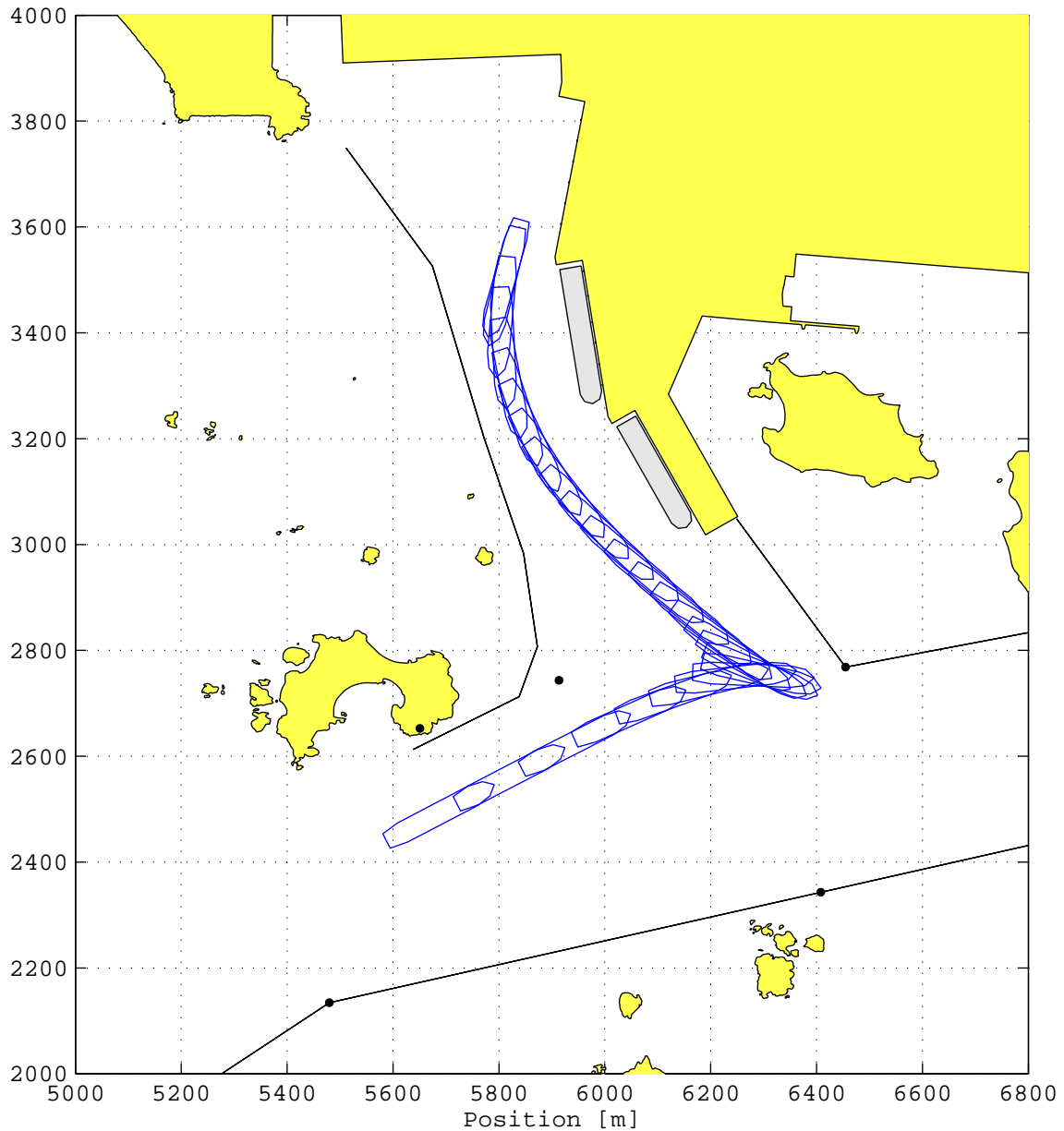
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 11.1



Comments: Backar lite för sent, backar för fullt. Helt andra marginaler. Flaskhalsen kommer längre in. Man ligger lite närmare kajen vid sista biten. Även om vi kom in för sent har vi bra marginaler jämfört med andra alternativen.

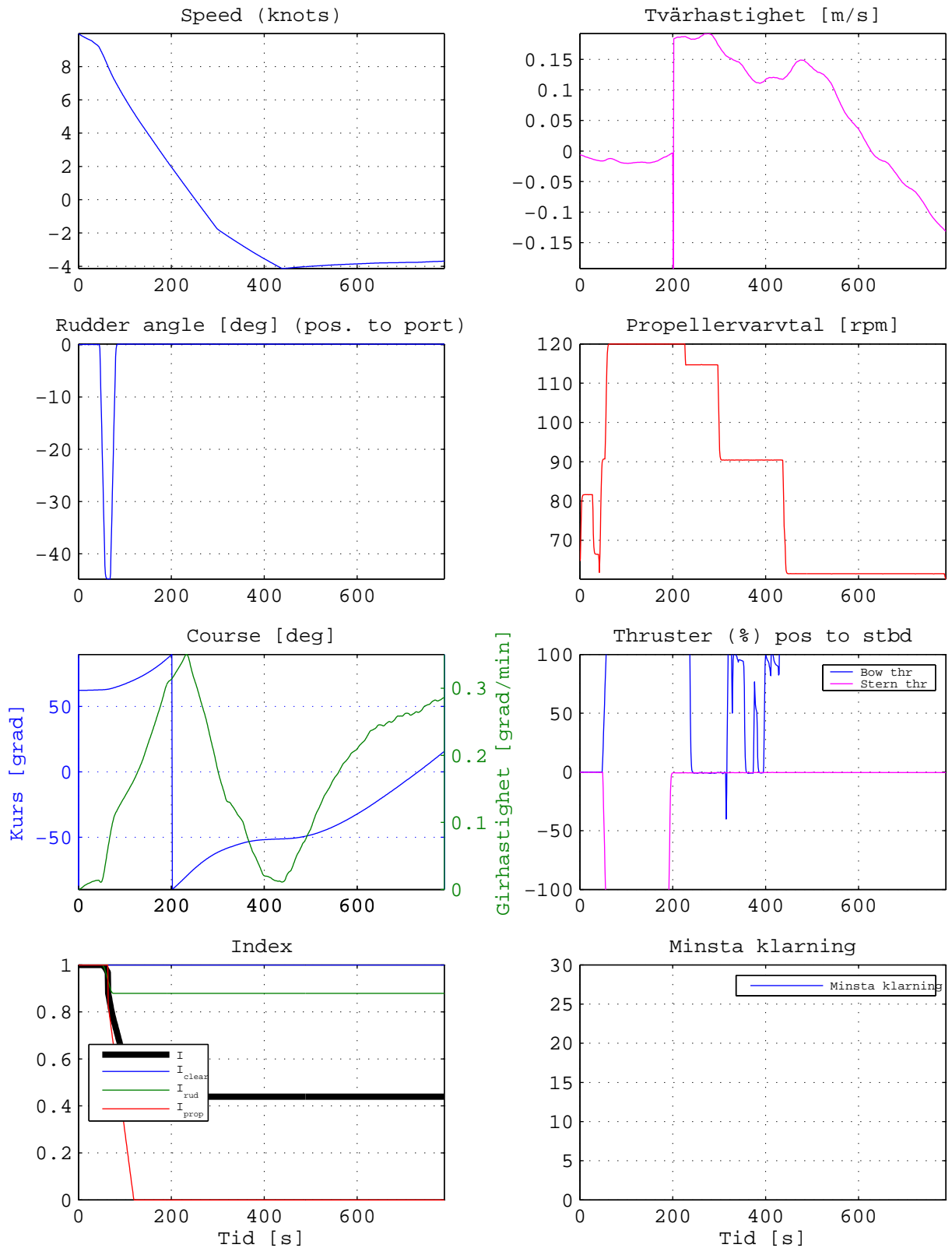
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 11.2



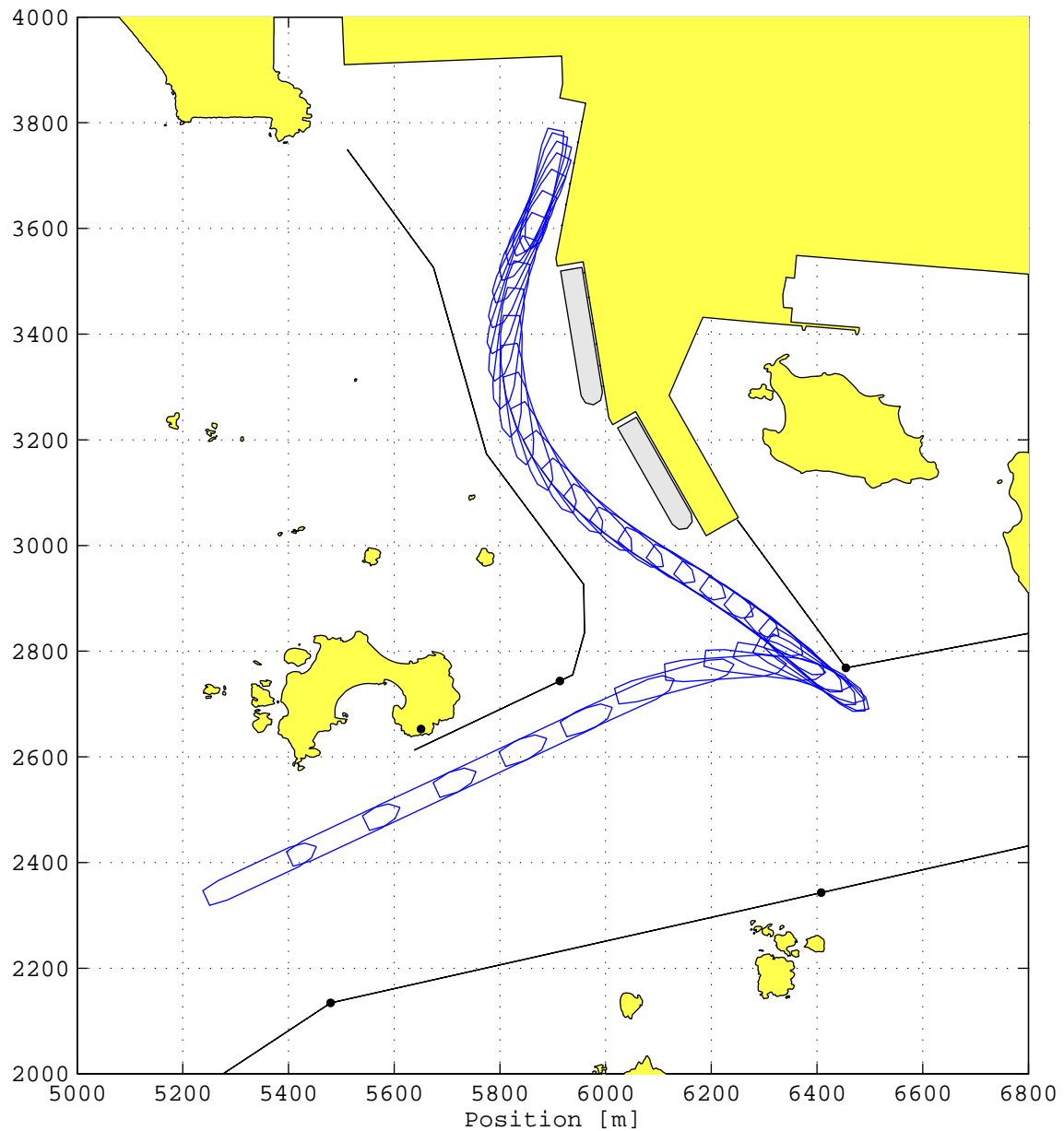
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Alt. 2

Figure: 12.1



Comments: Backar lite för sent. Mer begränsat utrymme. Ungefär 35m till andra fartyget. Märker ut farleden kommer vara komplicerade eftersom det finns ingen rak linje. Svårt att se i natt

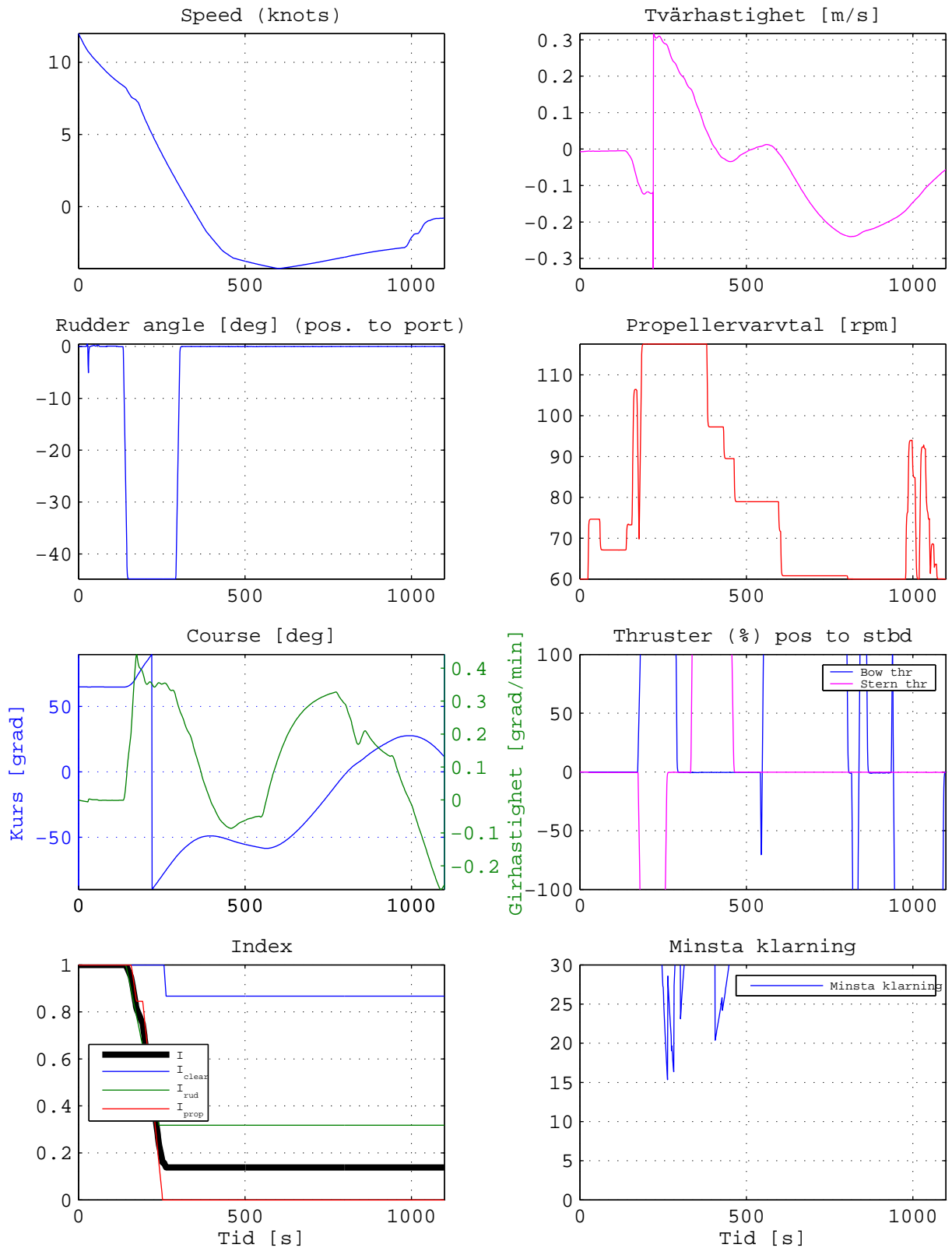
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Alt. 2

Figure: 12.2



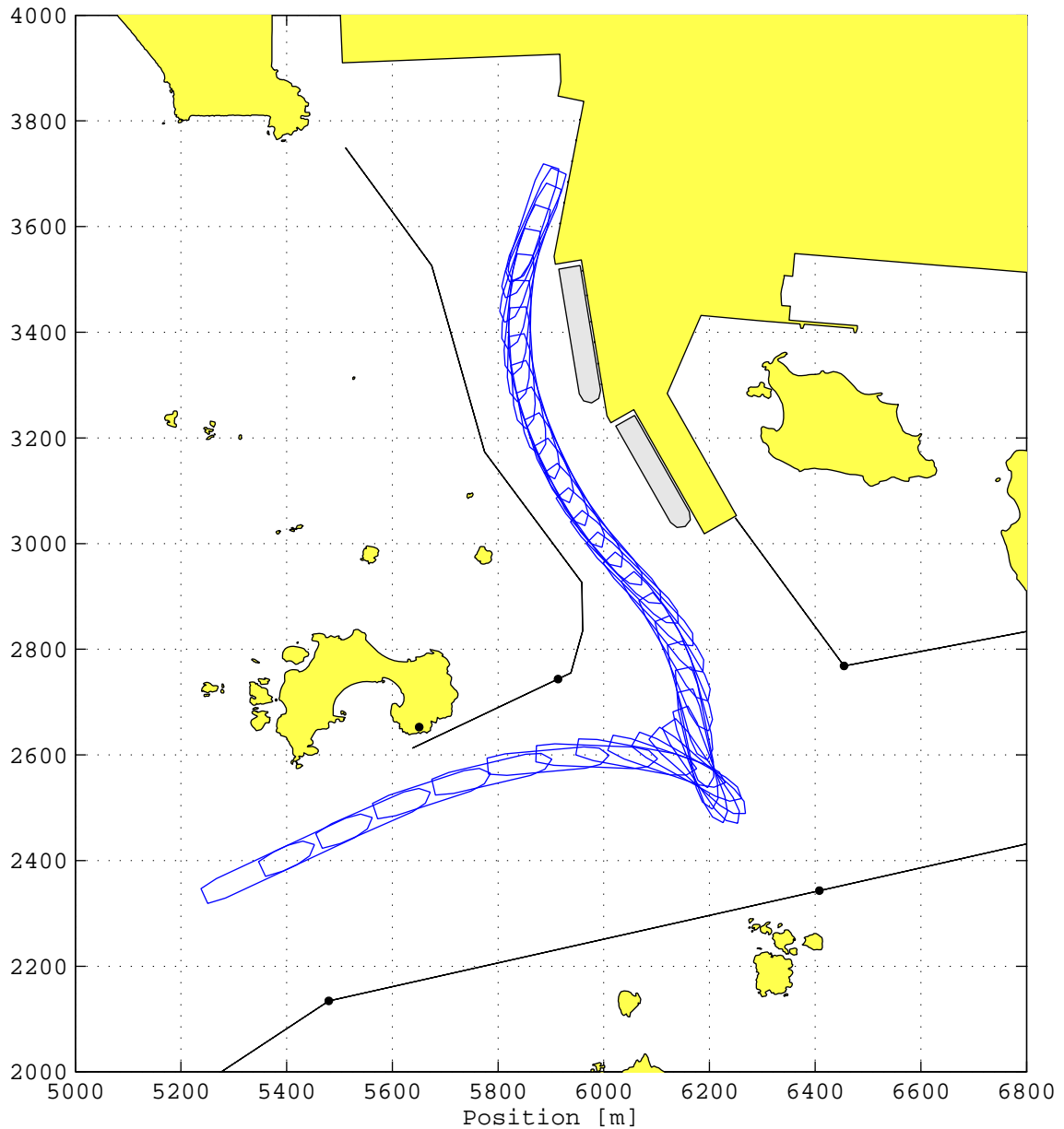
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW8m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 13.1



Comments: Att bygger upp farten är svårt om man vänder utanför farleden, därför är felaktig alternativt bättre som hjälper till att man kan vänder längre norröver. Känner igen TM igår

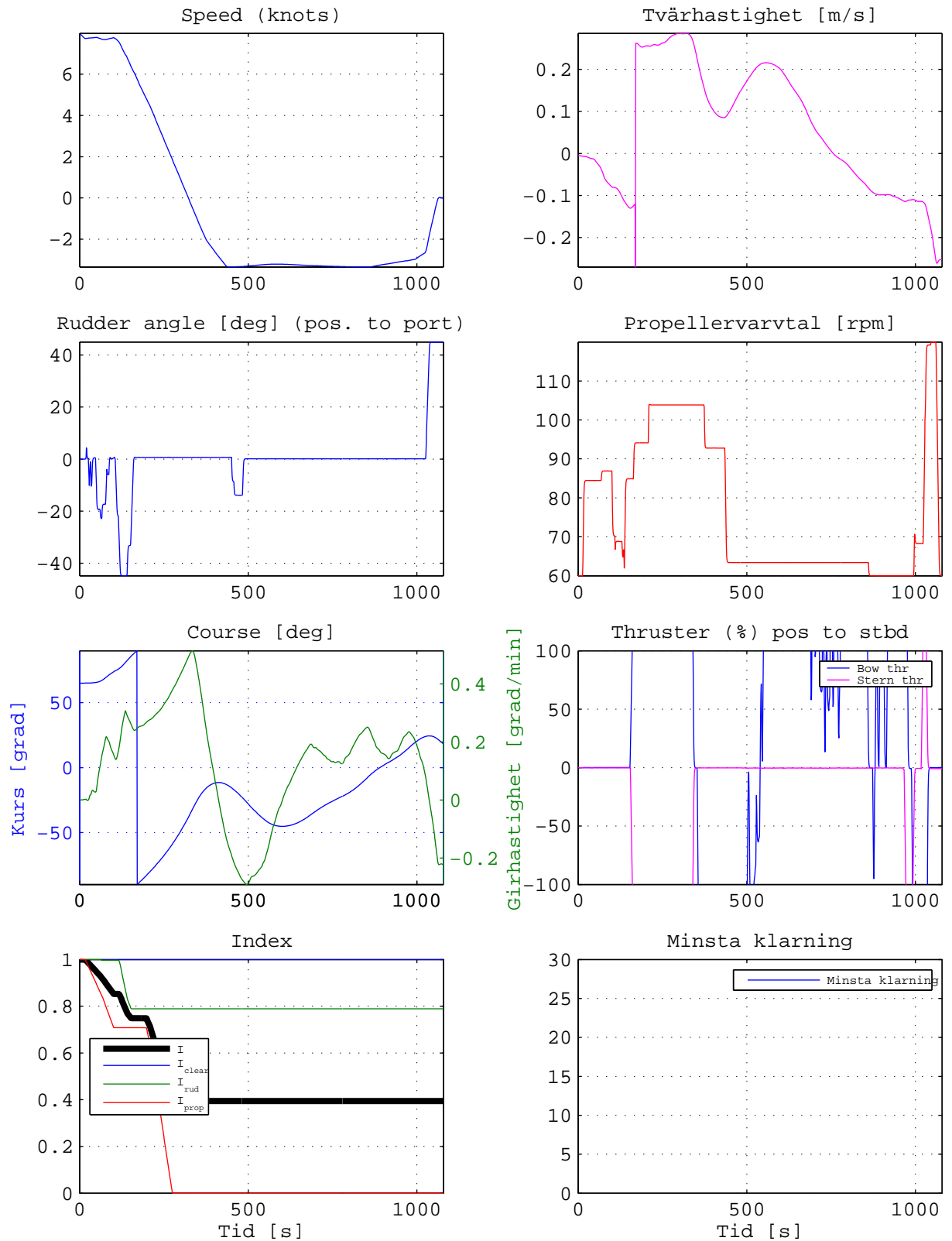
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW8m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 13.2



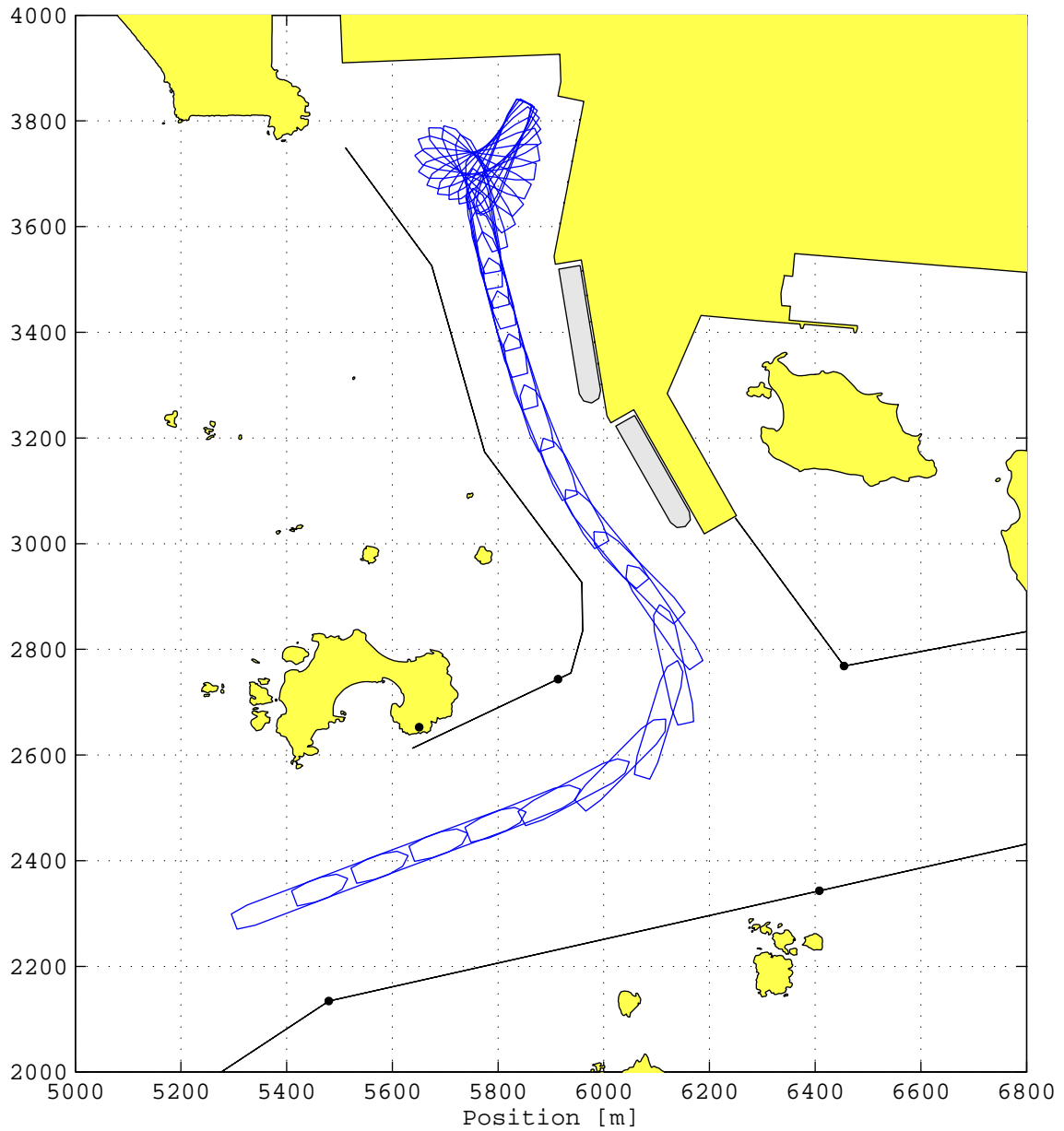
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW8m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 14.1



Comments: Kör in med fören först, 6kn vid infarten känns bra. Går bra att vänder båten, tillräckligt med plats.

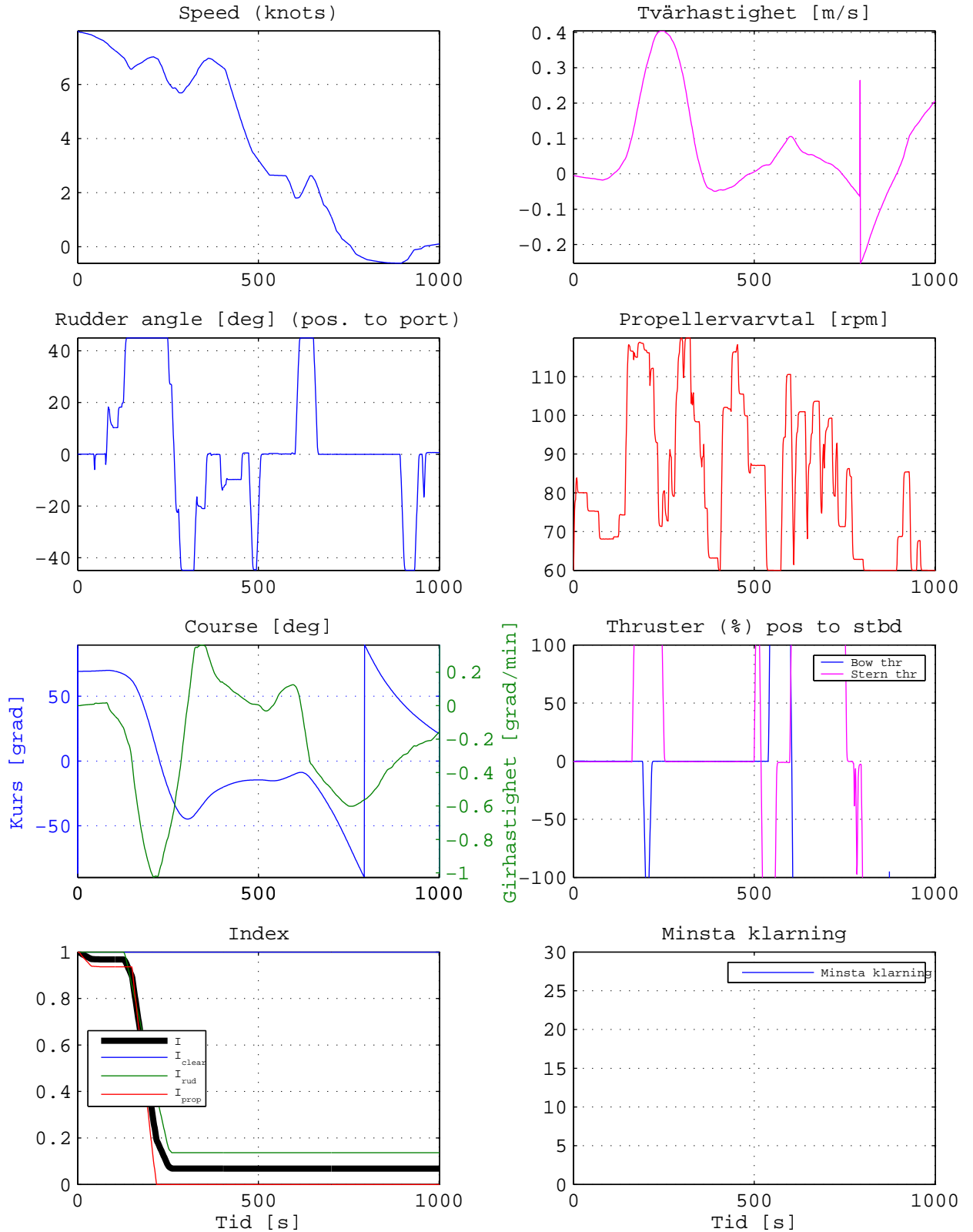
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW8m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 14.2



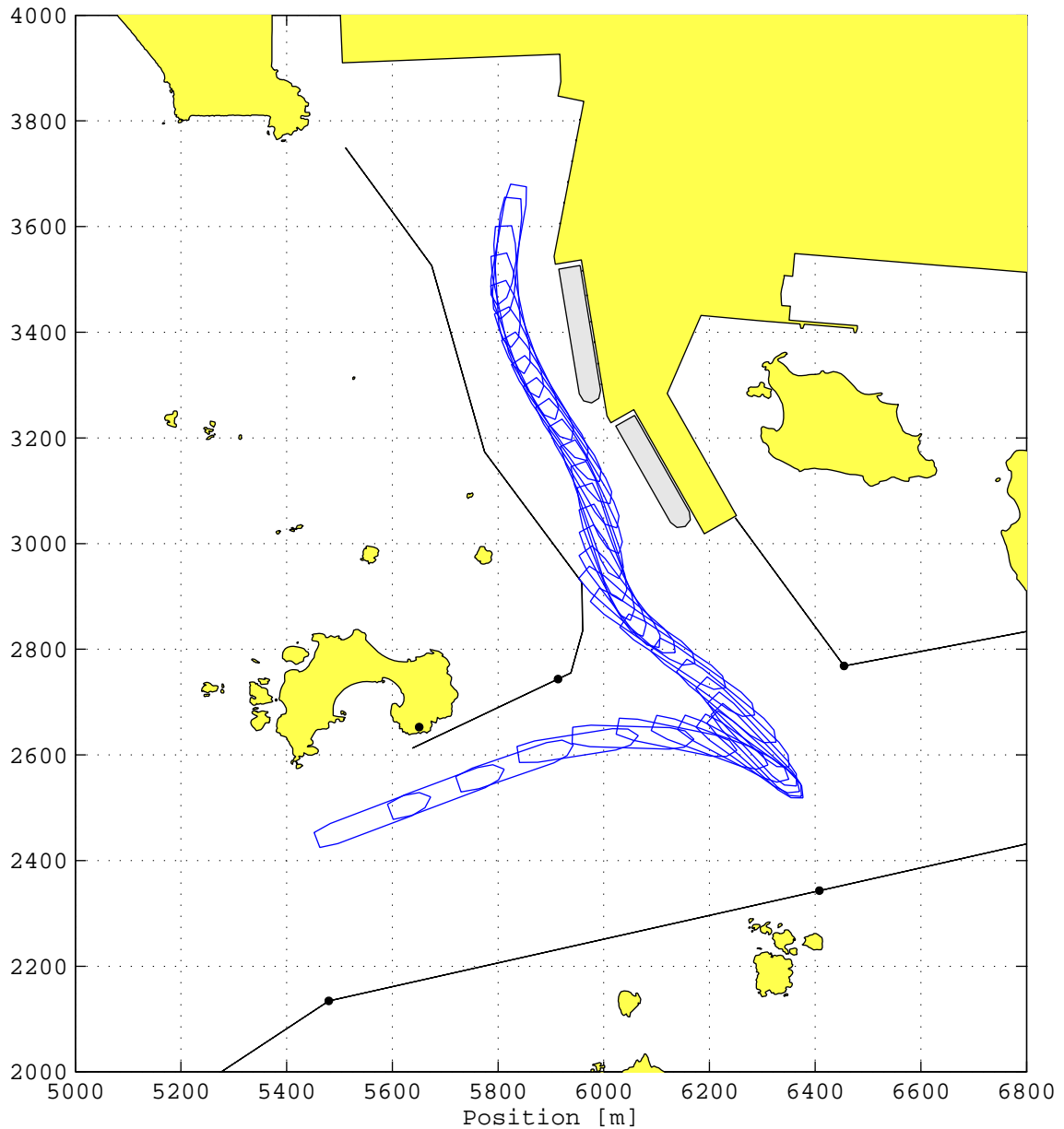
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW12m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 15.1



Comments: Giren är bra för att får ner farten. Går på grunden precis var farleden blir trångare. Innan var man lite för fort i akterfarten. Om man måste rätta upp driver fartyget iväg. Man kommer ganska nära andra fartyget (35m) som känns inte lugnt.

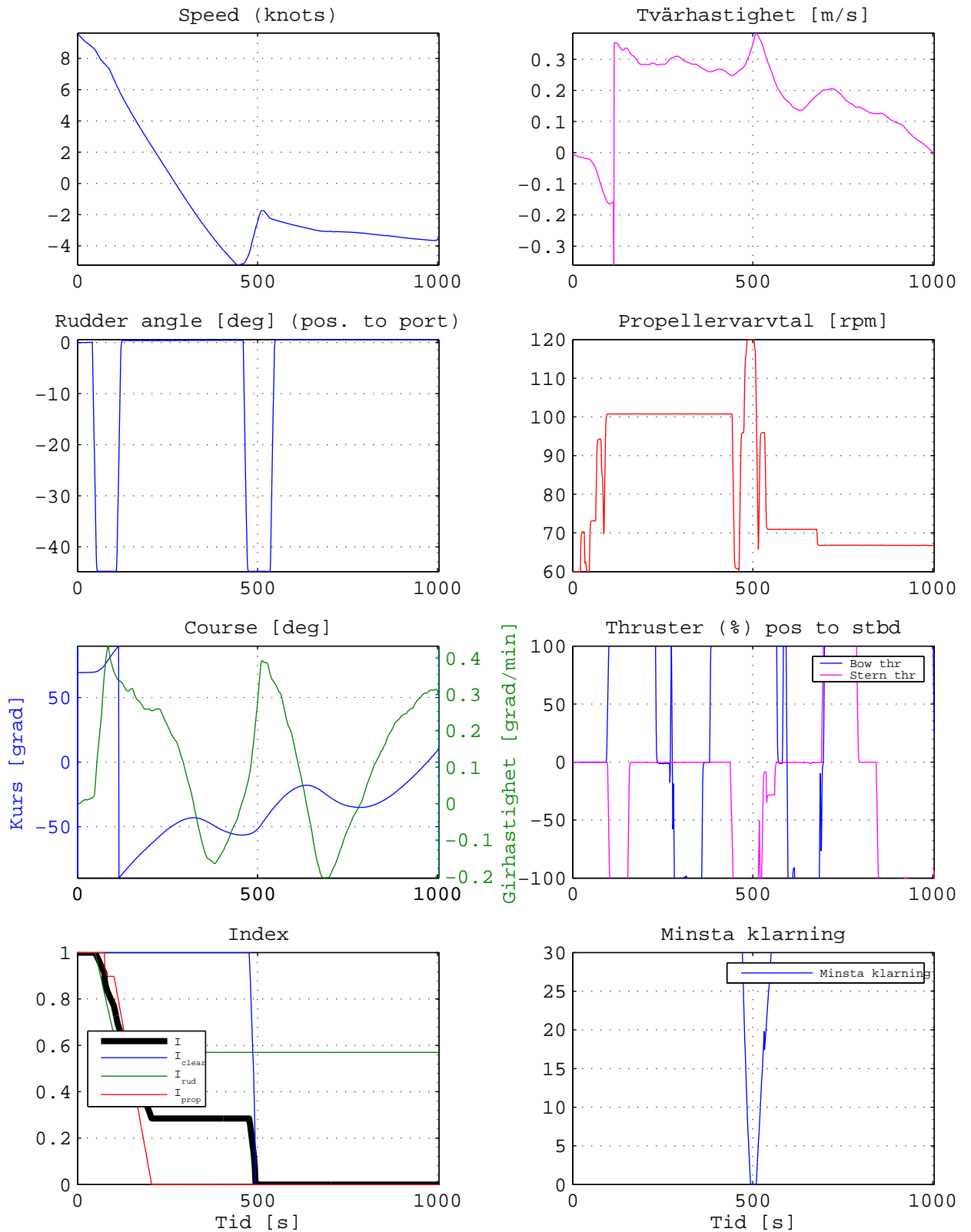
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: SW12m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 15.2



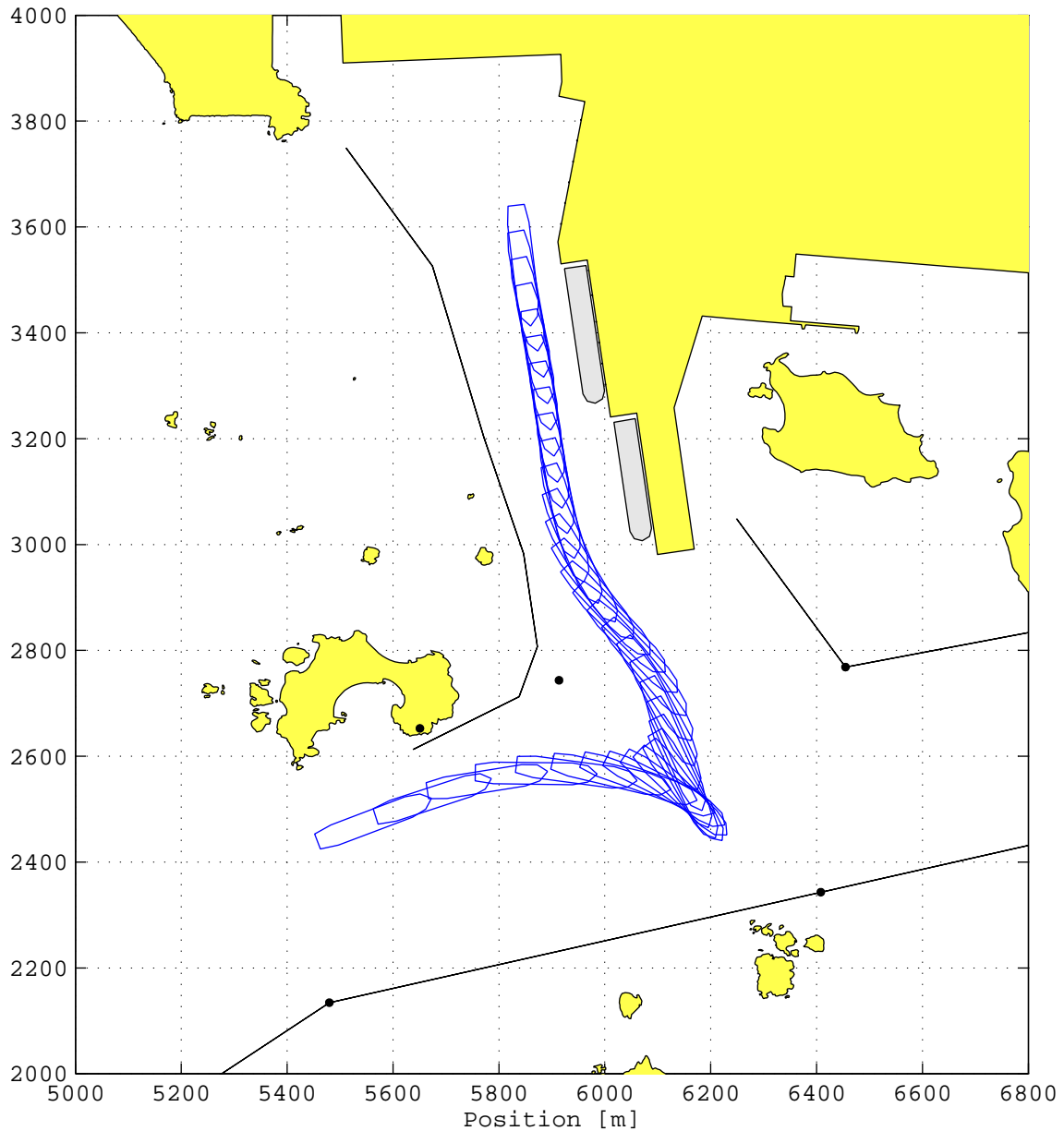
Arendal 2 Simulations

230m loaded

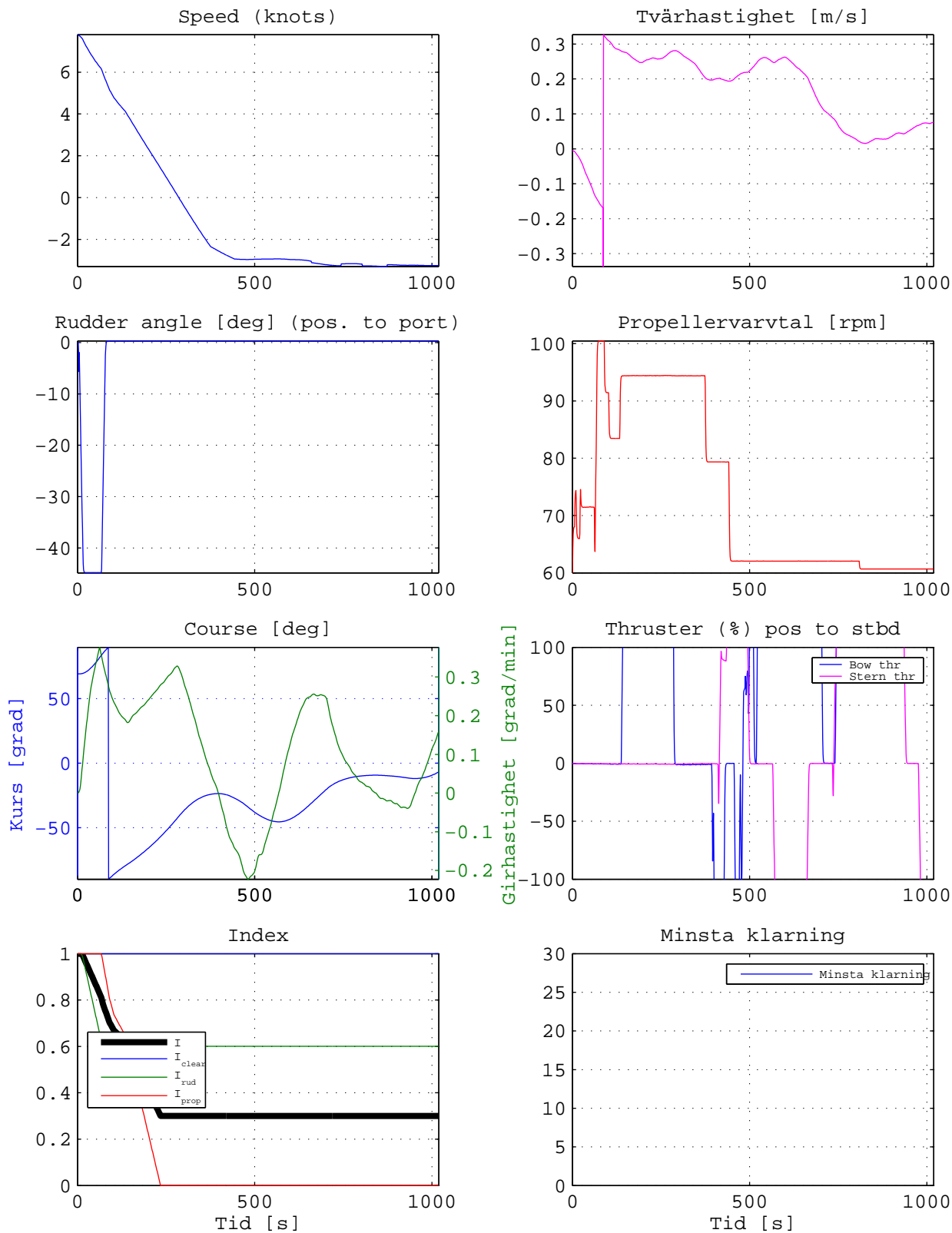
Wind: SW12m/s, Current file: 27, Ankomst

Alt. 1

Figure: 16.1



Comments: Man kommer vara mer i leden än man är idag. Kickar runt henne. Vid Knippelholmen ska man ha 6kn fart. När man inte ha fart driver fartyget snabbt. Det tar nästan 2 fartygslängder att komma upp i styrfart när man börjar backa från 0 (460m). Gränsen för fartyget går nästanstans här, man använder bogen för fullt. Rak linje i väster. Man har inte mycket att ge utan bogserbåtar.



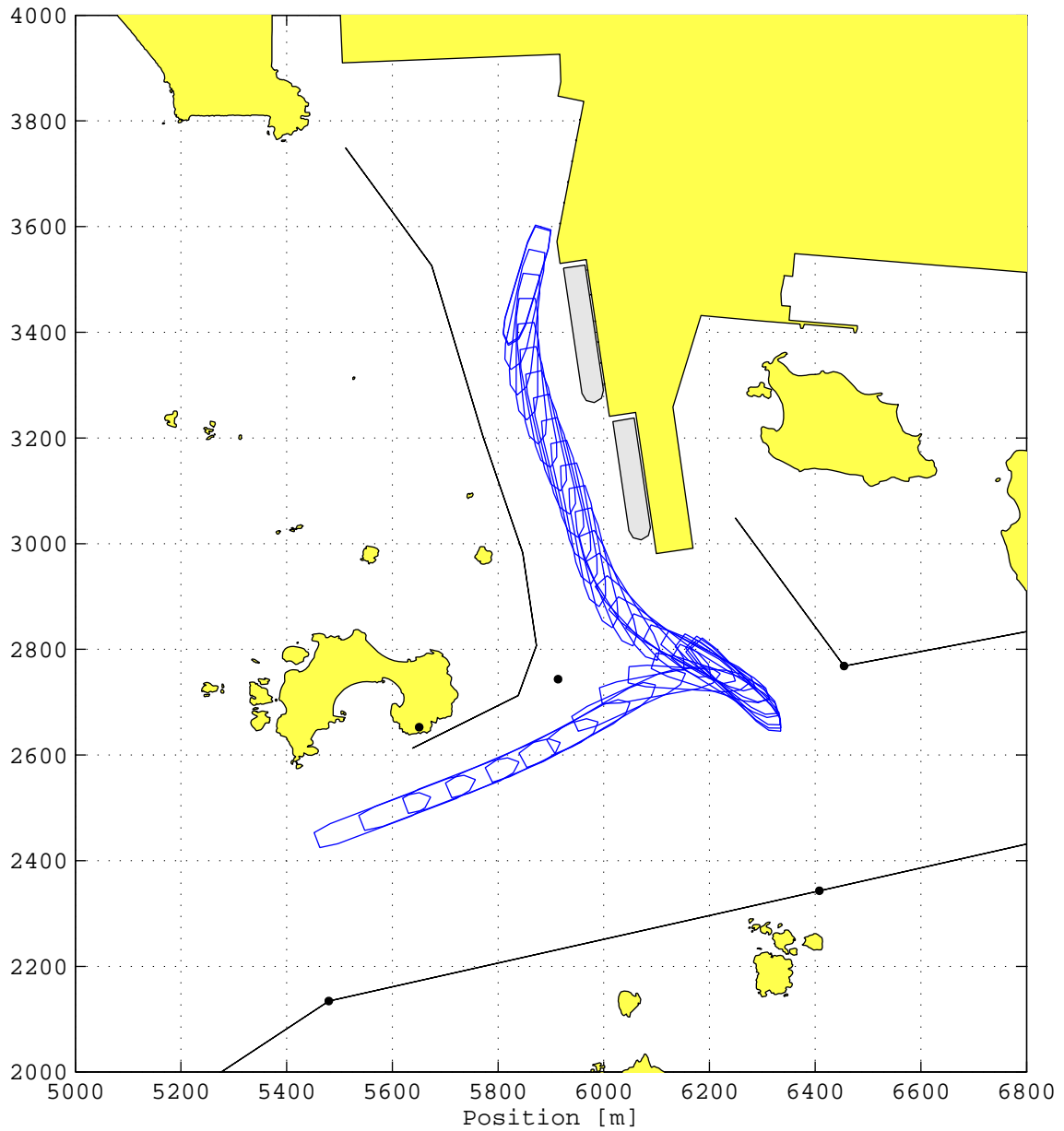
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: E12m/s, Current file: 31, Ankomst

Alt. 1

Figure: 17.1



Comments: Kontroll, hade möjlighet att korrigera, bra position

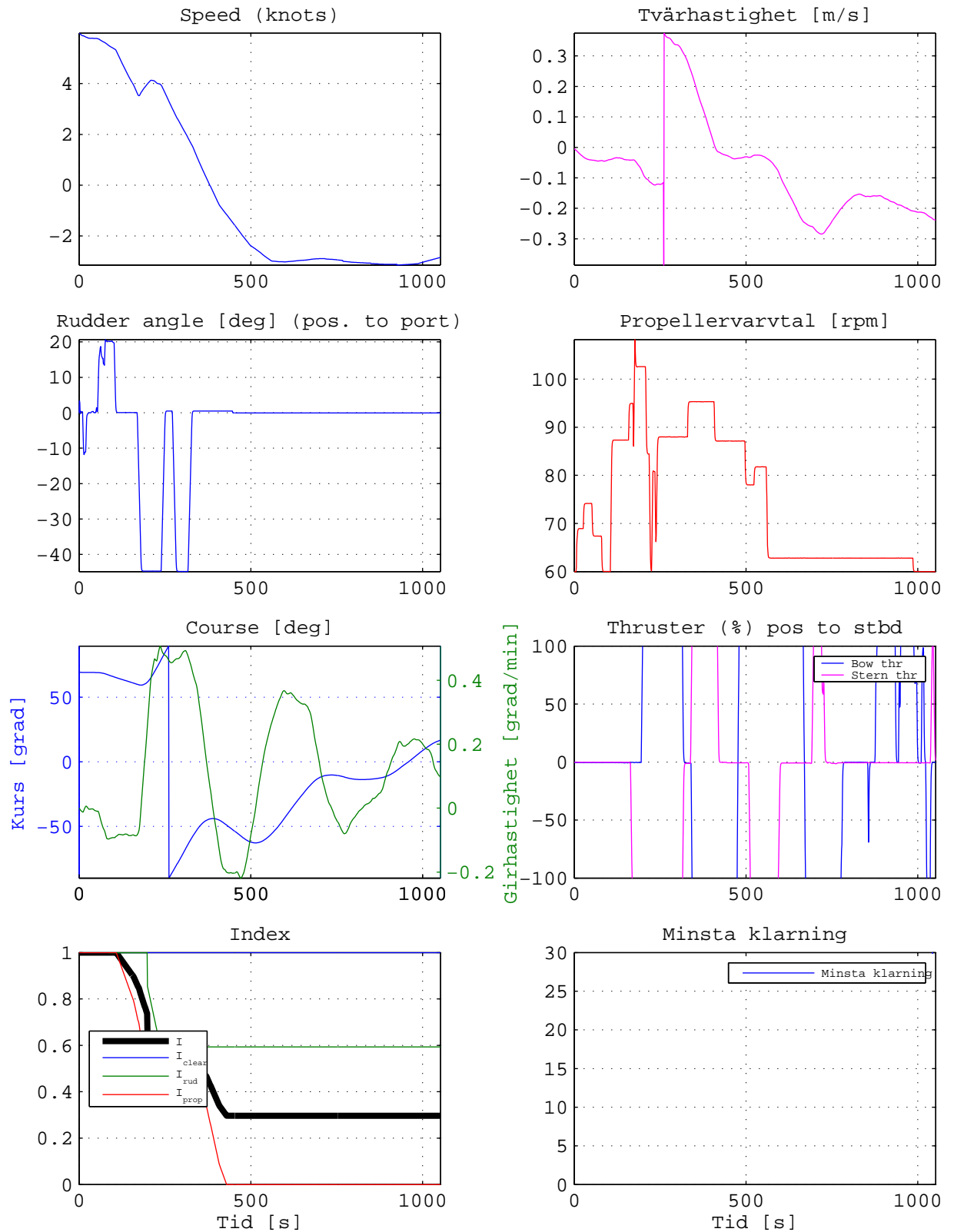
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: E12m/s, Current file: 31, Ankomst

Alt. 1

Figure: 17.2



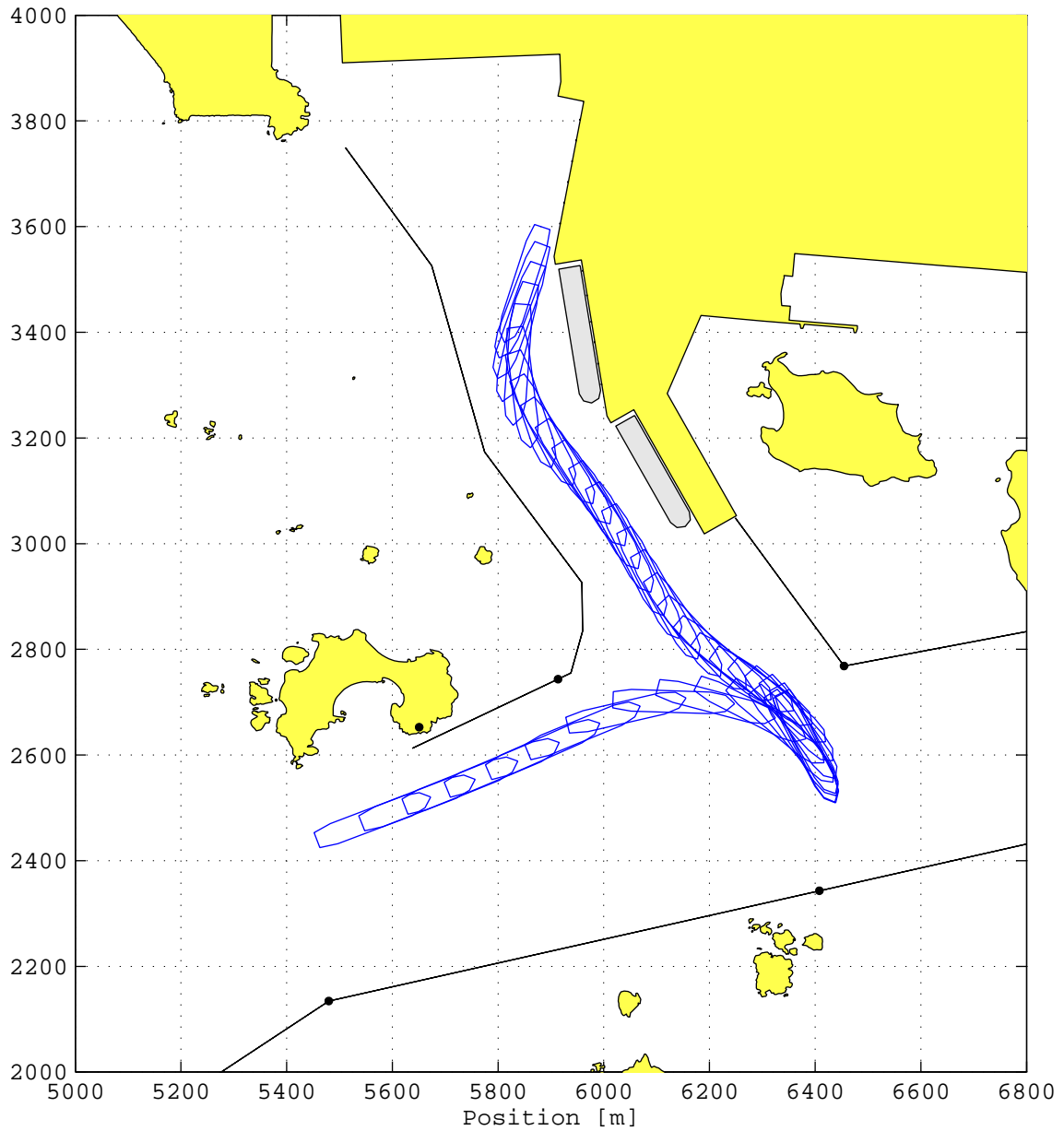
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: E12m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 18.1



Comments: Kändes hanterbart, fortfarande grön

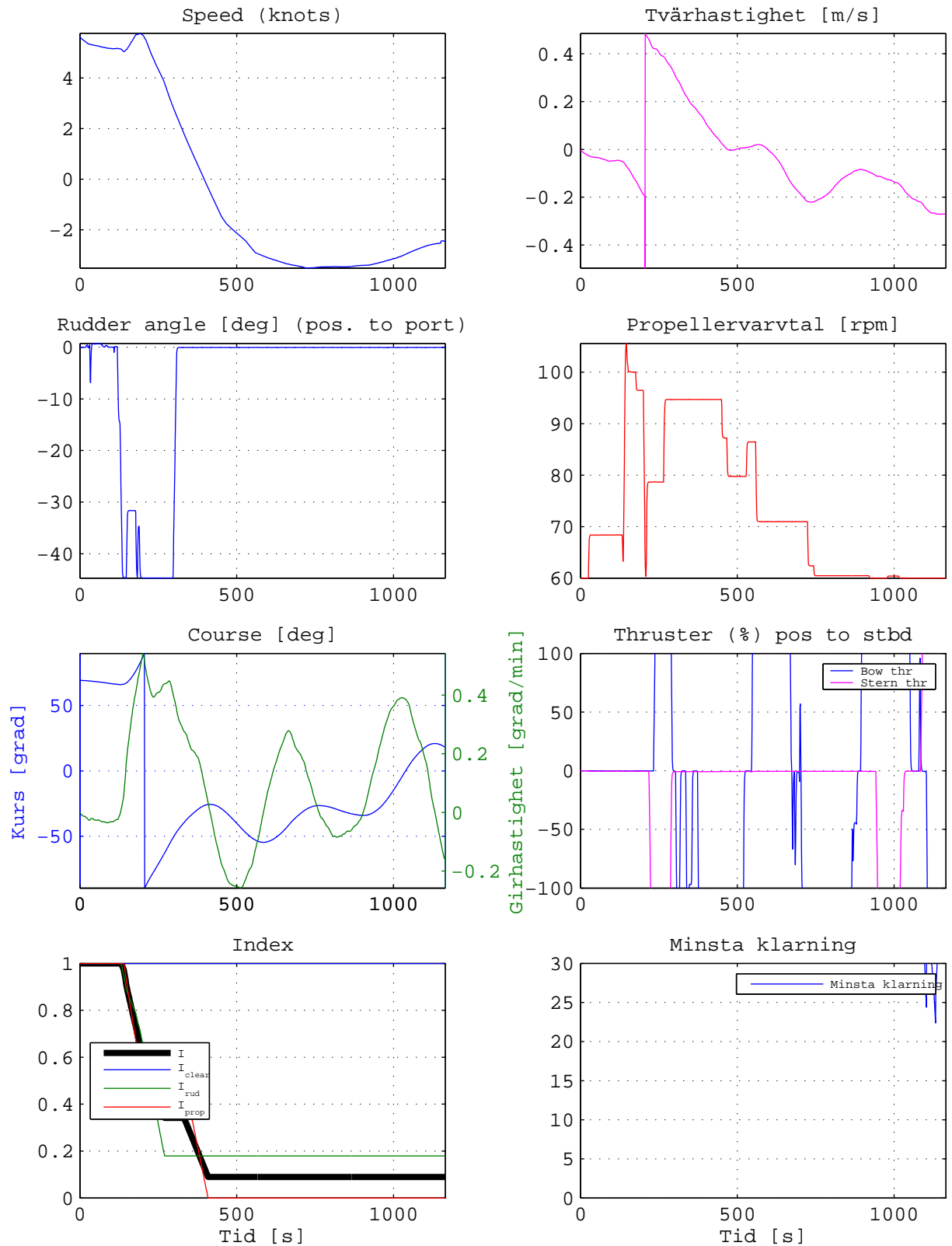
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: E12m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 18.2



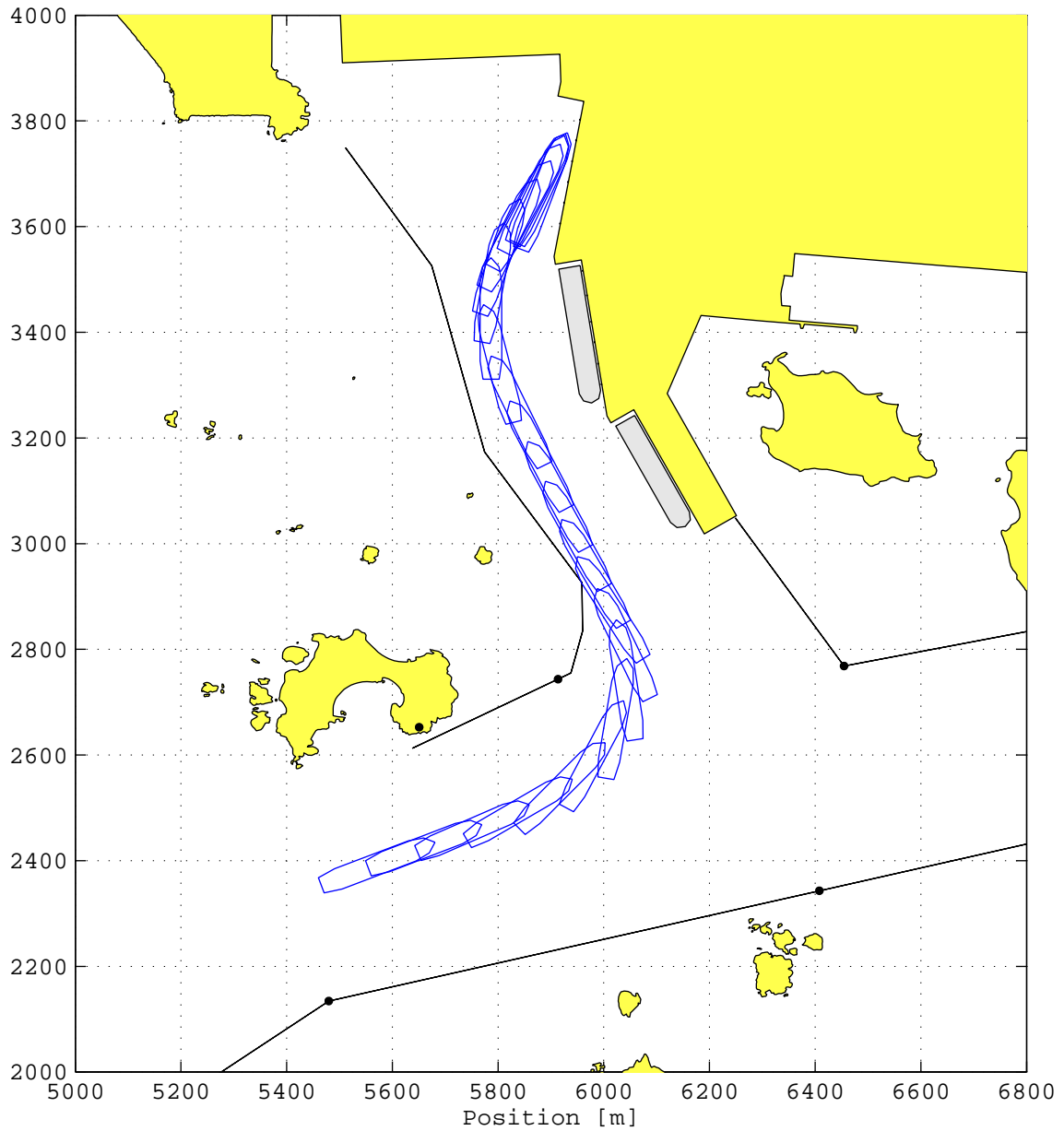
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: NW15m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 19.1



Comments: Kör in känns lättare, viktigt med rätt positionering i början. Bra att man tapper farten i giren. Problemet är vid klacken. Man behöver bogserbåt. Inga marginaler.

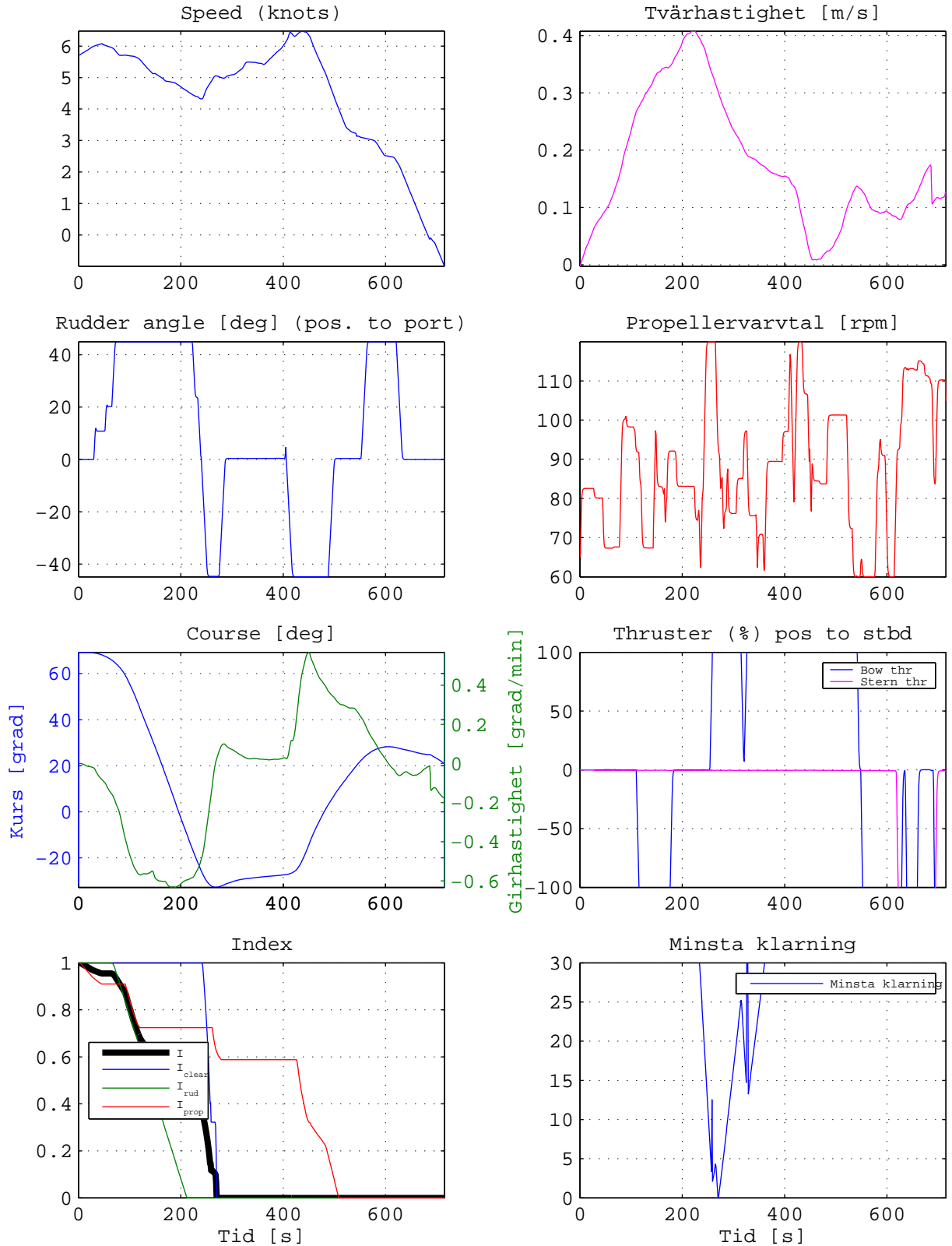
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: NW15m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 19.2



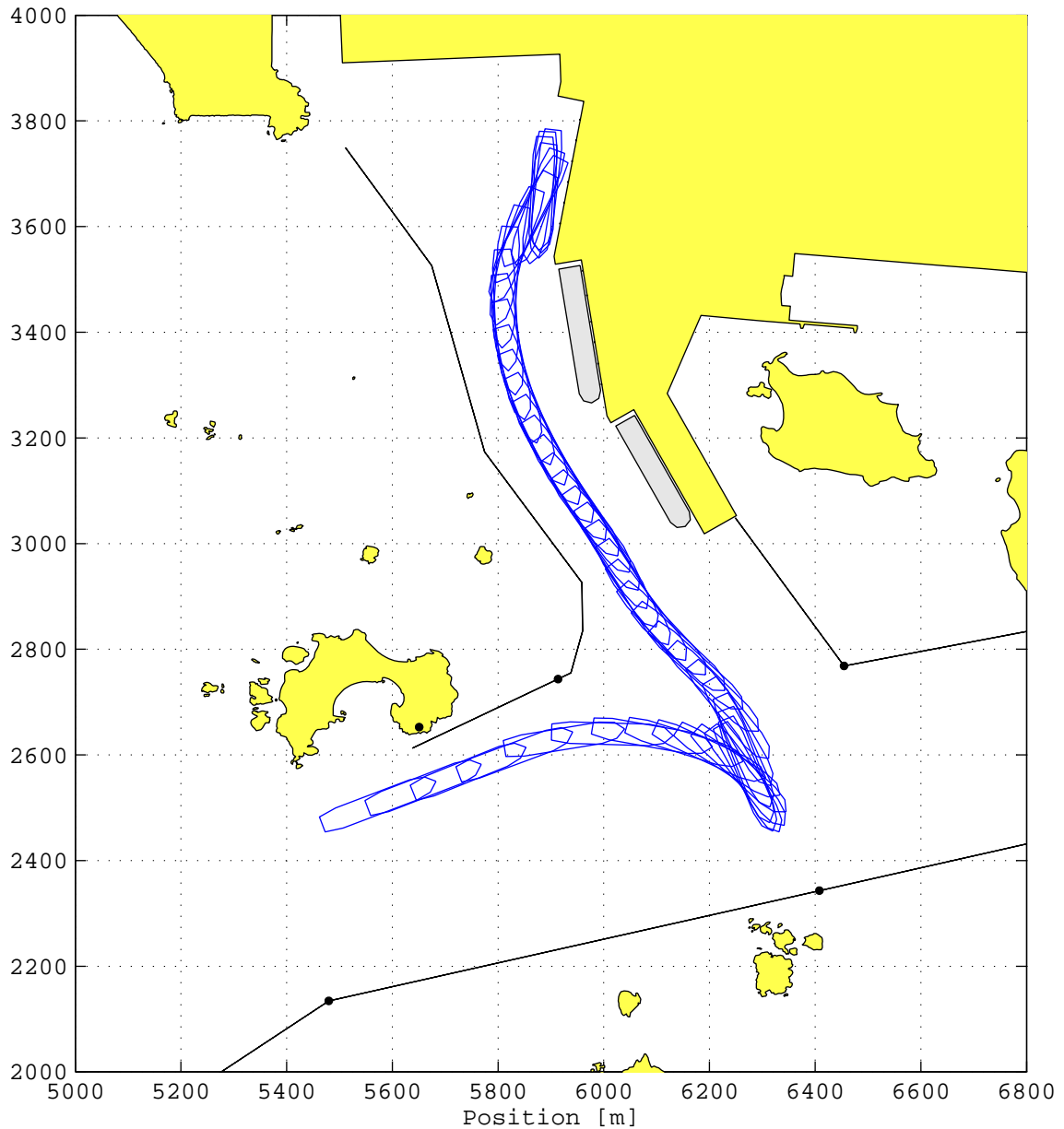
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: NW15m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 20.1



Comments: Backar in för att se om det fungerar, sällan att man går in med stäven först idag. 60% back är realistiskt. Lite större mynning skulle vara bra. Mycket bogar för att håller upp fartyget mot vinden.

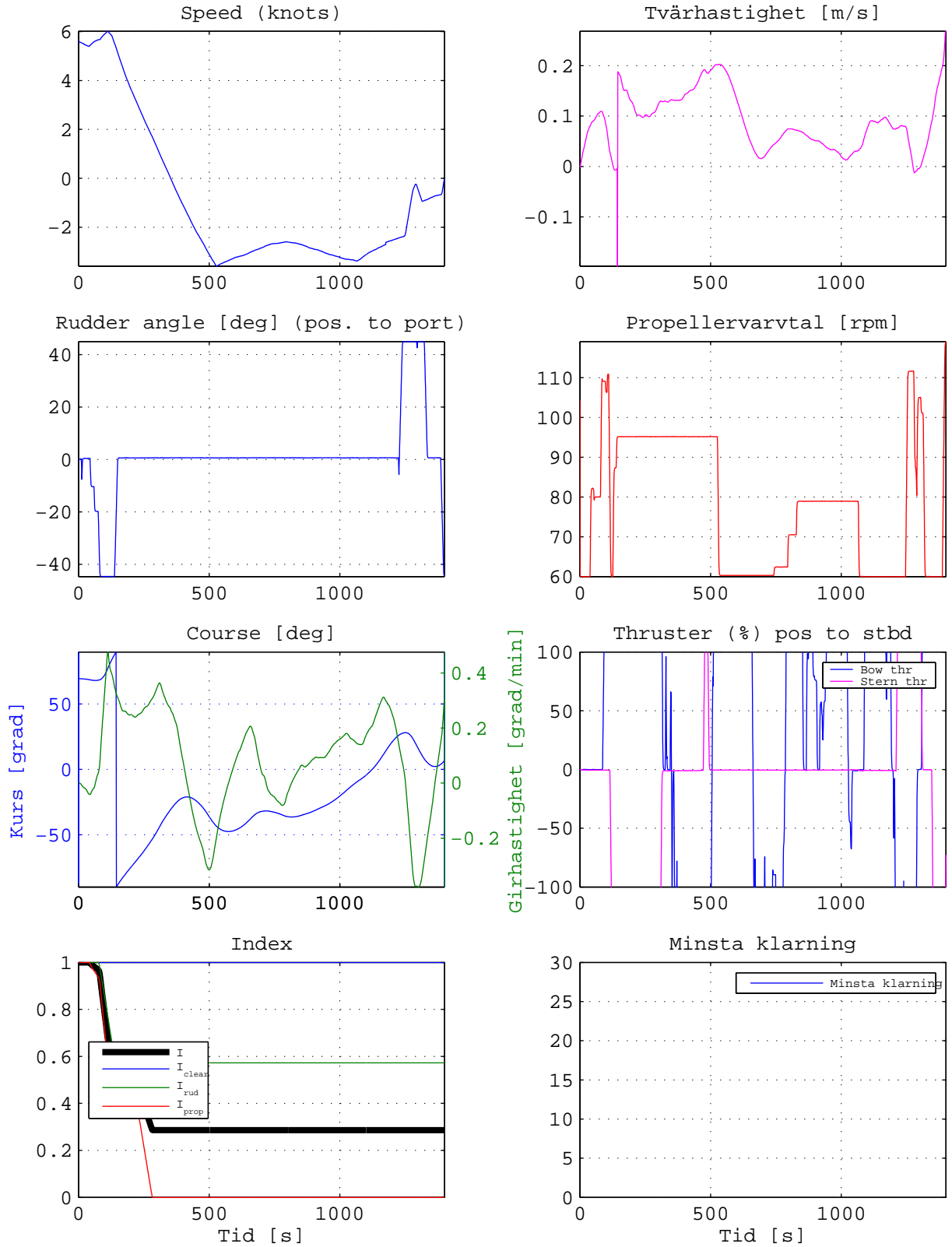
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: NW15m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 20.2



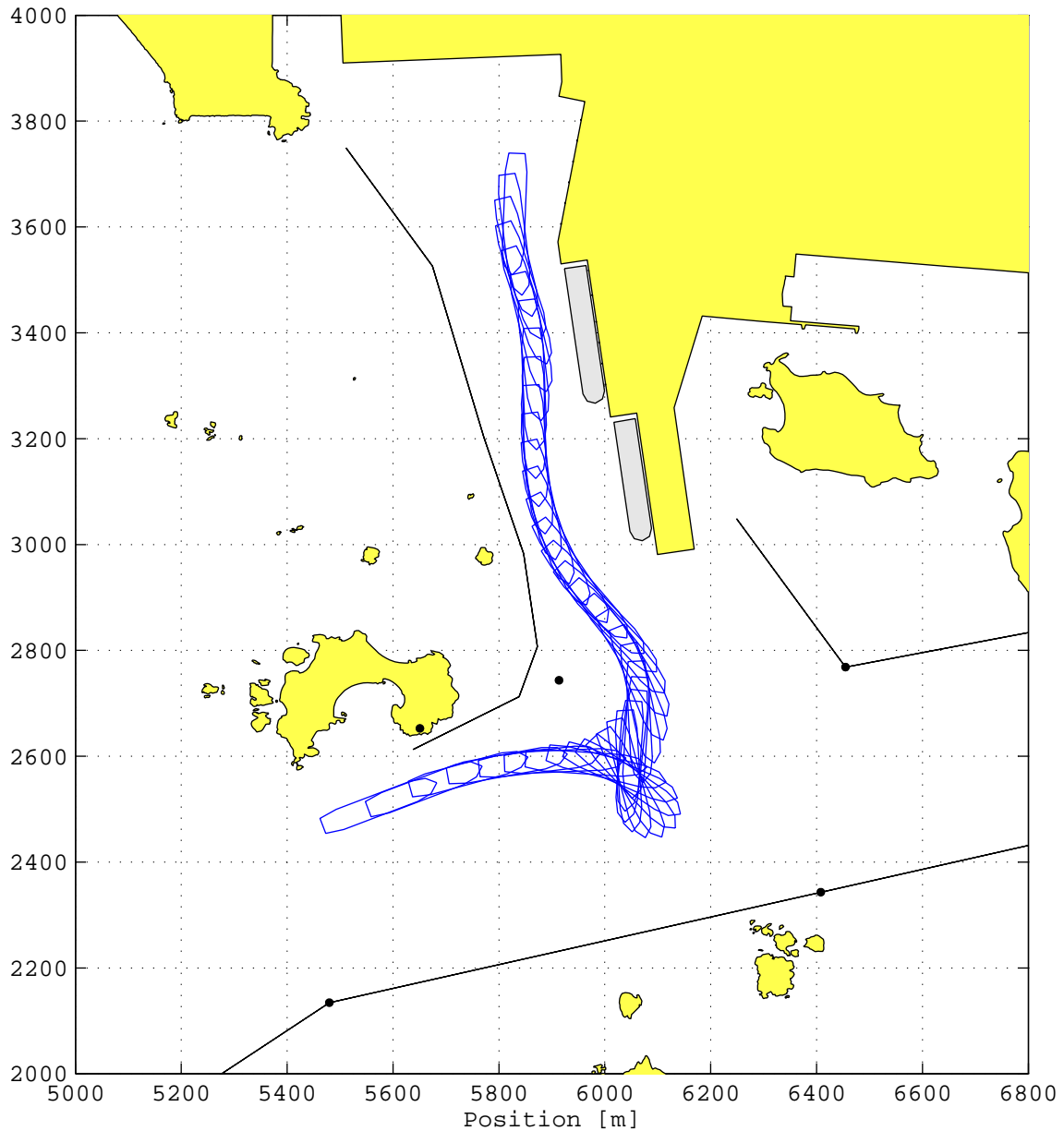
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: NW15m/s, Current file: 27, Ankomst

Alt. 1

Figure: 21.1



Comments: 3-4 knop bra fart för att får respons på trusterna och roder. Råk linje enklare att manövrera vid eftersom man inte måste korrigera, raka vägen. Underlättande att kommer till innersta kajen jämfört med dagens läge, eftersom det sker muddring på västra sidan. Trusterna går väldigt länge.

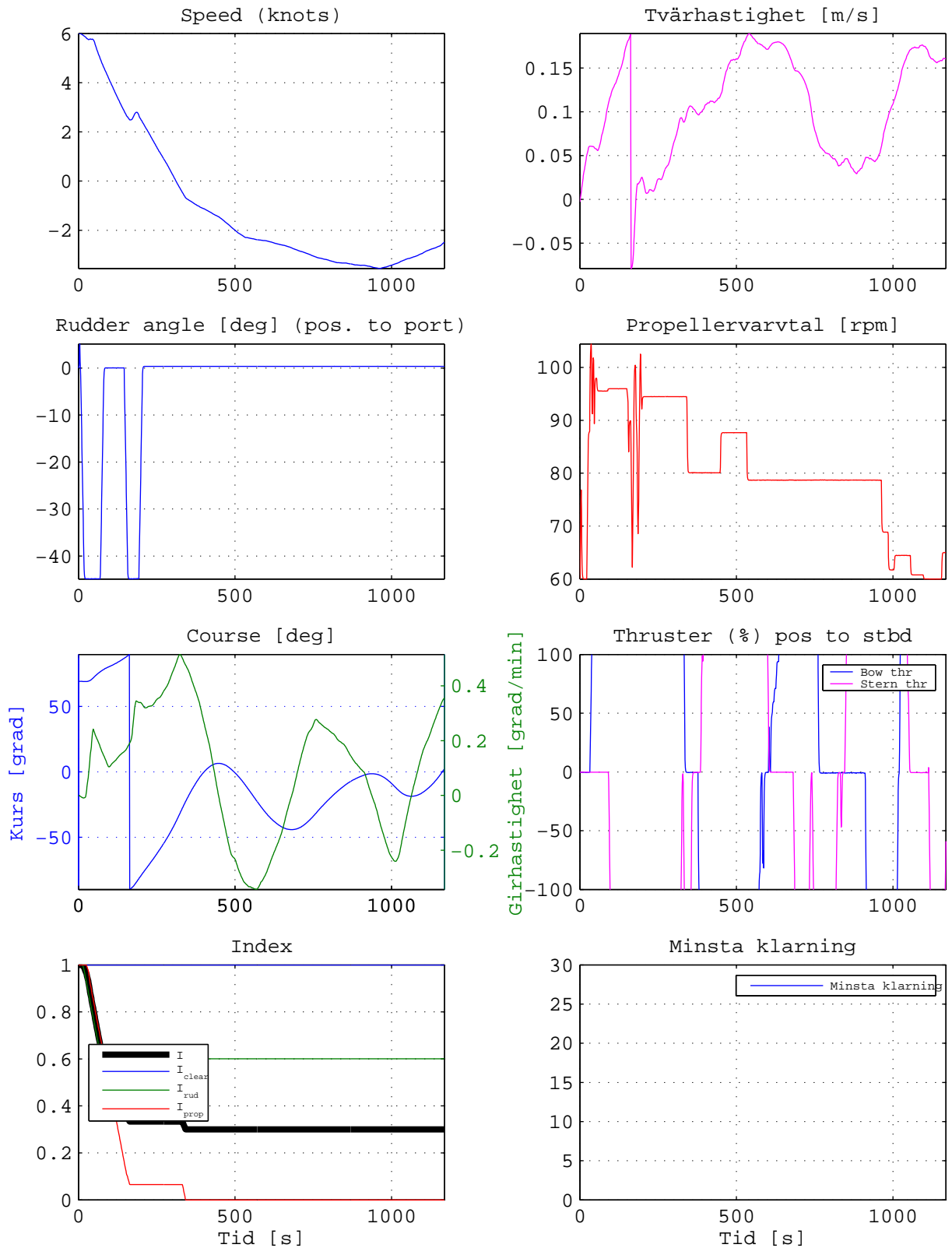
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: NW15m/s, Current file: 27, Ankomst

Alt. 1

Figure: 21.2



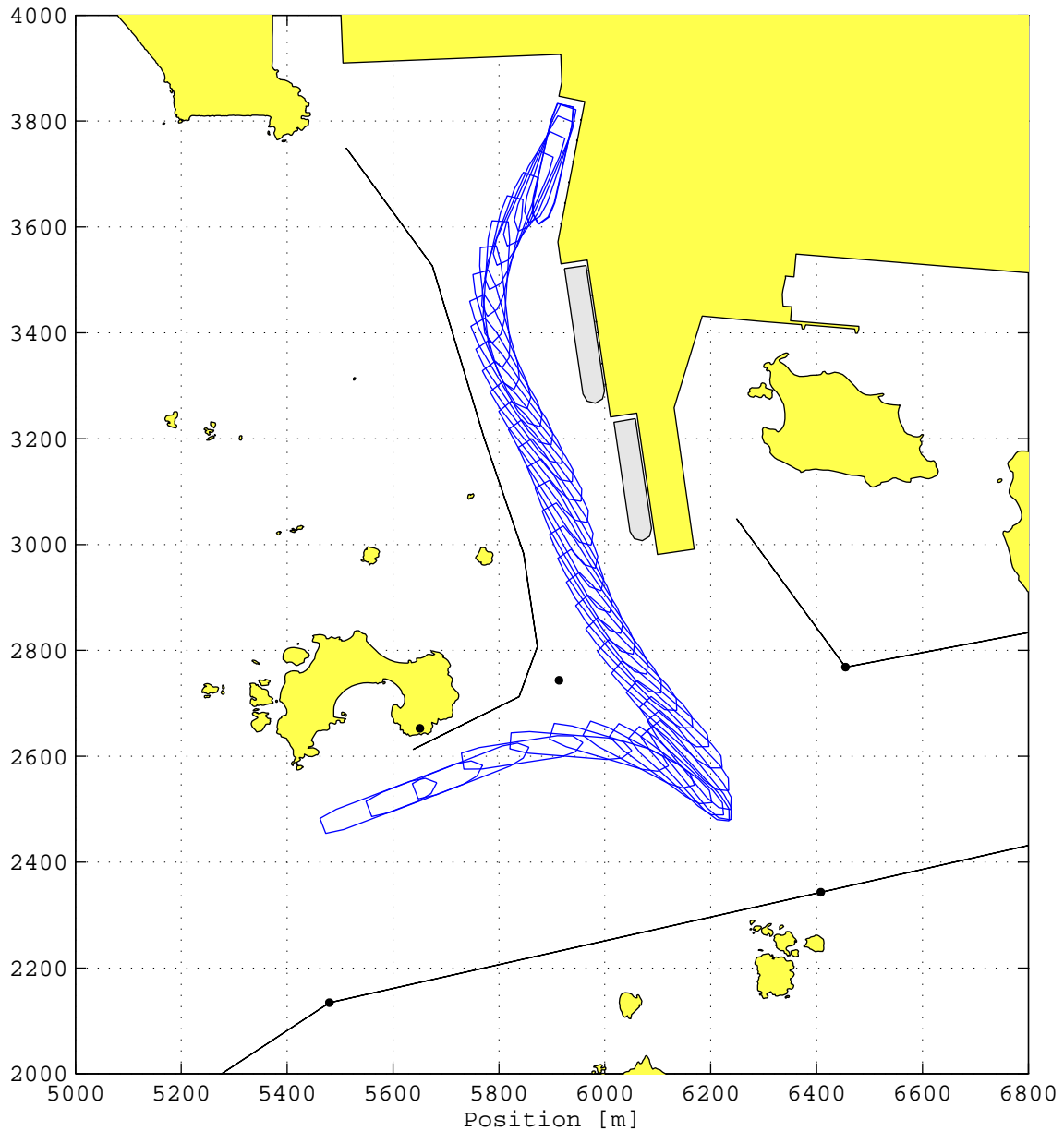
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 27, Ankomst

Alt. 1

Figure: 22.1



Comments: Använder 70% för att få fart på fartyget. Driver minst 0.3-1.1 kn i tvären. Viktigt att man kommer rätt i början, svårt att reparera utan bogserbåtar. Gränsen ligger här någonstans

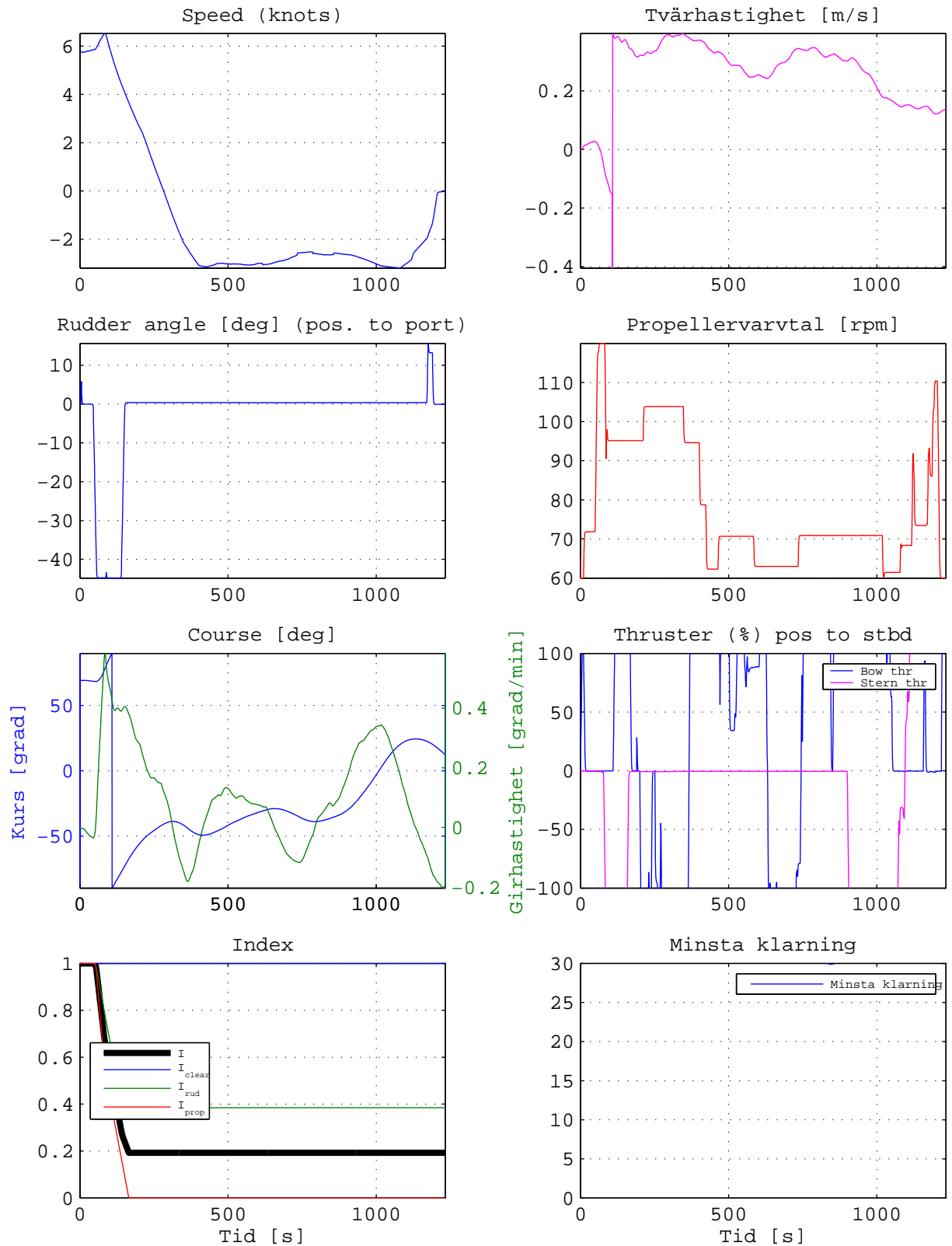
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 27, Ankomst

Alt. 1

Figure: 22.2



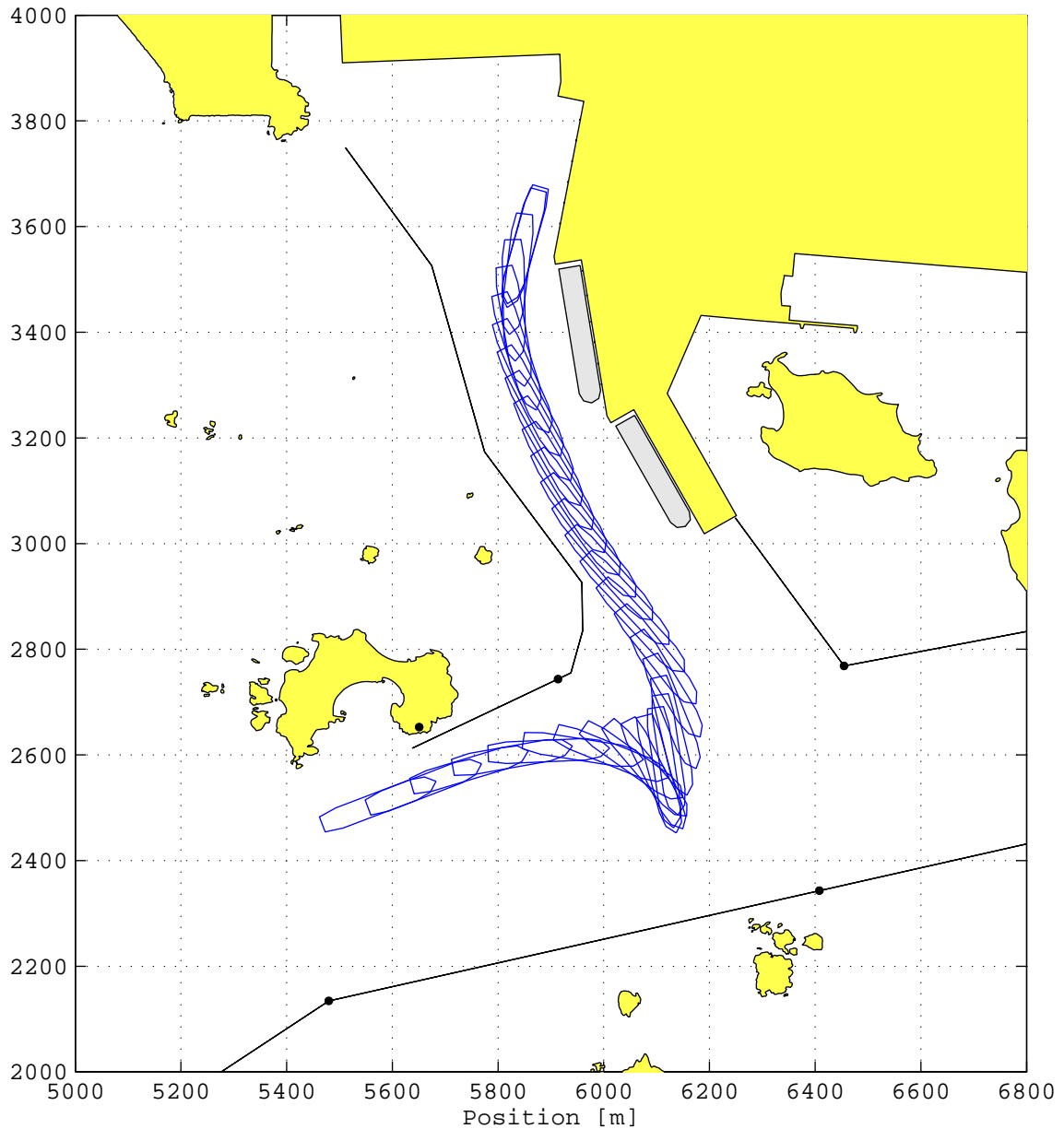
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 23.1



Comments: Det tar tid att bygga upp farten. För att ligger bättre/ högre upp i farleden kör växelvis bal och fram. Mer utrymme skulle har hjälpt till att det skulle har blivit grönt.

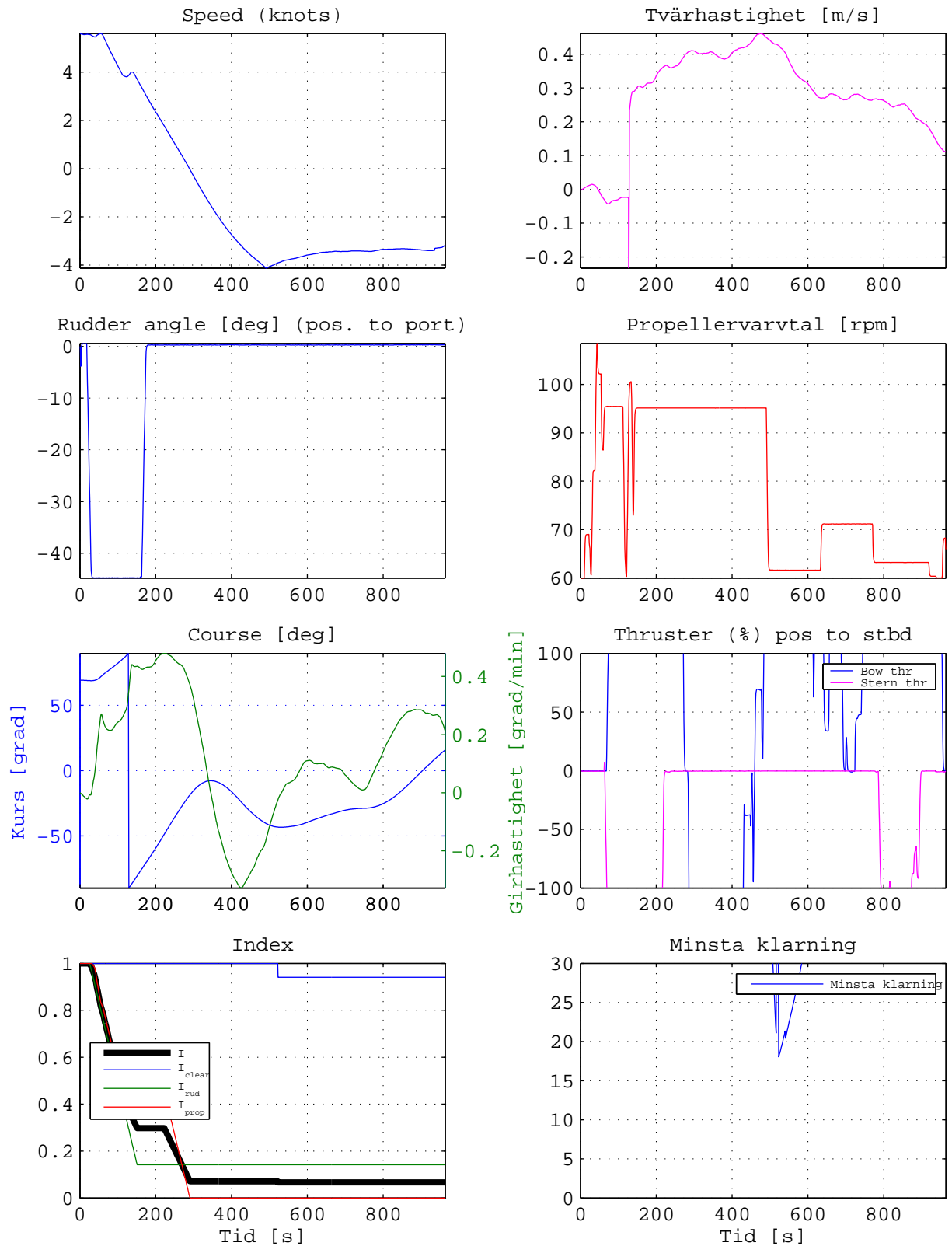
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 40, Ankomst

Alt. 2

Figure: 23.2



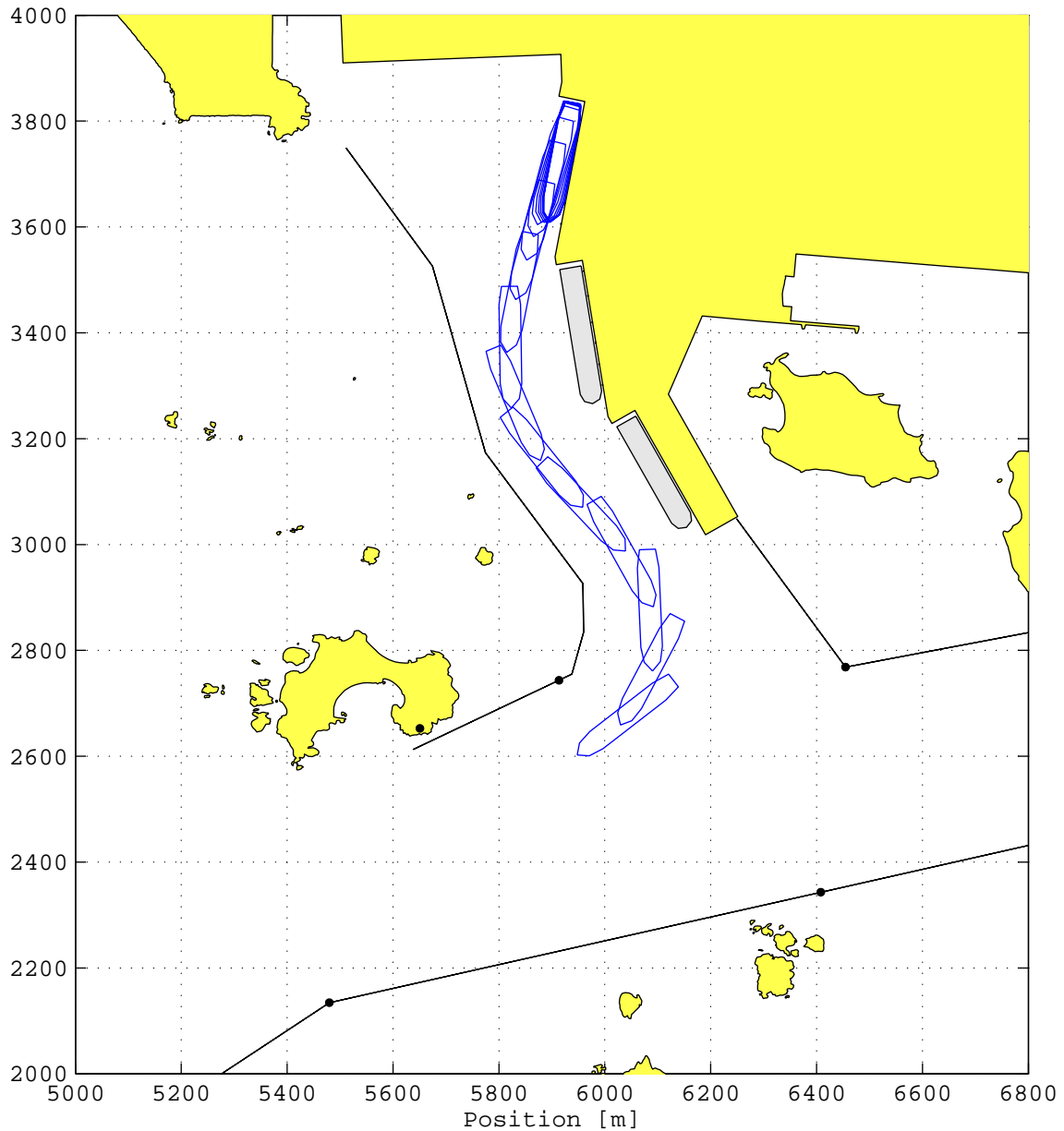
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 40, Avgång

Alt. 2

Figure: 24.1



Comments: Tar tid att komma ifrån kajen, trusterna är på gränsen för att komma loss. Svårt att slingrar sig genom farleden. 2-3 knop för fort. Hamnar mitt i leden. Klacken är i vägen. Skulle ha varit bättre med muddrade alternativet. 7.5kn fart är alldeles för fort.

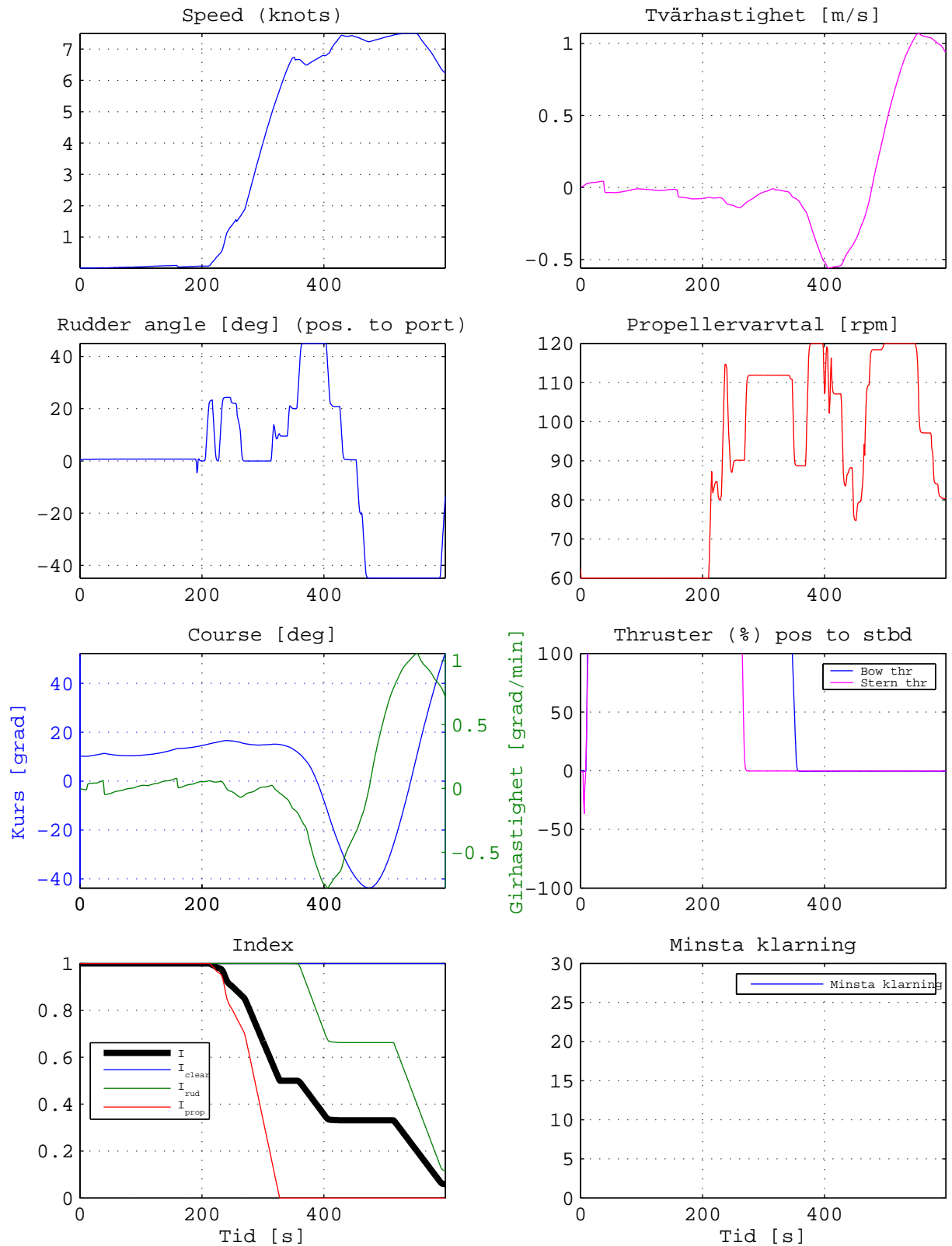
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 40, Avgång

Alt. 2

Figure: 24.2



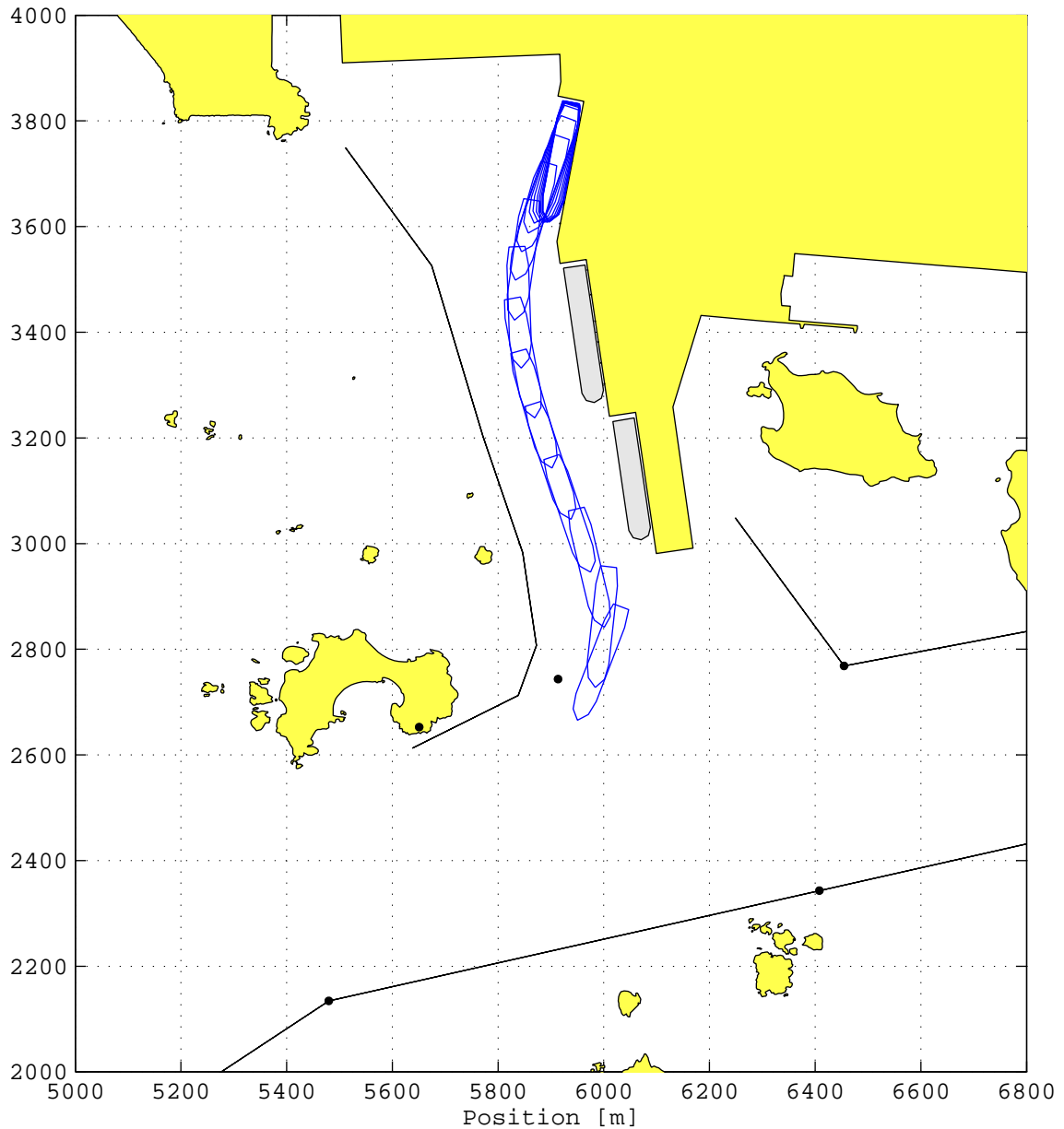
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 40, Avgång

Alt. 1

Figure: 25.1



Comments: Känns som en tidigt lämning från positionen när man slutar med enbart trusterna. Bara rätt ut när man har kommit ifrån kajen. Farten lägre än vid förra simuleringen. Åker båten från kajen?

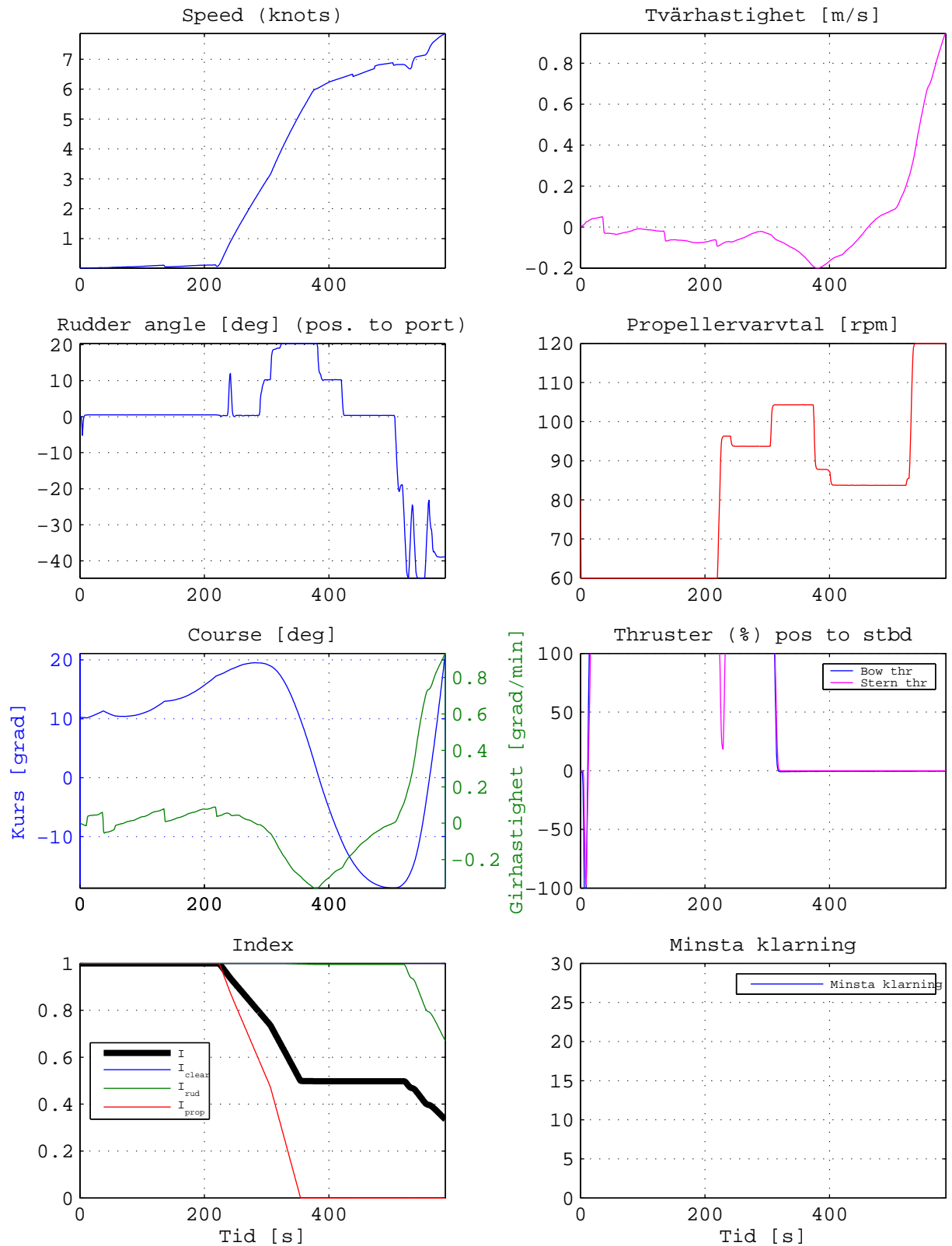
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 40, Avgång

Alt. 1

Figure: 25.2



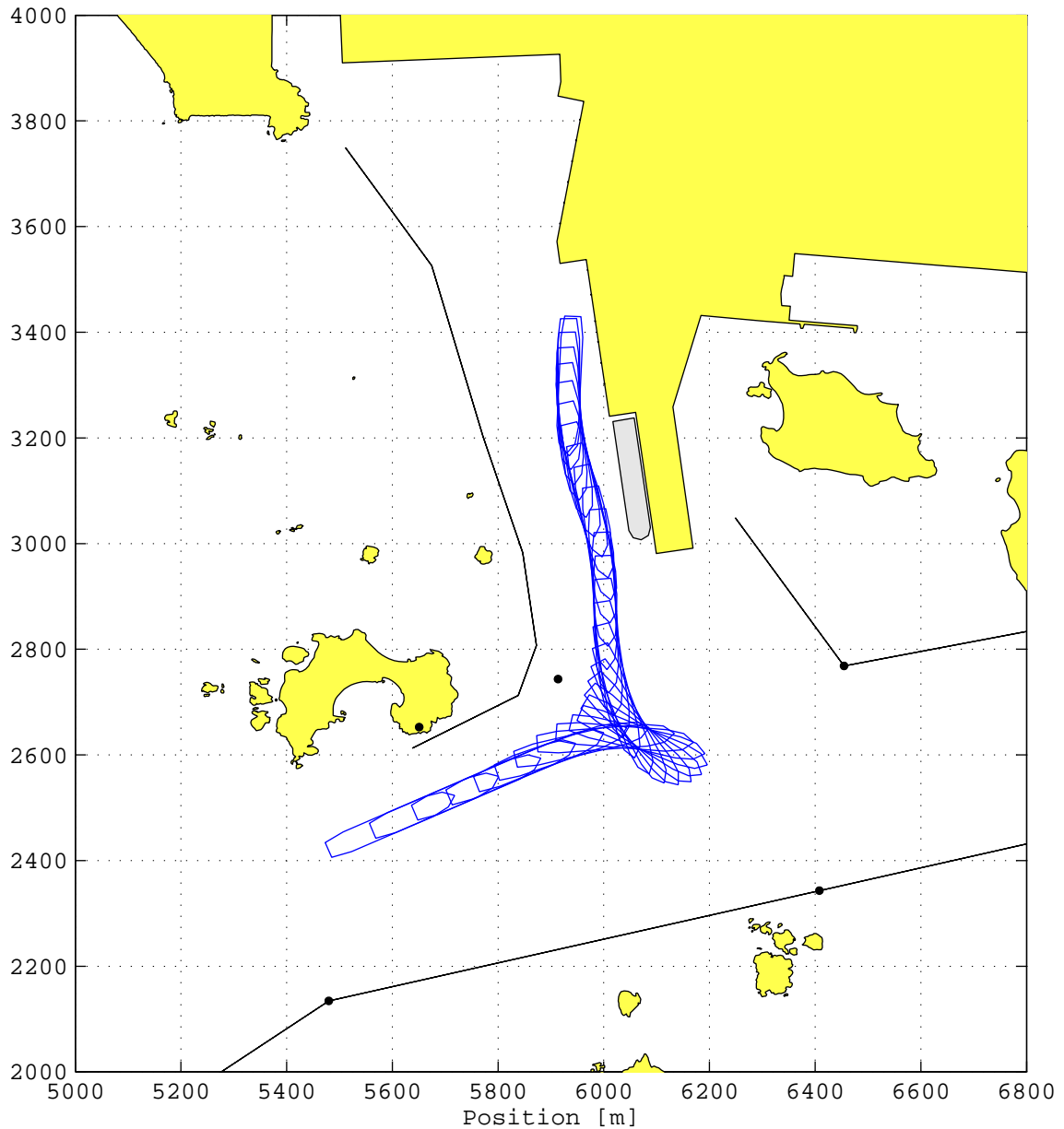
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Alt. 1

Figure: 26.1



Comments: Till kaj i mitten. Märks inte så mycket skillnad utan vindeffekter, blir lite trögare genom minskade bottenklarning. Håller när farten eftersom det är ett tyngre båt. Fel med kajeffekten

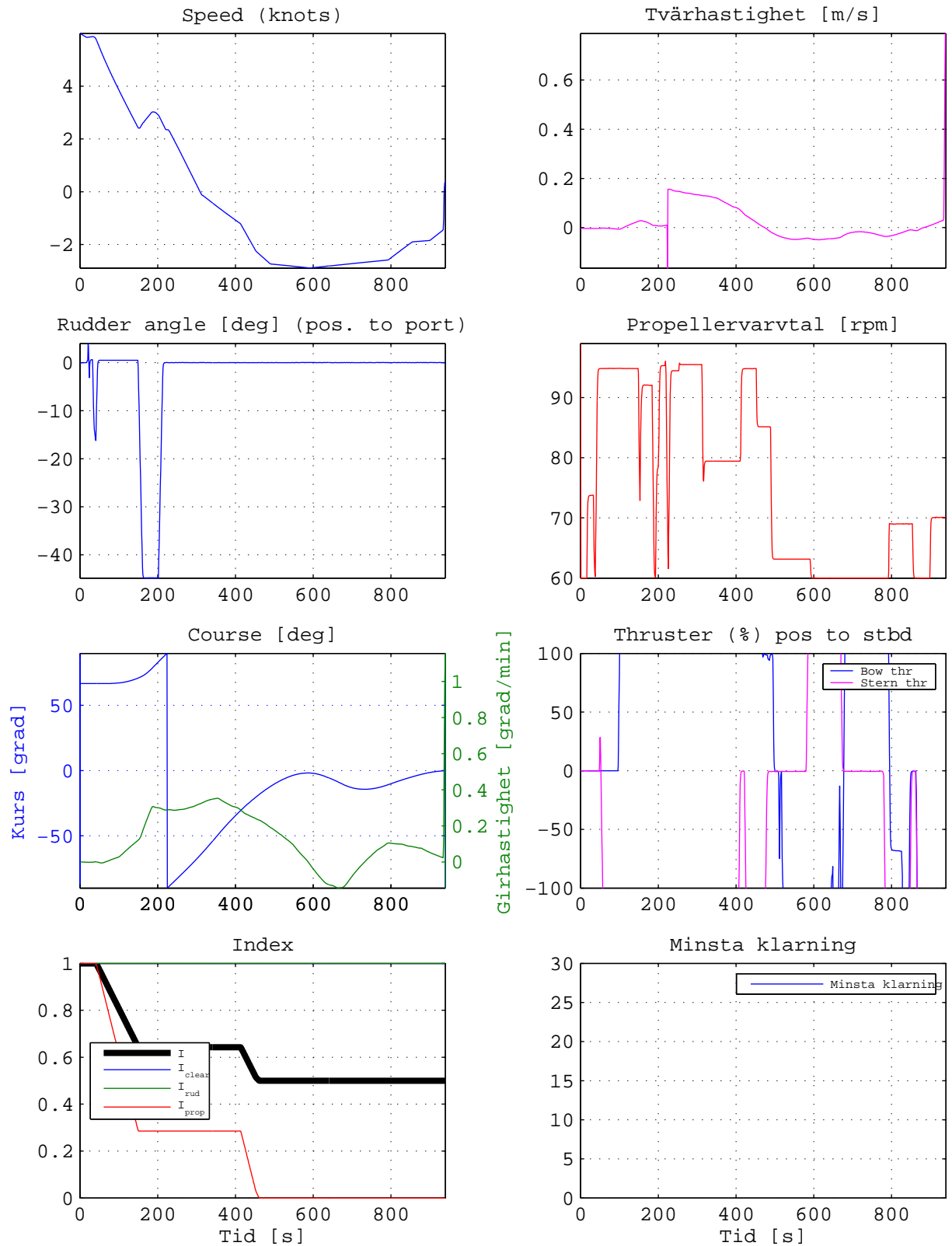
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Alt. 1

Figure: 26.2



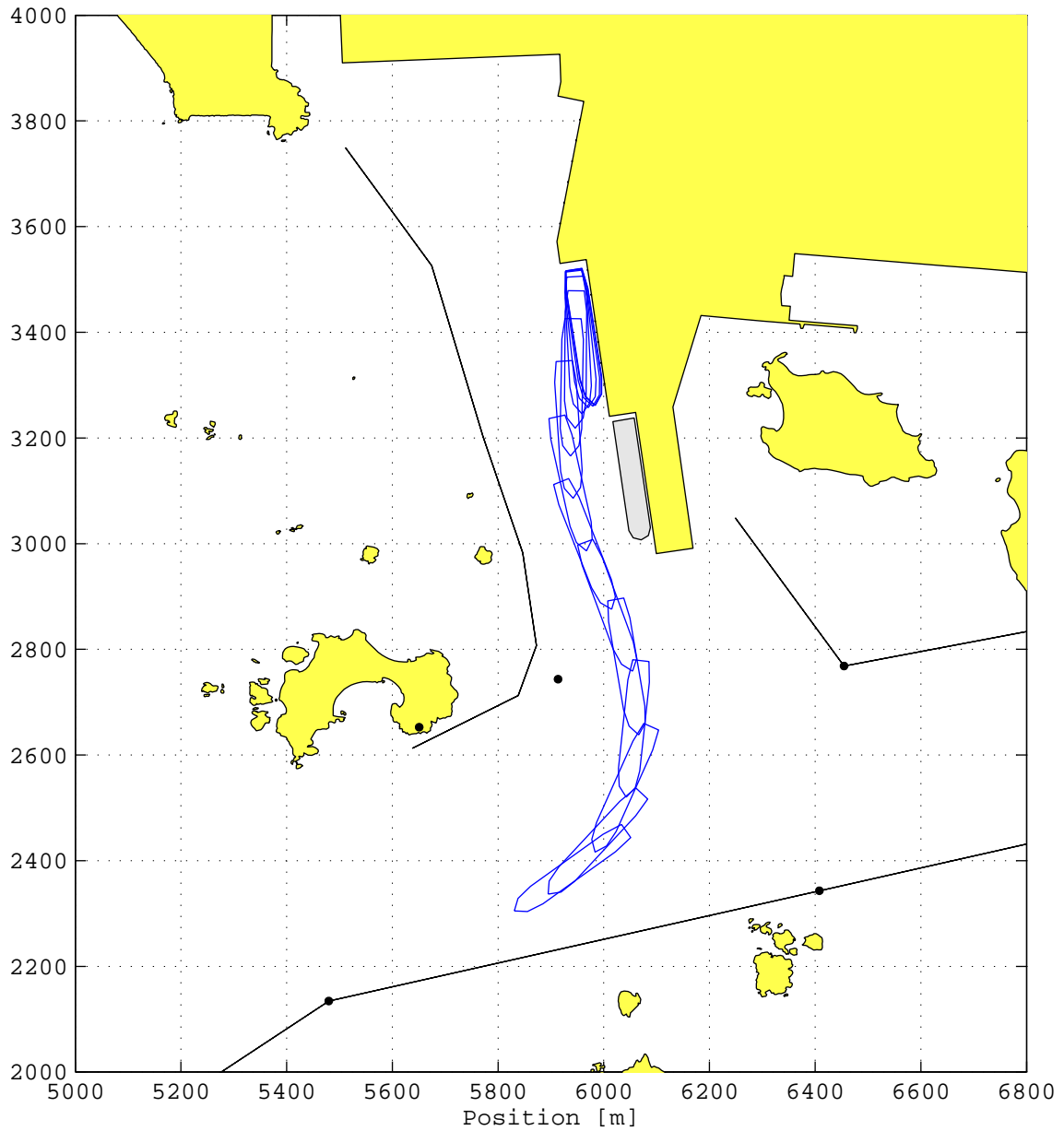
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: E12m/s, Current file: 35, Avgång

Alt. 1

Figure: 27.1



Comments: Svårt att få båten att gira med aktuella djupgåendet. Kommer svårt igång vid giren. Kanske lite för fort?

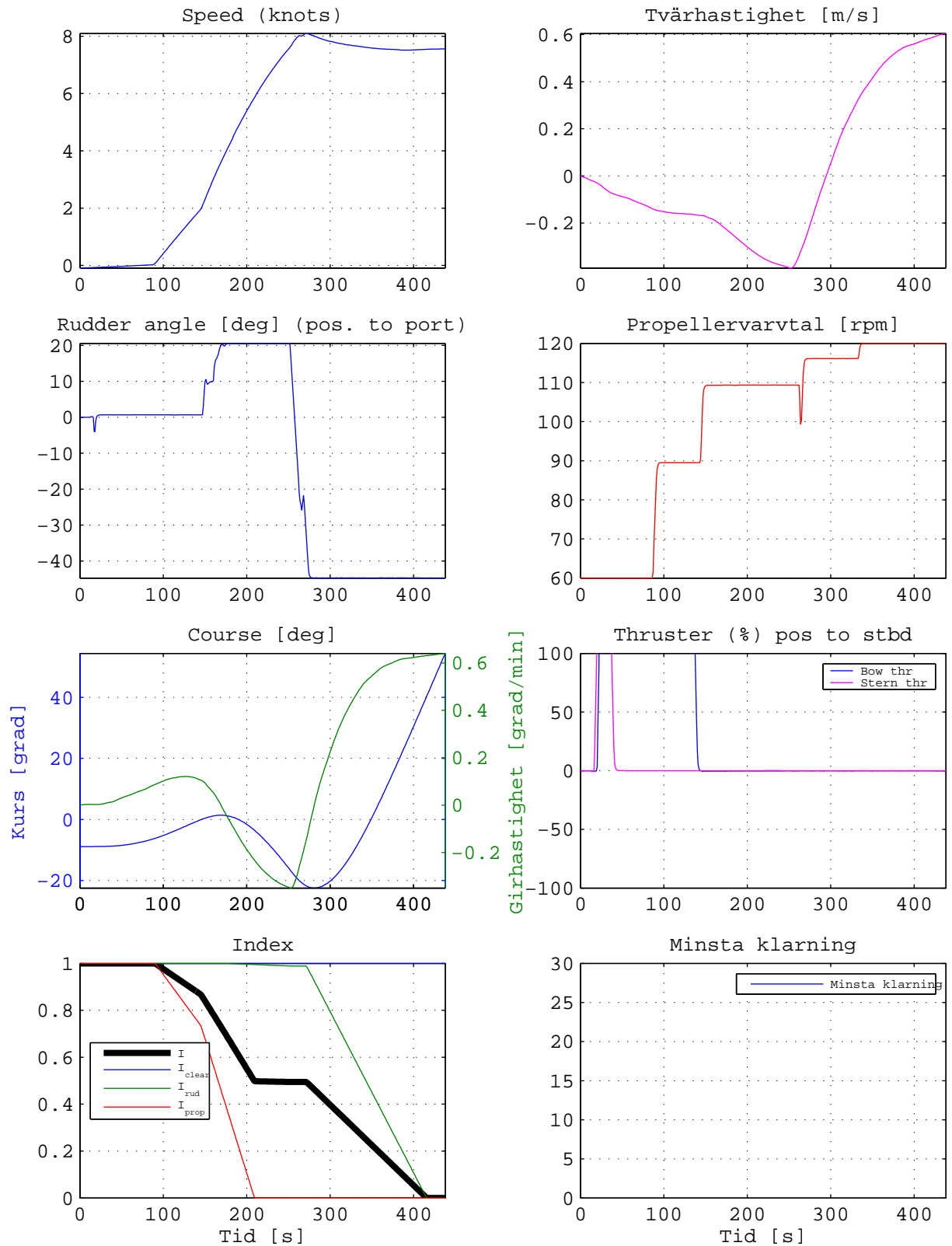
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: E12m/s, Current file: 35, Avgång

Alt. 1

Figure: 27.2



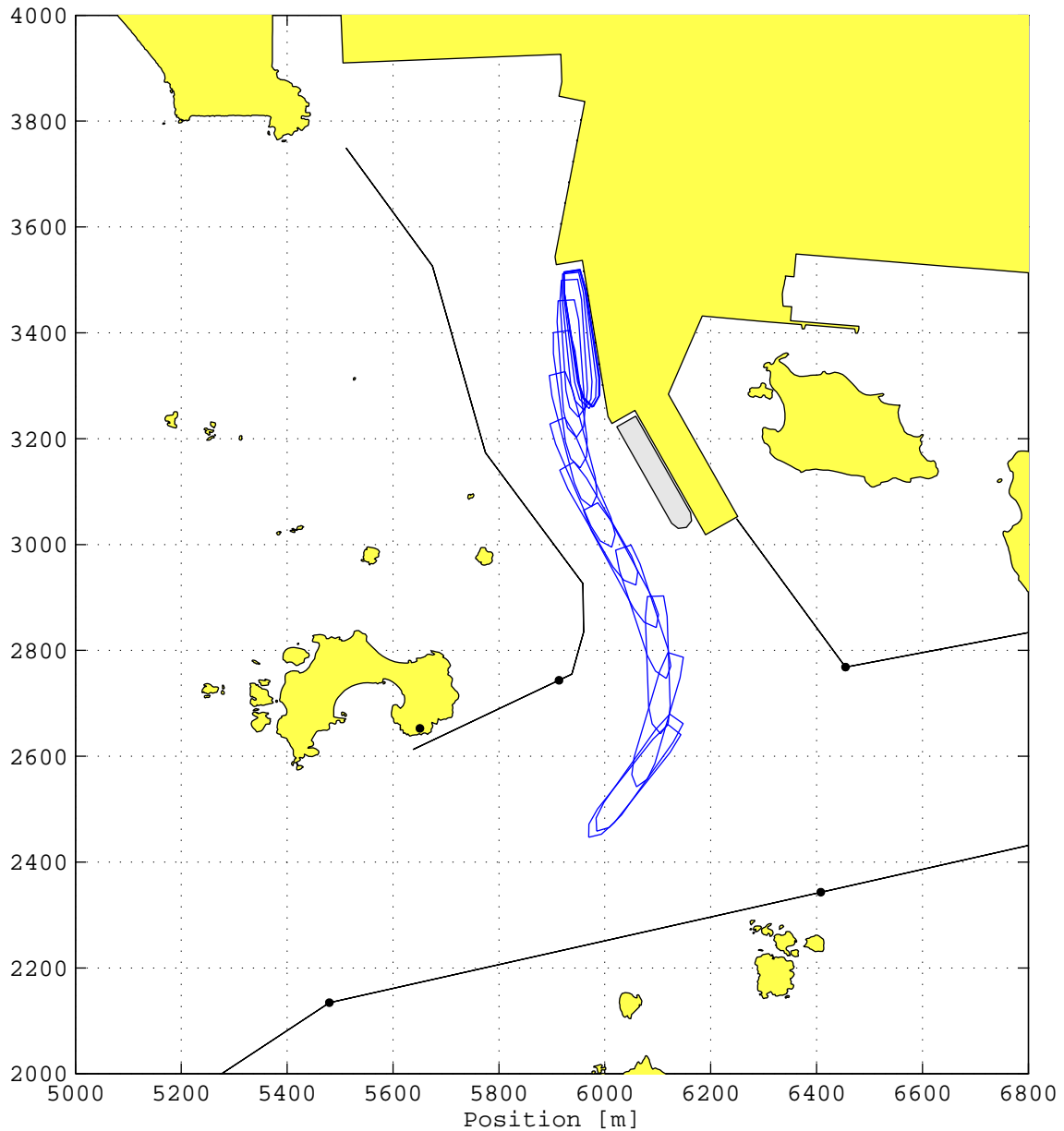
Arendal 2 Simulations

260m loaded

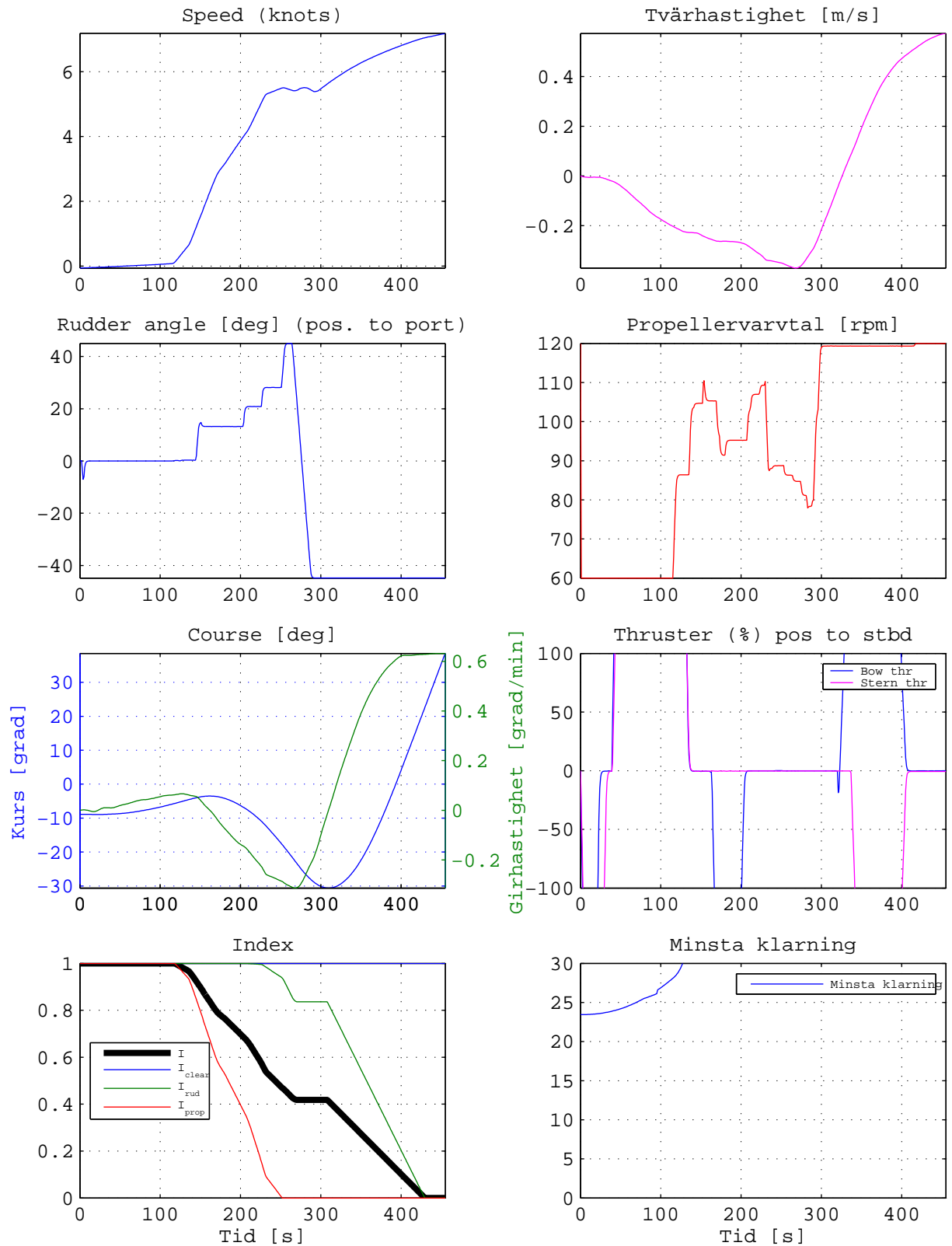
Wind: E12m/s, Current file: 49, Avgång

Alt. 2

Figure: 28.1



Comments: Försöka att köra lite långsammare, skulle det ha varit bättre att köra ännu långsammare för att få henne att girar runt enbart med trusterna. Bättre förberedd än förra gången. Kan man håller lägre fart än 5 kn? Handlar om att få runt henne längst när. Man kan inte komma så långt söderut.



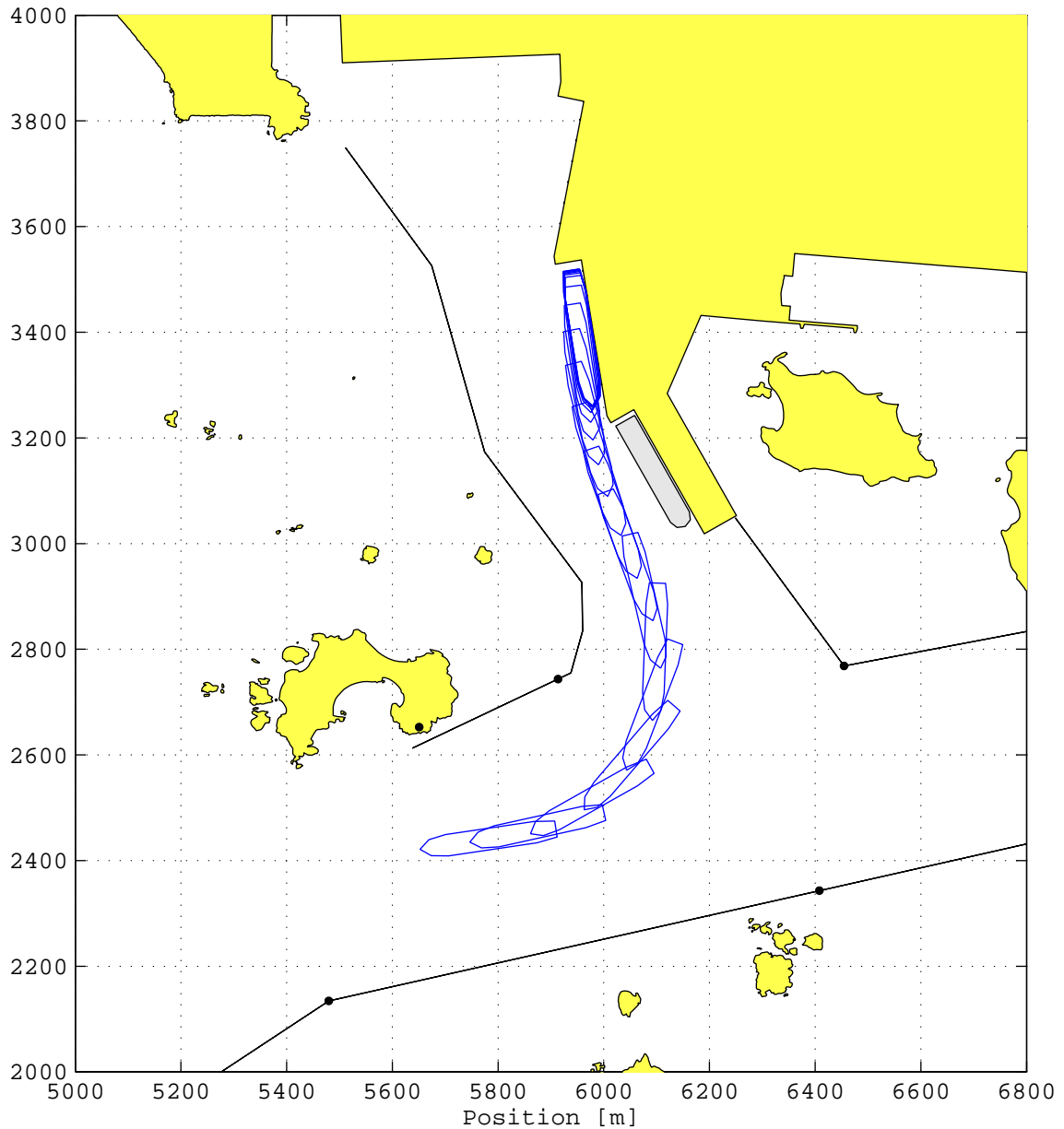
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: W12m/s, Current file: 39, Avgång

Alt. 2

Figure: 29.1



Comments: Tveksamt att komma från kajen. Närmare åt babordsidan nu. 55m till första fartyget. Nödkörning, kontrollerat men ingen marginal. Cowboykörning. Även om vinden hjälpte och alla resurser utnyttjade.

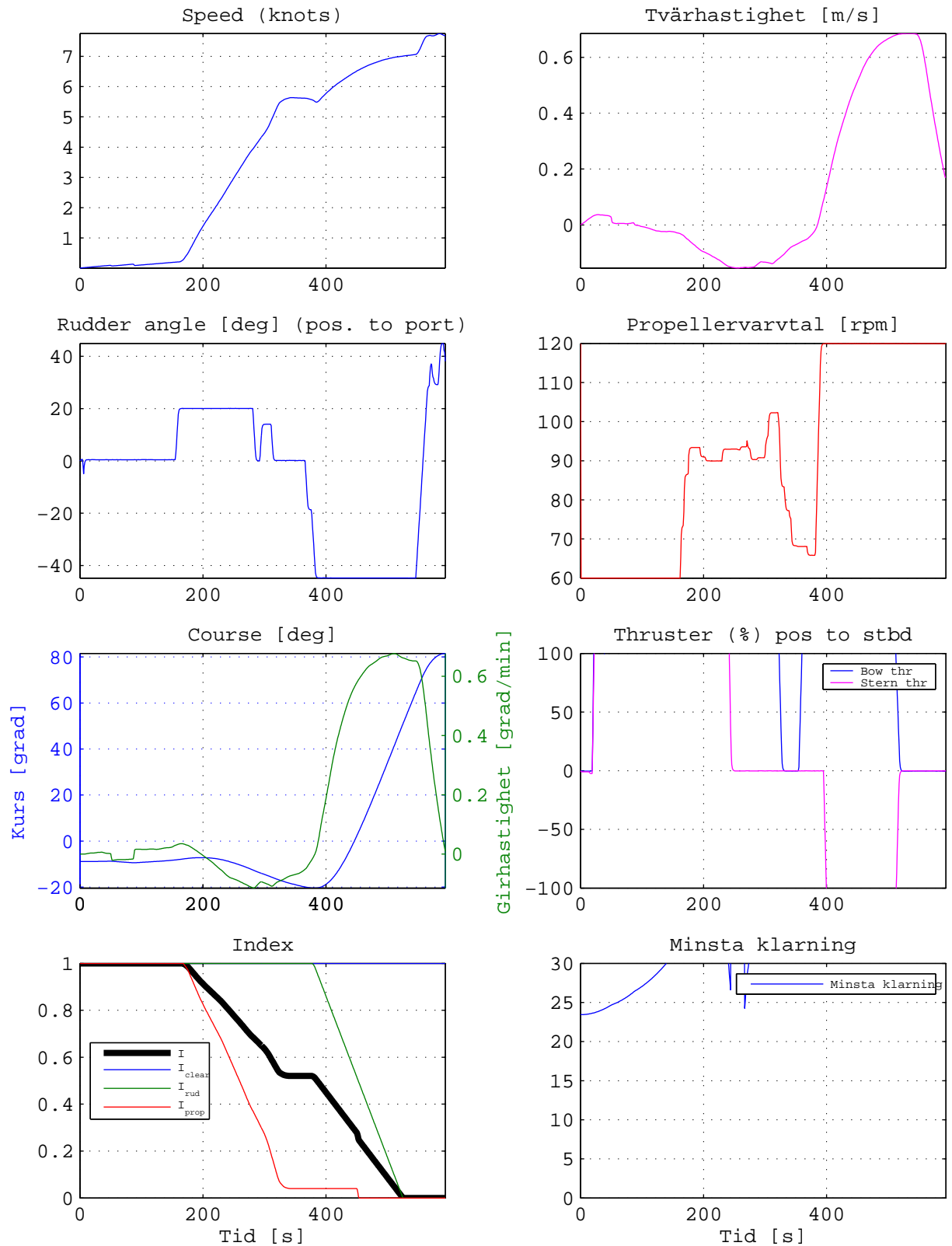
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: W12m/s, Current file: 39, Avgång

Alt. 2

Figure: 29.2



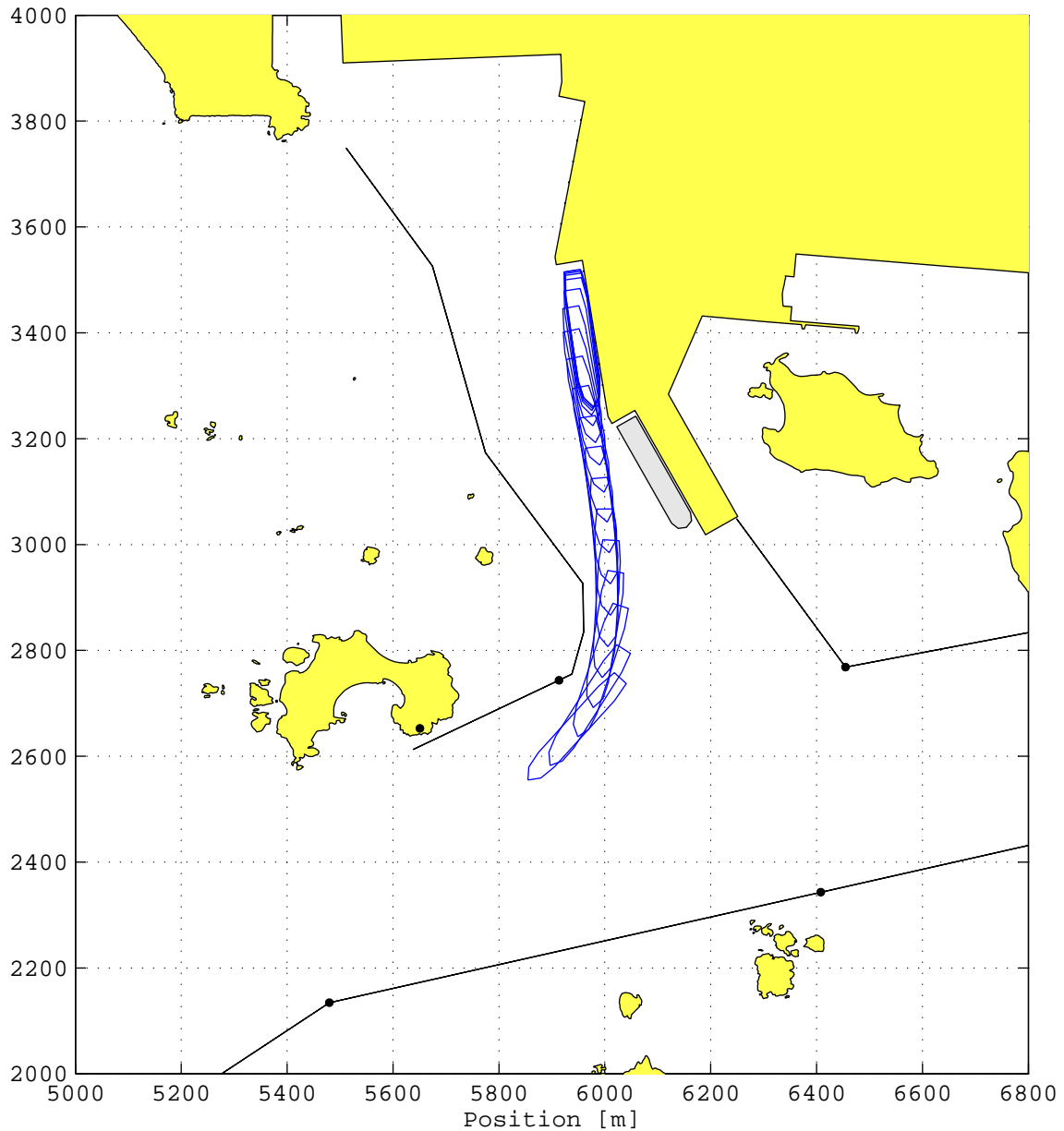
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: NW12m/s, Current file: 39, Avgång

Alt. 2

Figure: 30.1



Comments: Strategin att vara ännu långsammare. Mycket annorlunda sett att köra nå man har en högeffektivt roder. Mycket mer kontrollerat ute men inte inne. Ovanligt att köra så. Ser bättre ut. Kommer från kajen? Samma för andra layouten, båtens vindpåverkan setter gränser.

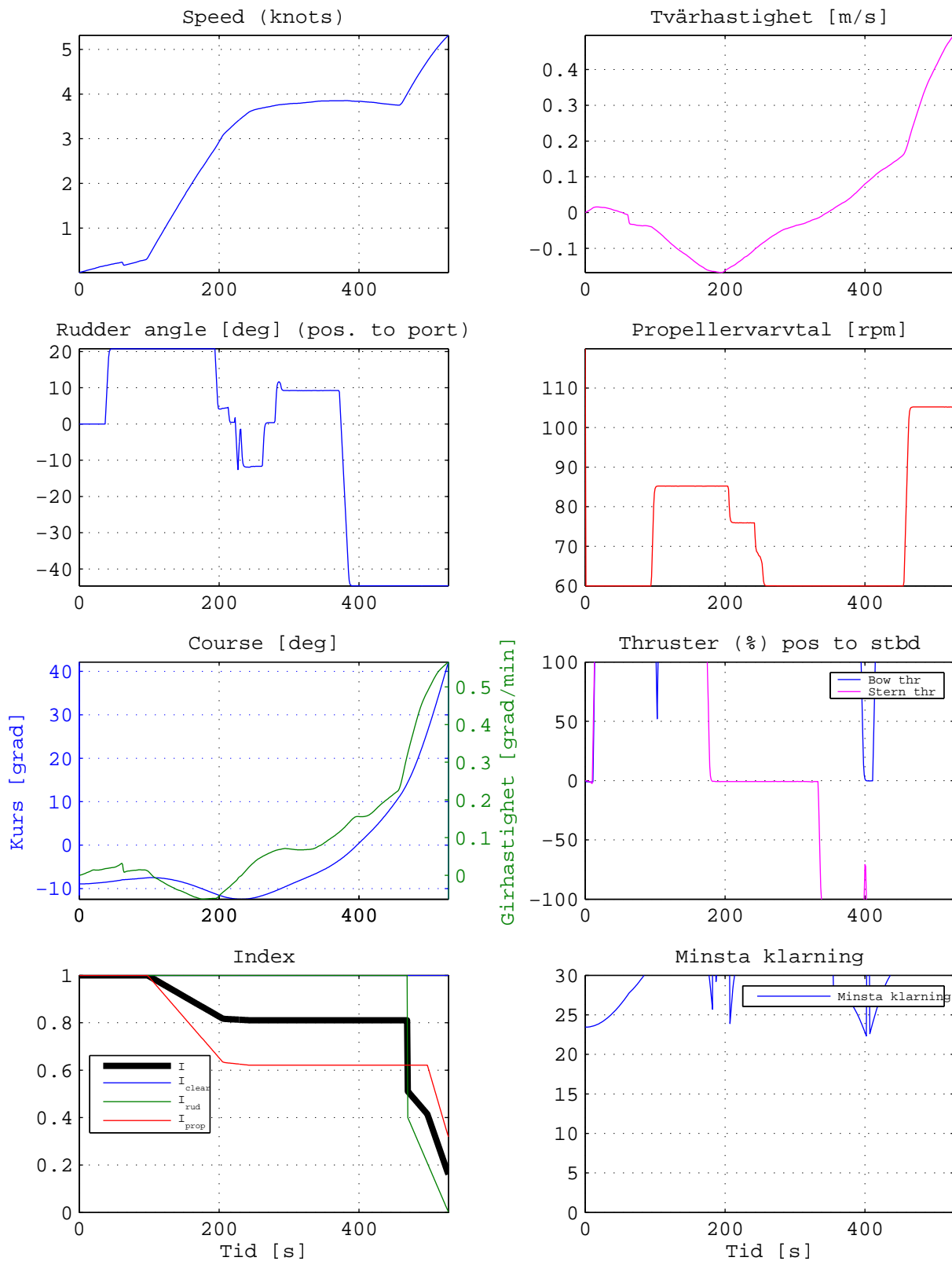
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: NW12m/s, Current file: 39, Avgång

Alt. 2

Figure: 30.2



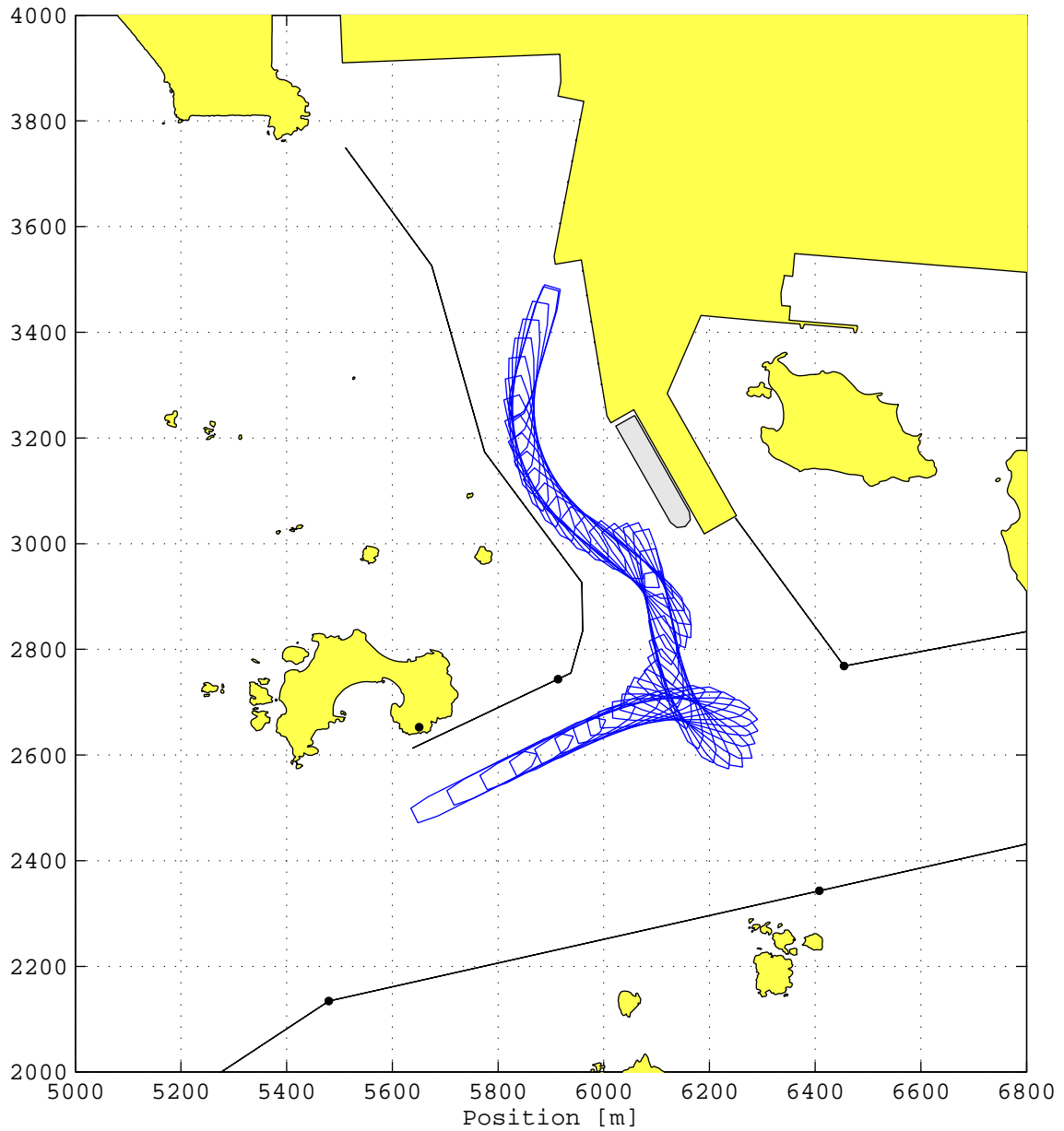
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: NW12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 31.1



Comments: Motkompenserar tidigt när man manövrerar. Mycket bogar och stern truster. Mycket djupgåendet blir att fartyg är trögt. OB på grund av djupgåendet, annars hanterbart.

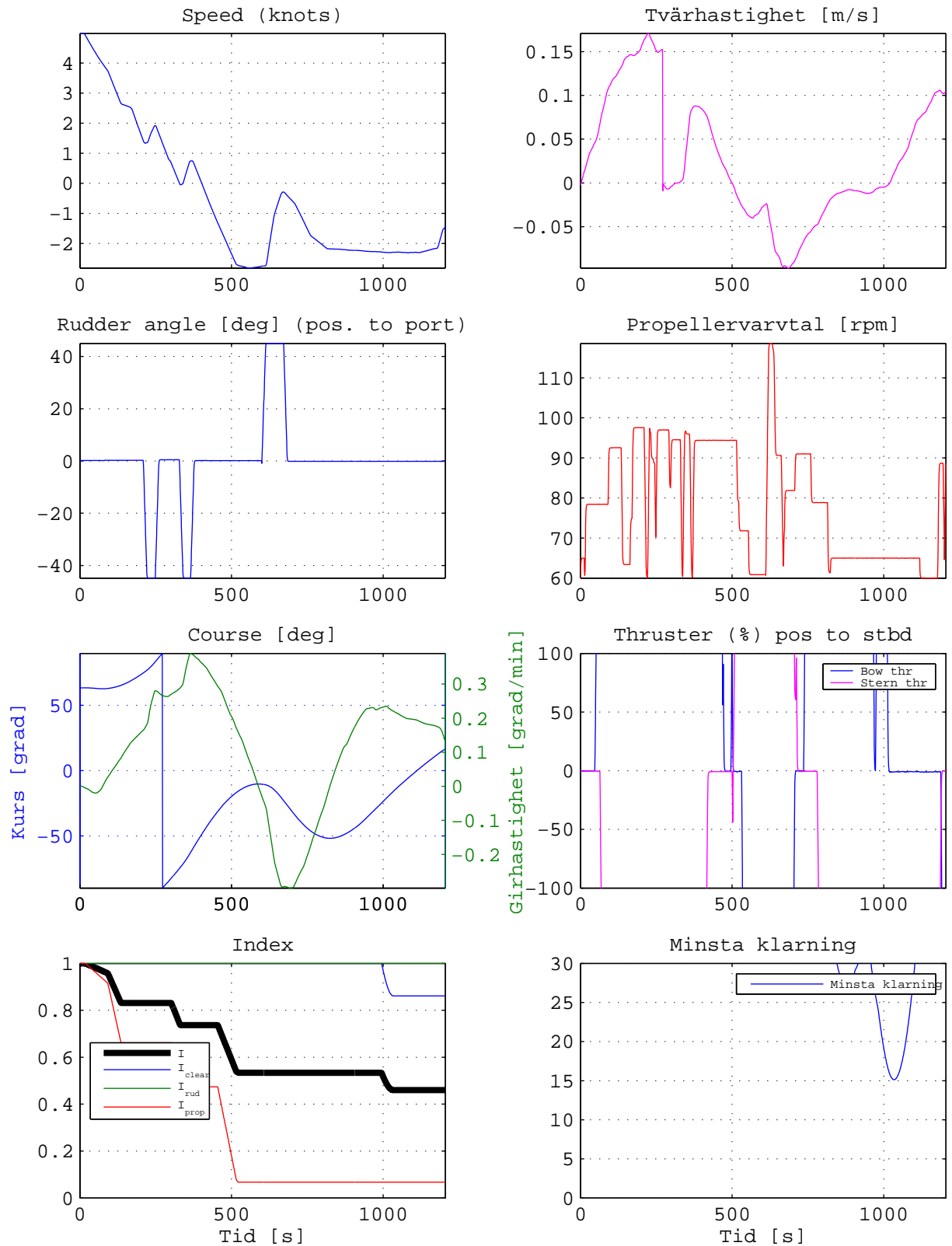
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: NW12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 31.2



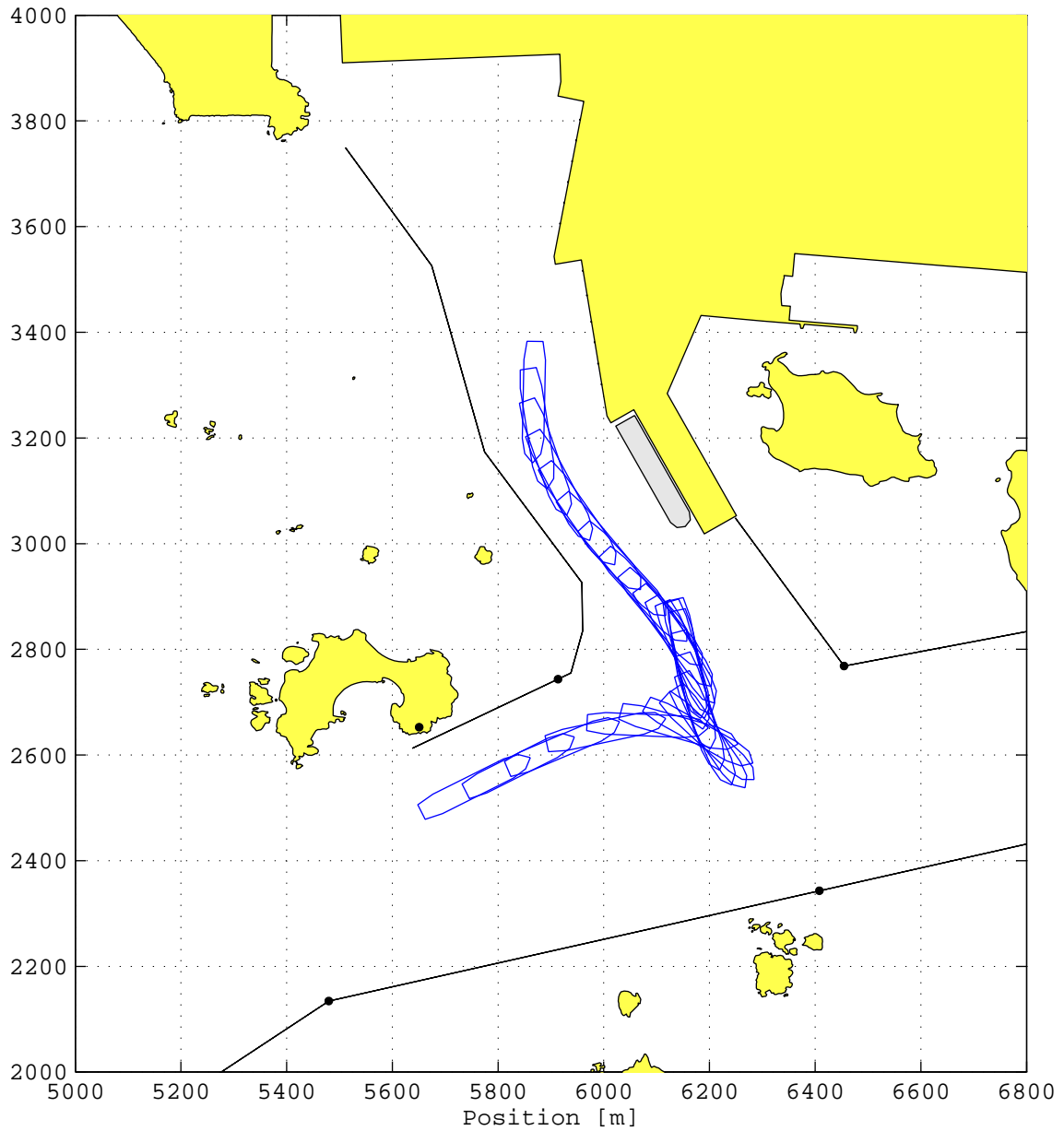
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: NW12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 32.1



Comments: Marginaler finns. Godkänd

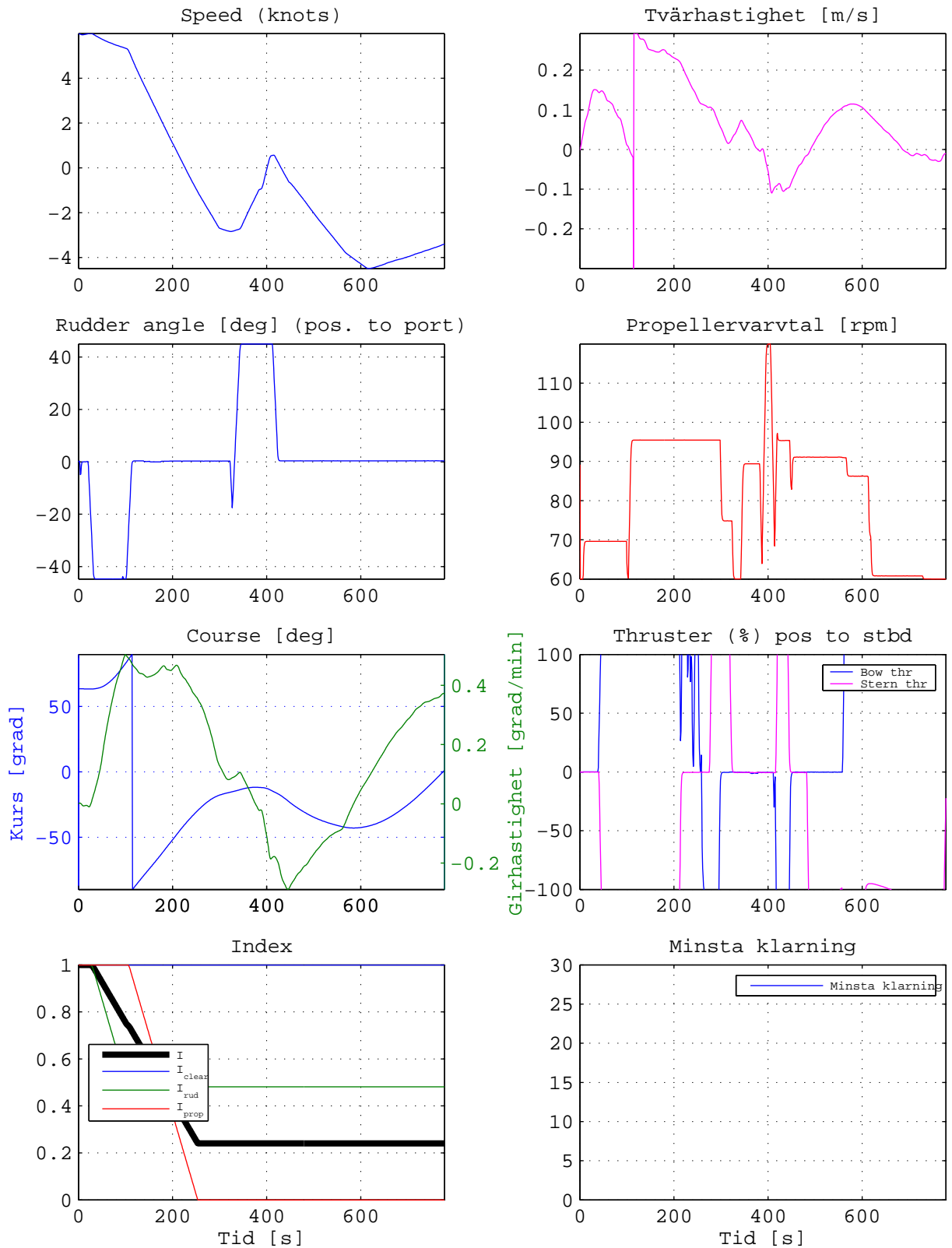
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: NW12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 32.2



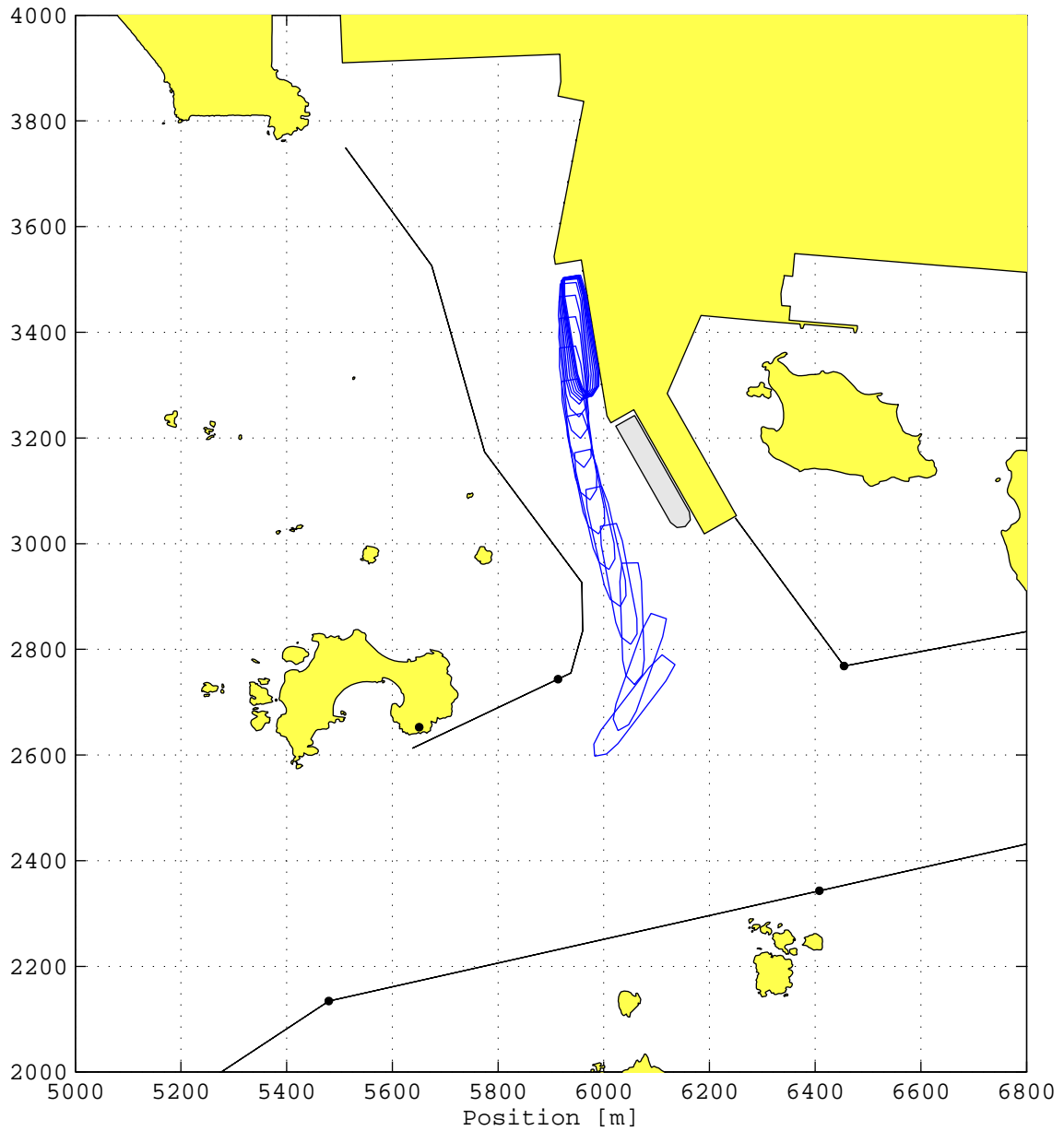
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W12m/s, Current file: 39, Avgång

Alt. 2

Figure: 33.1



Comments: Begränsat av västra farledsgränsen som påverkar positionering i farleden.

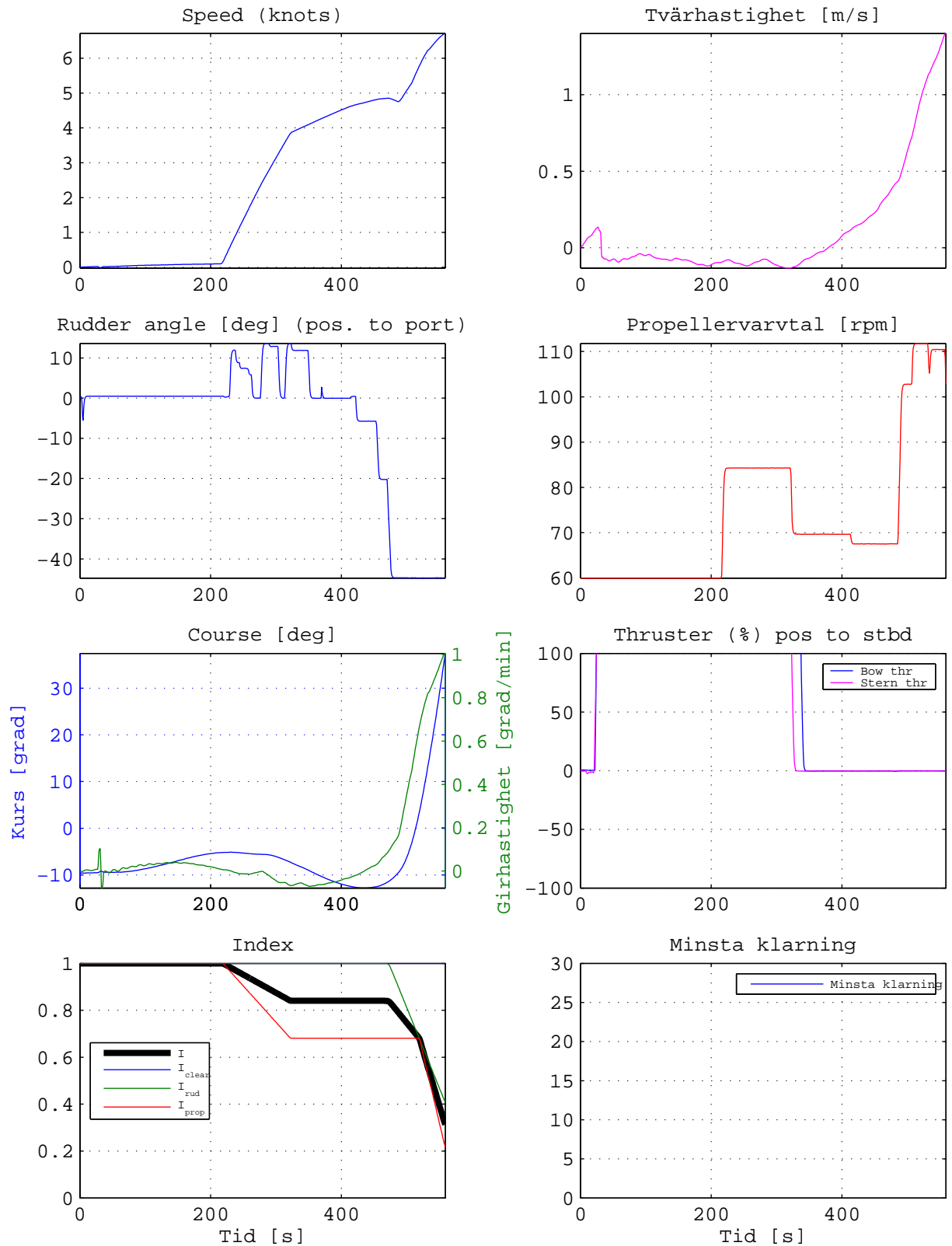
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W12m/s, Current file: 39, Avgång

Alt. 2

Figure: 33.2



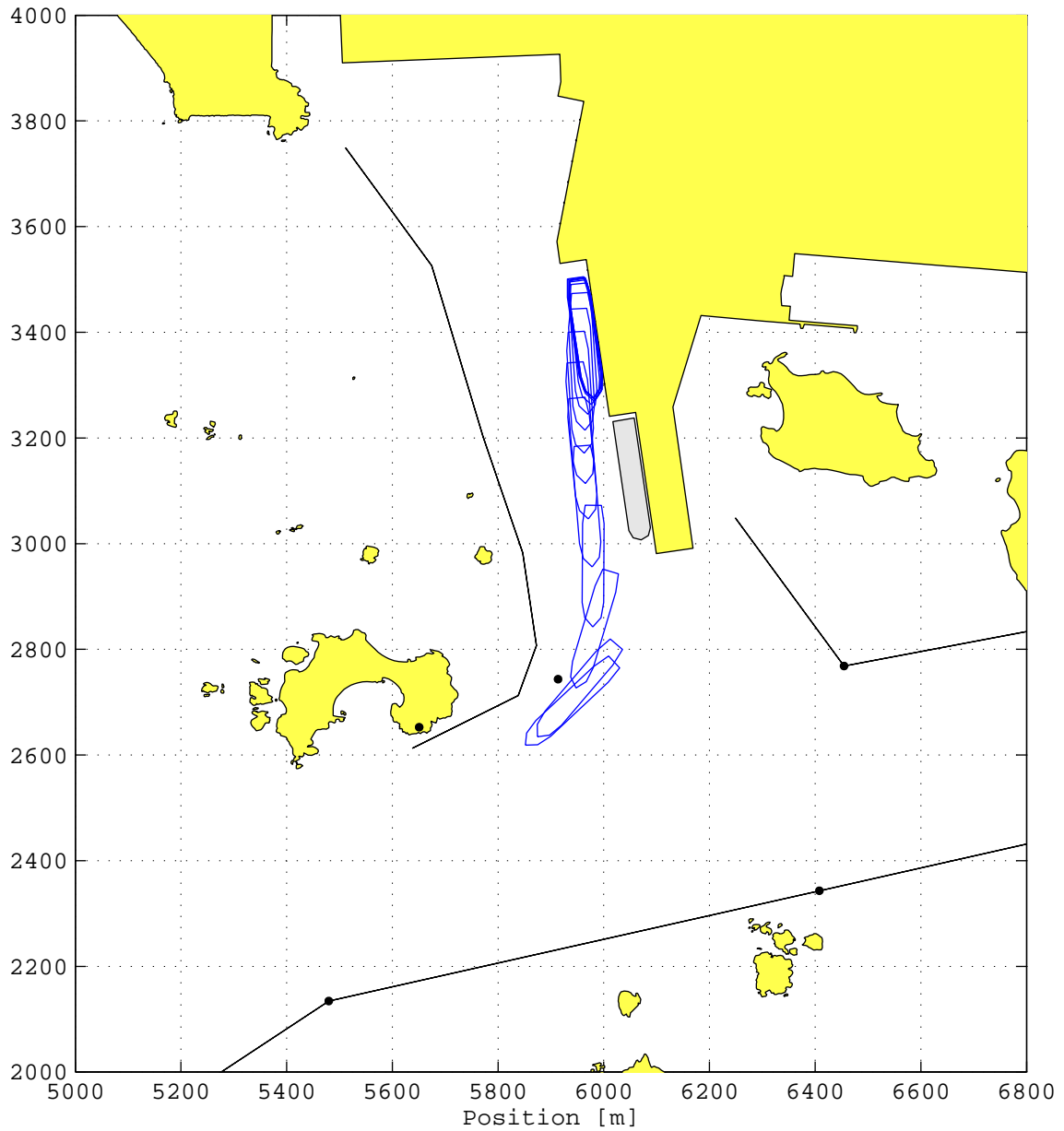
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W12m/s, Current file: 26, Avgång

Alt. 1

Figure: 34.1



Comments: 25m till bogen av första fartyget. Djupgåendet ställde till det innan

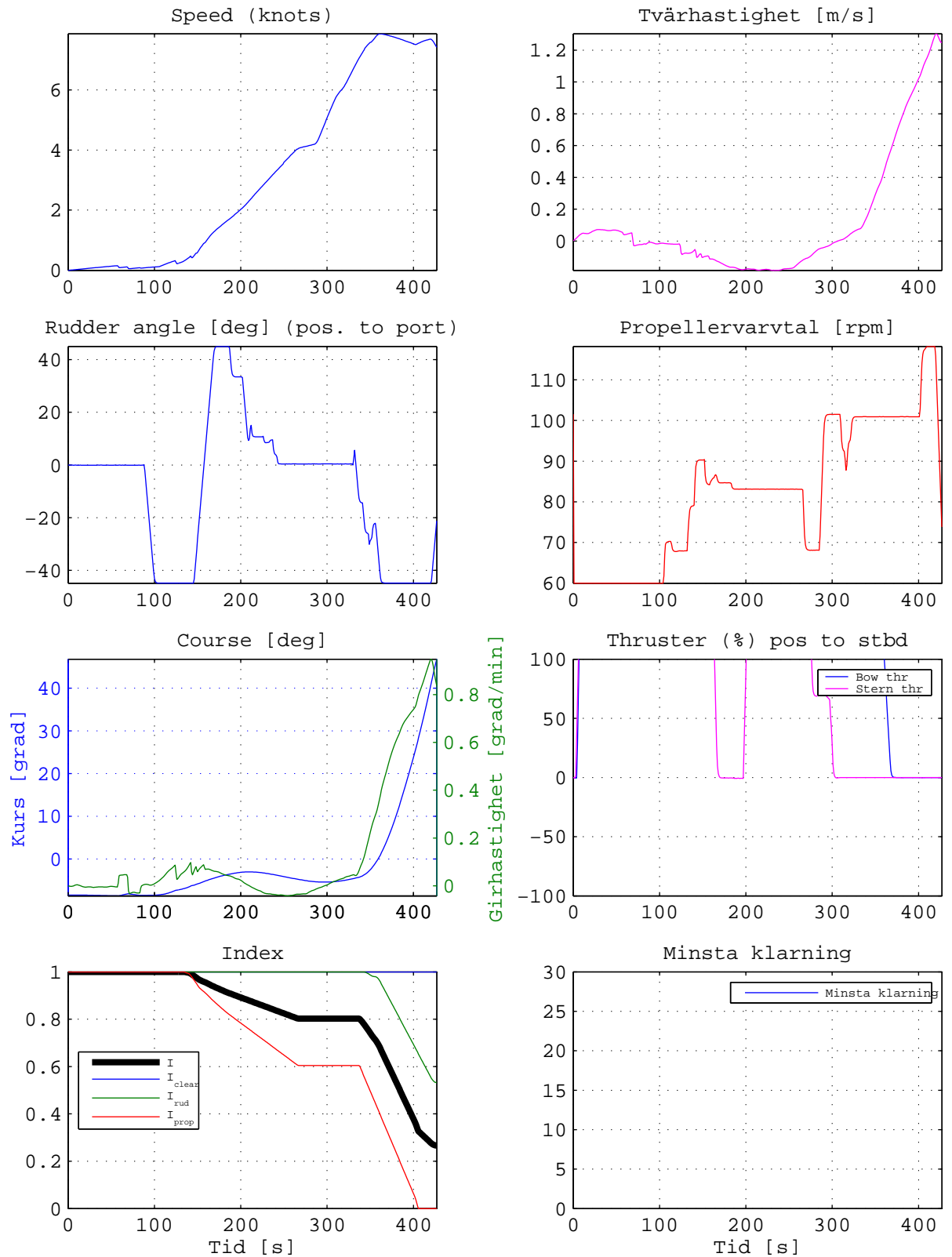
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W12m/s, Current file: 26, Avgång

Alt. 1

Figure: 34.2



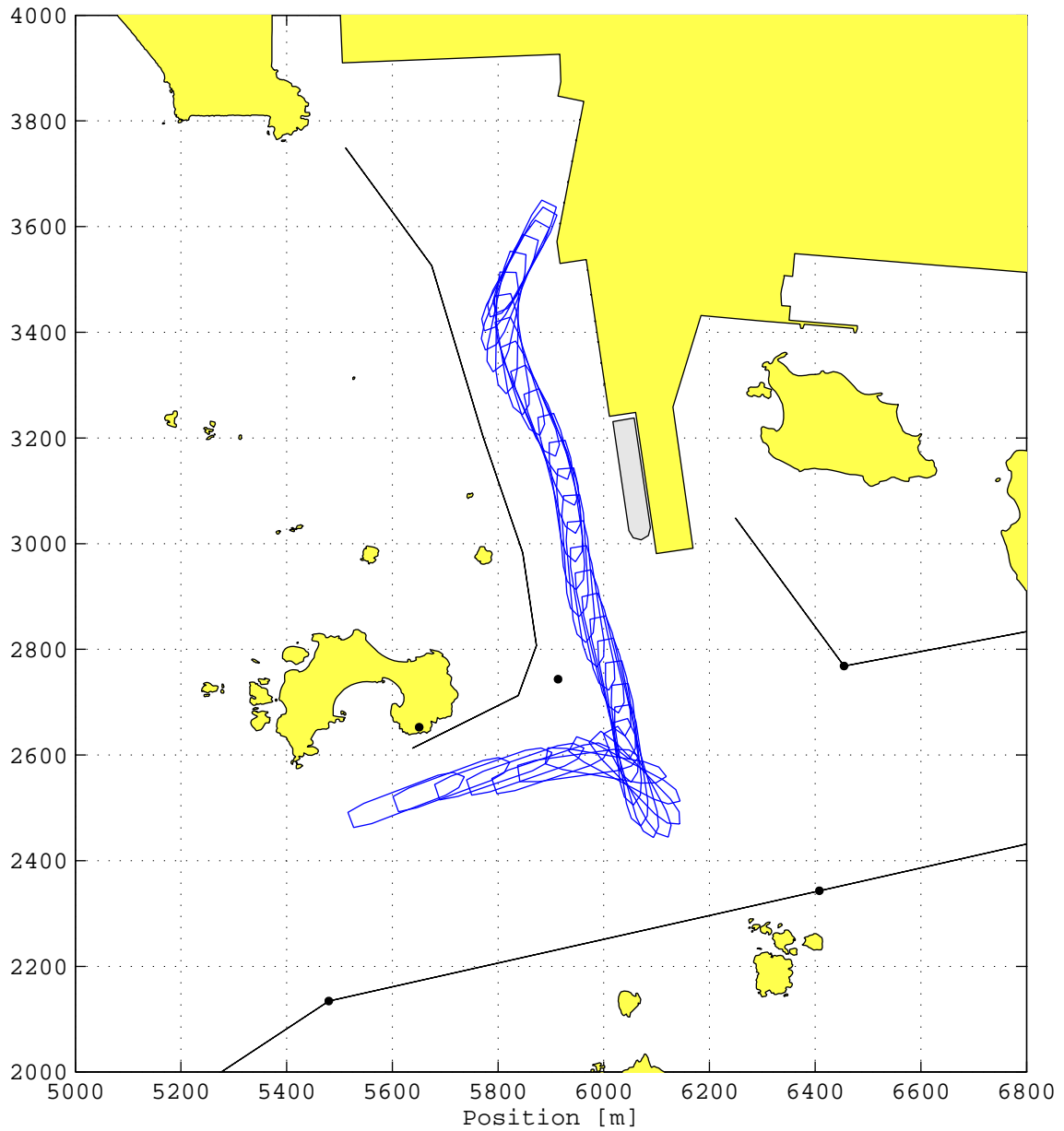
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: N12m/s, Current file: 26, Ankomst

Alt. 1

Figure: 35.1



Comments: Ingen problem

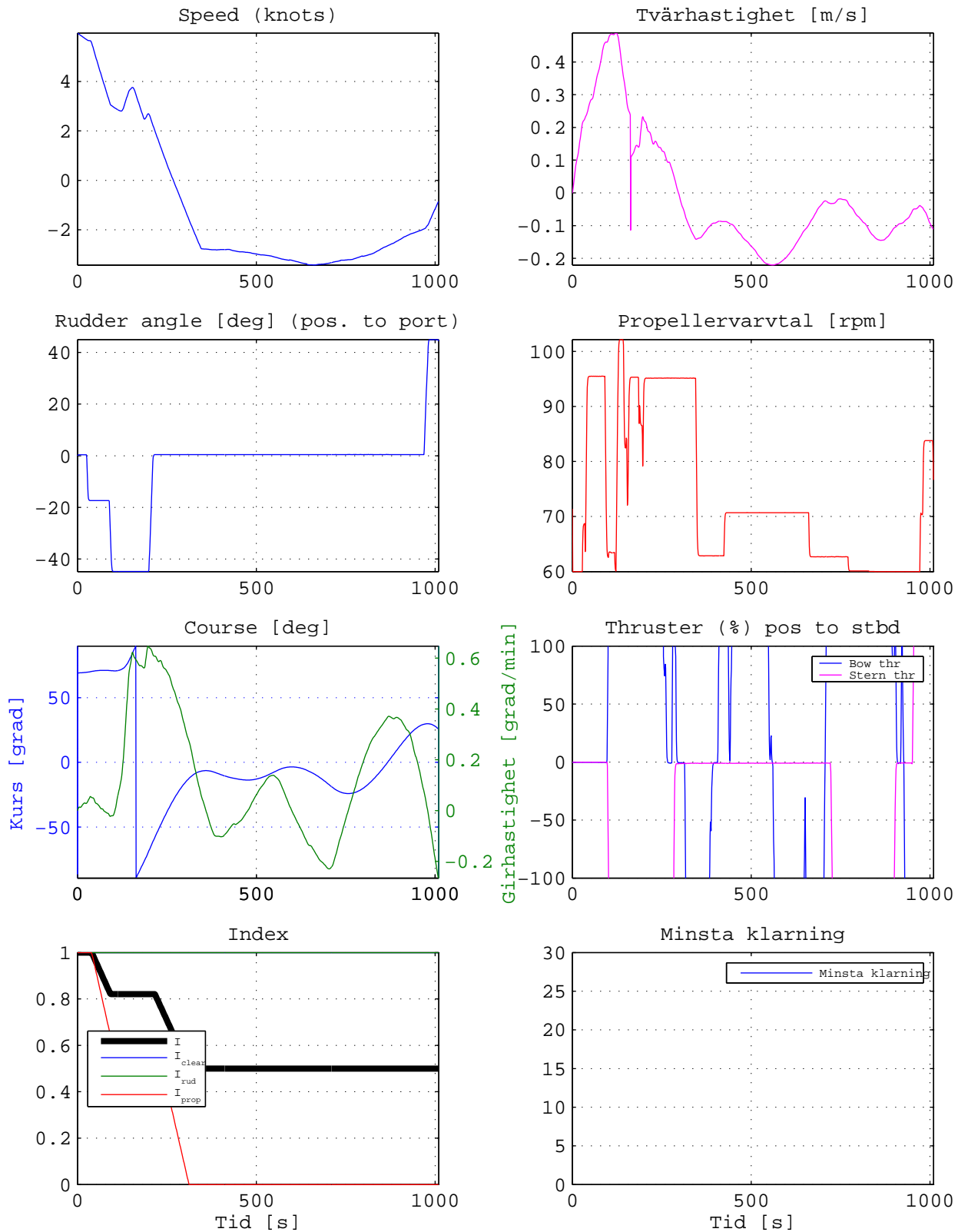
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: N12m/s, Current file: 26, Ankomst

Alt. 1

Figure: 35.2



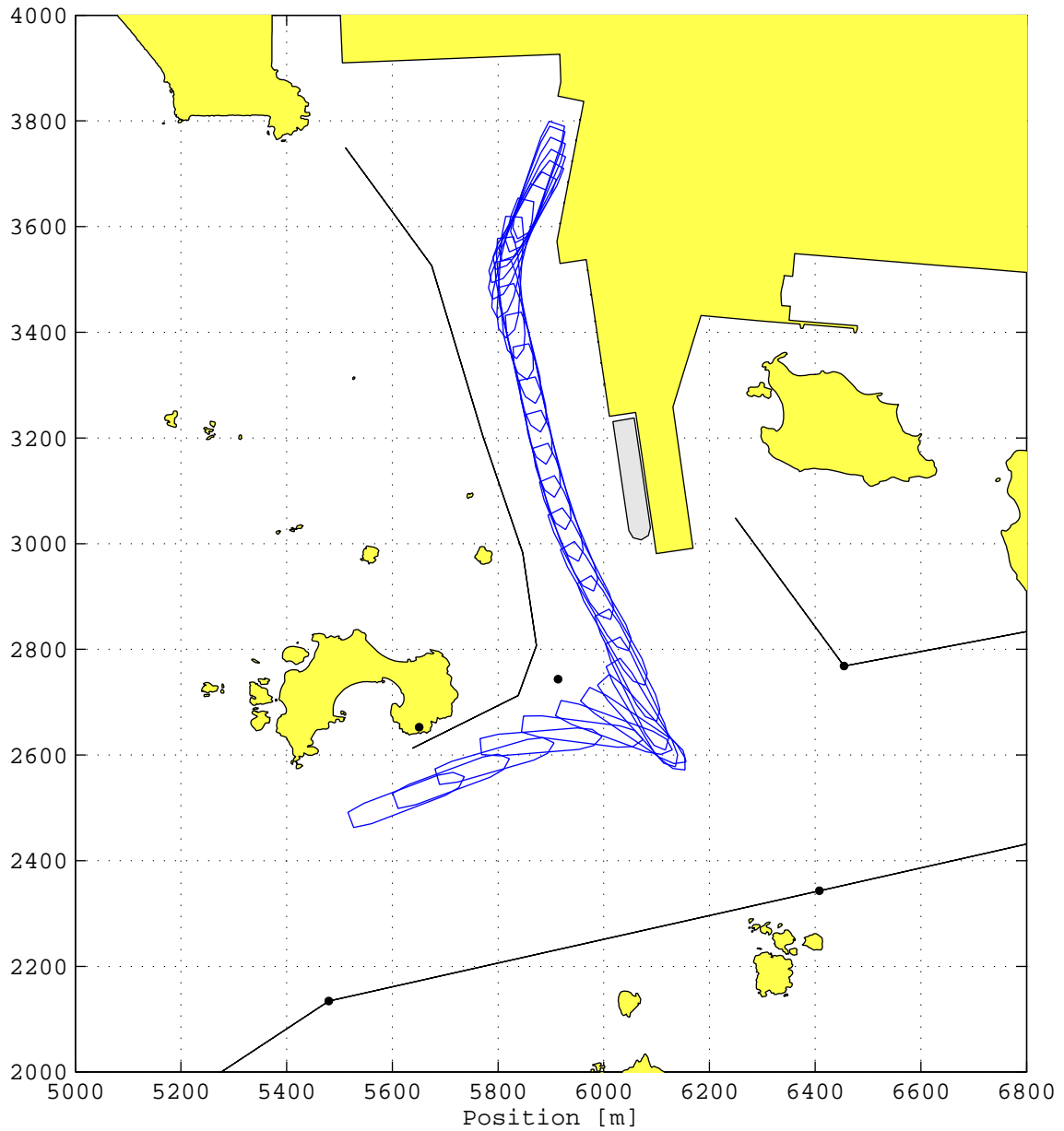
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: S12m/s, Current file: 26, Ankomst

Alt. 1

Figure: 36.1



Comments: Ingen problem

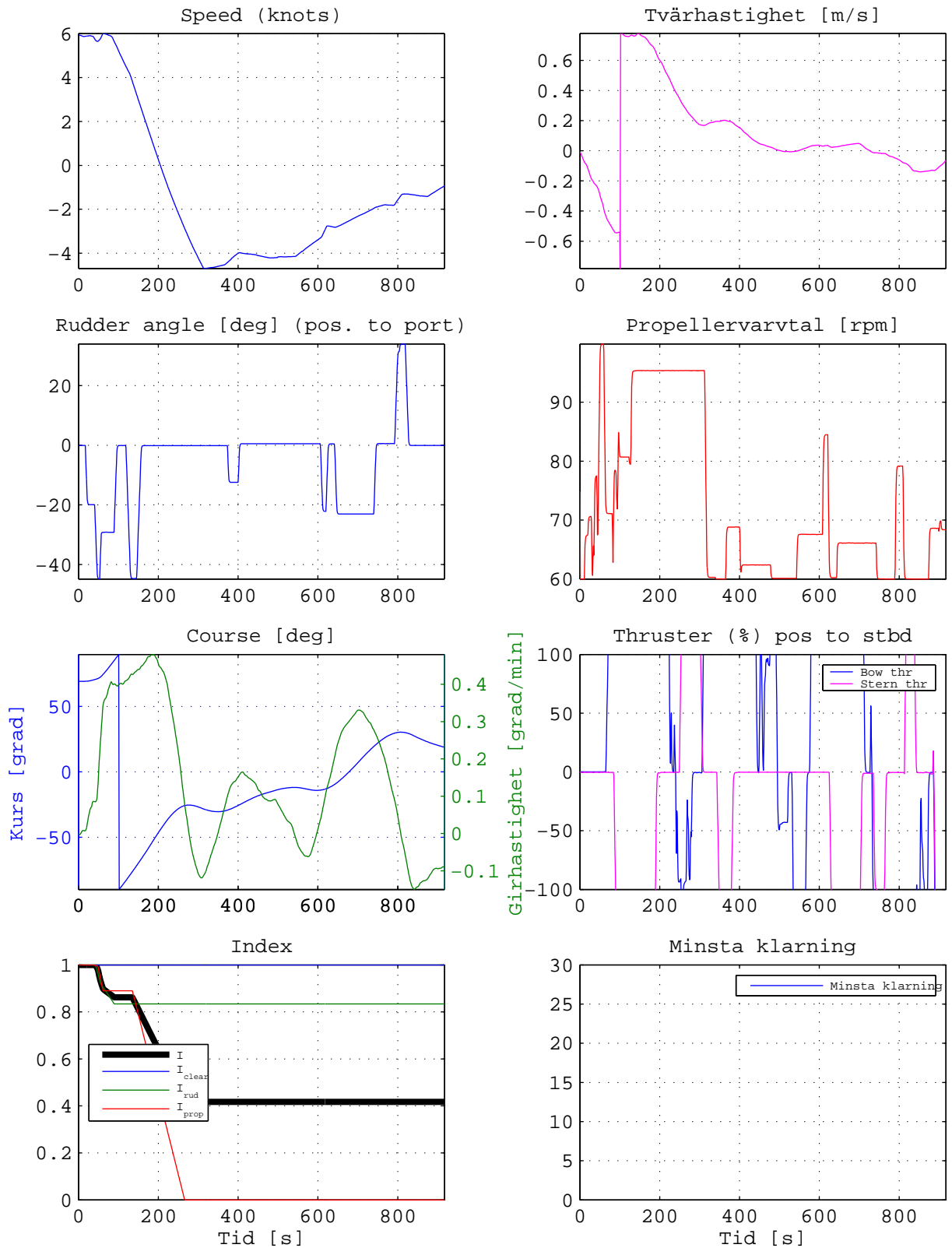
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: S12m/s, Current file: 26, Ankomst

Alt. 1

Figure: 36.2



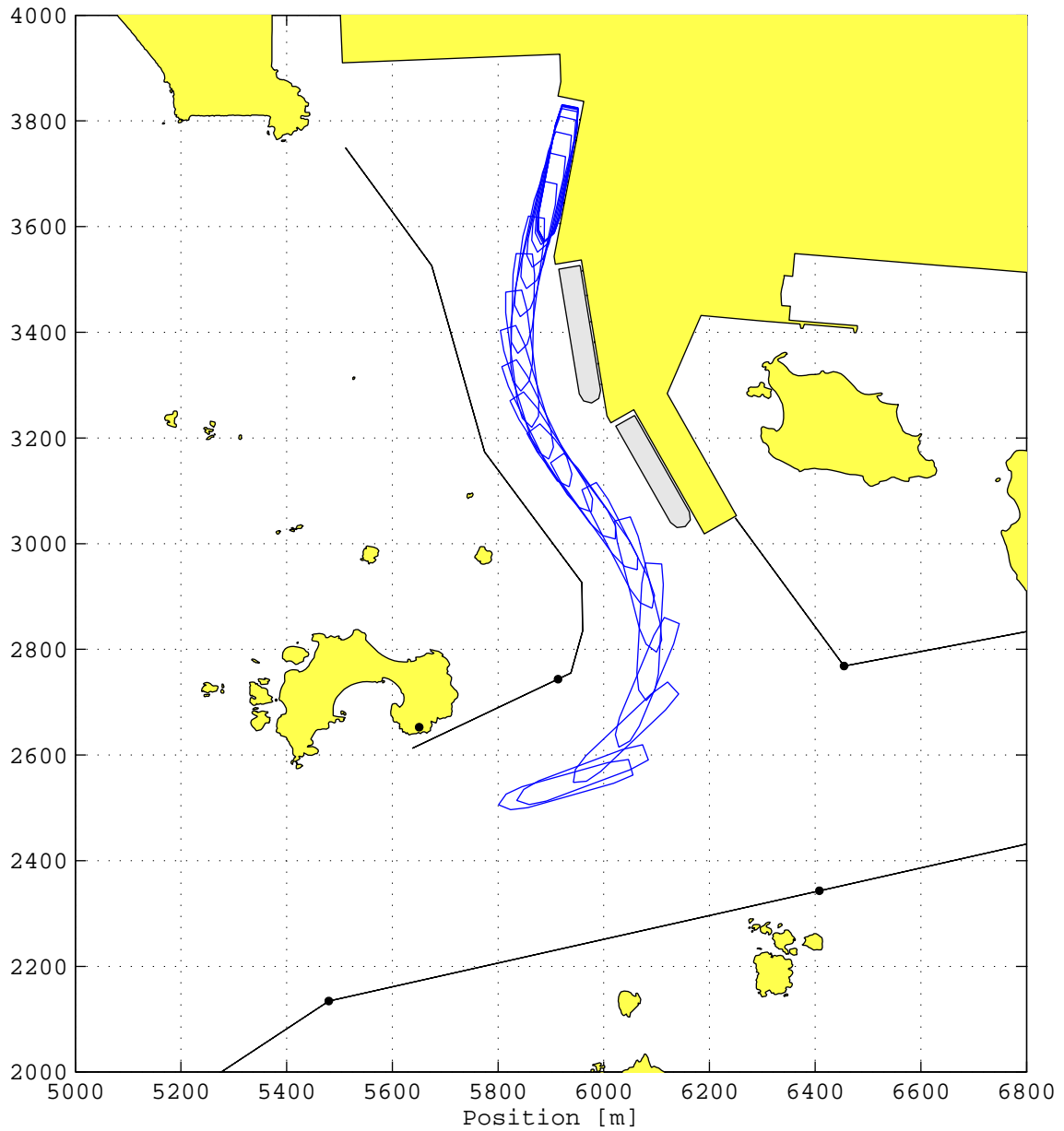
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: W12m/s, Current file: 39, Avgång

Alt. 2

Figure: 37.1



Comments: Kajutformningen längst ner, hur ska man göra?

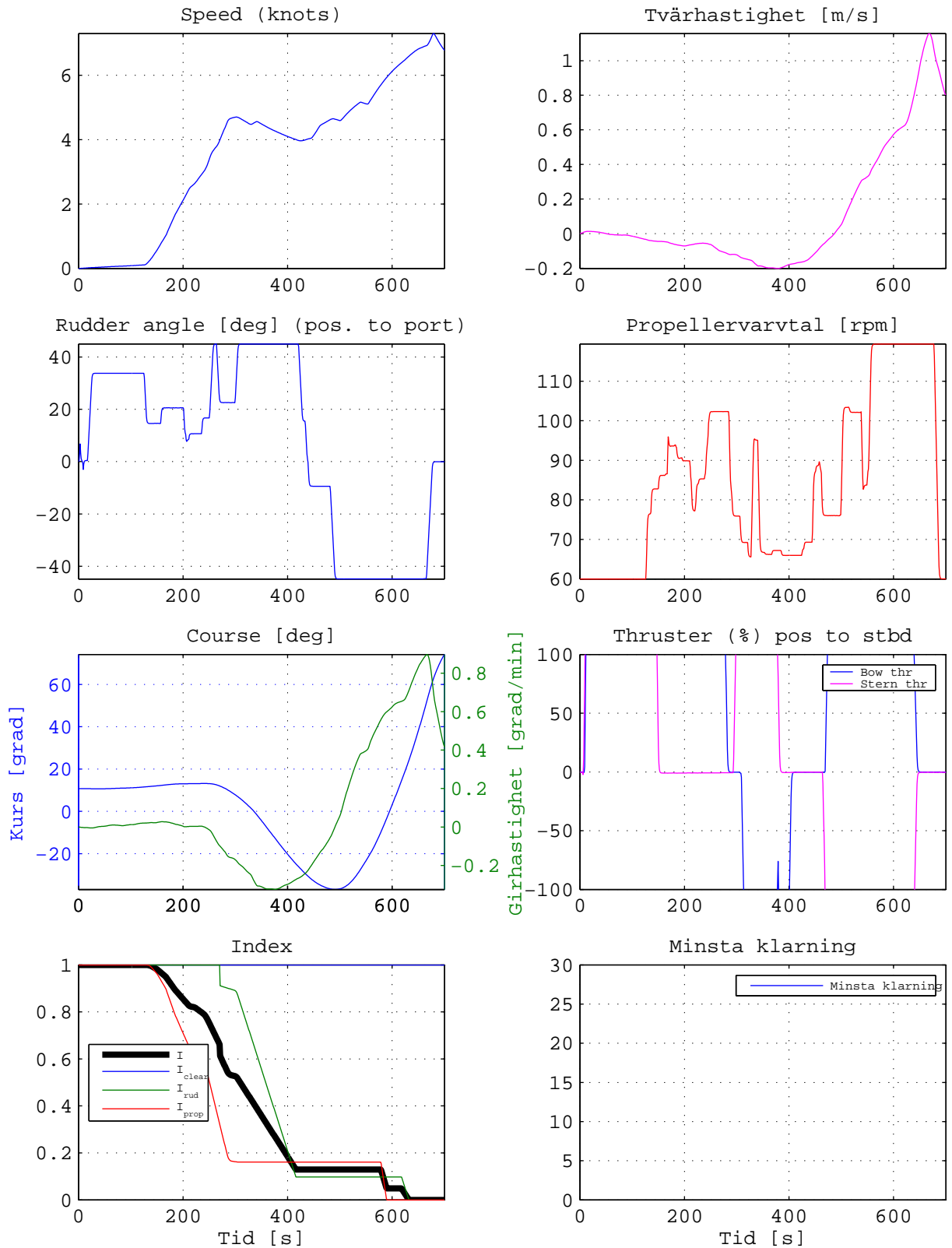
Arendal 2 Simulations

260m loaded

Wind: W12m/s, Current file: 39, Avgång

Alt. 2

Figure: 37.2



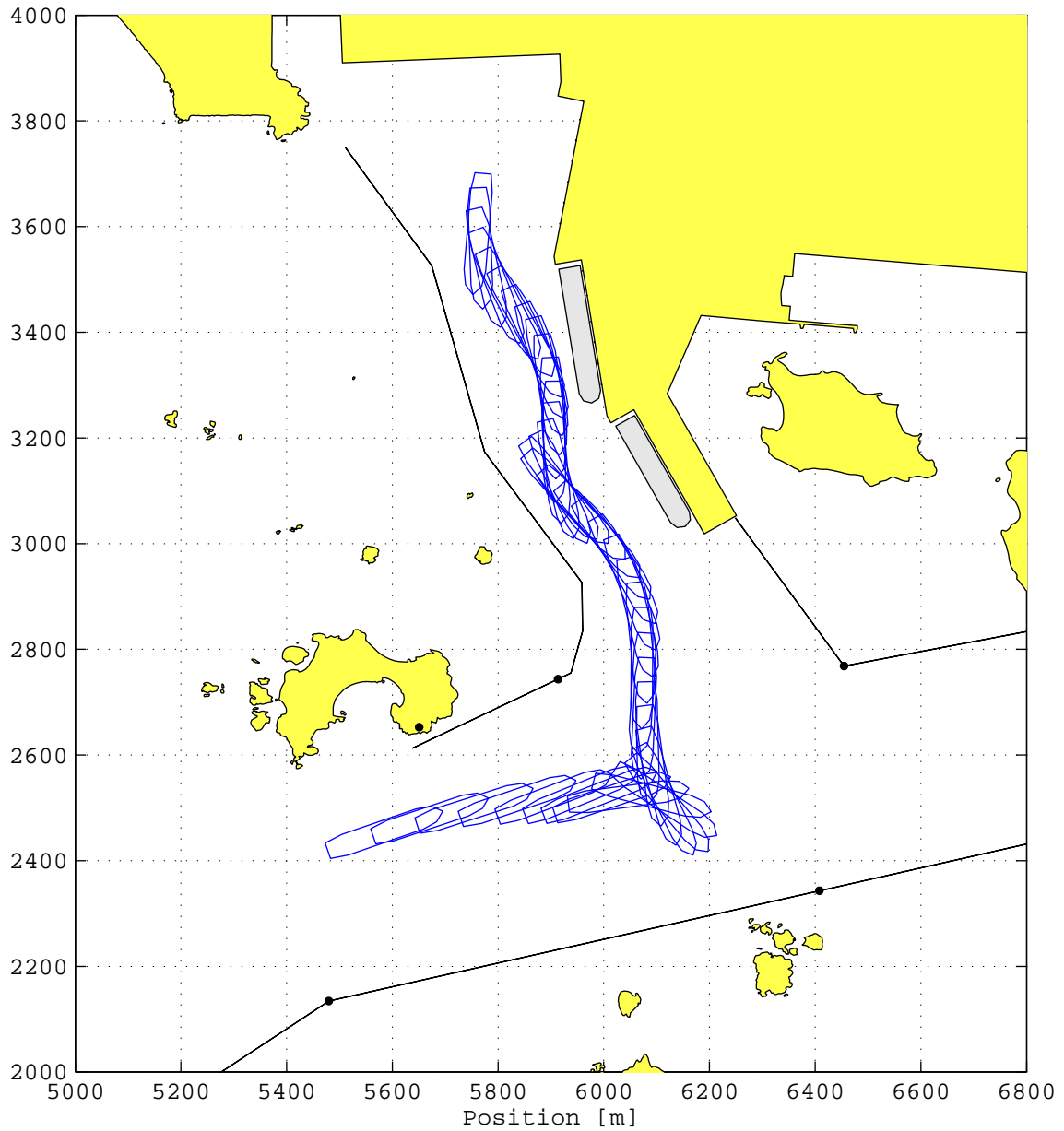
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: N12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 38.1



Comments: Fördrar att ha rakt linje, går att komma i, större risker för grundstötningar, toucher, etc.

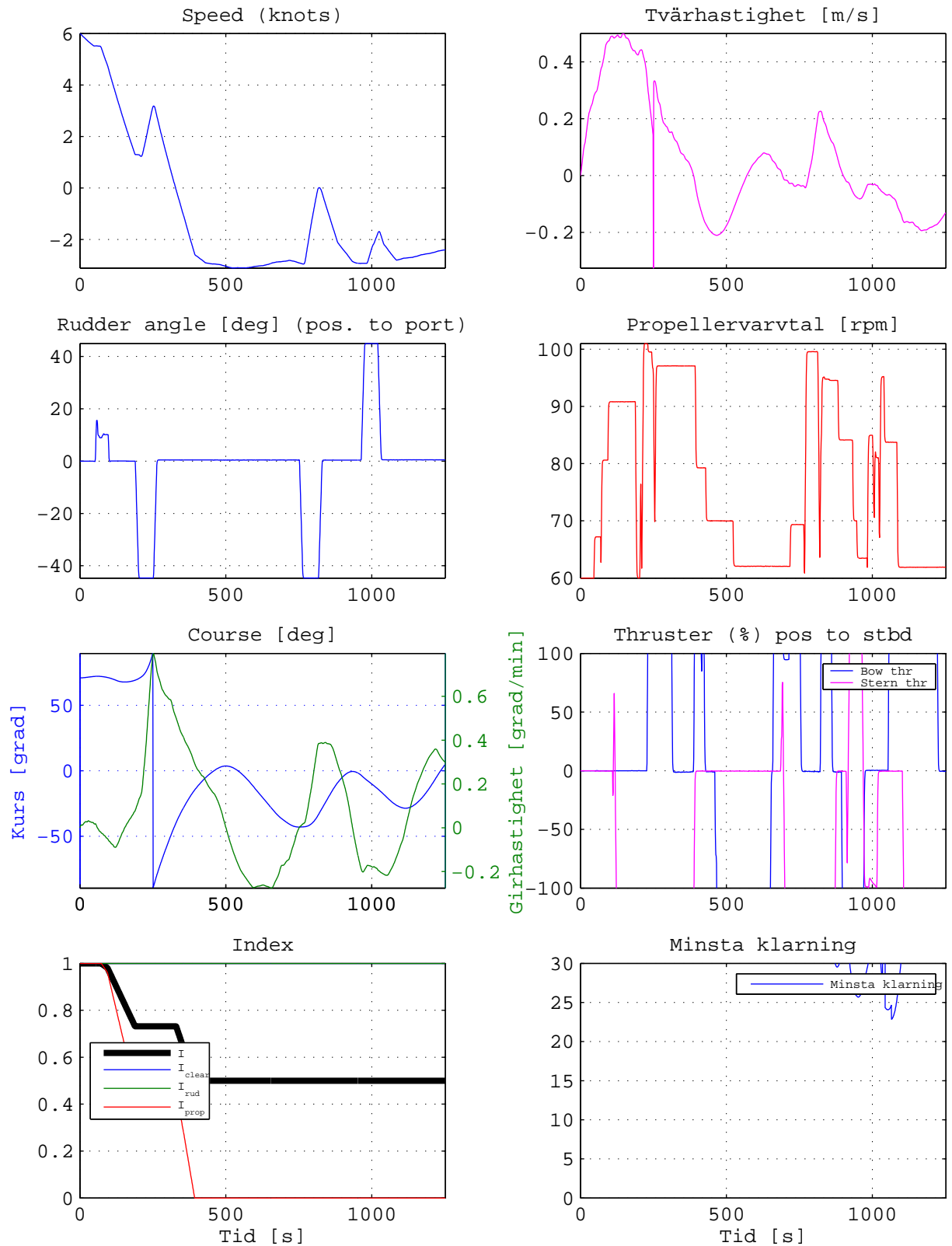
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: N12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 38.2



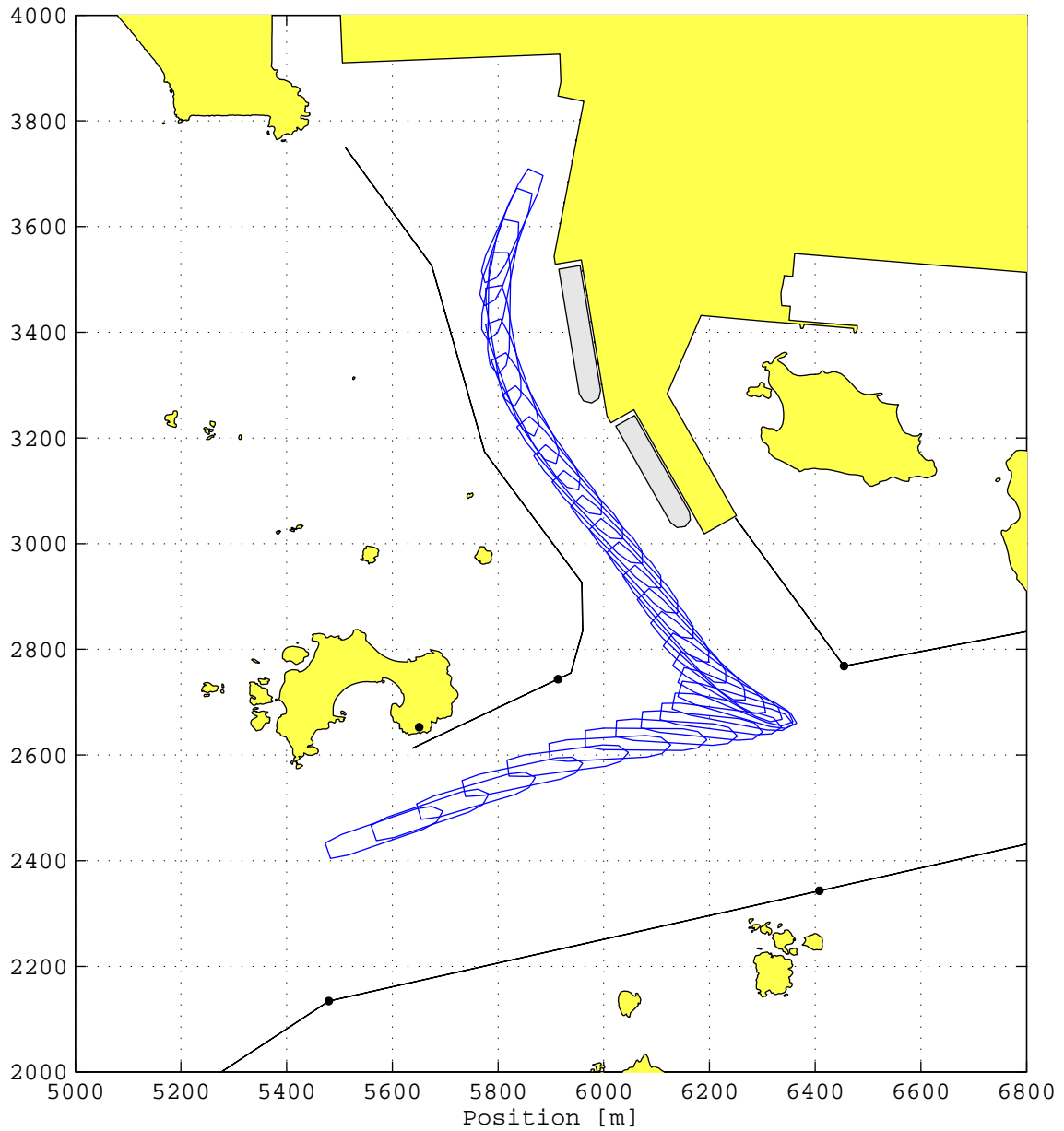
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: S12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 39.1



Comments: Max längd på wiren är 50m, bogserbåt i snitt 35m. Det går men inte optimalt, bättre än vid nordliga vindar.

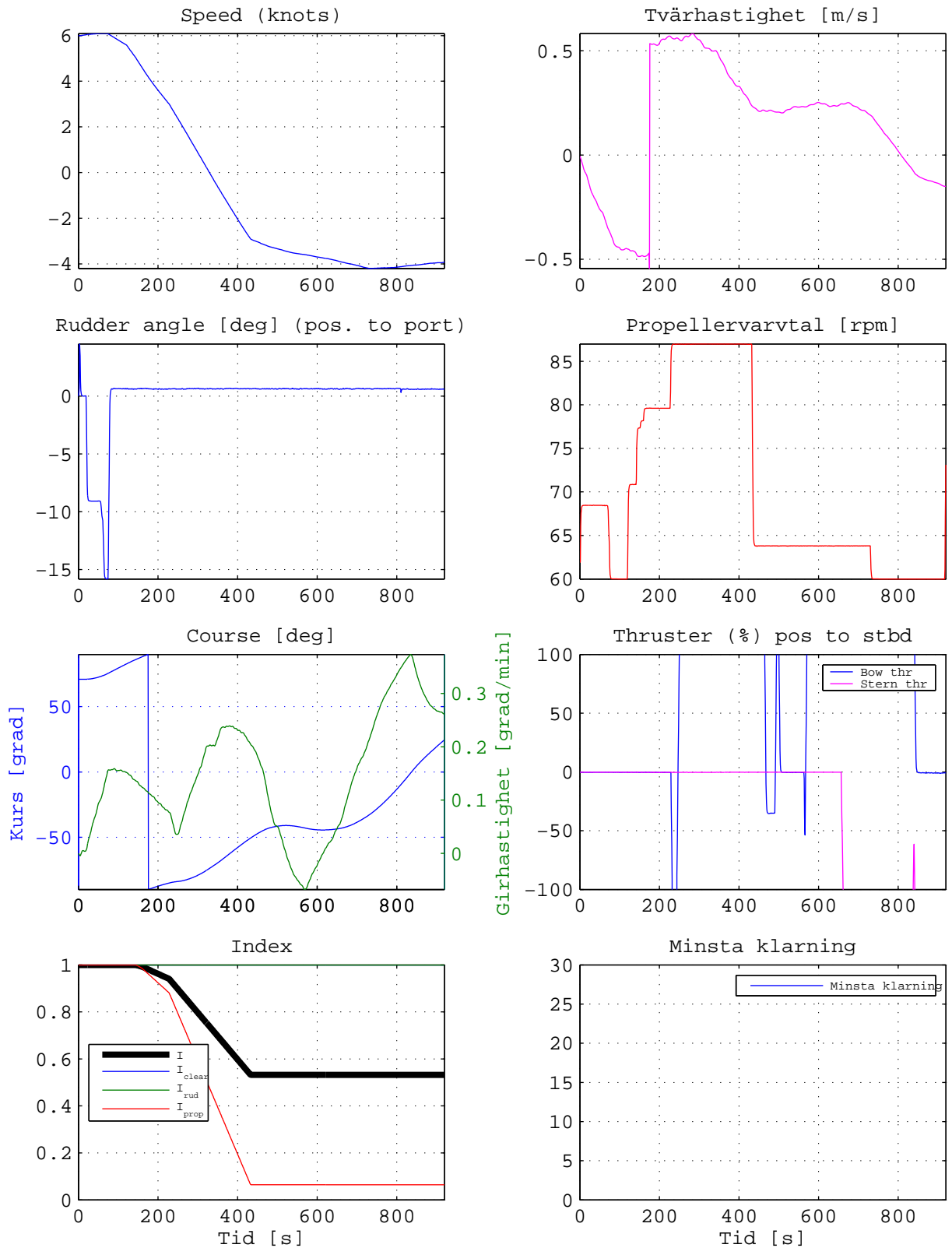
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: S12m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 39.2



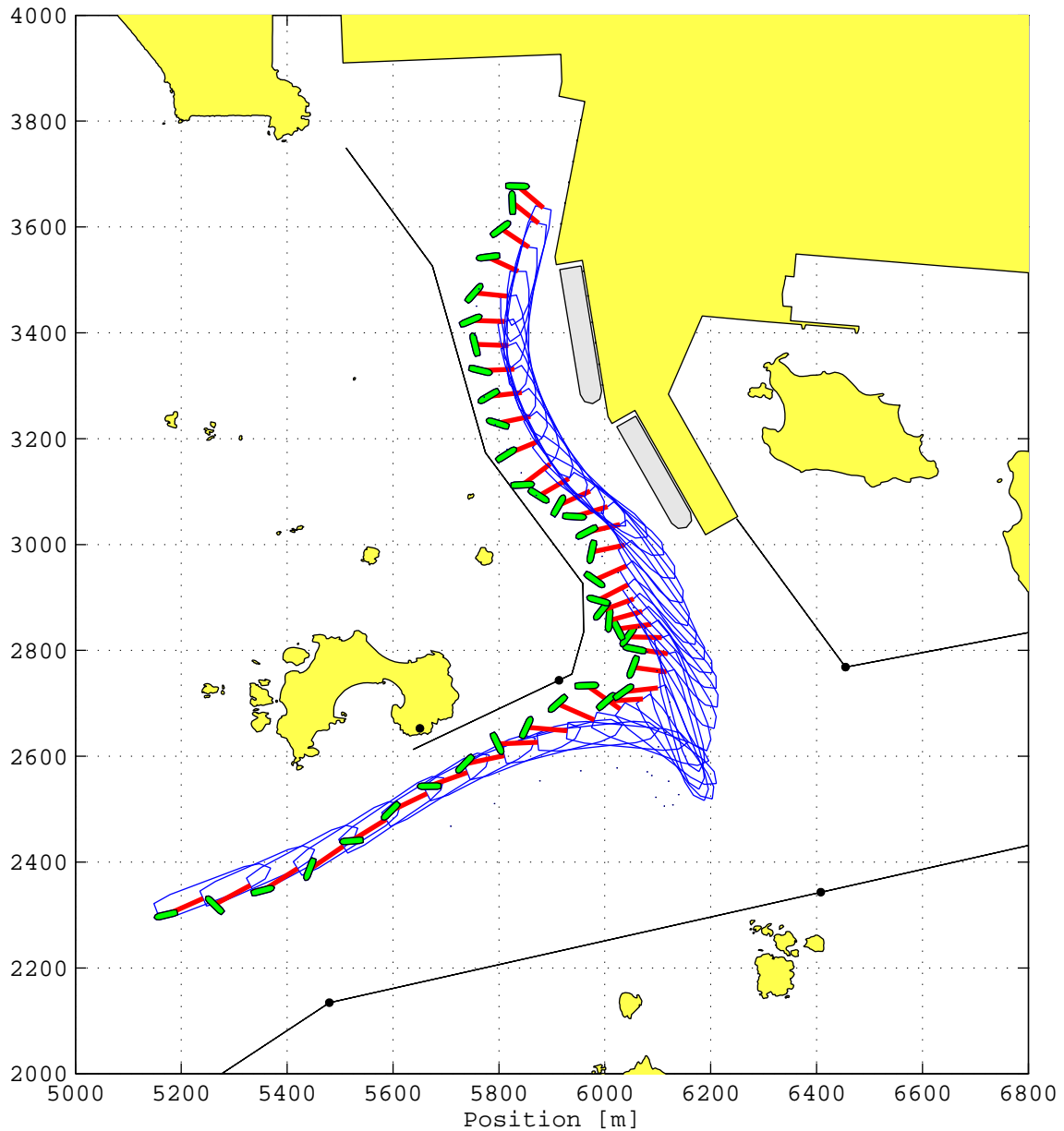
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W15m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 40.1



Comments: Med 2 bogserbåtar 55ton, 43 meter till första fartyget. 66m till andra fartyget med bogserbåtarna kopplat på styrbordssidan. Knäcken ska bort.

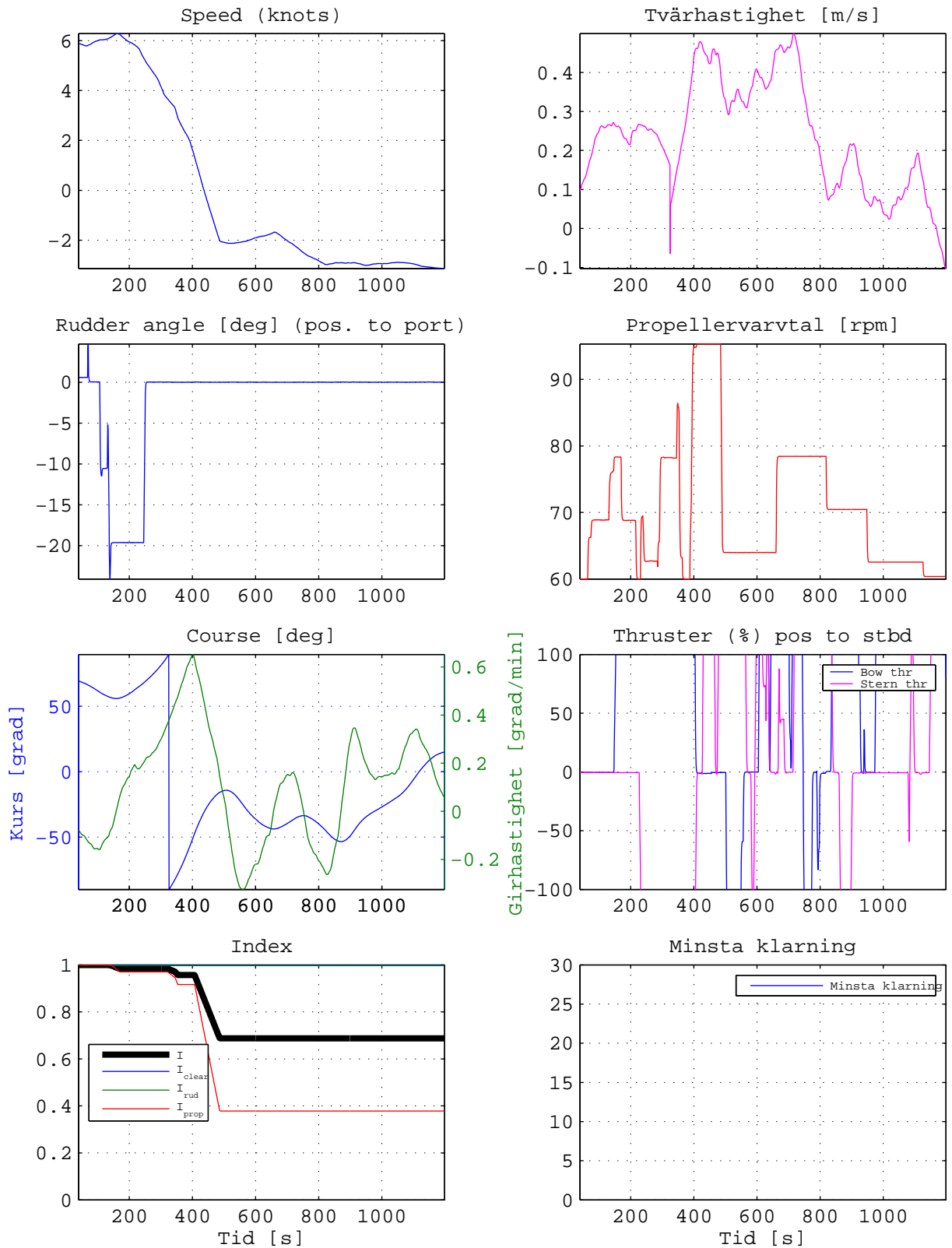
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W15m/s, Current file: 39, Ankomst

Alt. 2

Figure: 40.2



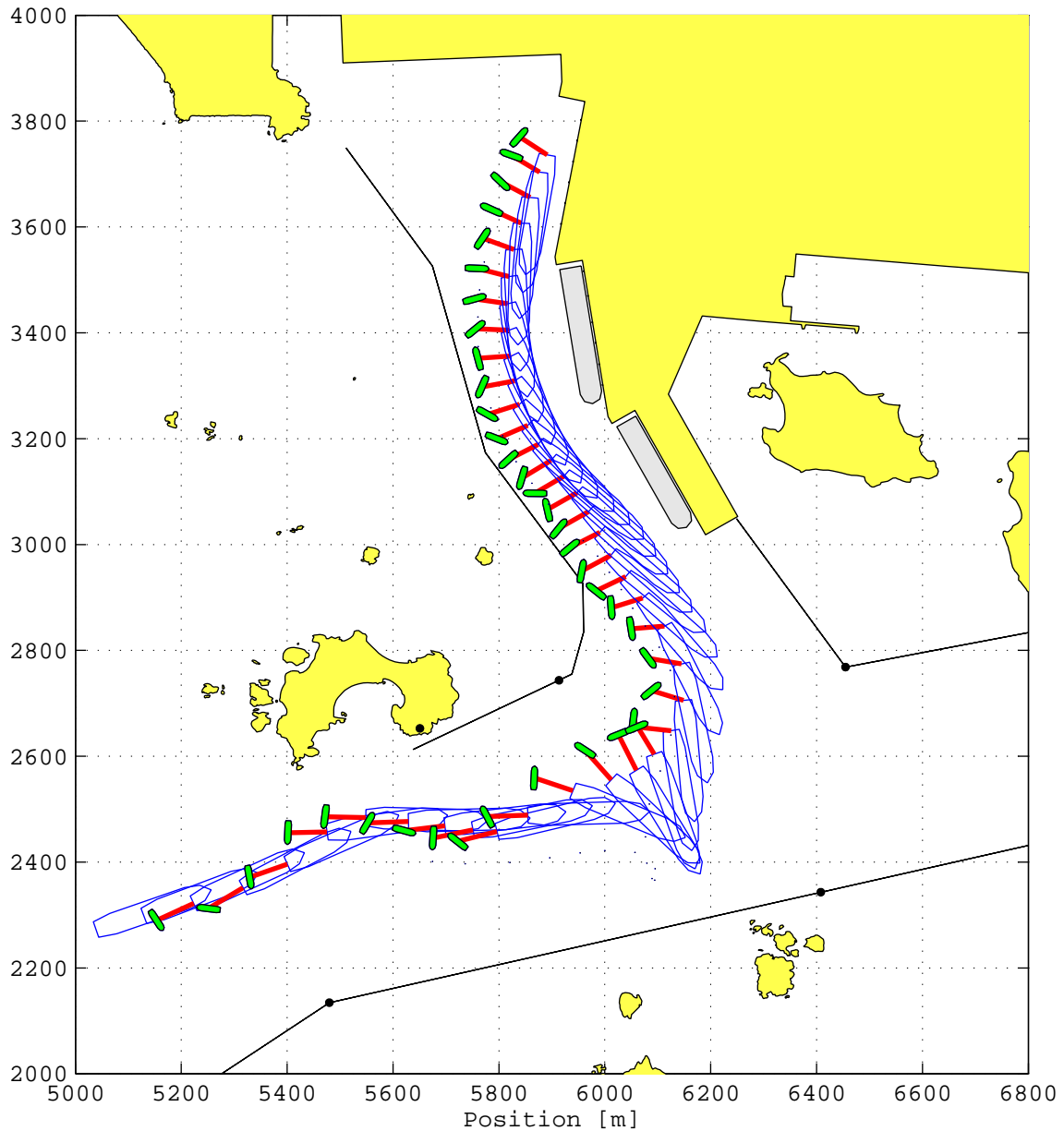
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W20m/s, Current file: 41, Ankomst

Alt. 2

Figure: 41.1



Comments: Tar mycket plats i farleden och länge eftersom man försökte att få runt fartyget lite snabbare. Tug 1 utanför. Drar i väg i byar, trusterna gick för fullt.

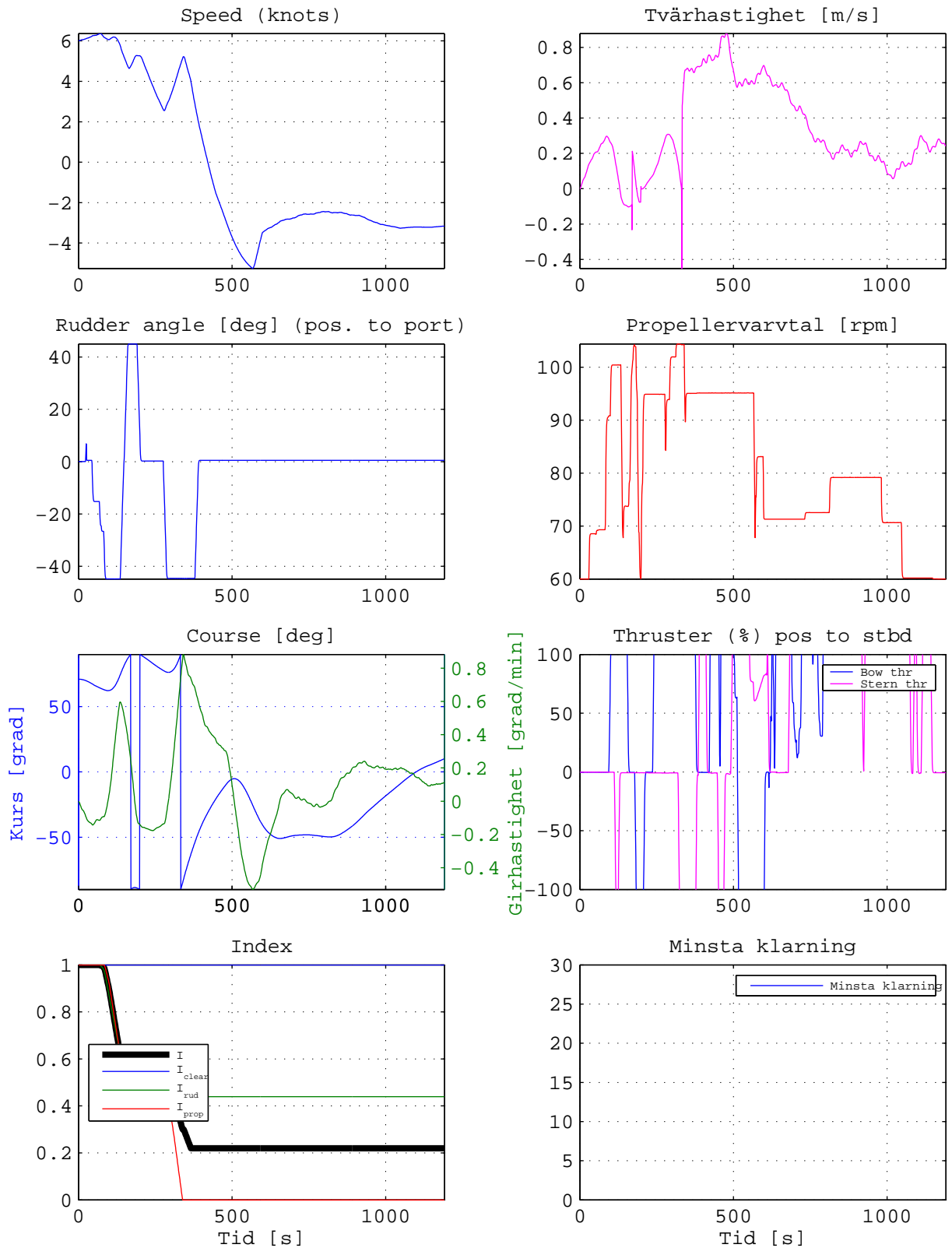
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W20m/s, Current file: 41, Ankomst

Alt. 2

Figure: 41.2



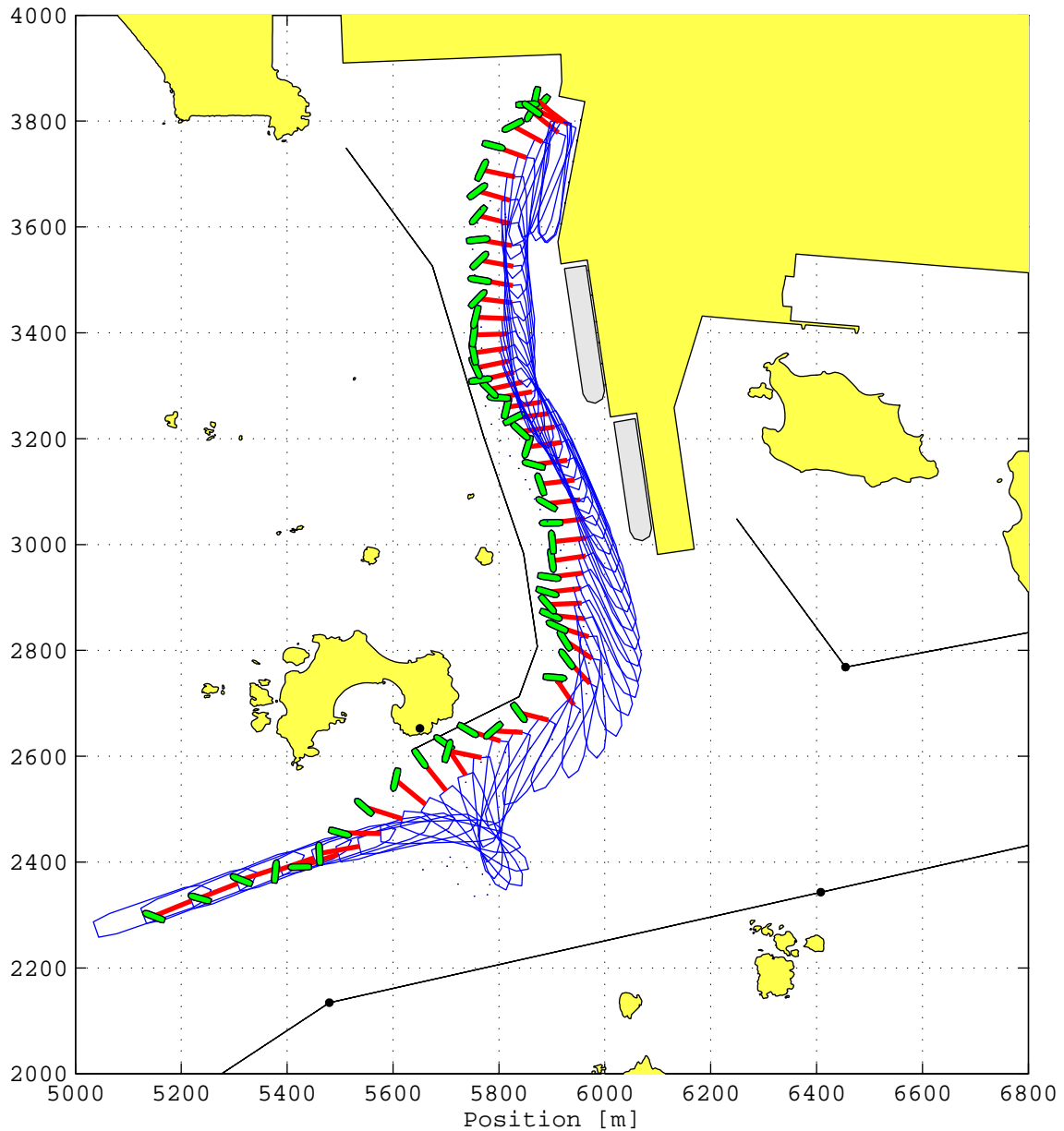
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W20m/s, Current file: 28, Ankomst

Alt. 1

Figure: 42.1



Comments: Använder mycket resurser i giren. Girar tidigt. Driver mindre än förväntad, så man skapar en krök själva. Ändå bättre eftersom man kan lina in sig. 35m till första fartyget. För lite kraft i aktern, kanske en bogserbåt till.

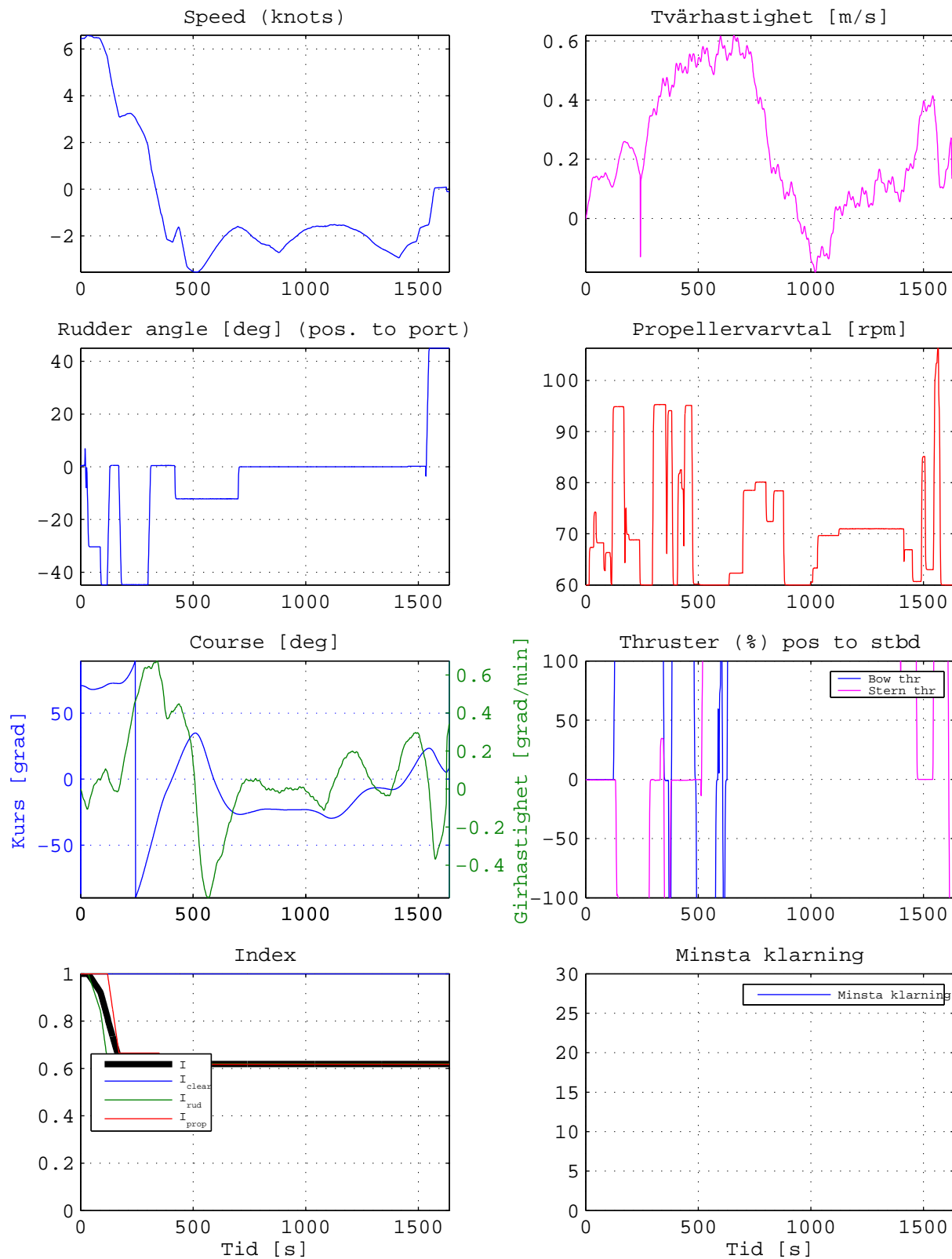
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W20m/s, Current file: 28, Ankomst

Alt. 1

Figure: 42.2



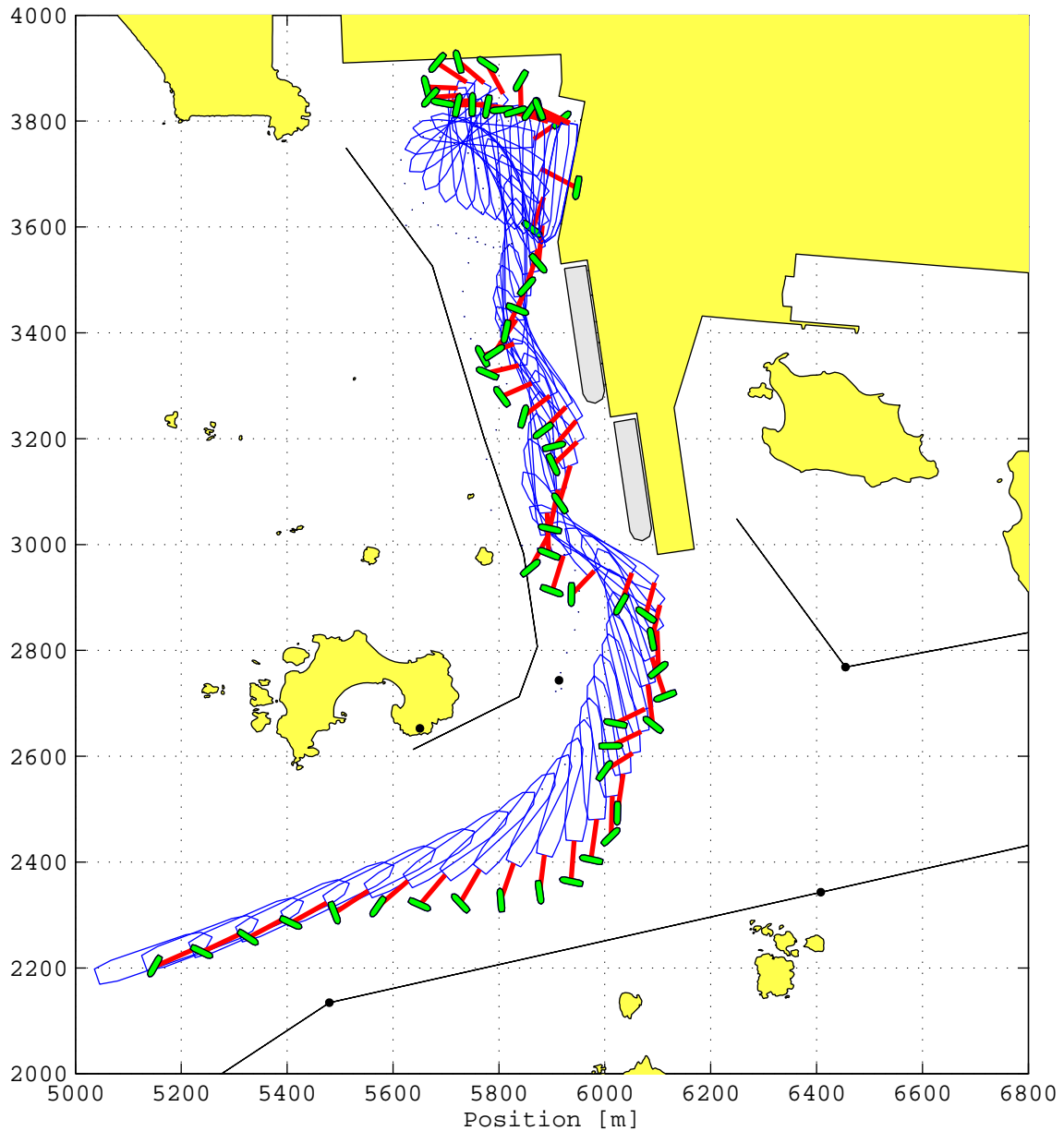
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W20m/s, Current file: 28, Ankomst

Alt. 1

Figure: 43.1



Comments: Med stäven in först. Driver iväg fort, kommer 35m till första och 20 m till andra fartyget. 15m till kajkanten. Behövs en bogserbåt till, då skulle det ha varit grönt. Nödkörning vid flera tillfällen. Fördelen med att backa in är att man kan sticker. Vid starka västliga vindar kör man in, men 80% av tiden backar man in

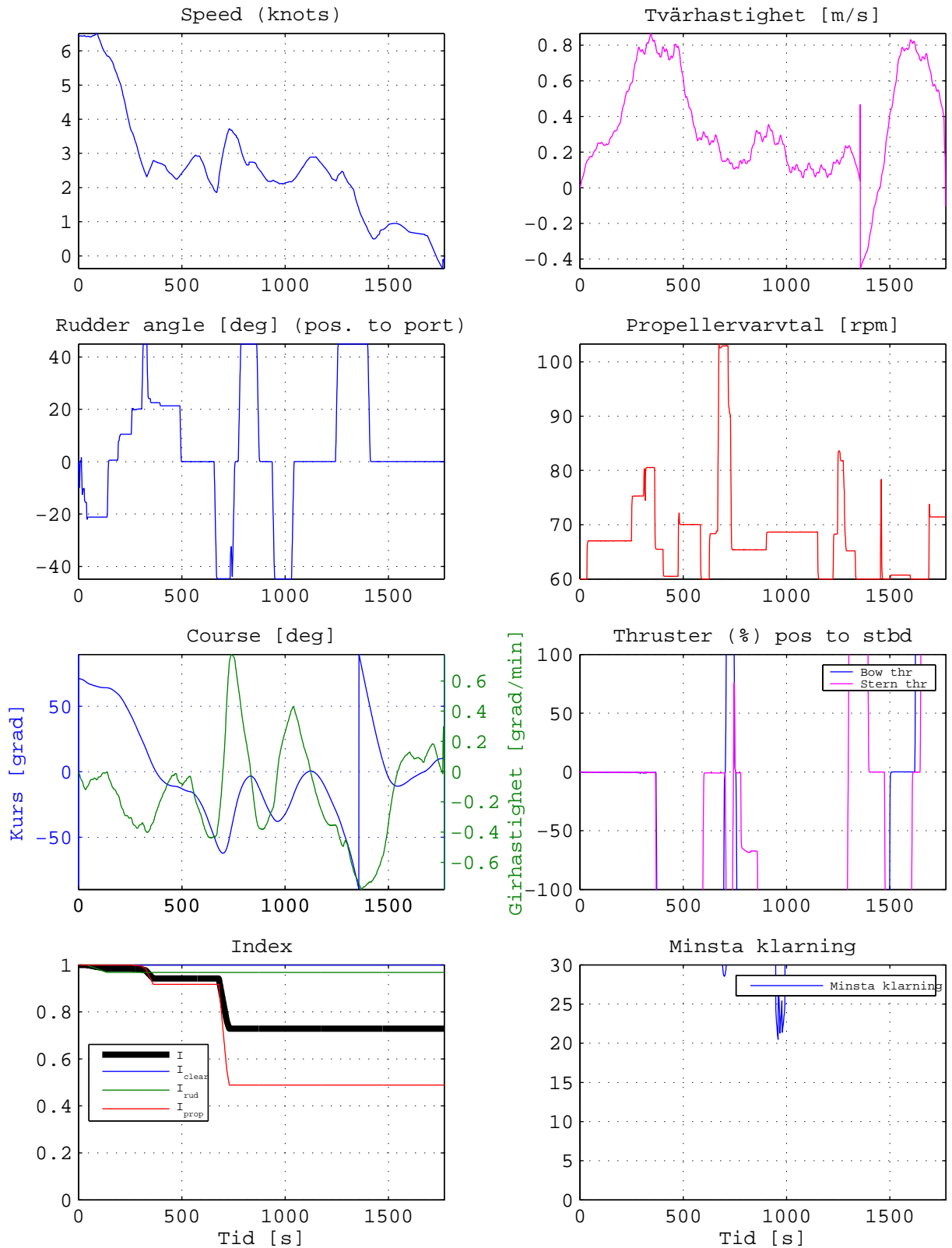
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: W20m/s, Current file: 28, Ankomst

Alt. 1

Figure: 43.2



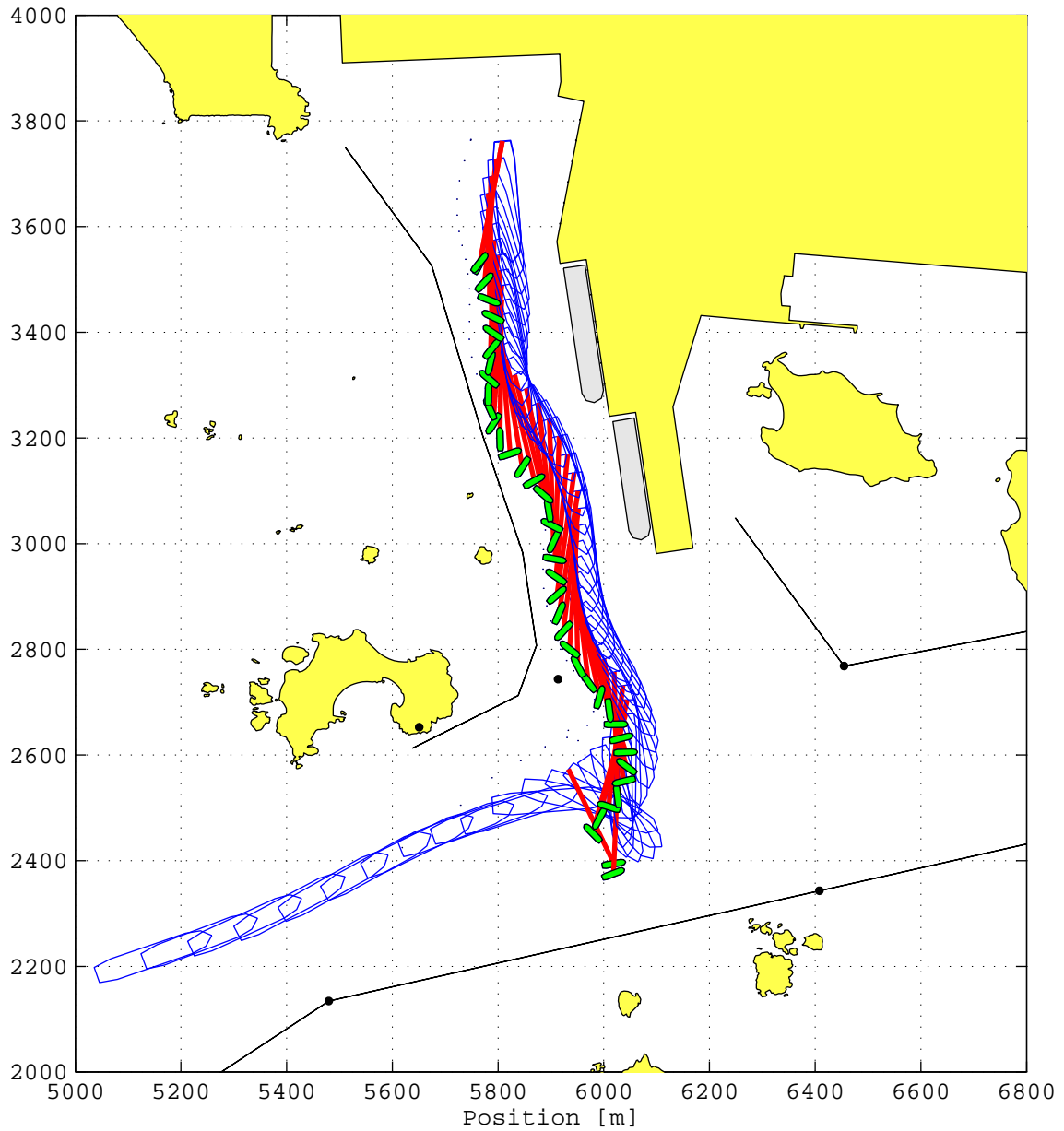
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W20m/s, Current file: 28, Ankomst

Alt. 1

Figure: 44.1



Comments: Använder inte så mycket bogar, inte mycket 100% bogserbåt heller.

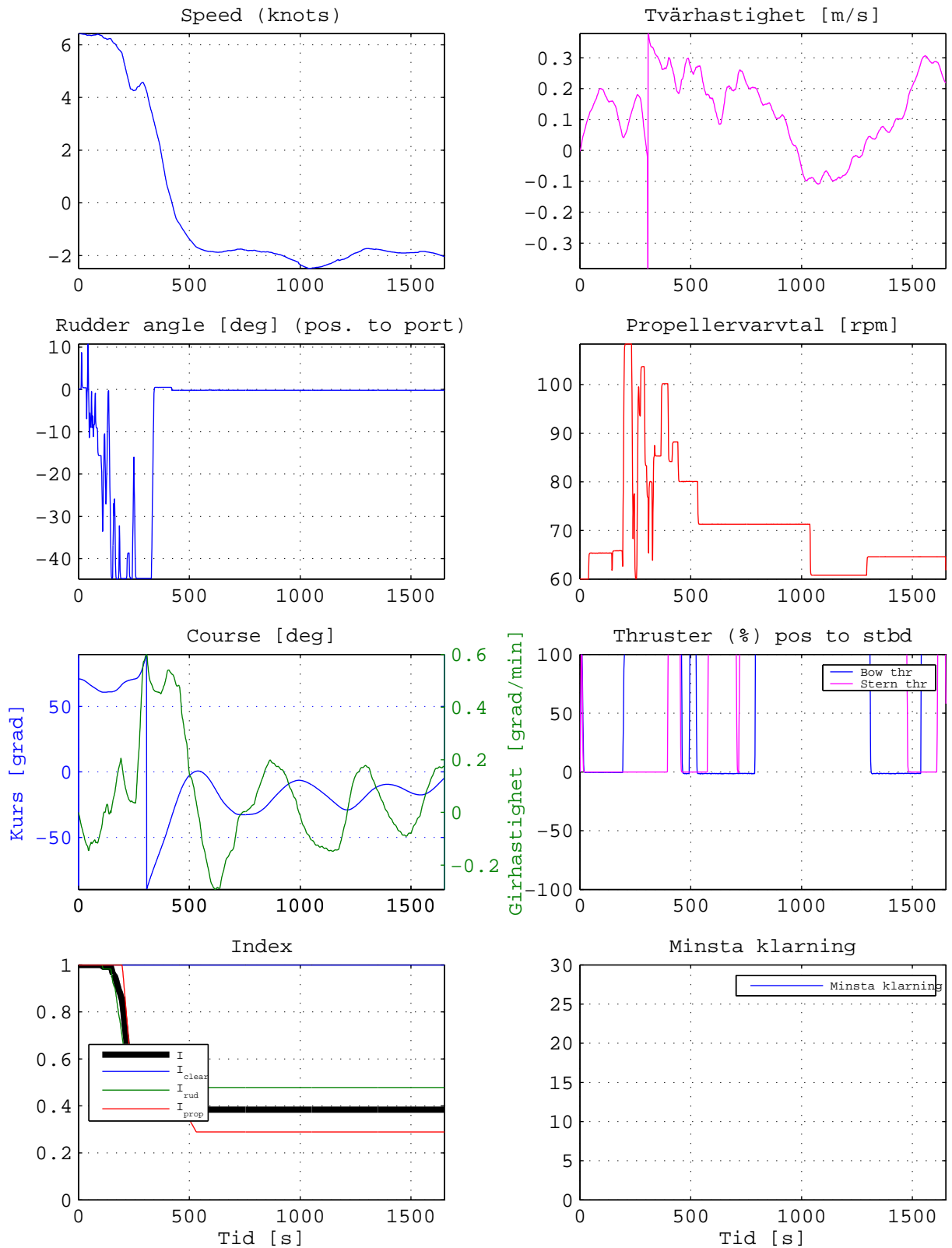
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W20m/s, Current file: 28, Ankomst

Alt. 1

Figure: 44.2



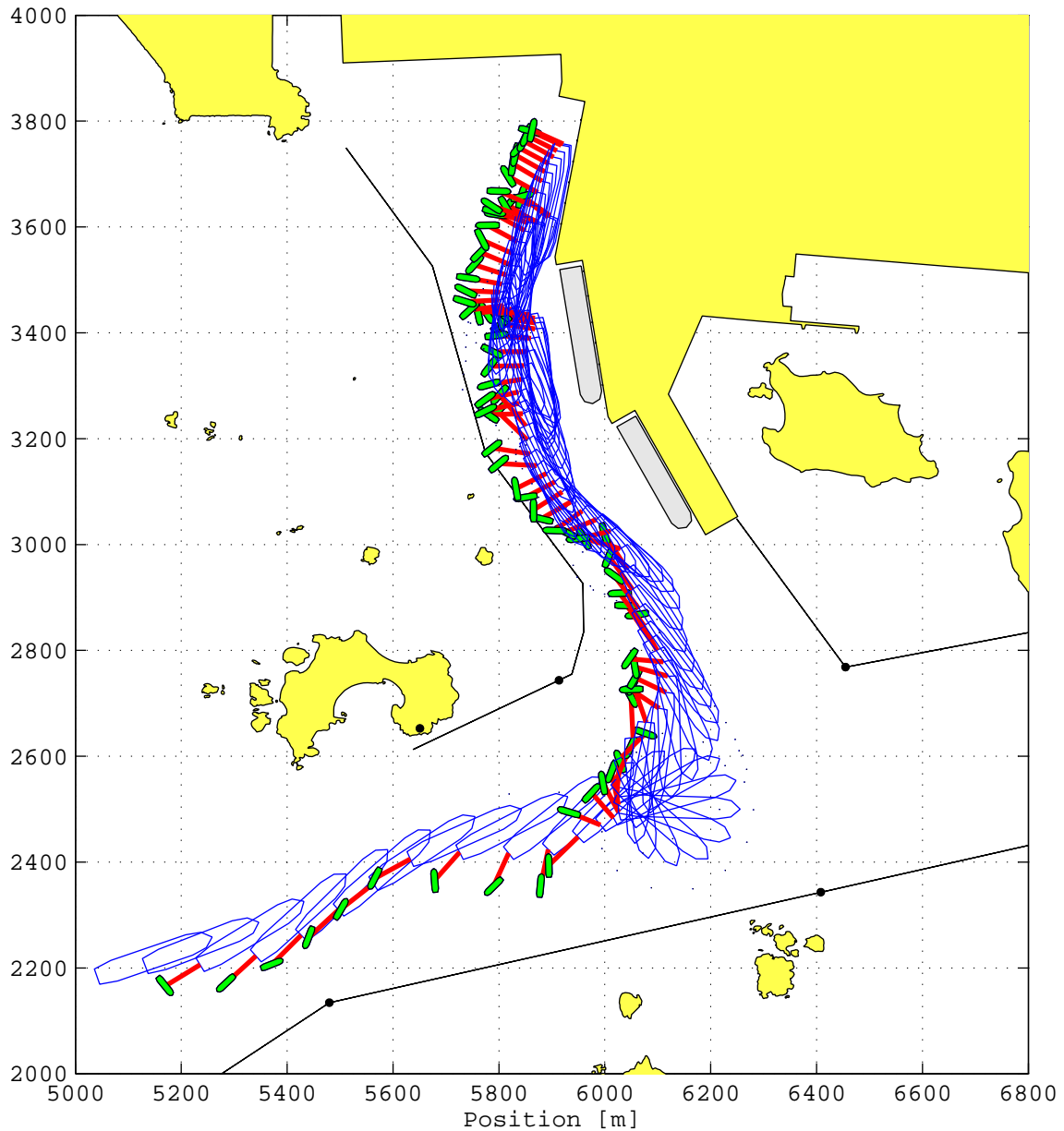
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: NW20m/s, Current file: 41, Ankomst

Alt. 2

Figure: 45.1



Comments: Kommer nära kajen (0.5m). Trusterna går fullt hela tiden. Om man har bra anfallsvinkel blir det svårt. På gränsen till röd. En bogserbåt till eller mer kraft i bogarna.

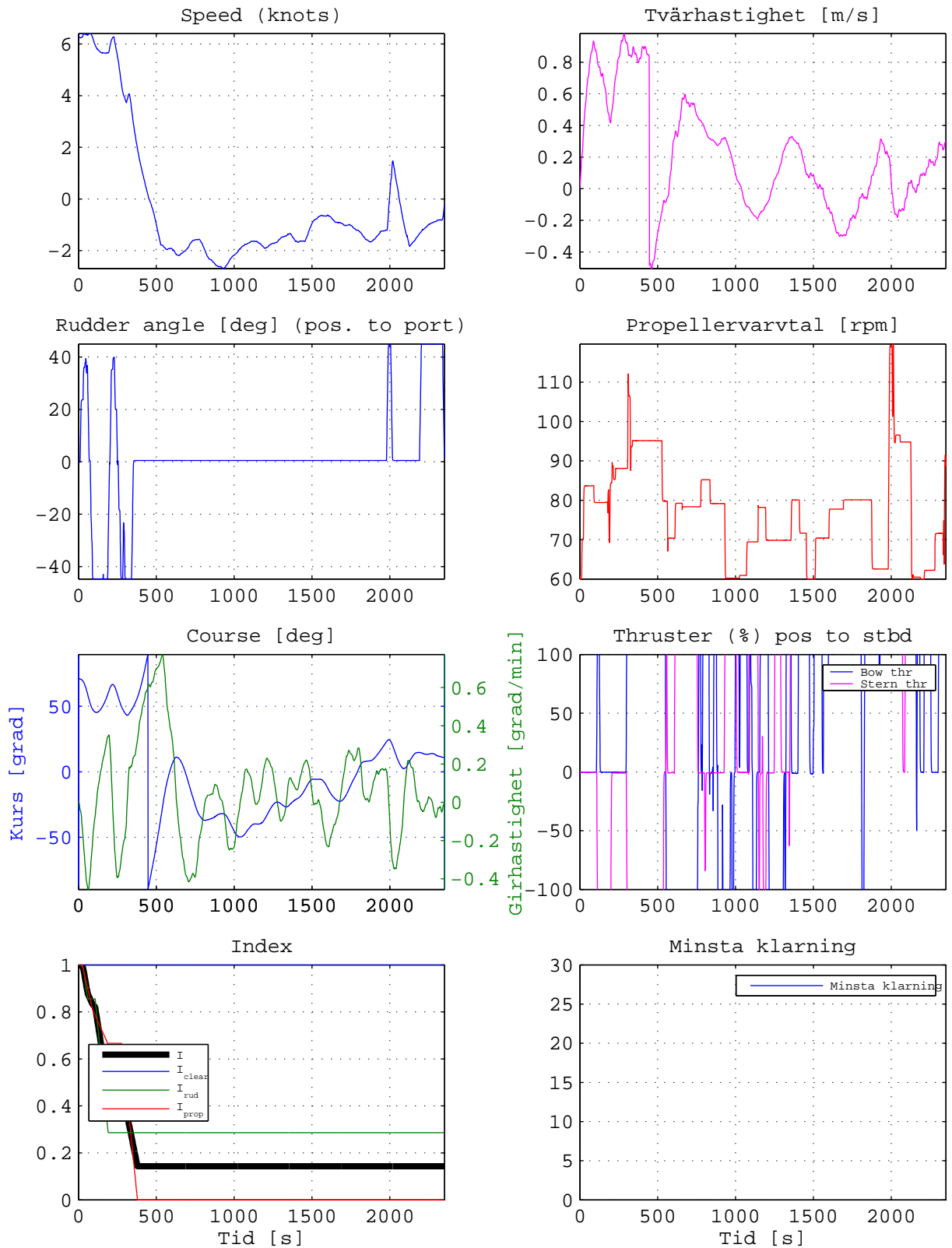
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: NW20m/s, Current file: 41, Ankomst

Alt. 2

Figure: 45.2



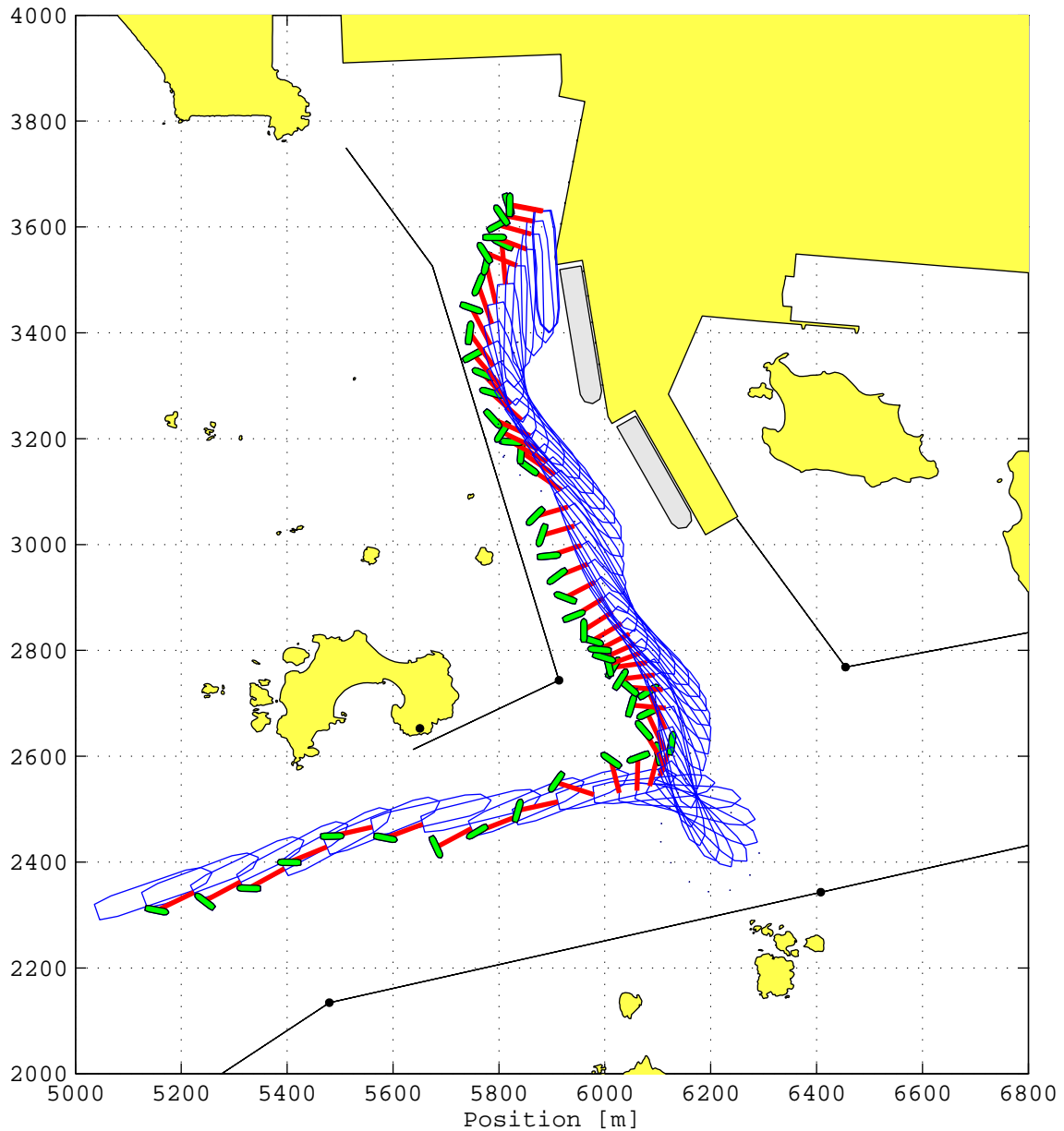
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: NW20m/s, Current file: 41, Ankomst

Alt. 2

Figure: 46.1



Comments: Full koll på fartyget hela tiden. Om man måste gira i mellan blir det mycket svårare. Touchar kajen på slutet. Kraften räcker inte på slutet innan man kommer till kajen. Nedre biten är gul. Bogserbåt vid kajen. Vindby i fel läget.

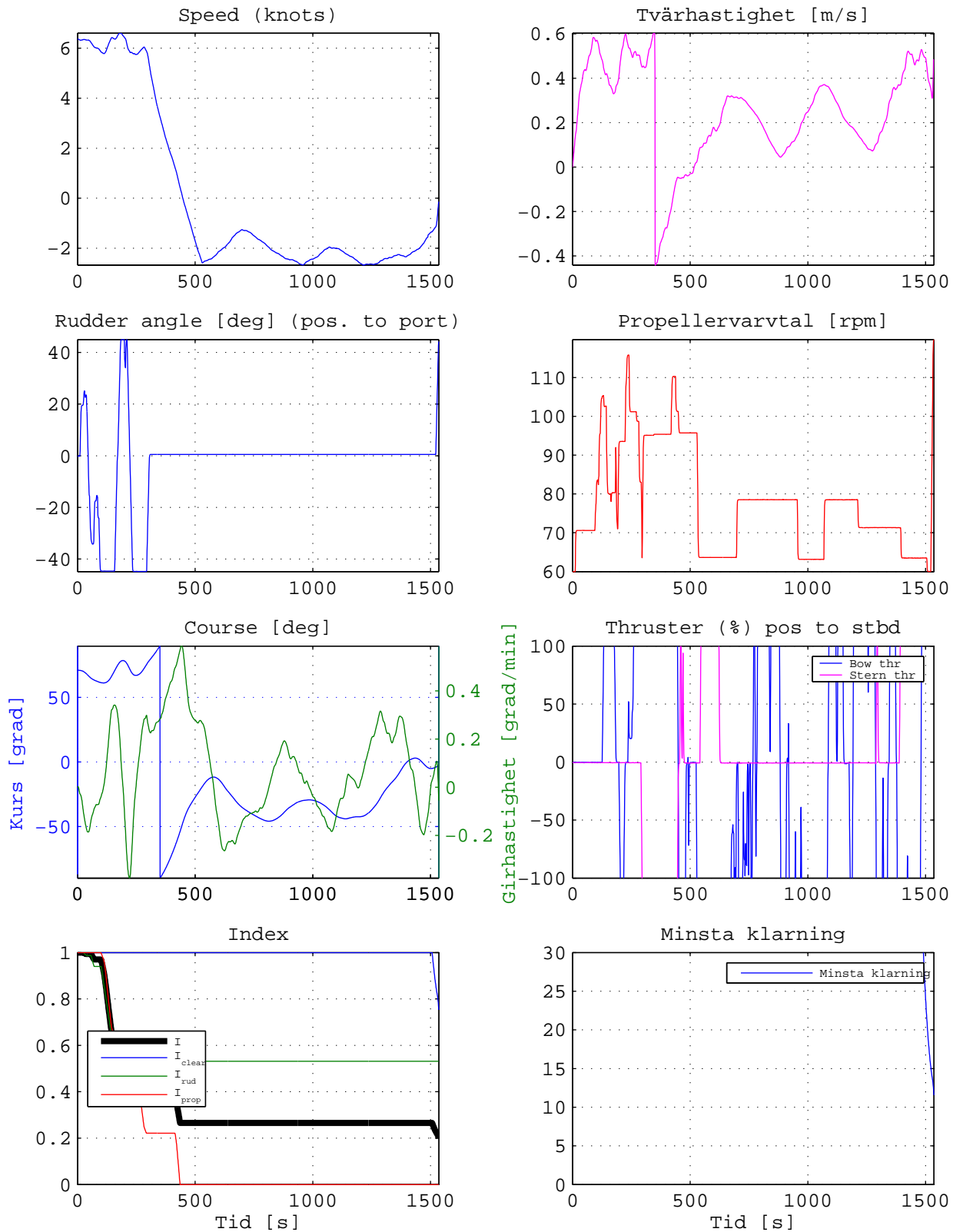
Arendal 2 Simulations

260m ballast

Wind: NW20m/s, Current file: 41, Ankomst

Alt. 2

Figure: 46.2



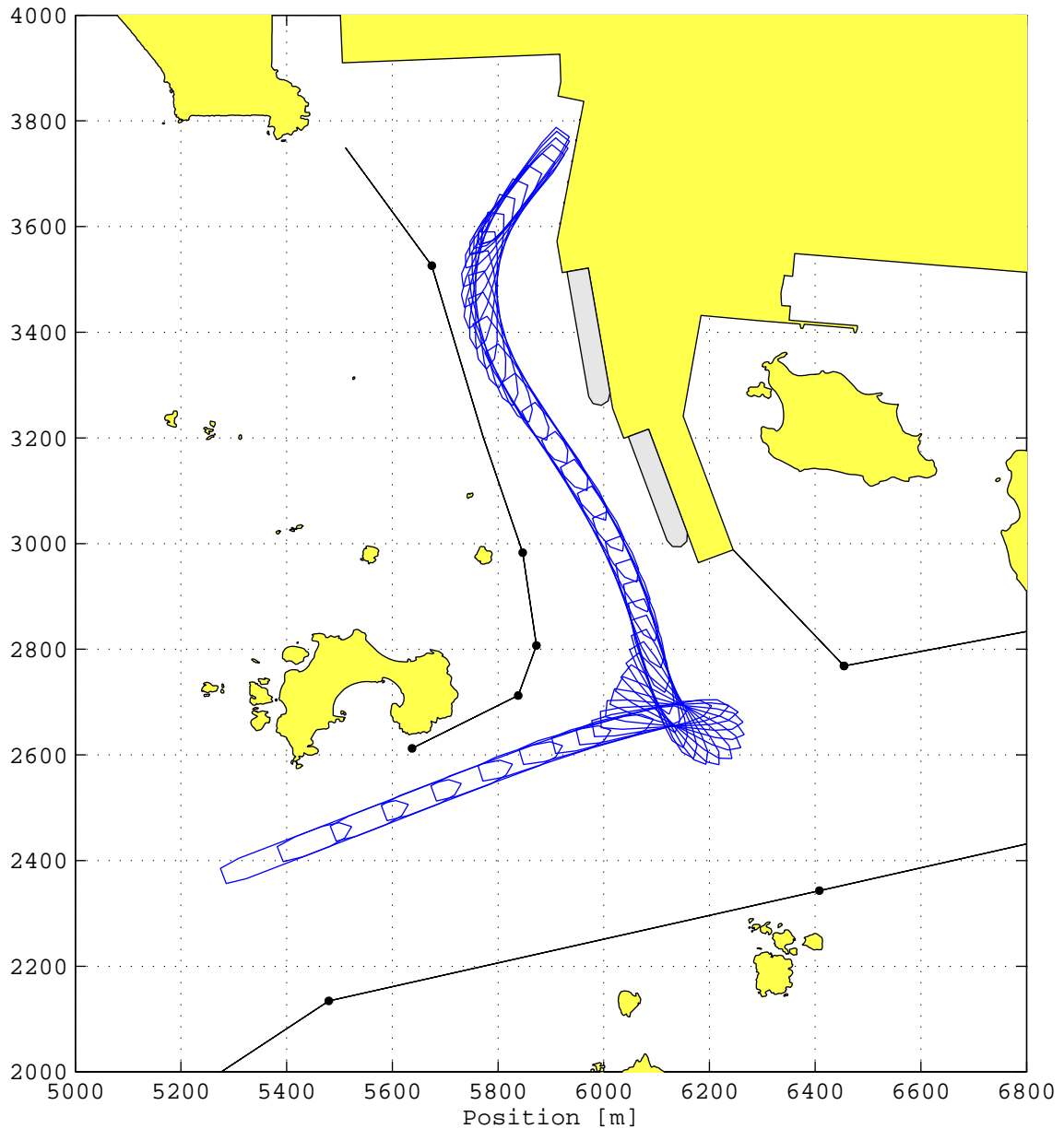
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Alt. 3

Figure: 47.1



Comments: Nya fartyget ändå vingligt, bodde kanske vara bättre. Men inte mycket klarning. Fartyget reagera mycket bättre än vid 9m djupgåendet. 4kn är ganska fort för så store fartyg, max 3kn.

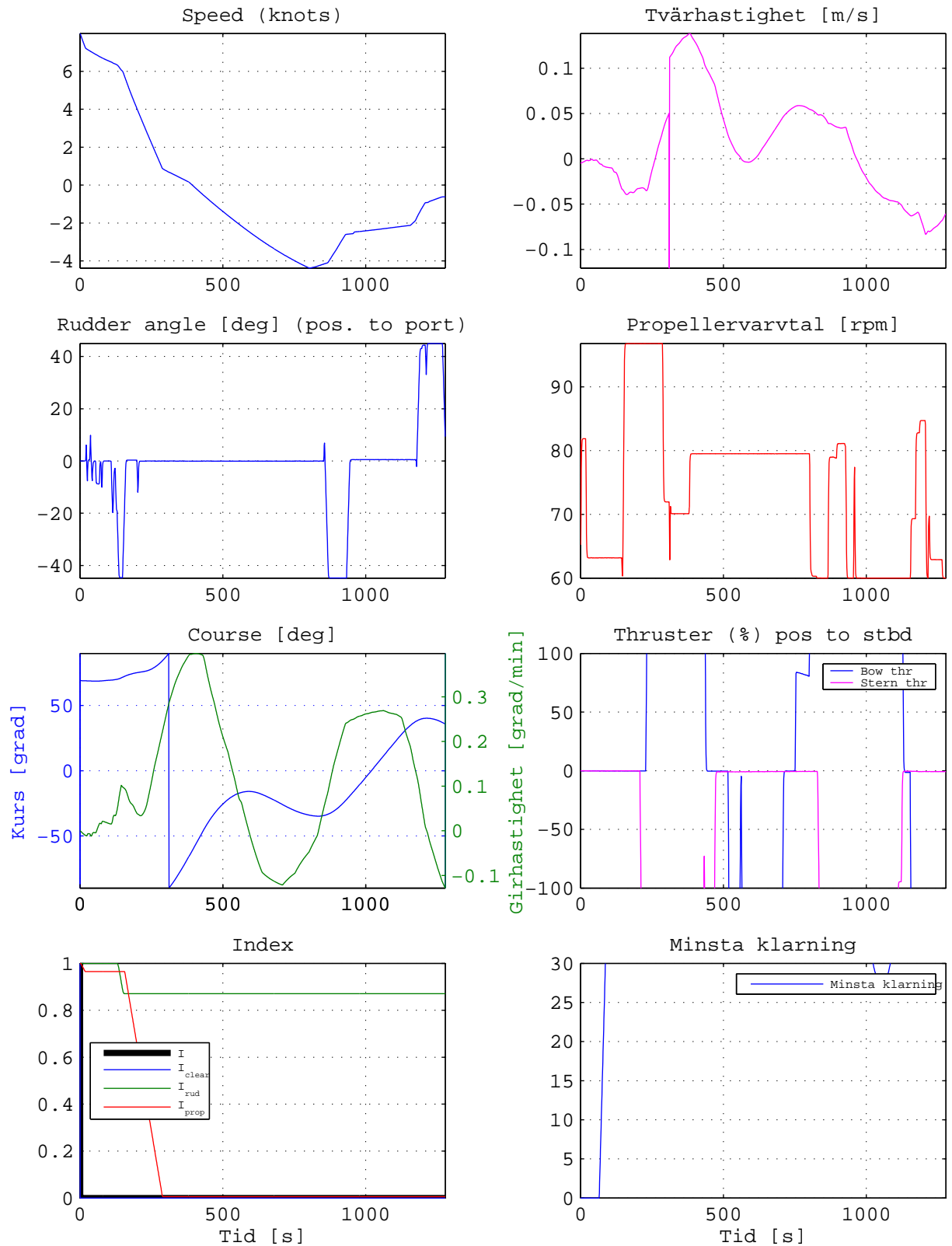
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: 0m/s, Current file: 0, Ankomst

Alt. 3

Figure: 47.2



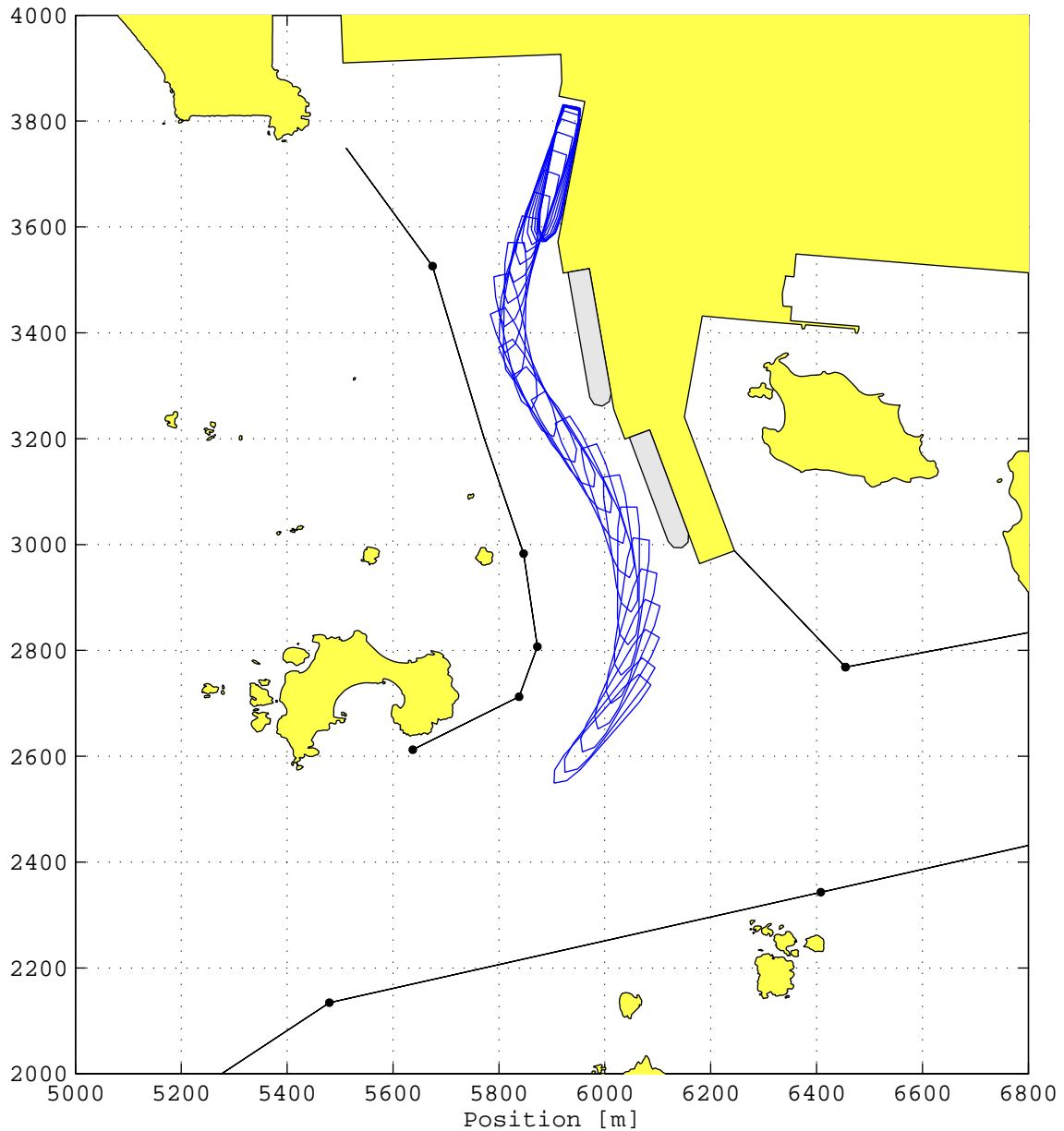
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W12m/s, Current file: 26, Avgång

Alt. 3

Figure: 48.1



Comments: Fick ligga länge på kajen för att ta sig loss, mest när det är lägre vind mellan byar. Mycket tryck på akterskeppet, så det är svårt att få henne runt i aktern. Behöver kring 4kn för att ha styrfart i vinden. Det här är hennes vindgräns ungefär. Med akterskeppet nära yttra fartyget, kring 35m. Hjälp av vinden, man kommer fint ut.

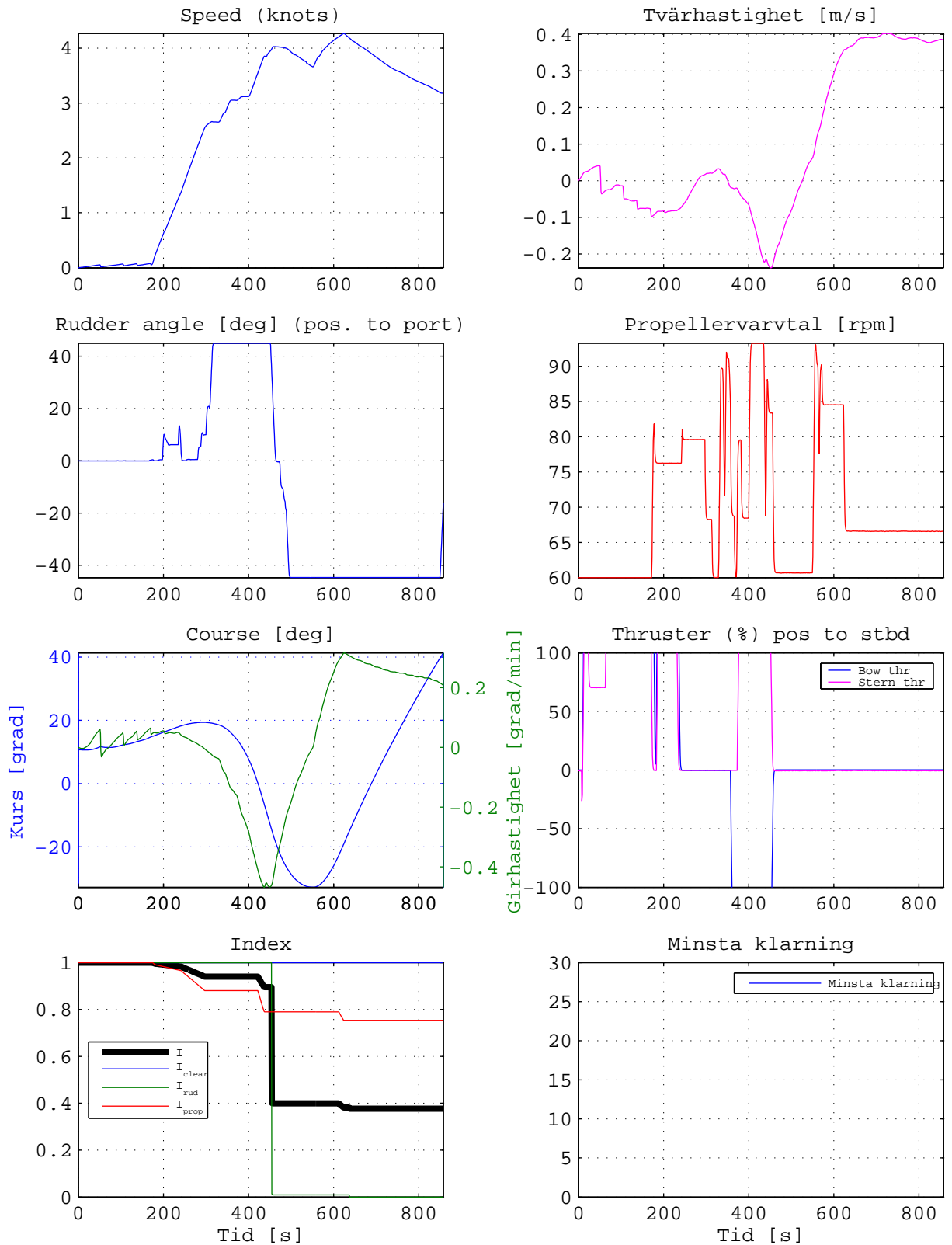
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W12m/s, Current file: 26, Avgång

Alt. 3

Figure: 48.2



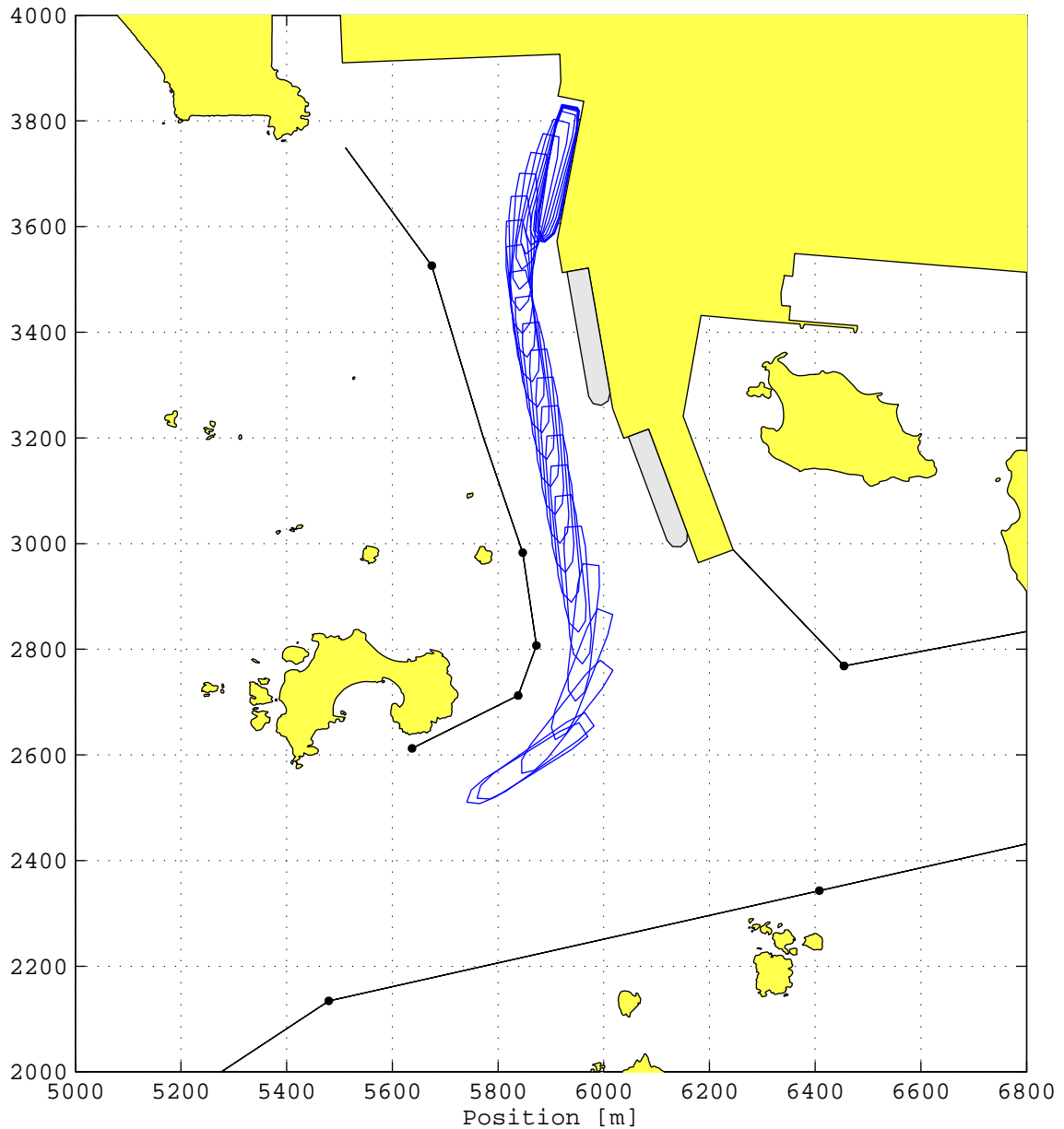
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: SW12m/s, Current file: 26, Avgång

Alt. 3

Figure: 49.1



Comments: Man får inte bli för snabbt för att kunna utföra giren ordentlig. För att undviker driften av fartyget skulle man vilja gasa på. Bottenklarning på gränsen när båten kränger. Vinden mer fördelaktig för att lämna kajen, därför enklare. Djupgåendet känns som problem. Bättre än W.

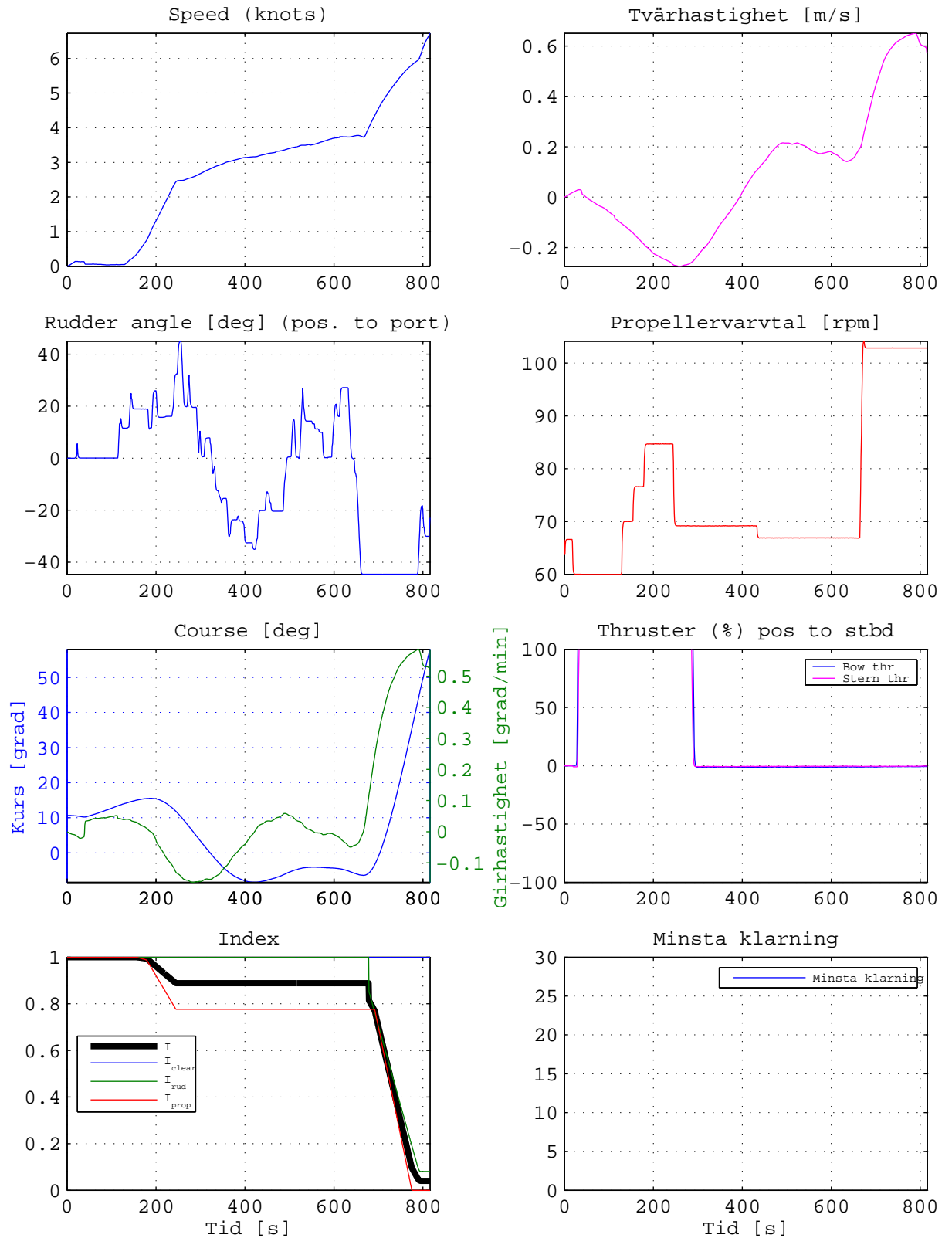
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: SW12m/s, Current file: 26, Avgång

Alt. 3

Figure: 49.2



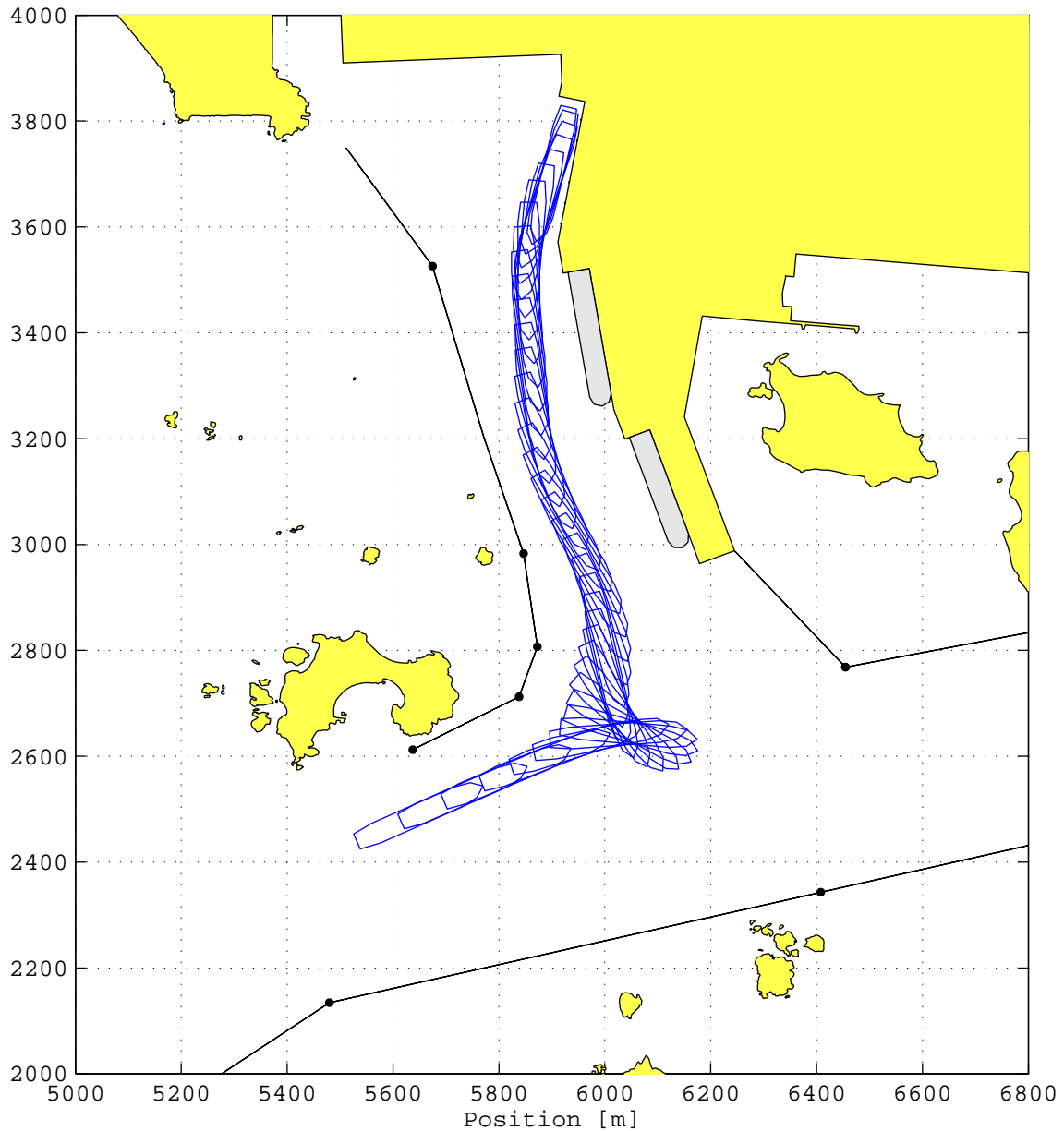
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: SW12m/s, Current file: 26, Ankomst

Alt. 3

Figure: 50.1



Comments: Tratten gör att du kan gira tidigt och positionera dig bäst i farleden. Stora kryssningsfartyg kommer gå in där nästa år, mellan 20-30 stycken, projektlast går dit också. Kraft över hela tiden, väldigt kontrollerat. Truster kring 50% men inte för fullt en längre stund.

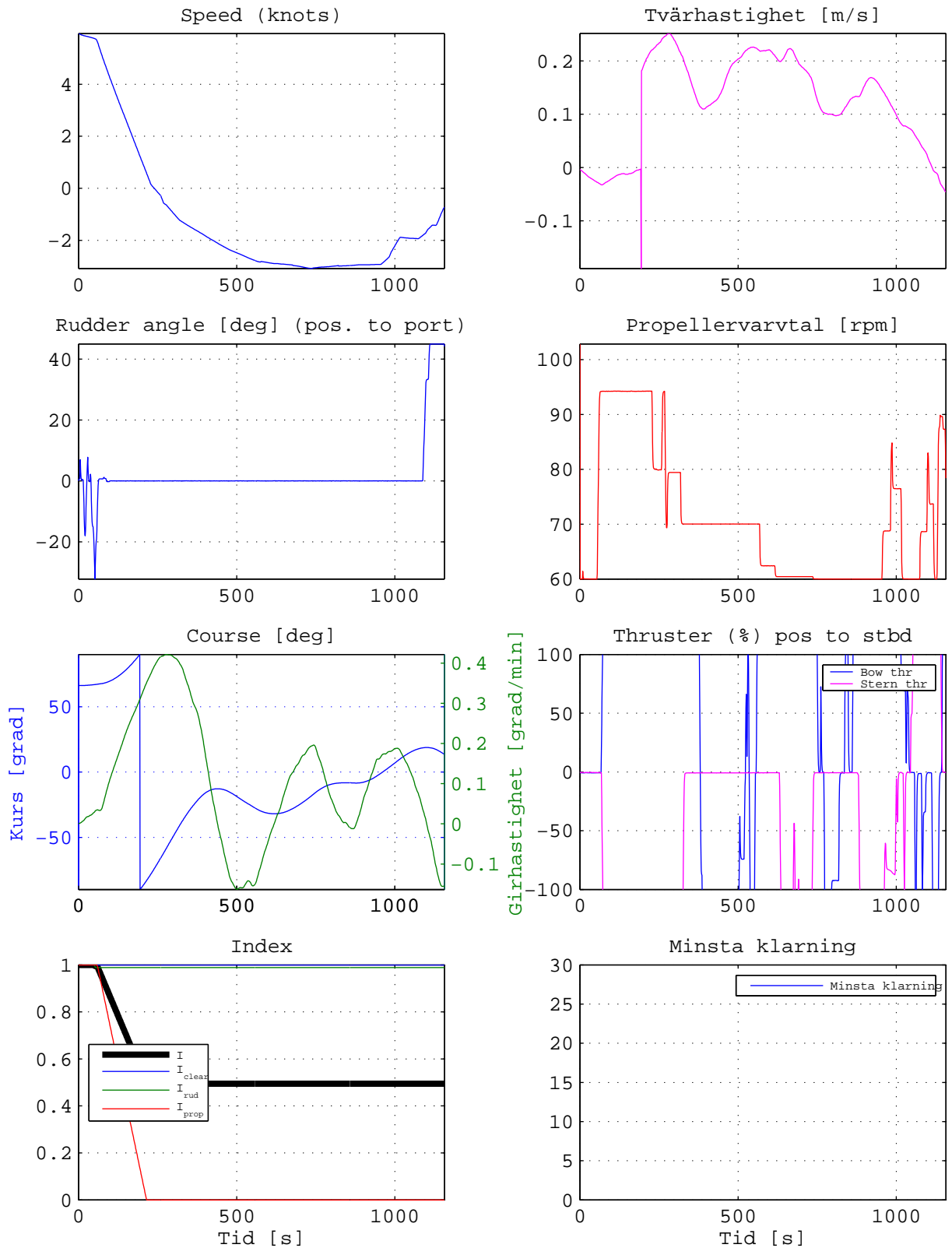
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: SW12m/s, Current file: 26, Ankomst

Alt. 3

Figure: 50.2



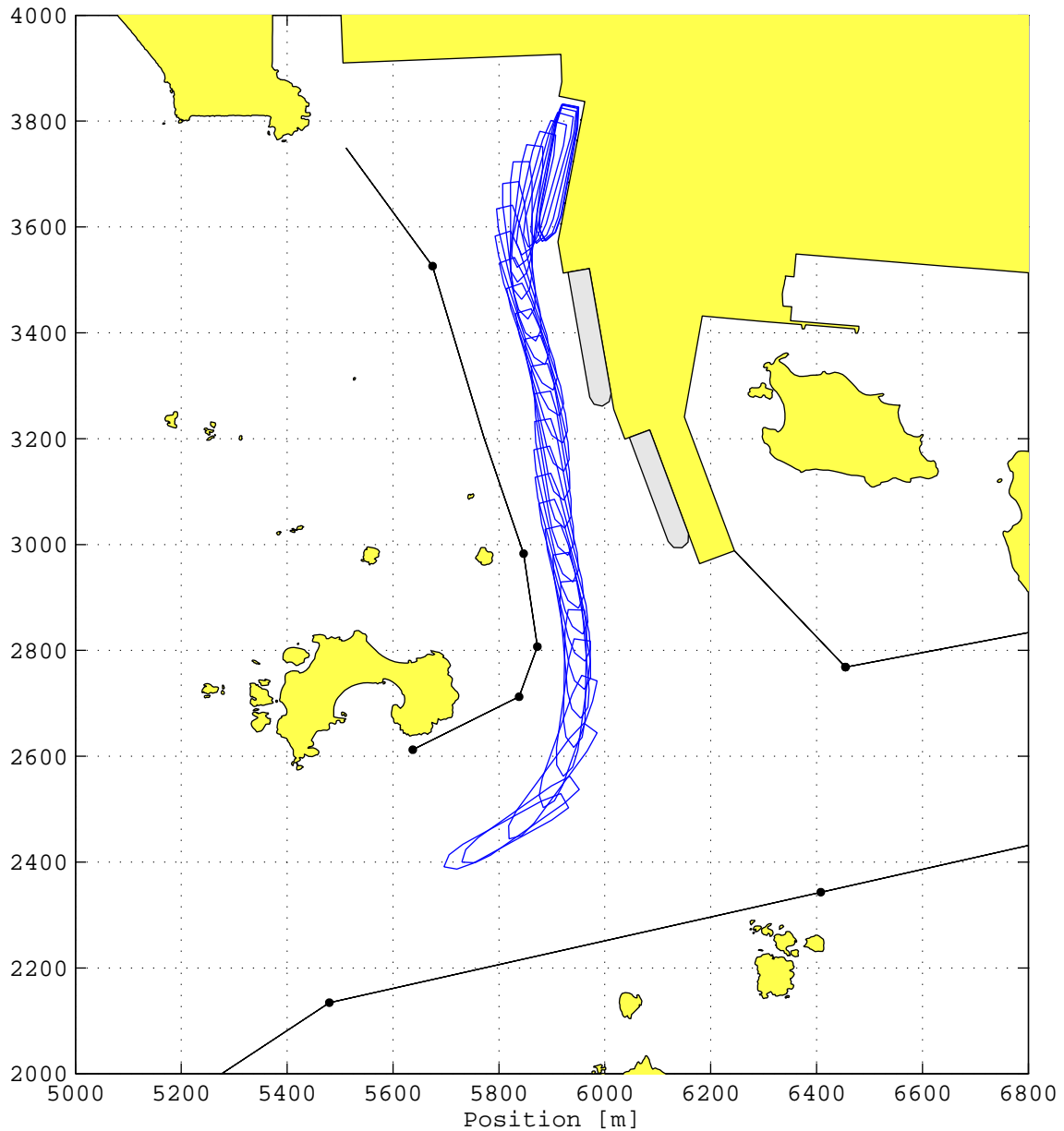
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: E12m/s, Current file: 31, Avgång

Alt. 3

Figure: 51.1



Comments: Enbart vindvågor därinne, men inte mycket. Vindexponerat men inte sjöexponerat. Om vinden ute är 18m/s är det kanske 12-14m/s därinne. Mitt i leden när man kommer ut. Man ska inte ligga djupare än 8.5m. Fel djup igen i farleden.

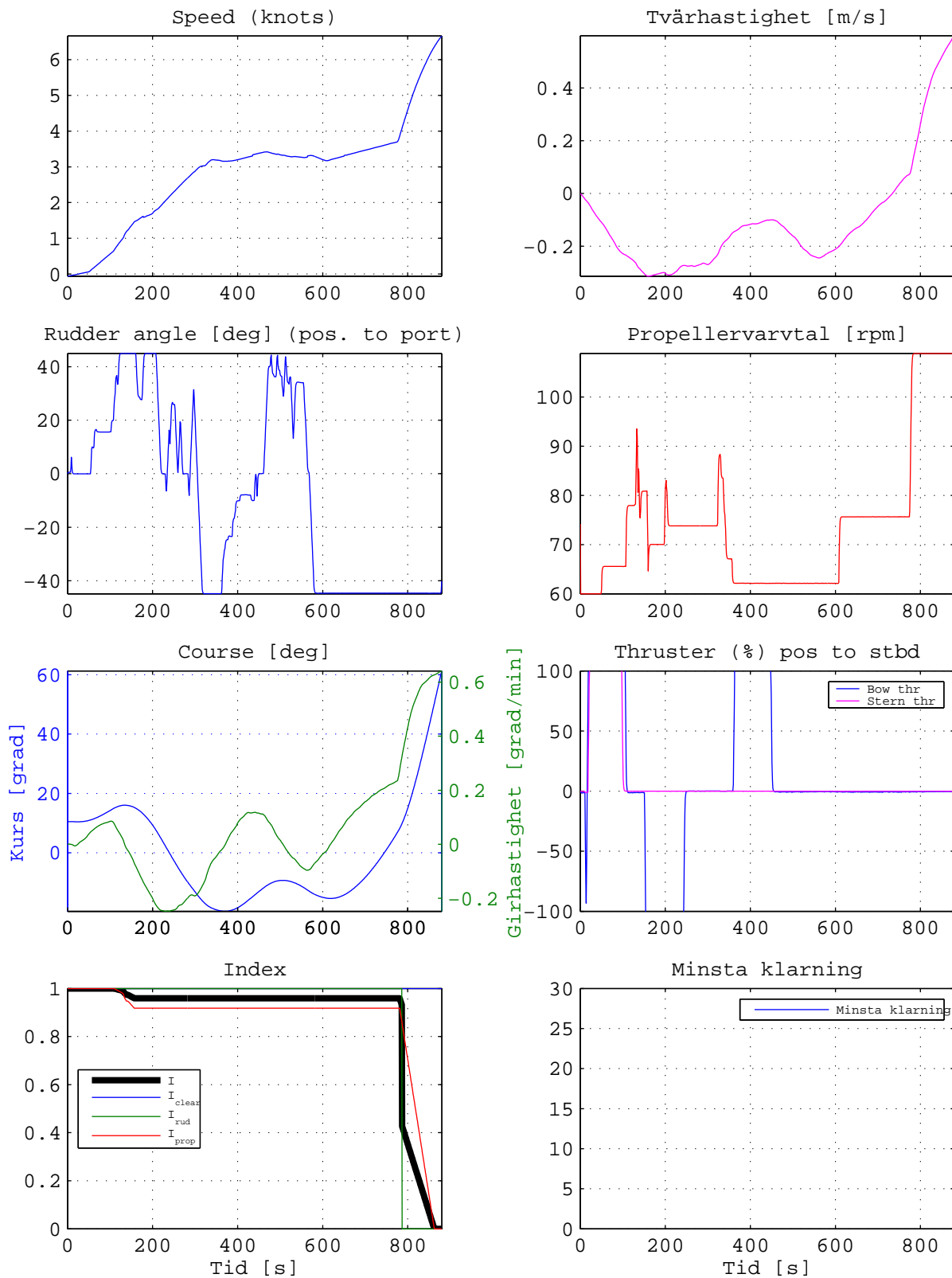
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: E12m/s, Current file: 31, Avgång

Alt. 3

Figure: 51.2



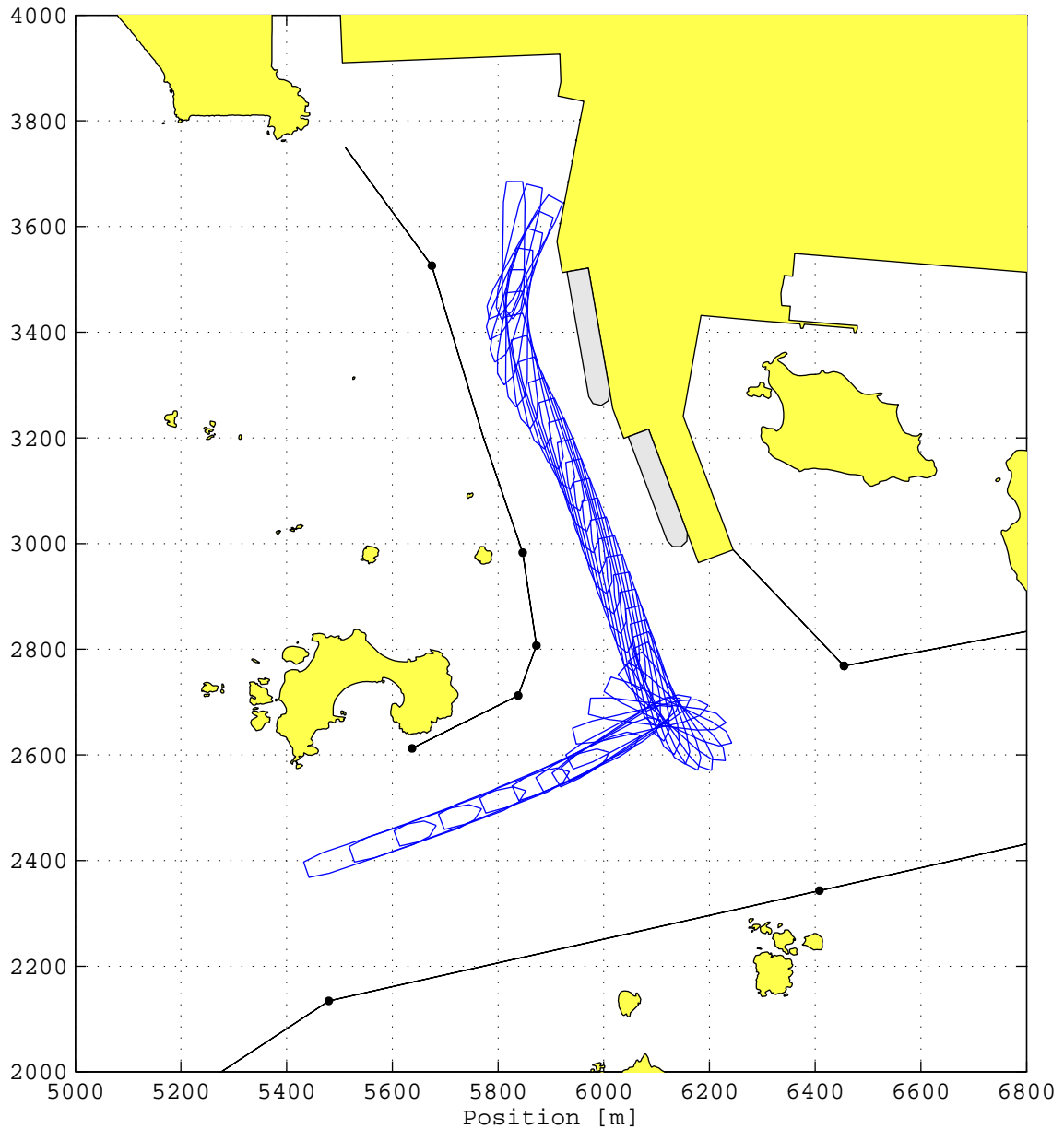
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: E12m/s, Current file: 31, Ankomst

Alt. 3

Figure: 52.1



Comments: Girar lite lättare nu när farleden är djupare. Bra styrfart, bra positionering. Man har marginaler. Man måste vara försiktigt att kör med rätt fart eftersom båten är så pass känsliga.

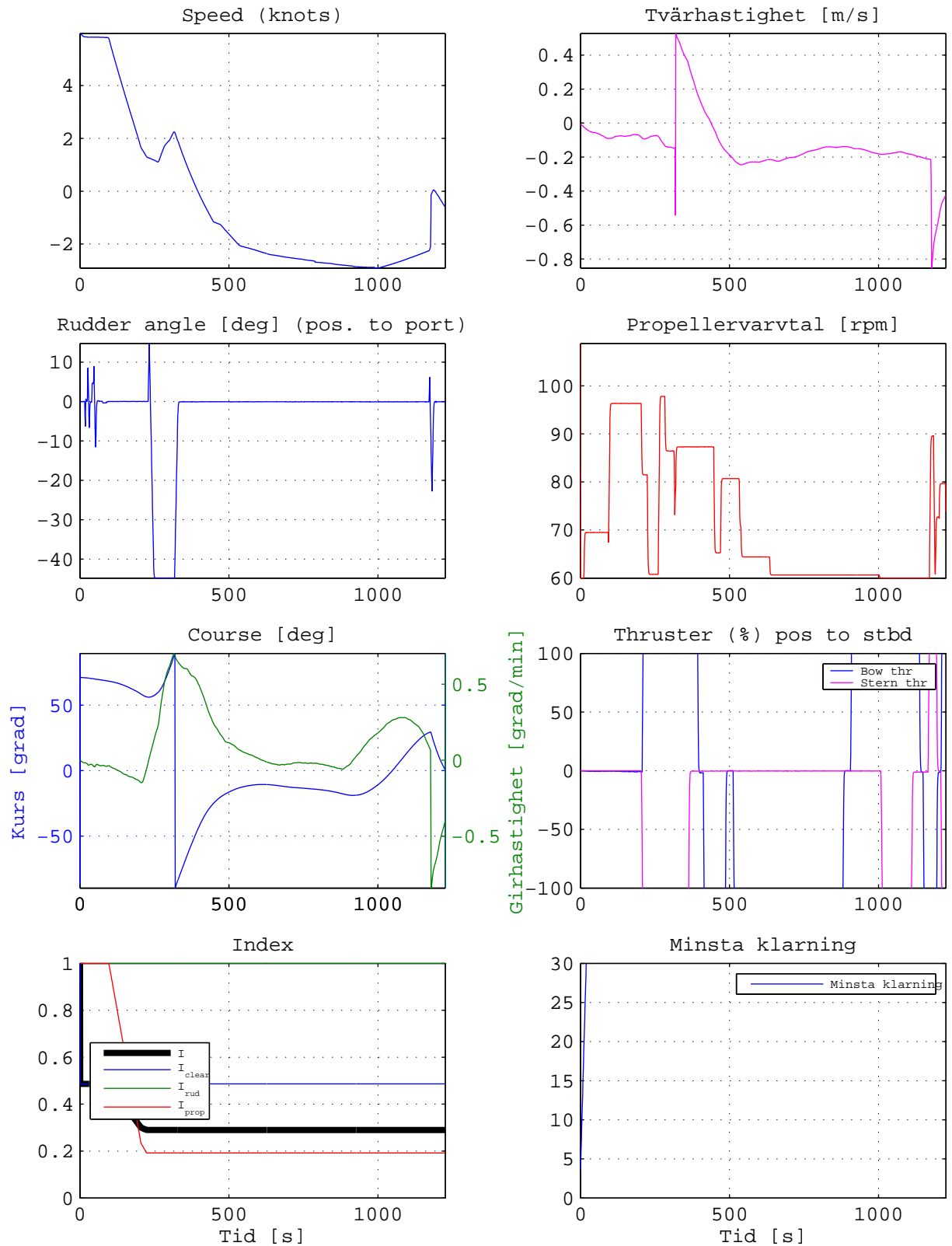
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: E12m/s, Current file: 31, Ankomst

Alt. 3

Figure: 52.2



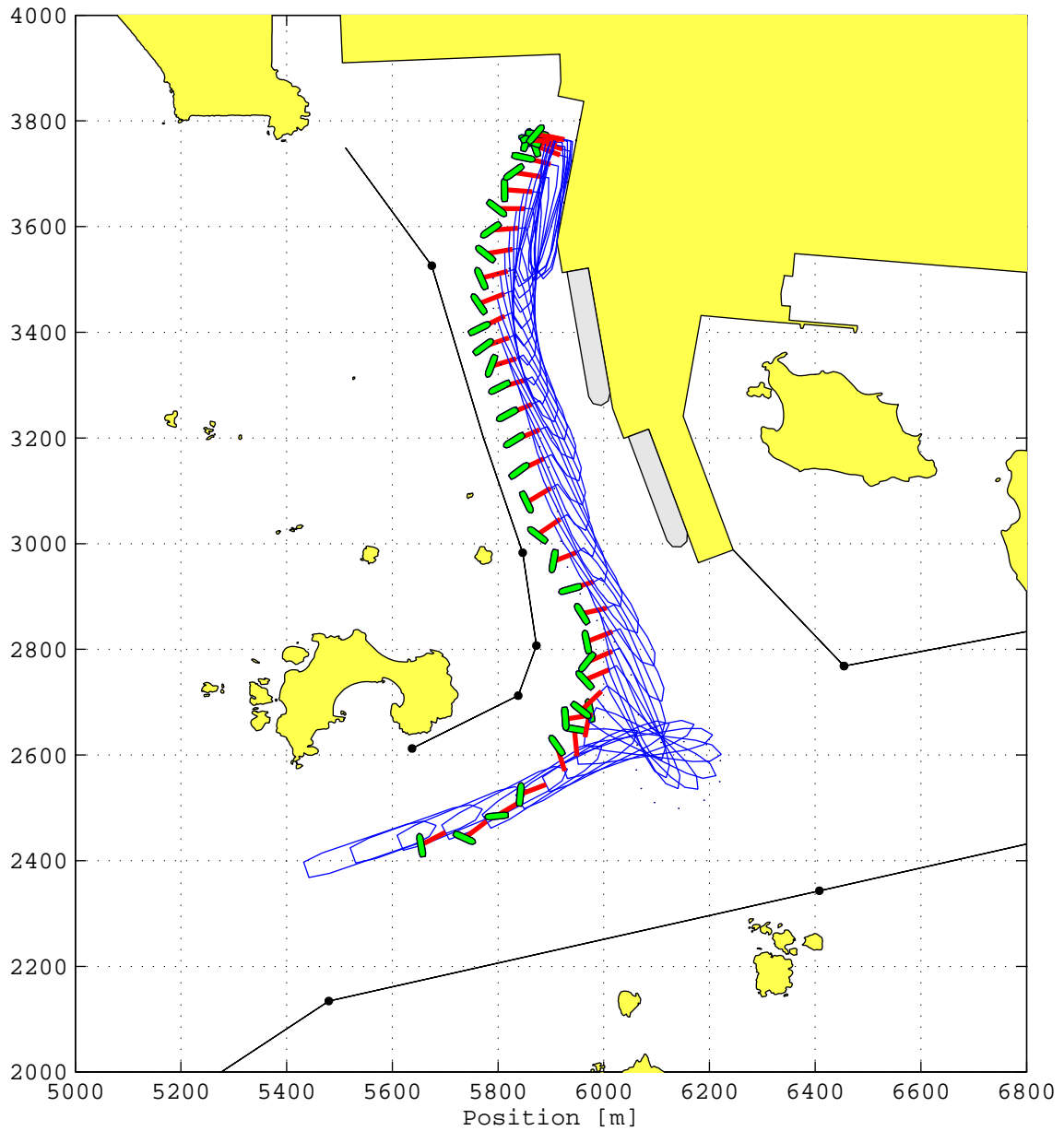
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W17m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 53.1



Comments: Mycket plats även med bogserbåtarna kopplade. På slutet lite uppmärksamt, men fin manövrering är svårt att se.

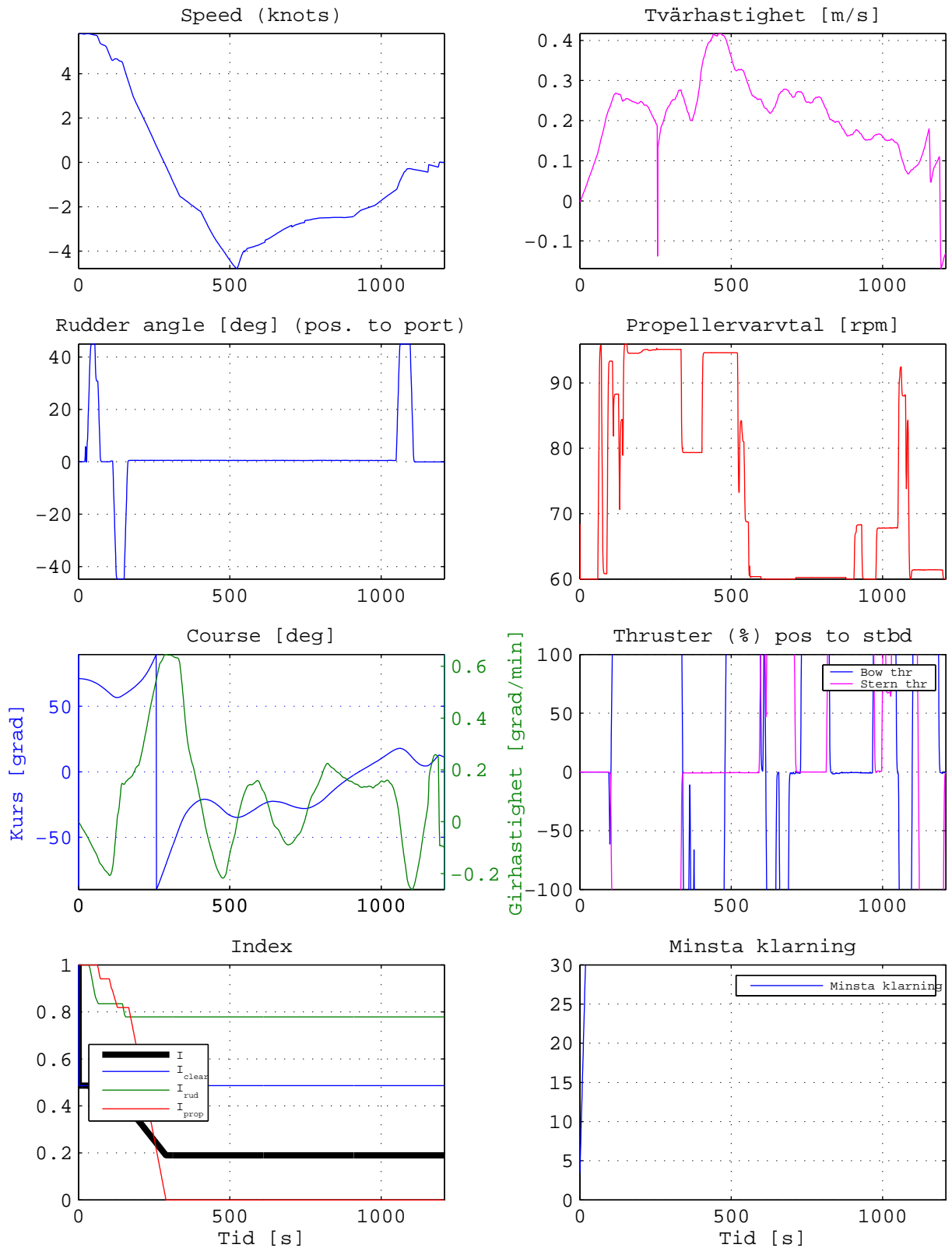
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W17m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 53.2



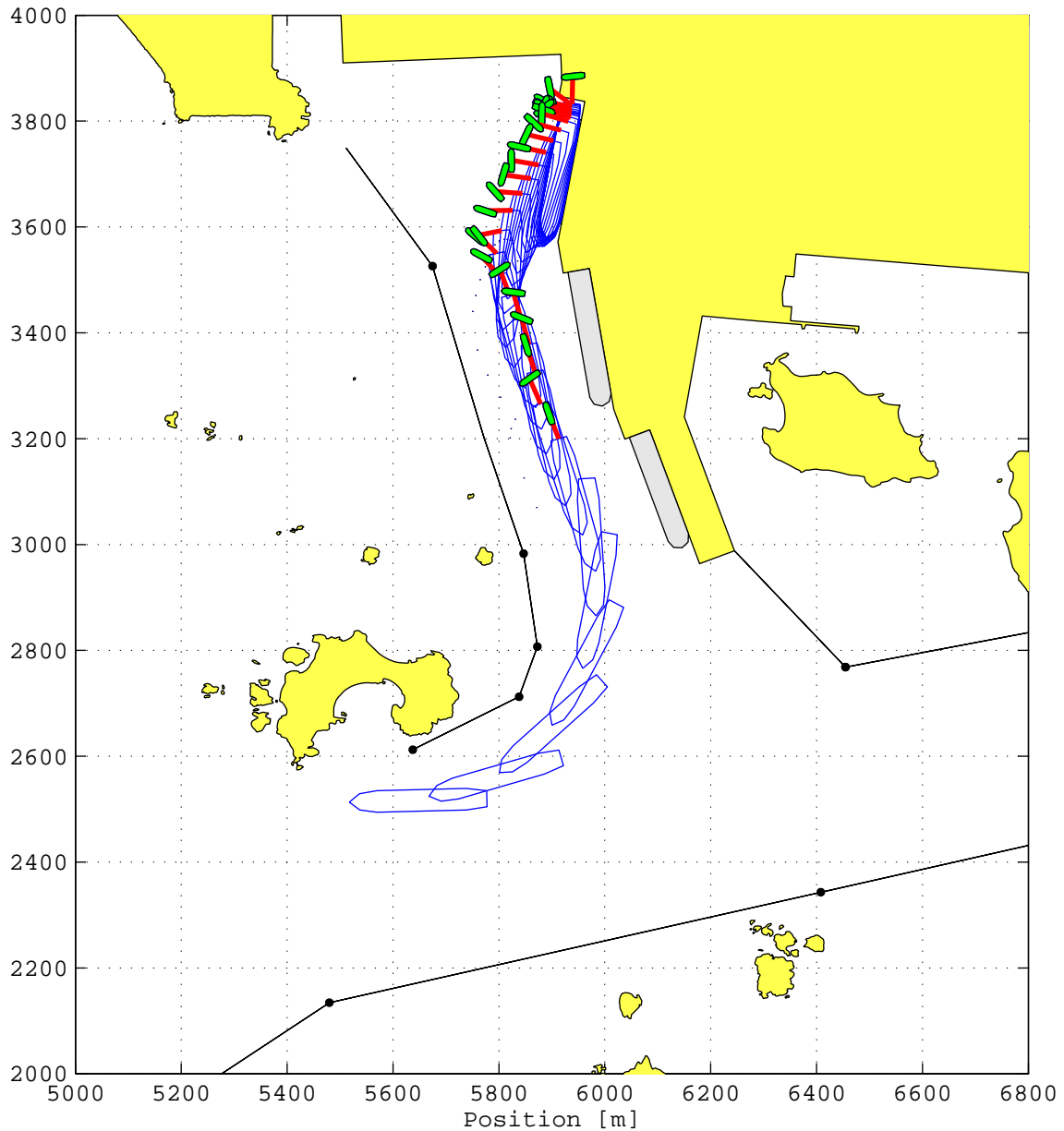
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W17m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 3

Figure: 54.1



Comments: Farleden känns bra att jobba i. Det kommer till gränsen med vad bogserbåtar klarar för att få fartyget ifrån kajen. Kommer ut bra, lite för mycket fart kanske. Stort turnrate (47) och krängning (6deg). Genom problemet vid kajen OB

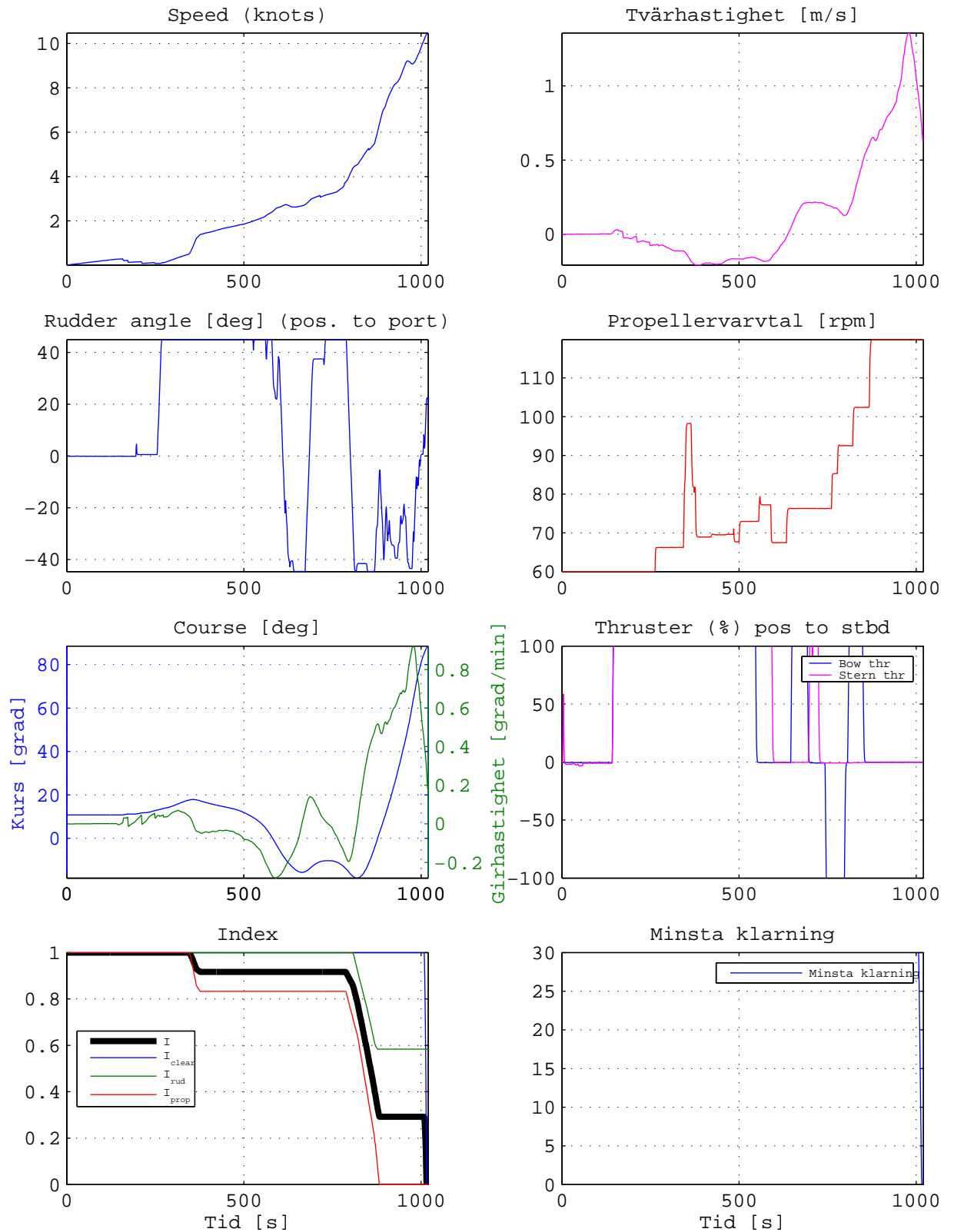
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W17m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 3

Figure: 54.2



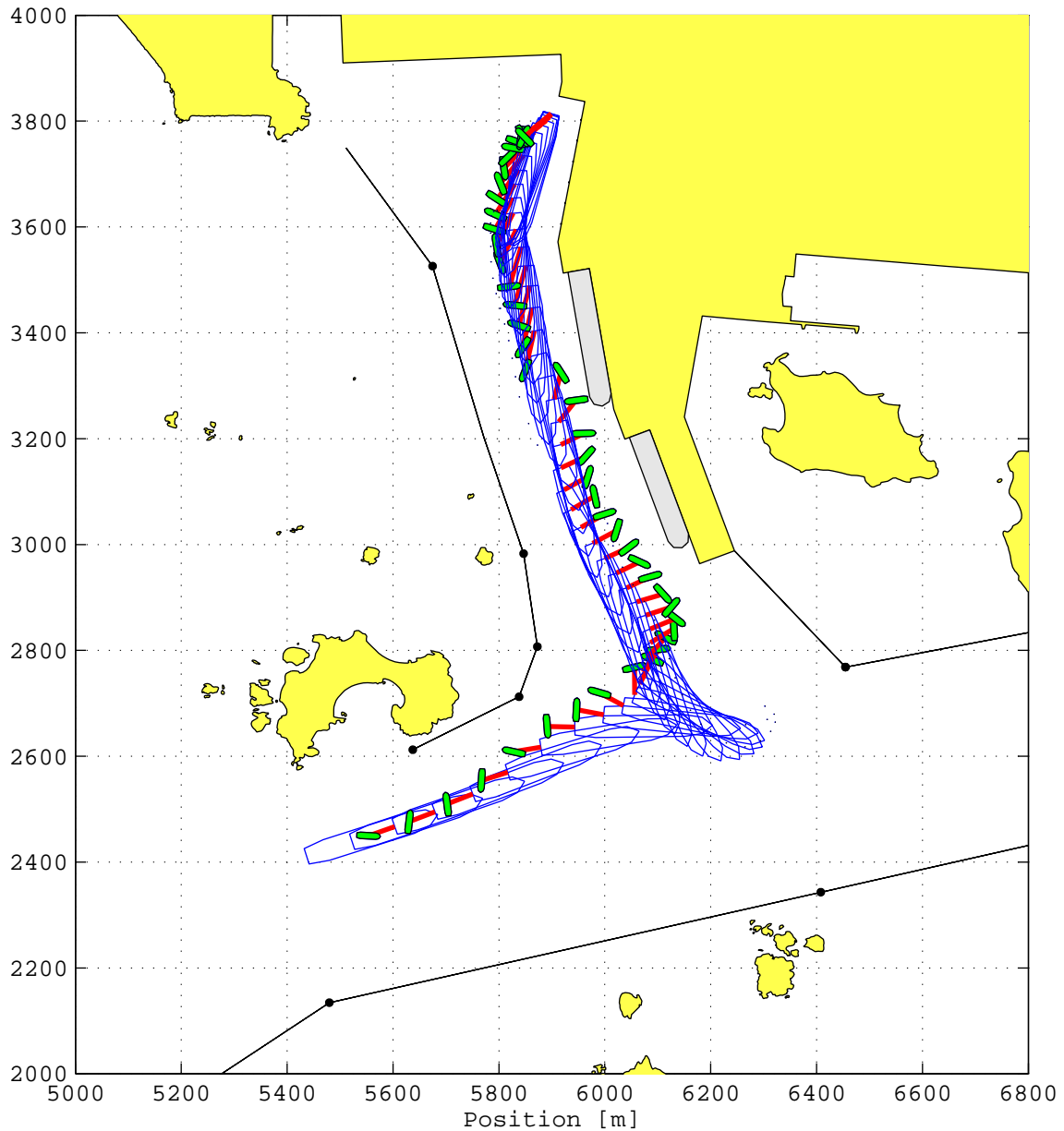
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: E17m/s, Current file: 36, Ankomst

Alt. 3

Figure: 55.1



Comments: Koppla om bogserbåtar under simuleringens gång. För att vara realistiskt skulle de ha varit i push positionen hela vägen. Börjar närmar oss gränsen, bra koll på henne. Lå-situationen hjälpte till. När man saktar upp mindre lå vid kaj. En bogserbåt till skulle ha hjälpt. Problemet är med djupgåendet och inte med fartygslängden. Mer bekvämt med 8m

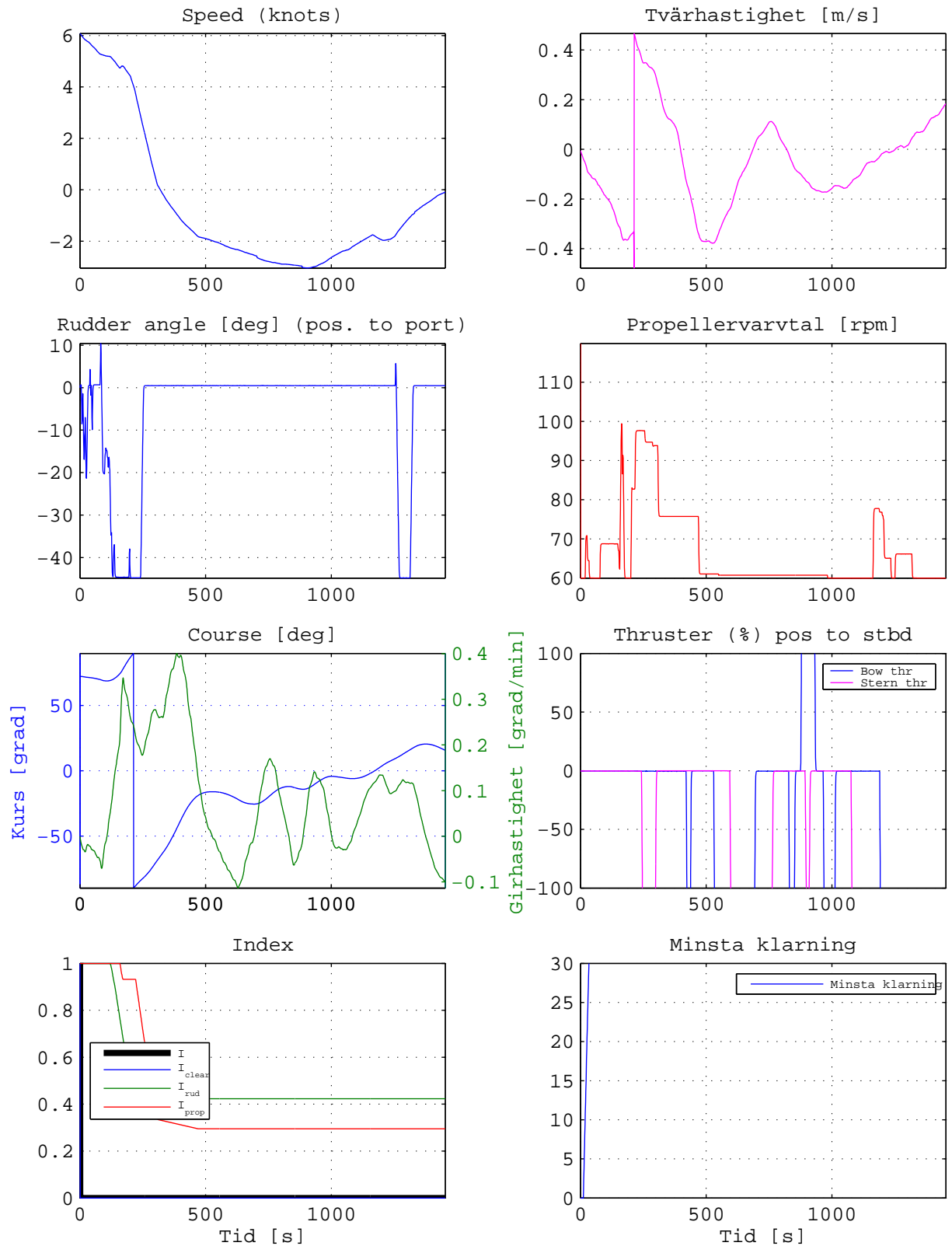
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: E17m/s, Current file: 36, Ankomst

Alt. 3

Figure: 55.2



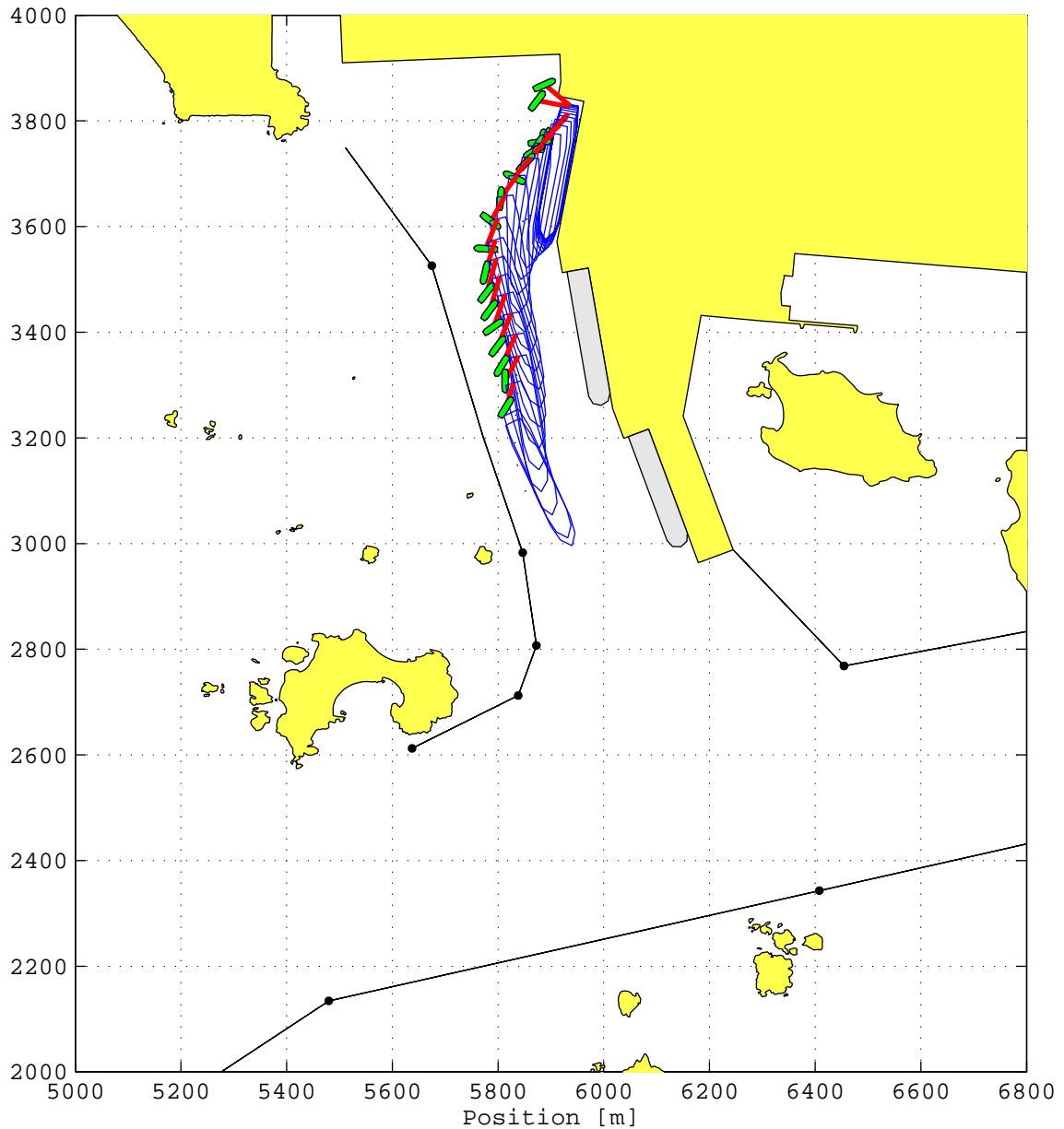
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: E17m/s, Current file: 36, Avgång

Alt. 3

Figure: 56.1



Comments: Stor skillnad med RoRo och kryssningsfartyg, annan manövermöjlighet, "som man har kopplat bogserbåtar hela tiden". Avbröt men fortfarande gick att få henne ut utan bogserbåtar på slutet.

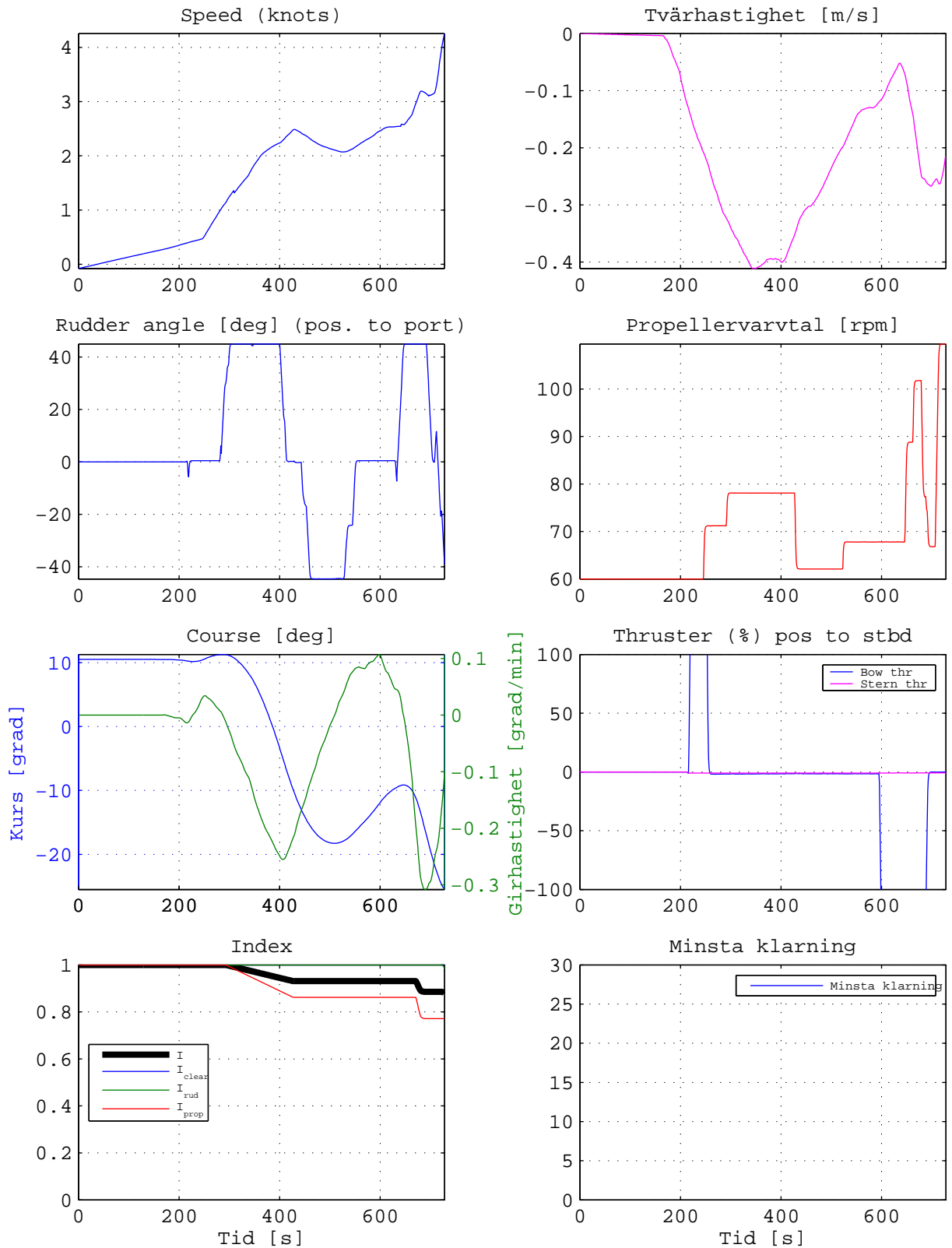
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: E17m/s, Current file: 36, Avgång

Alt. 3

Figure: 56.2



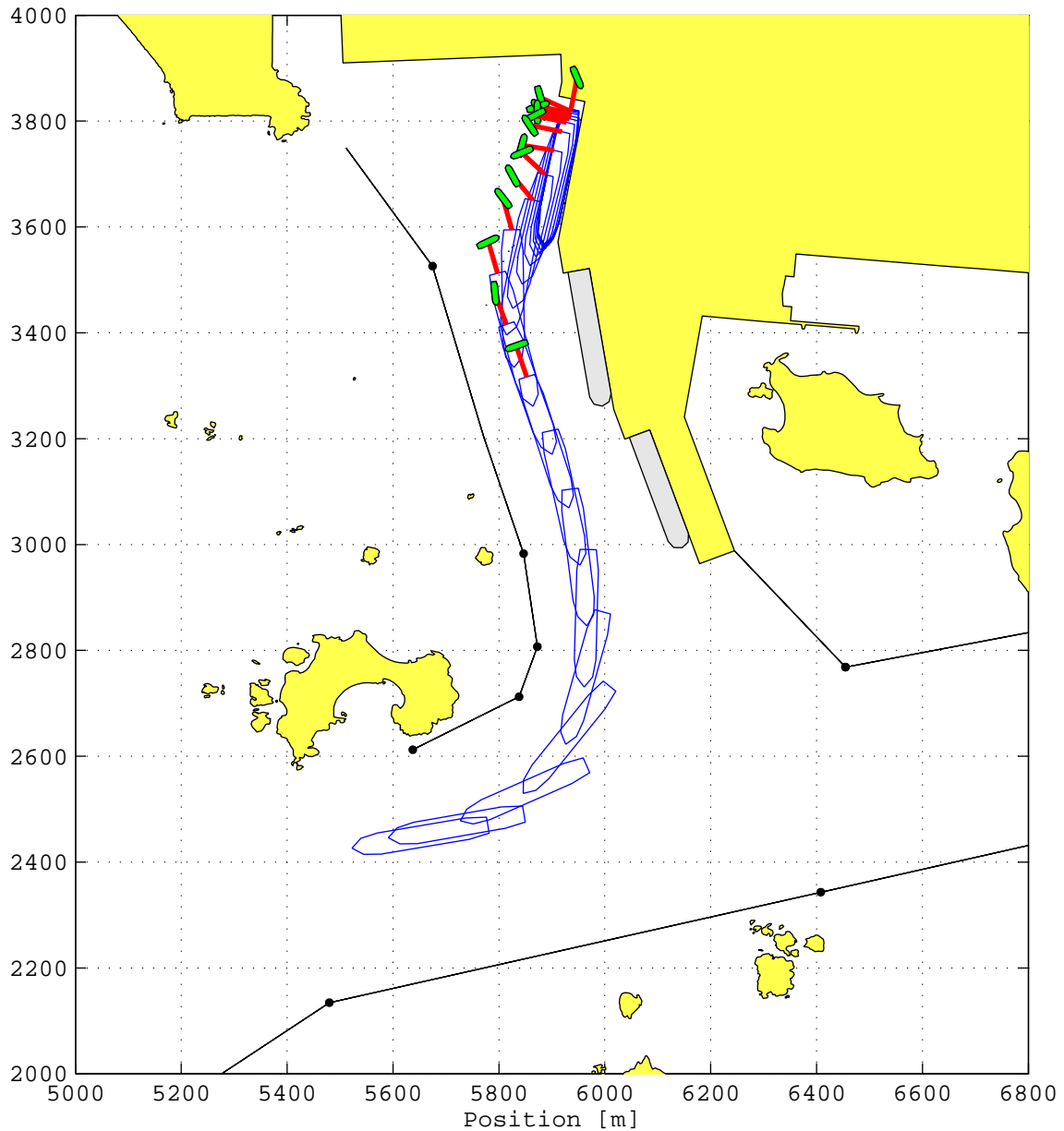
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: NW17m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 3

Figure: 57.1



Comments: Behåller bogserbåtar i stand-by för att undviker buggen. Man inväntar annat trafik för att undviker möten vid giren. Handlar ofta bara om 5 min längre vid kaj eller att man kör mer sakta. Inte mycket marginal, framförallt i akterskeppet.

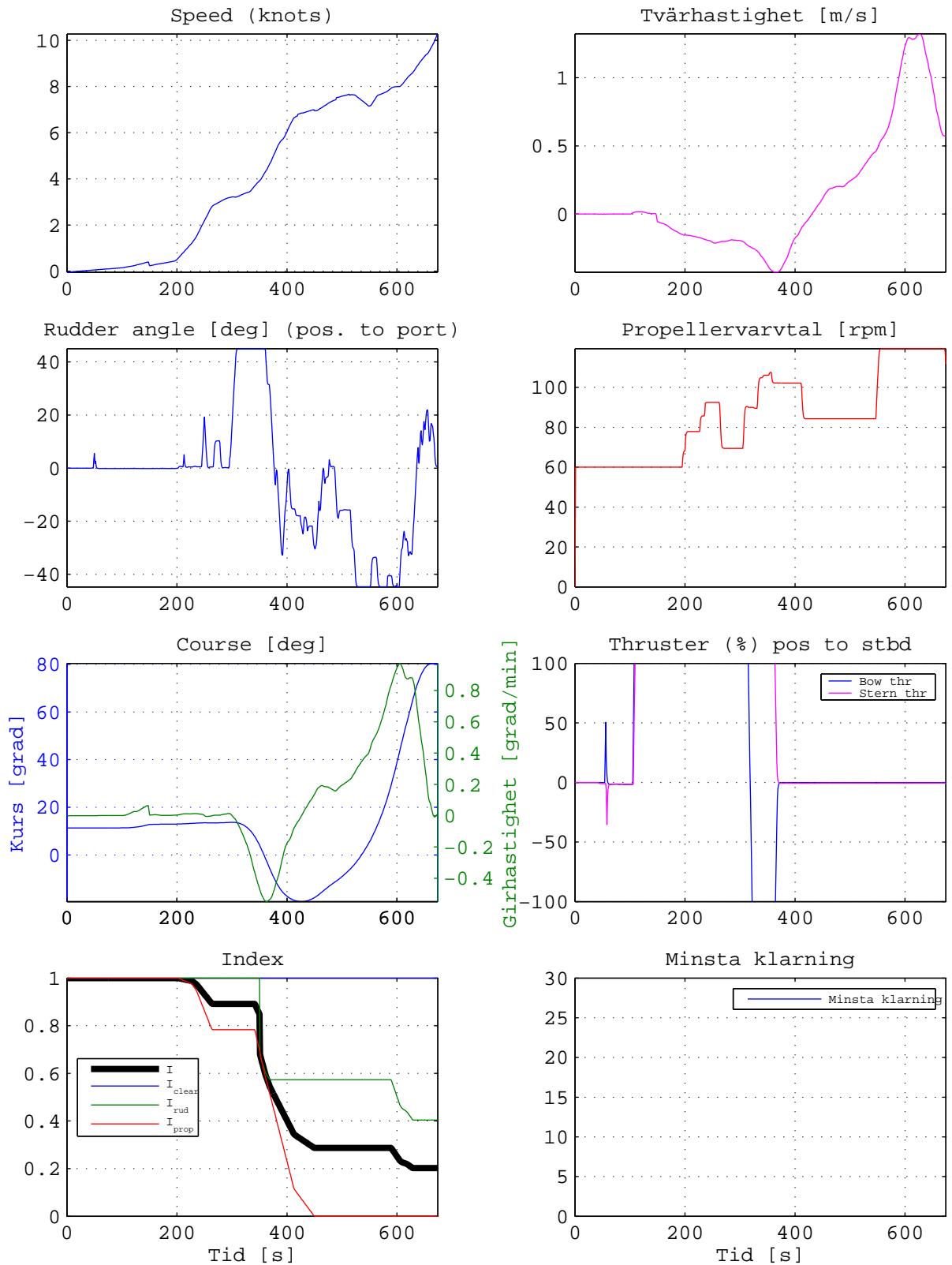
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: NW17m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 3

Figure: 57.2



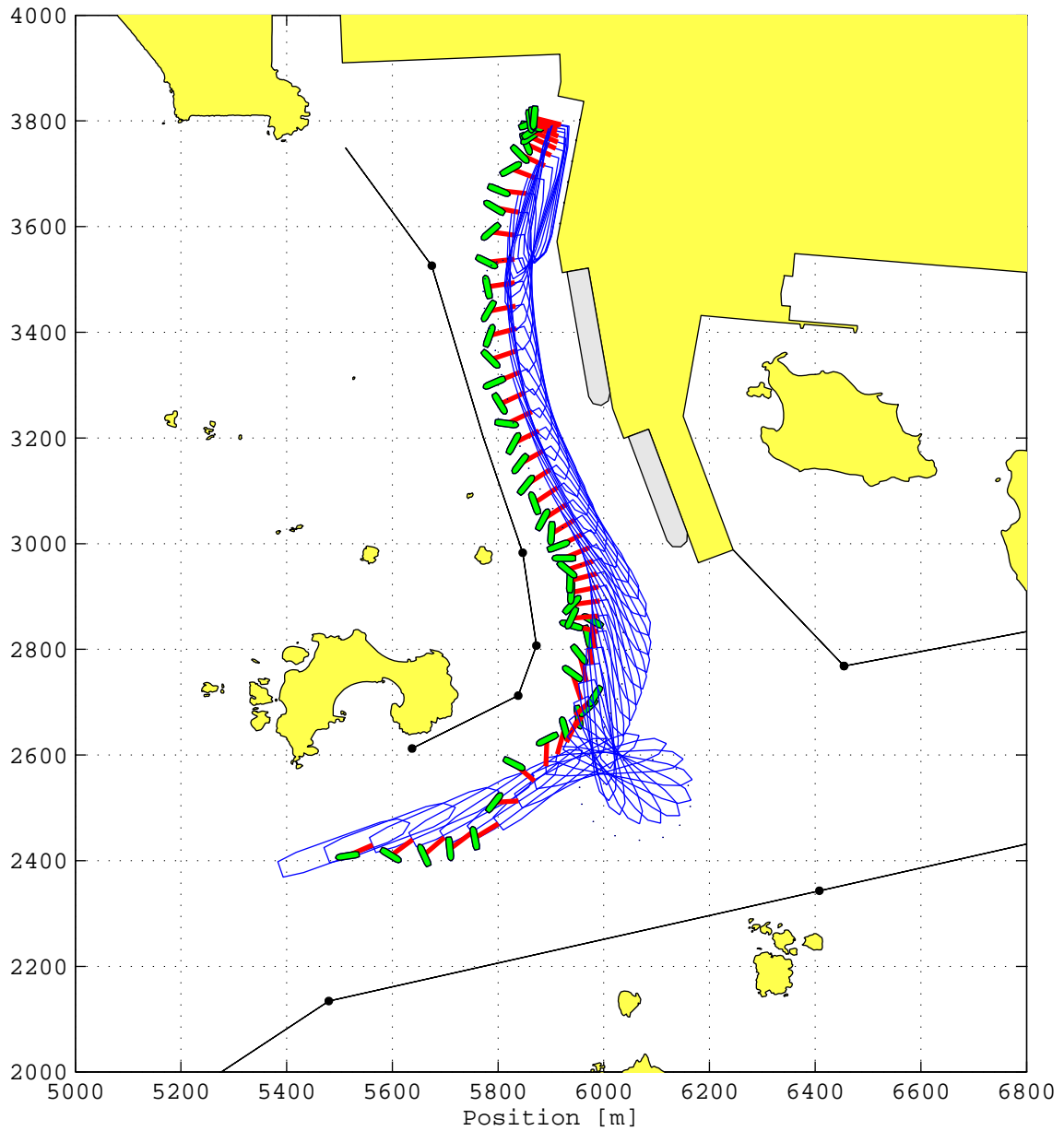
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: NW17m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 58.1



Comments: Känns okay, inte uppe på häftiga grejer med bogserbåtar. Giren bra, inga problem nära kajen.

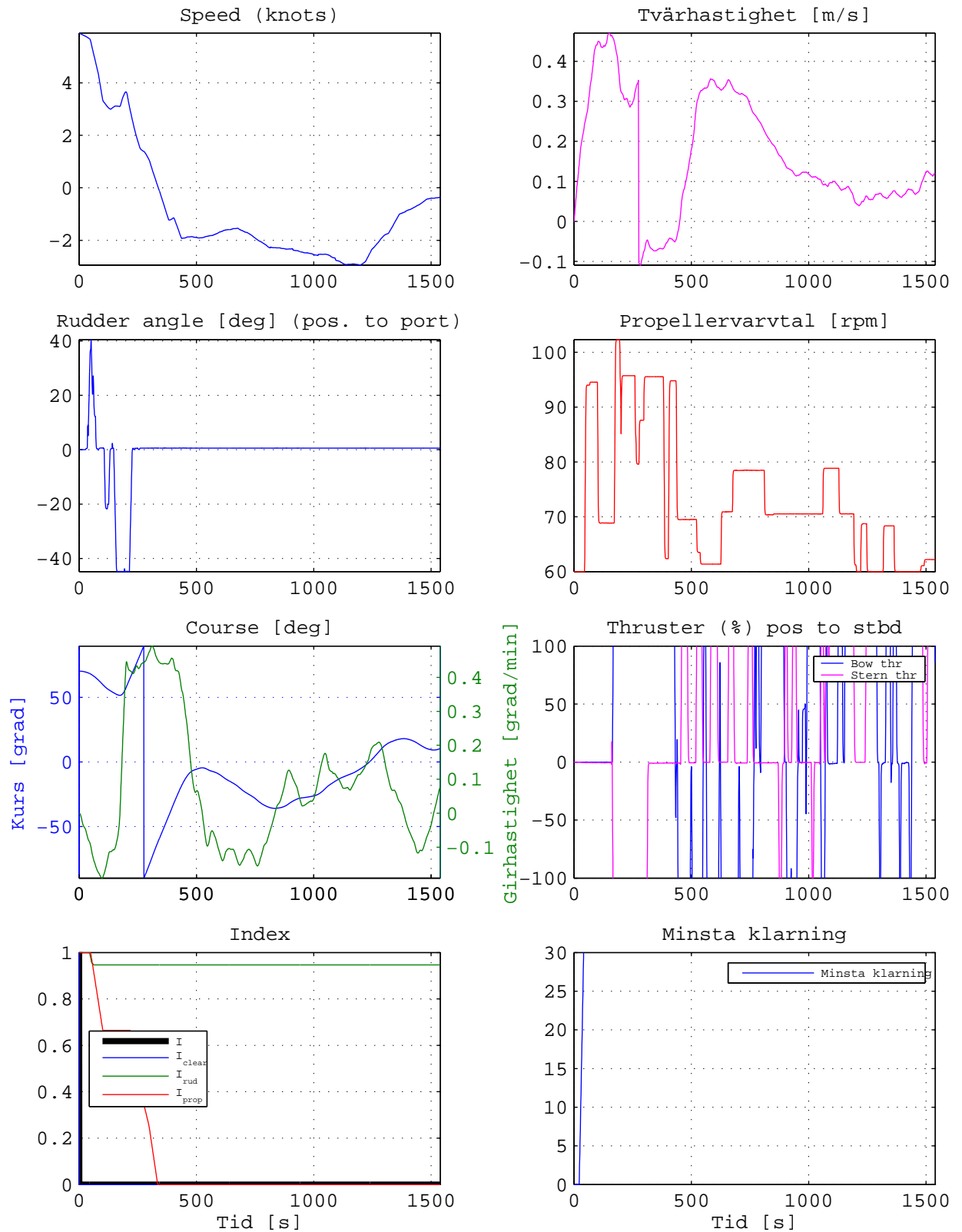
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: NW17m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 58.2



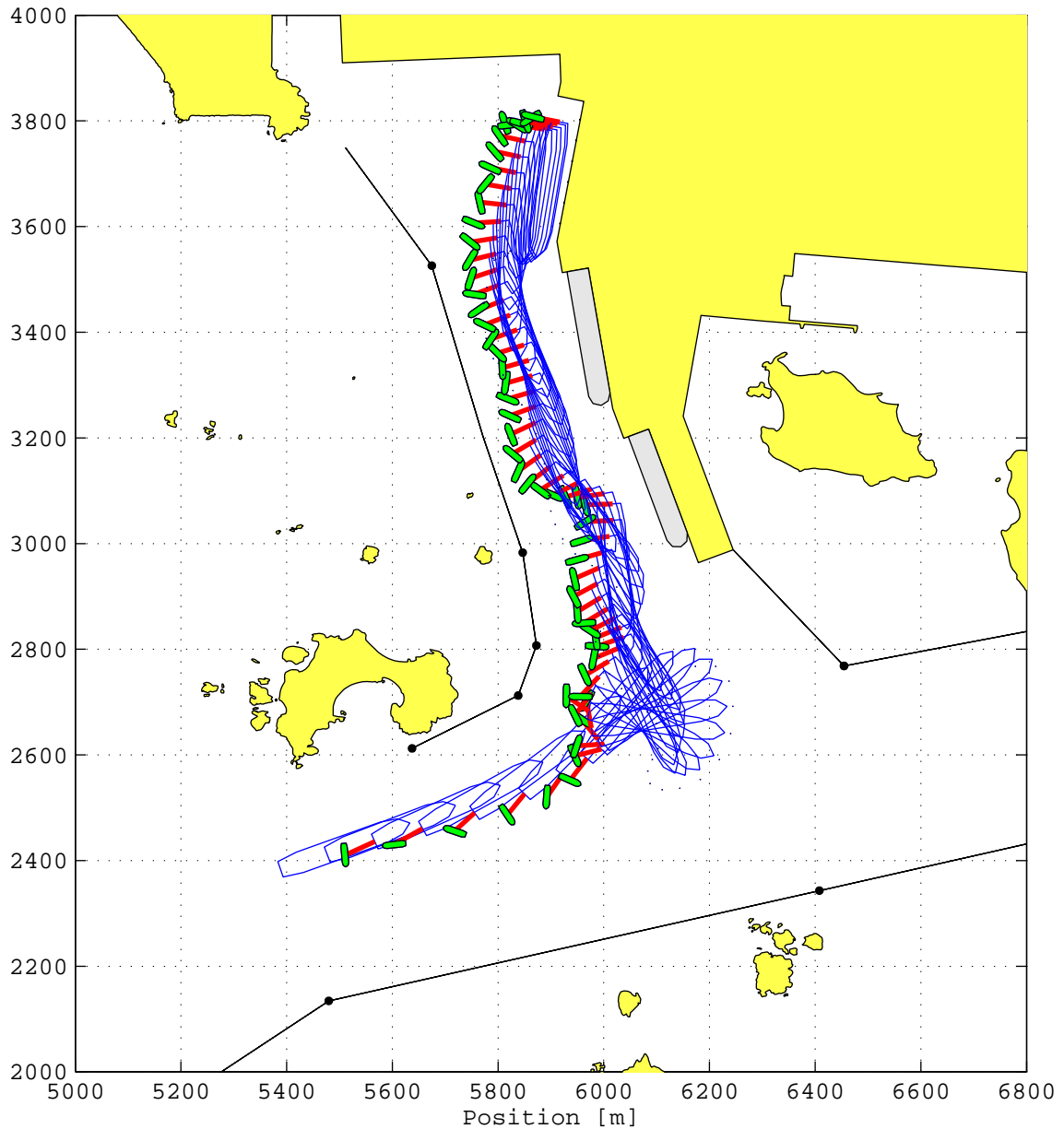
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W20m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 59.1



Comments: Att rätta upp henne är helt normalt. I byar drar aktern iväg och det räcker inte att köra för fullt. Finns marginaler, men i byar måste man korrigera. Börjar det blåser mer behöver man mer bogserbåtskapacitet. Det funkar men det går på max.

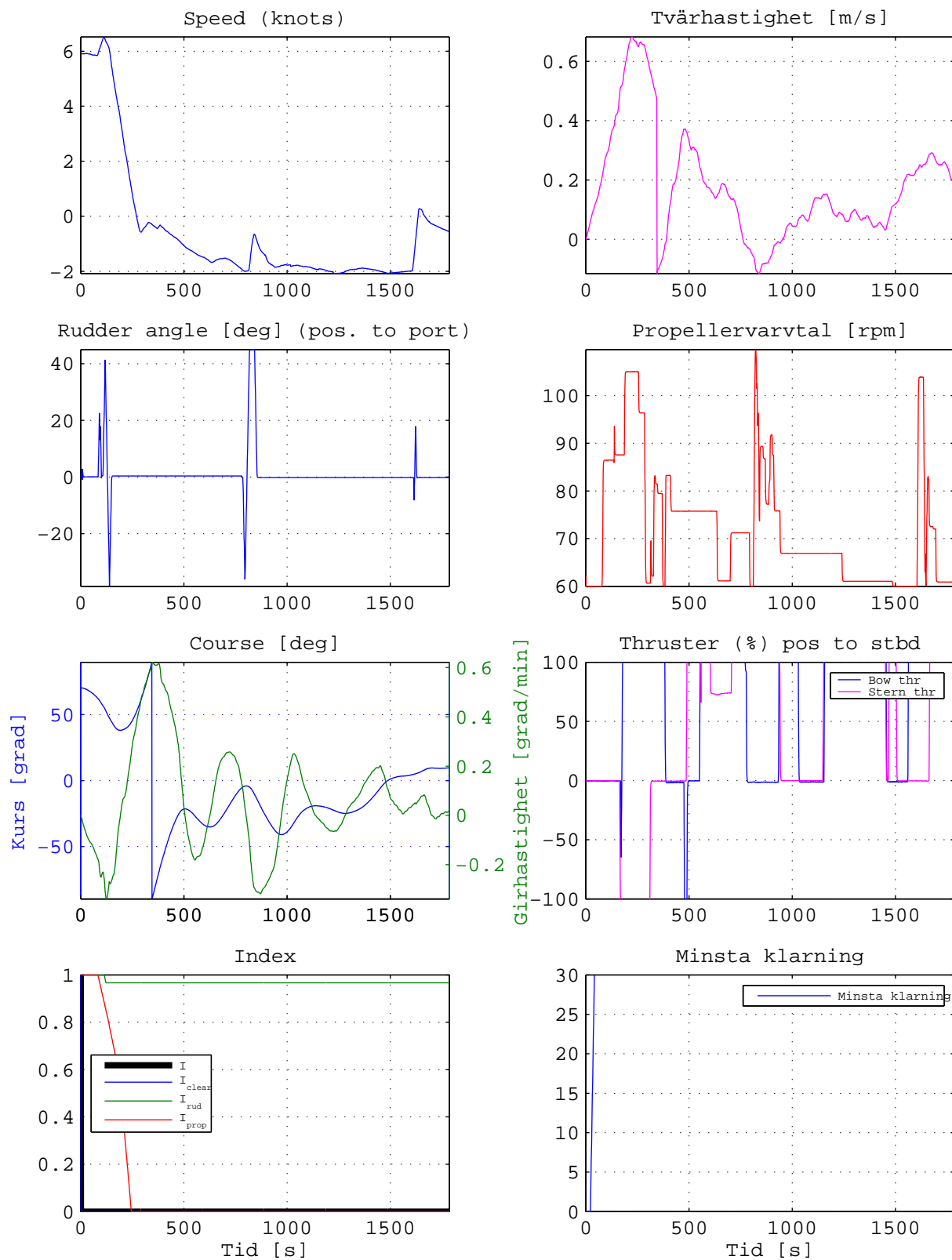
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W20m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 59.2



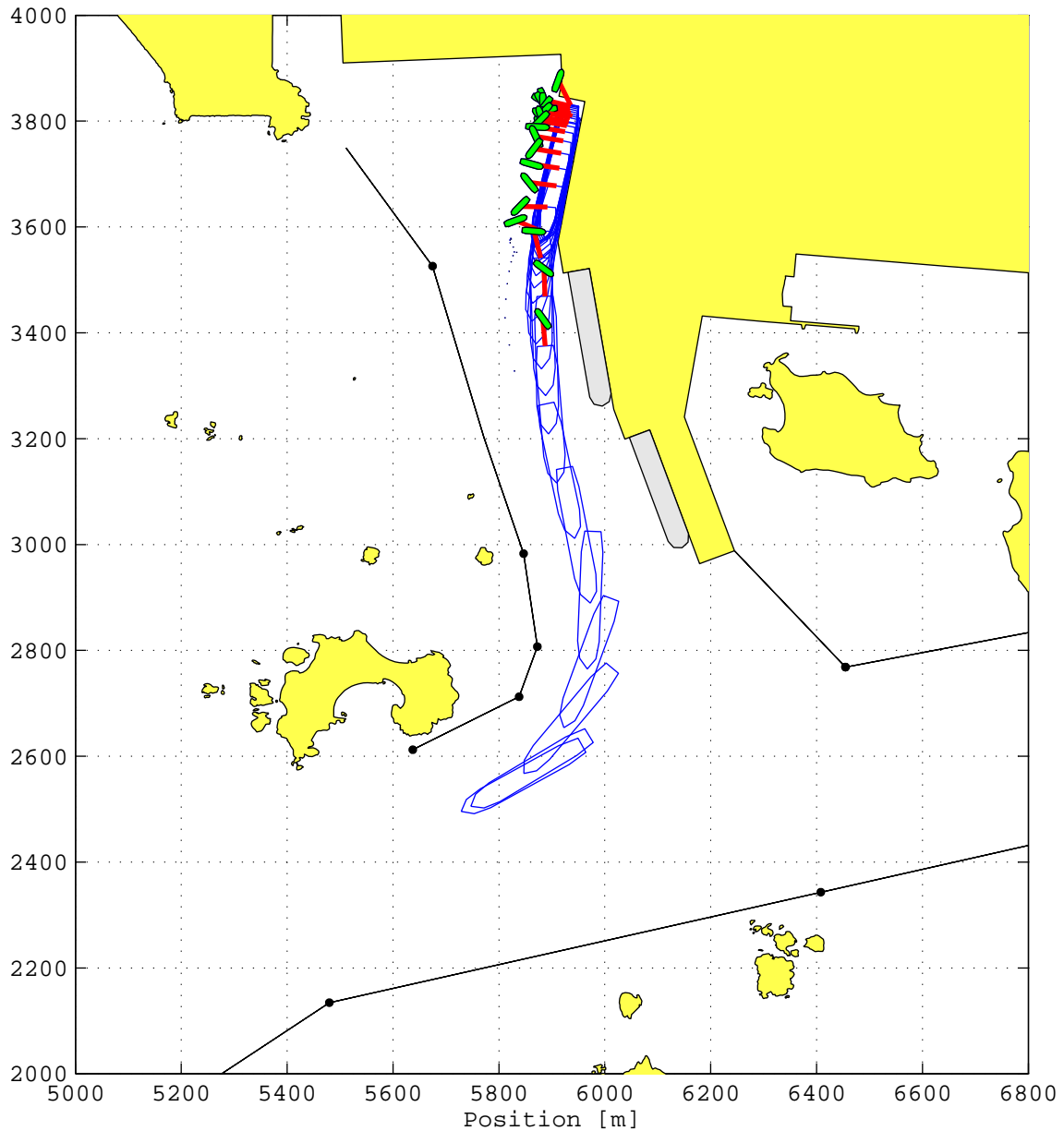
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W20m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 3

Figure: 60.1



Comments: Man tapper bogen så fort man får framfart. Man kommer ut med mycket fart, styrfart vid 6 kn. Bra med öppningen, tratten vid slutet. På väg till röd eftersom det är svårt att komma ifrån kajen. Stor rollning vid giren.

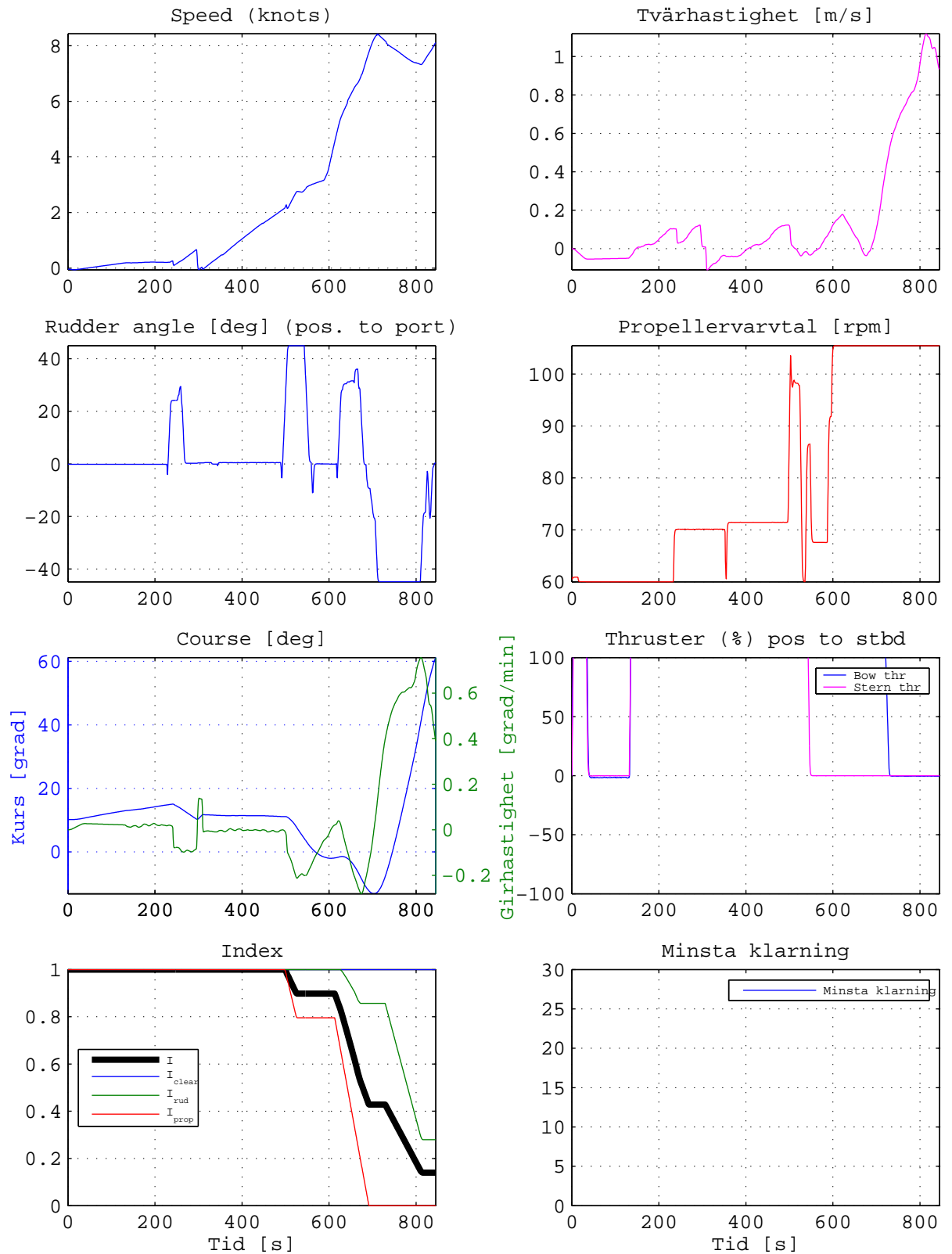
Arendal 2 Simulations

260m, 8.5m djupg

Wind: W20m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 3

Figure: 60.2



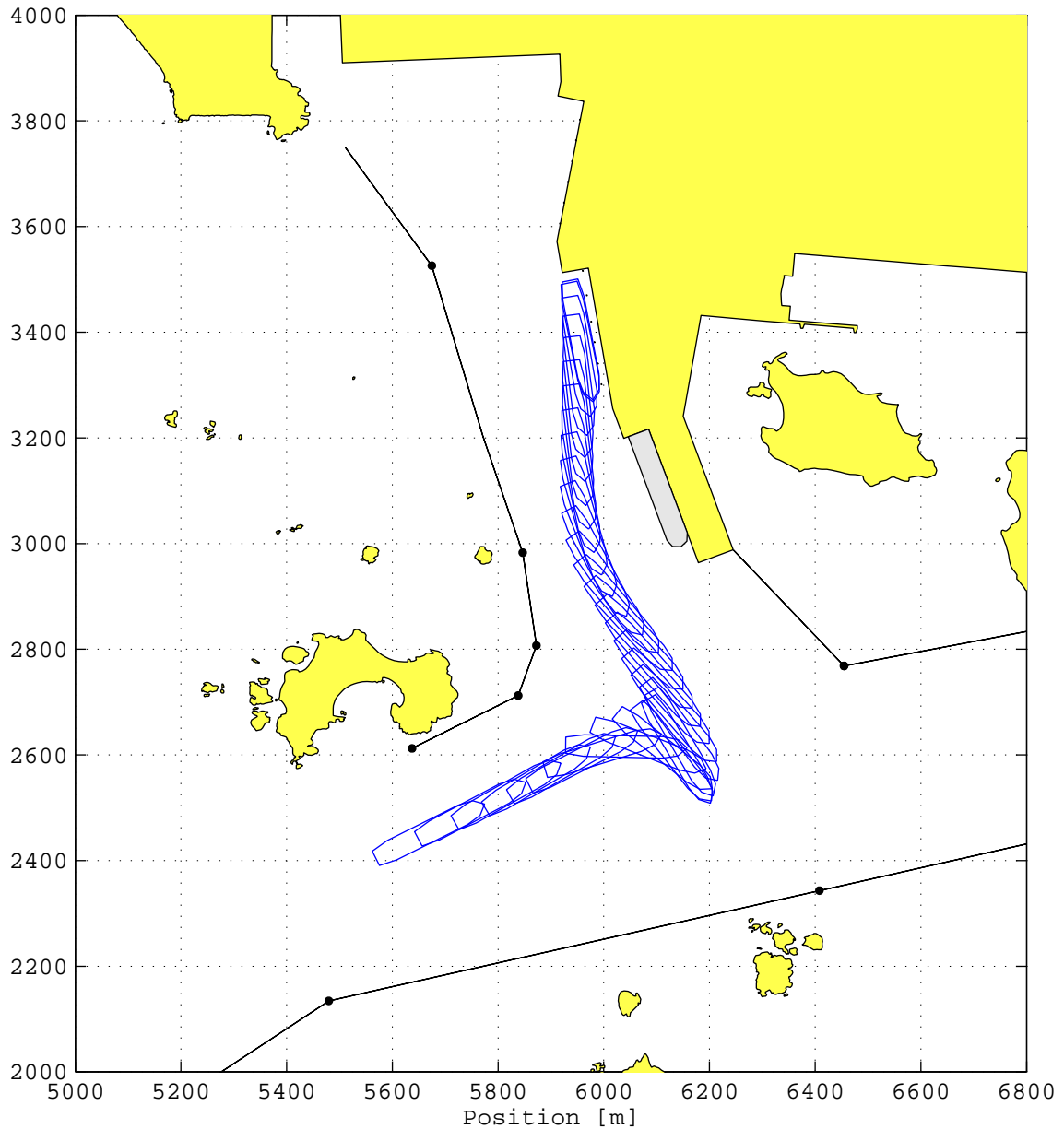
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 61.1



Comments: Åt gröna hållet lite grann eftersom den var kontrollerat. Problem vid kajen. Skulle har tagit bogserbåt i verkligheten. Svarade mer även om det var samma djupgåendet.

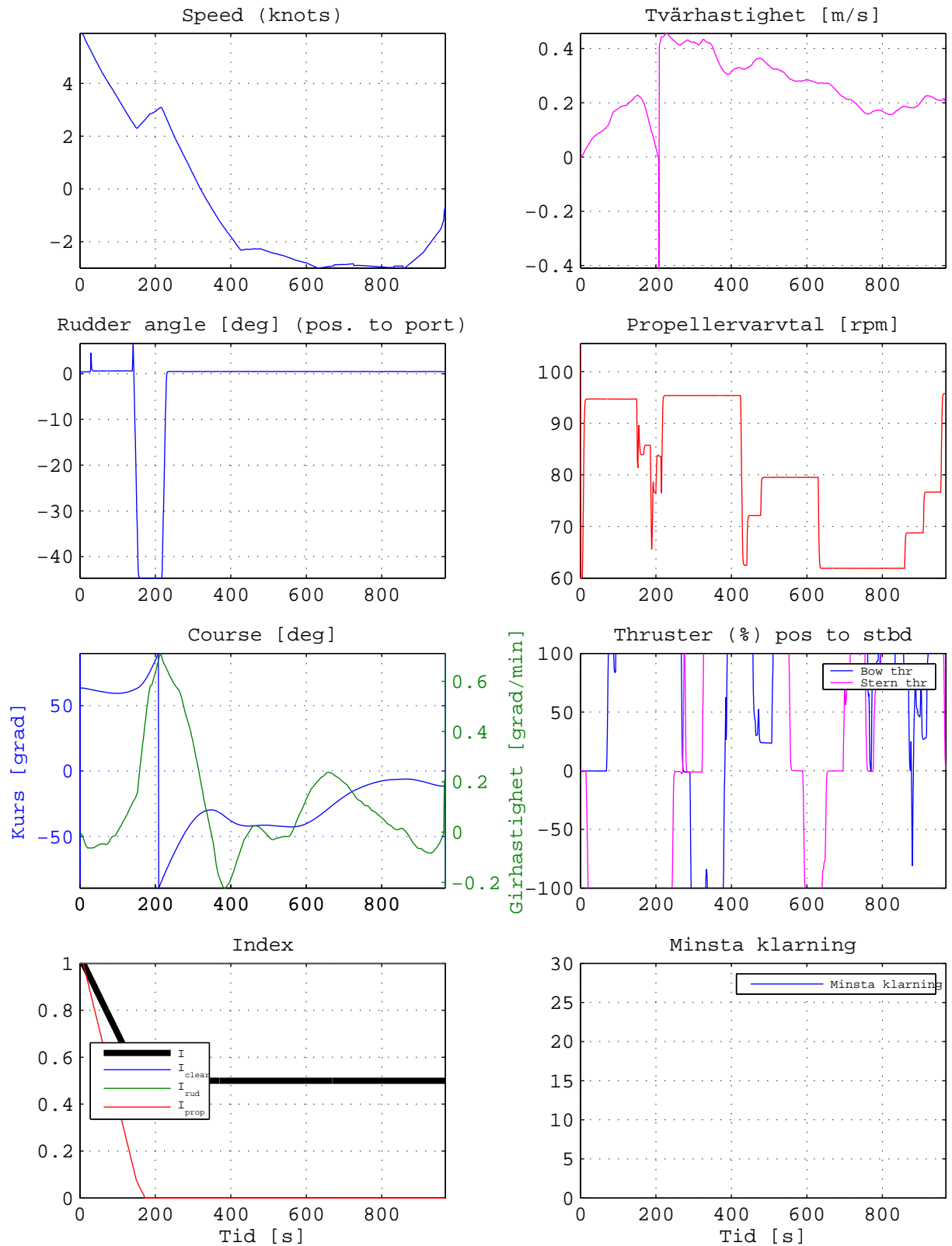
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 61.2



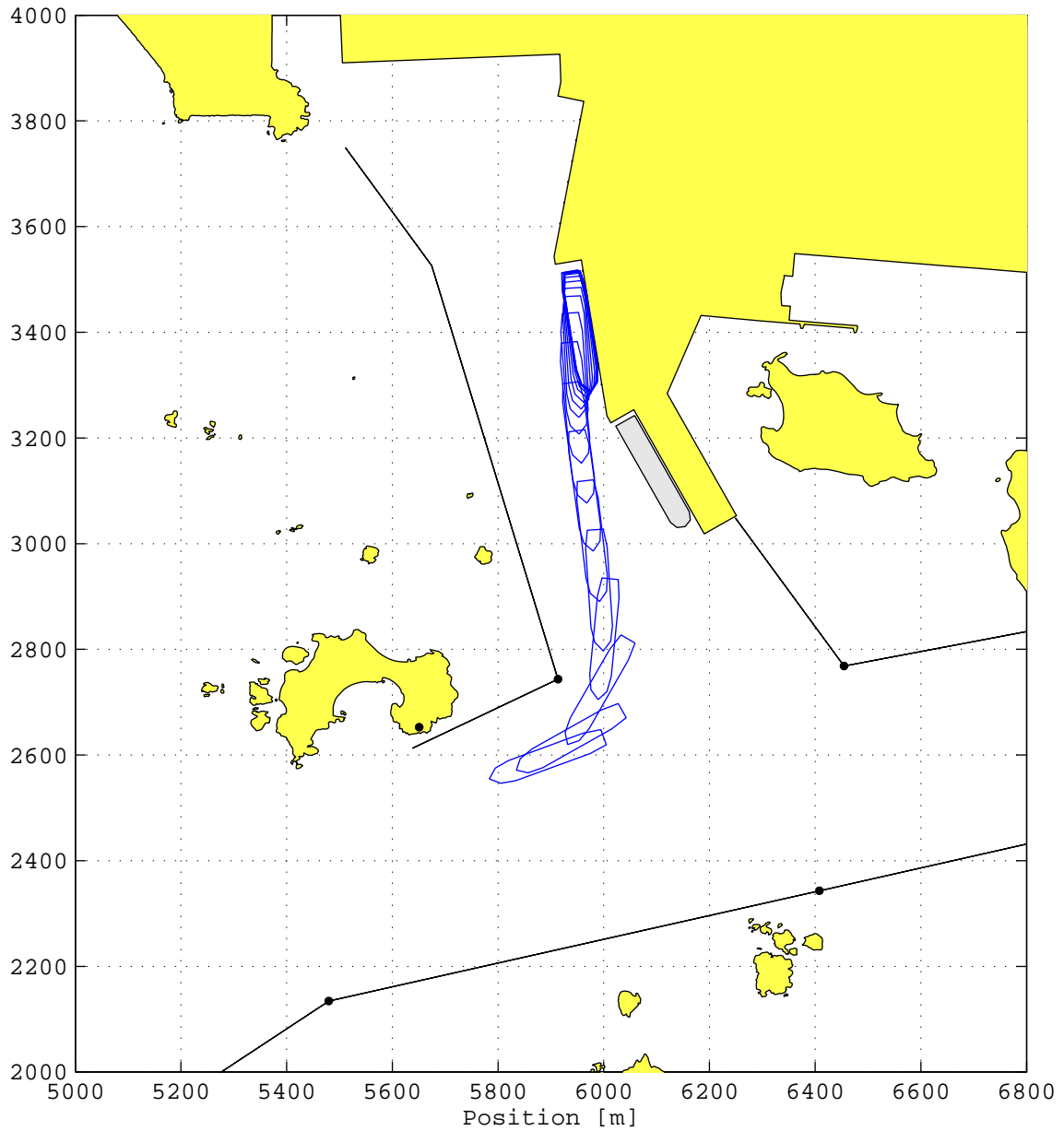
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 2

Figure: 62.1



Comments: Svårt att lämna kajen kontrollerat. Svarar mycket fortare än 260m fartyg. Trusterna för svaga. Vågar man att åka ut.

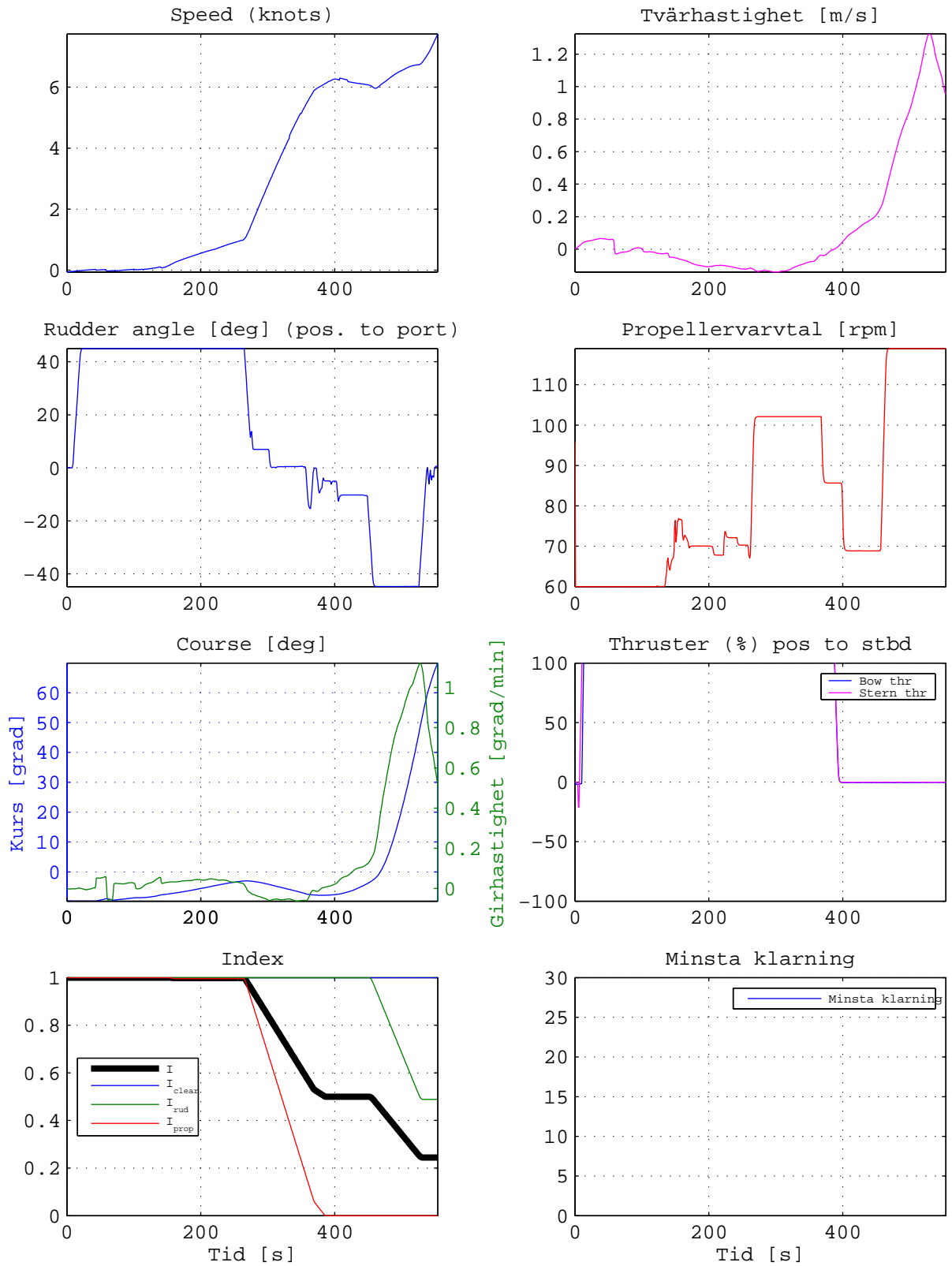
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W15m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 2

Figure: 62.2



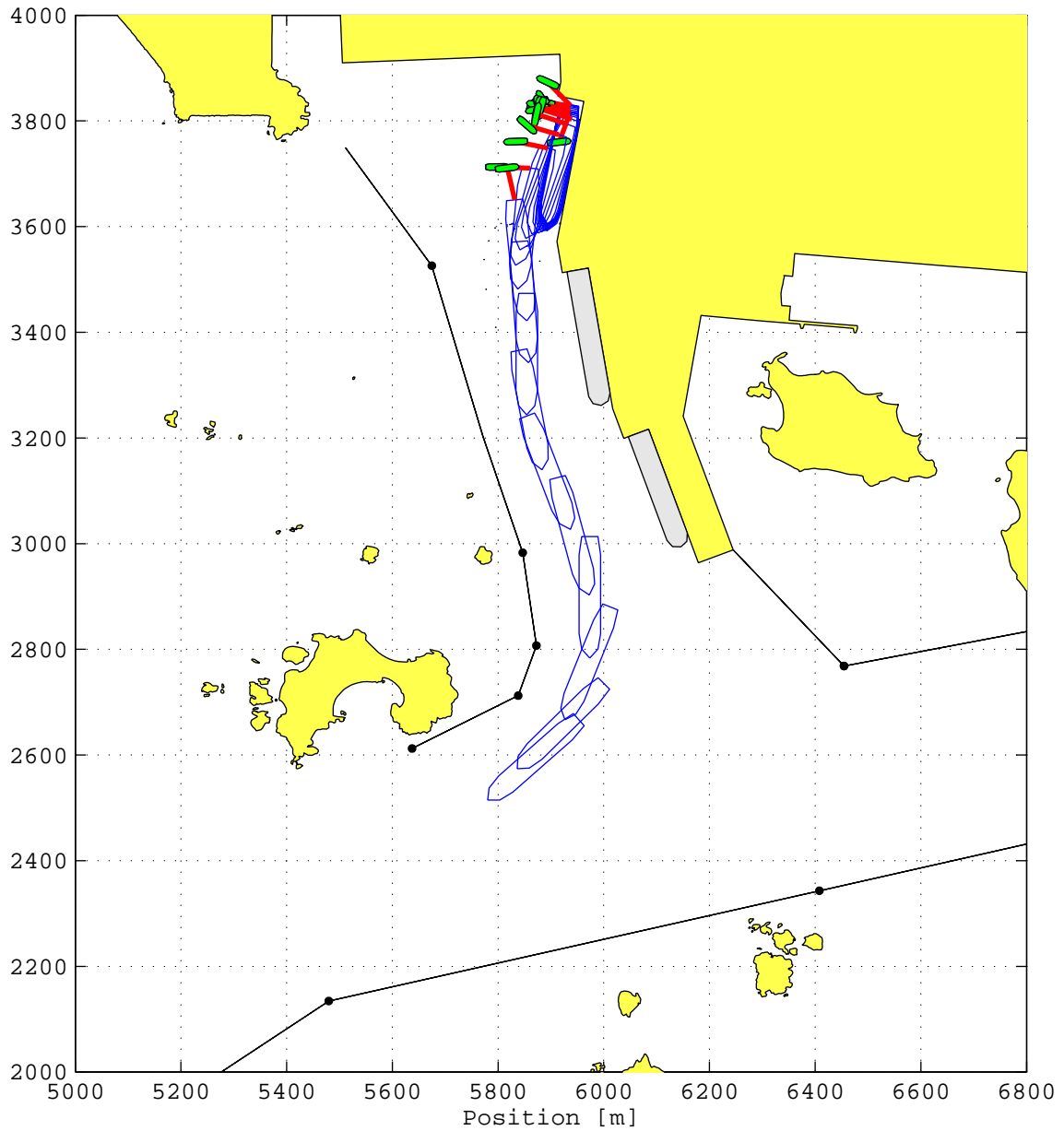
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W22m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 3

Figure: 63.1



Comments: Bogserbåt ett kör iväg i mellan, Bug. När man väll kommer ifrån kajen går det bra.

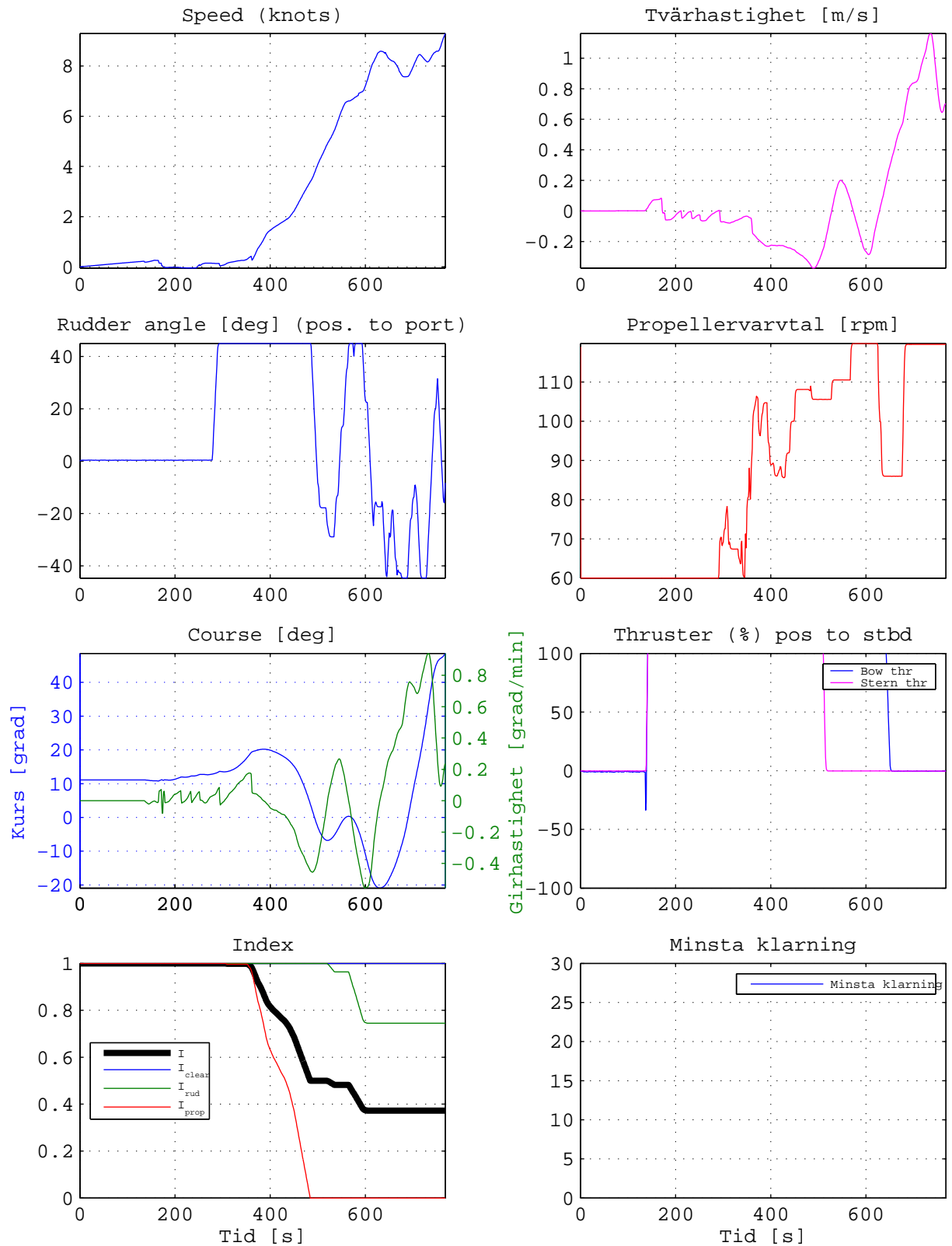
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W22m/s, Current file: 29, Avgång

Alt. 3

Figure: 63.2



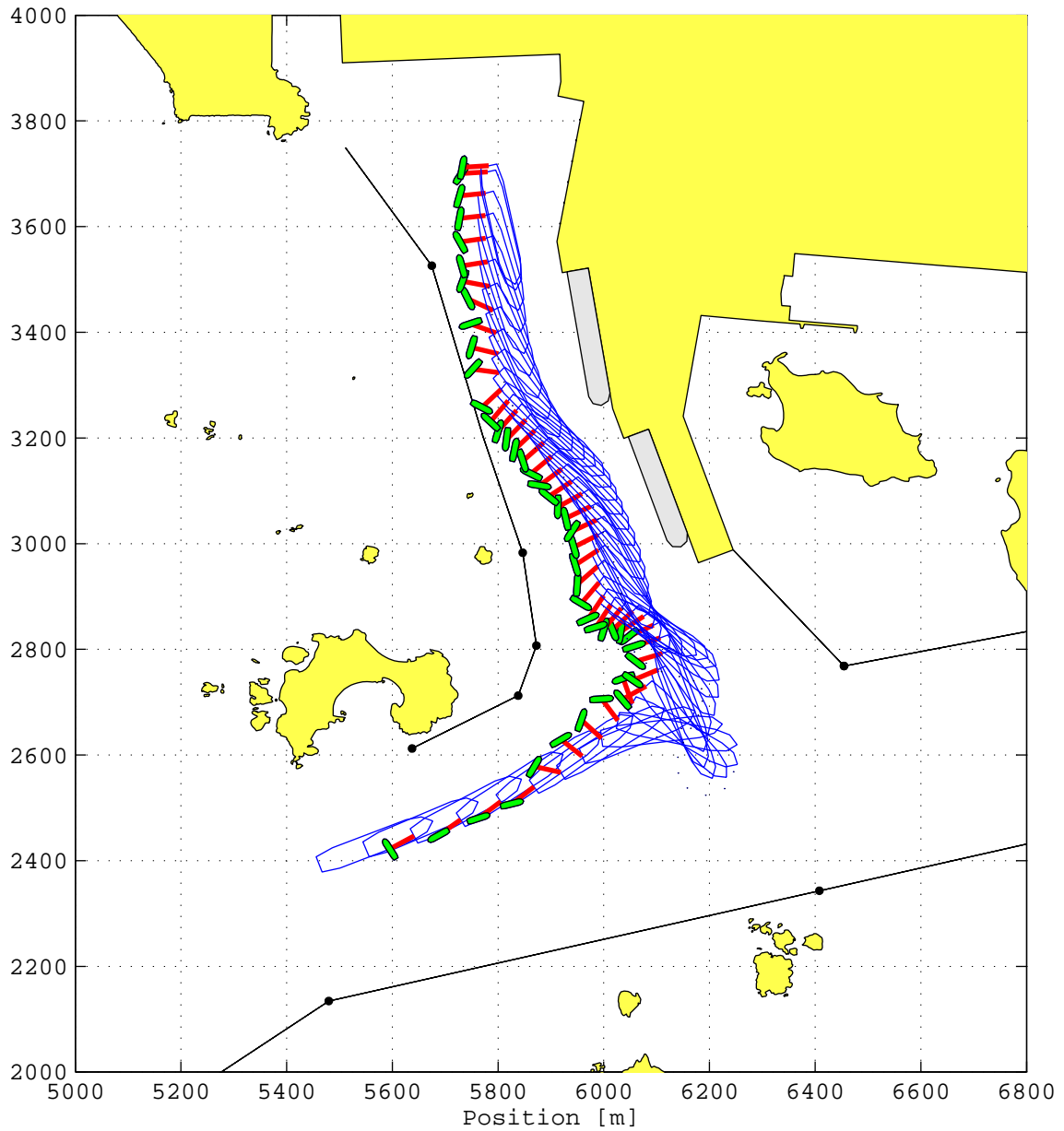
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W22m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 64.1



Comments: Kompenserar hela tiden, vingligt. Svårt i verkligheten. Finns marginal.

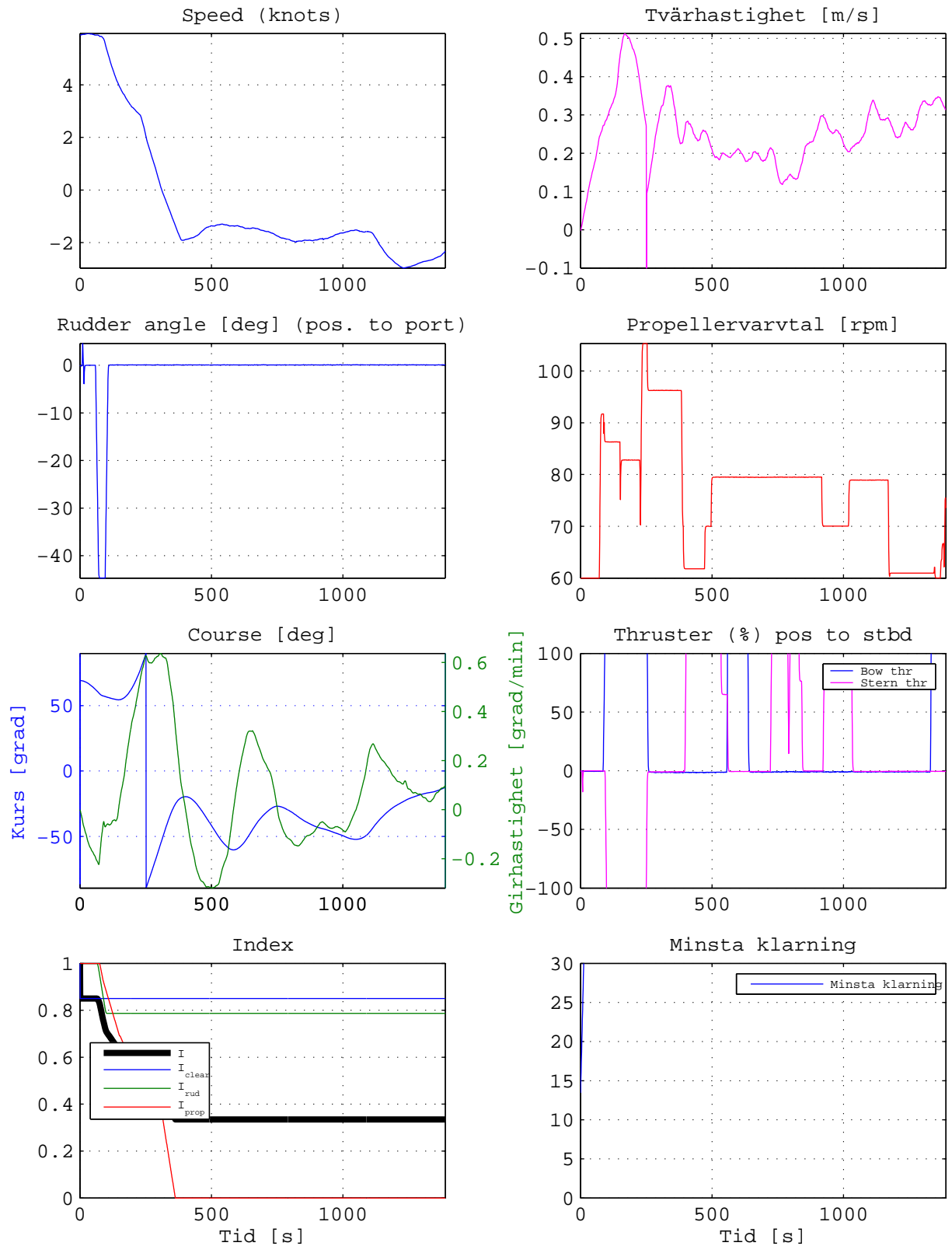
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: W22m/s, Current file: 29, Ankomst

Alt. 3

Figure: 64.2





APPENDIX 3

Datum:
2010-10-20

SSPA Rapport Nr.:
2010 5621-1

Projektledare:
Peter Ottosson

Författare:
Johannes Hüffmeier

johannes.huffmeier@sspa.se
031-772 9027

Referens:

Envelopp diagram

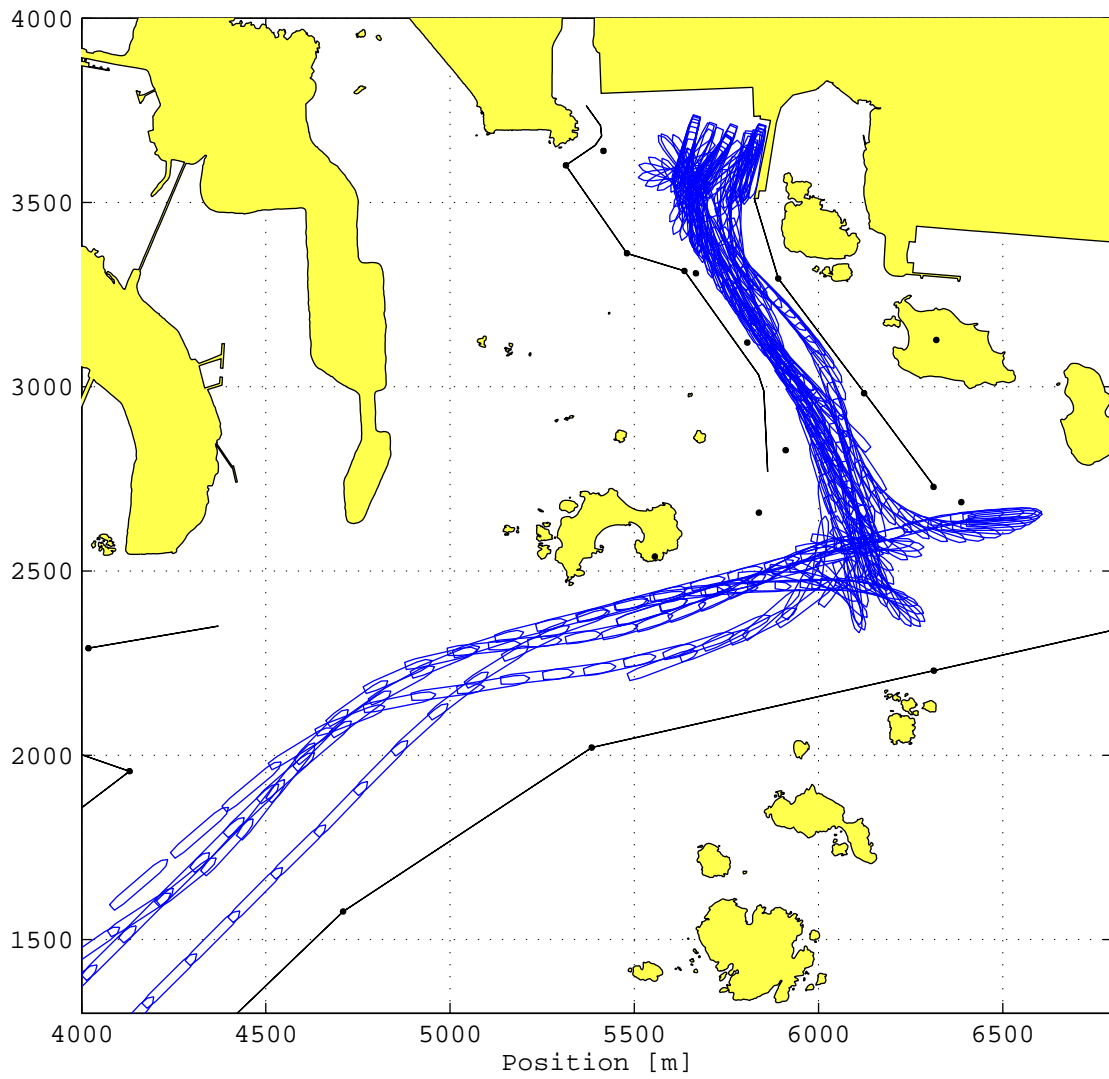
Arendal 2 Simulations

Tor Magnolia

Wind: W/SW 0-15m/s, Ankomst

Current layout

Figure: 1



Comments:

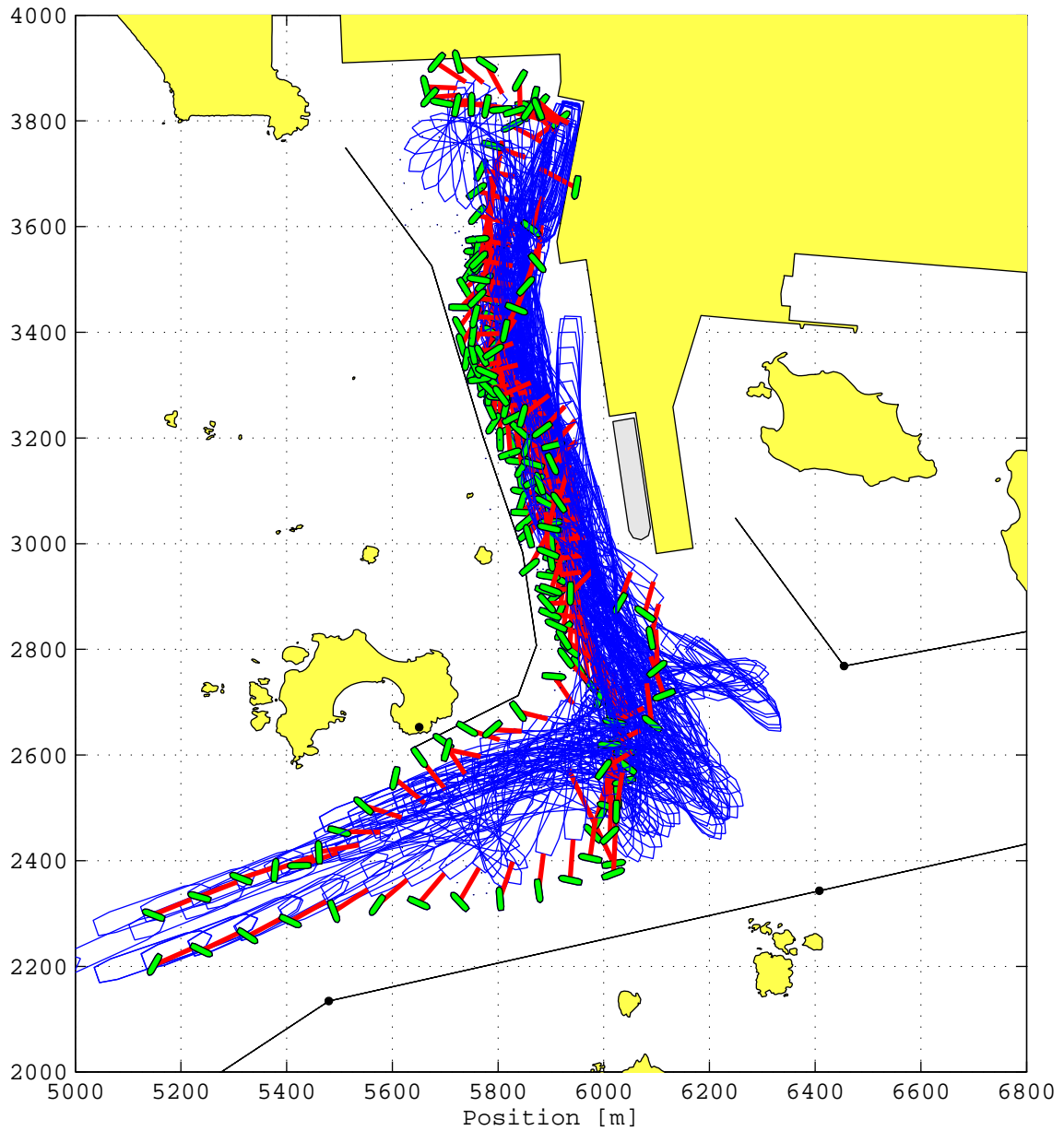
Arendal 2 Simulations

230m/ 260m loaded+ballast

Wind: N, E, S, SW, W, NW 0-20 m/s, Ankomst

Alt. 1

Figure: 2



Comments:

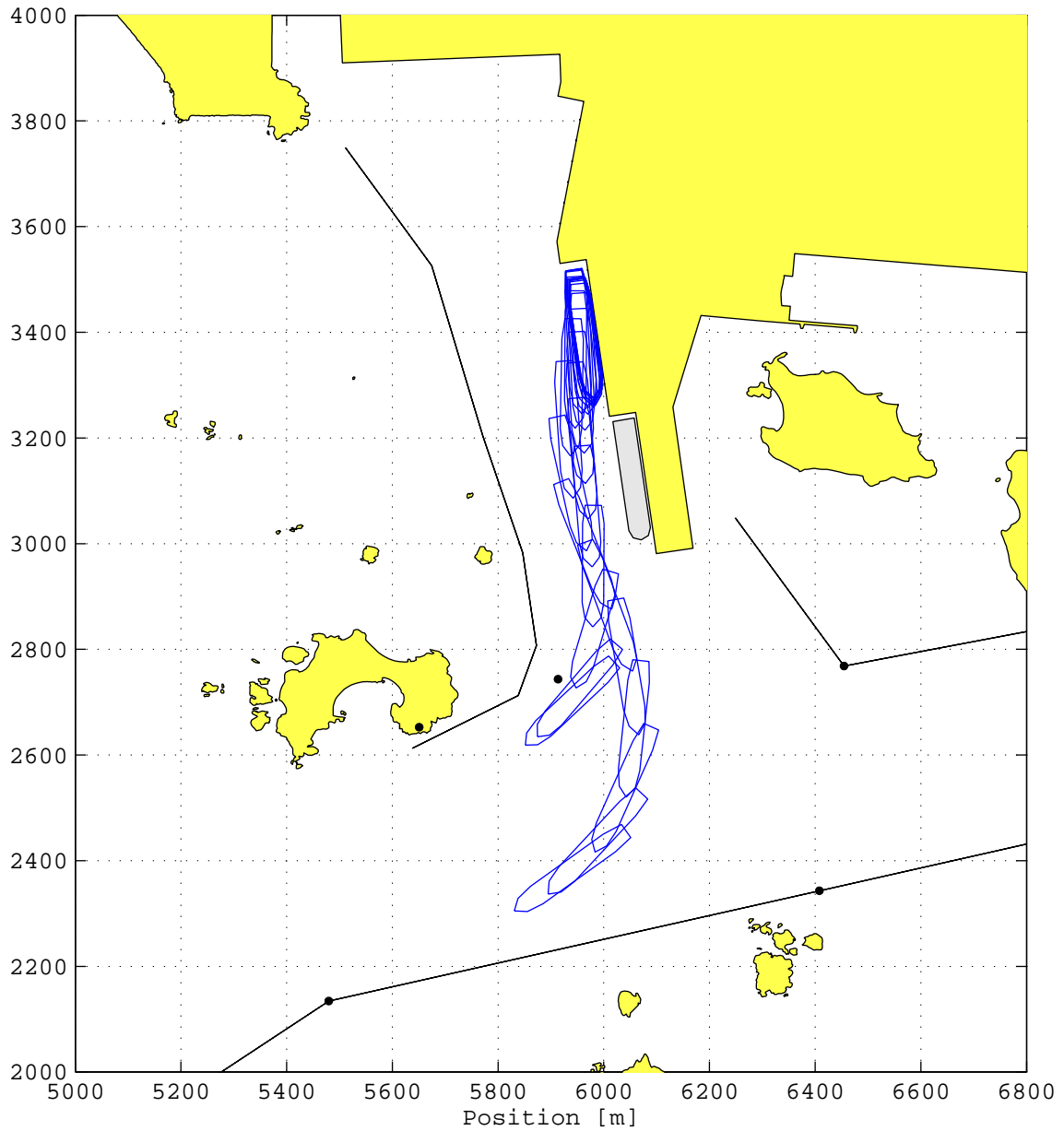
Arendal 2 Simulations

260m loaded/ ballast

Wind: E/W 12m/s, Avgång

Alt. 1

Figure: 3



Comments:

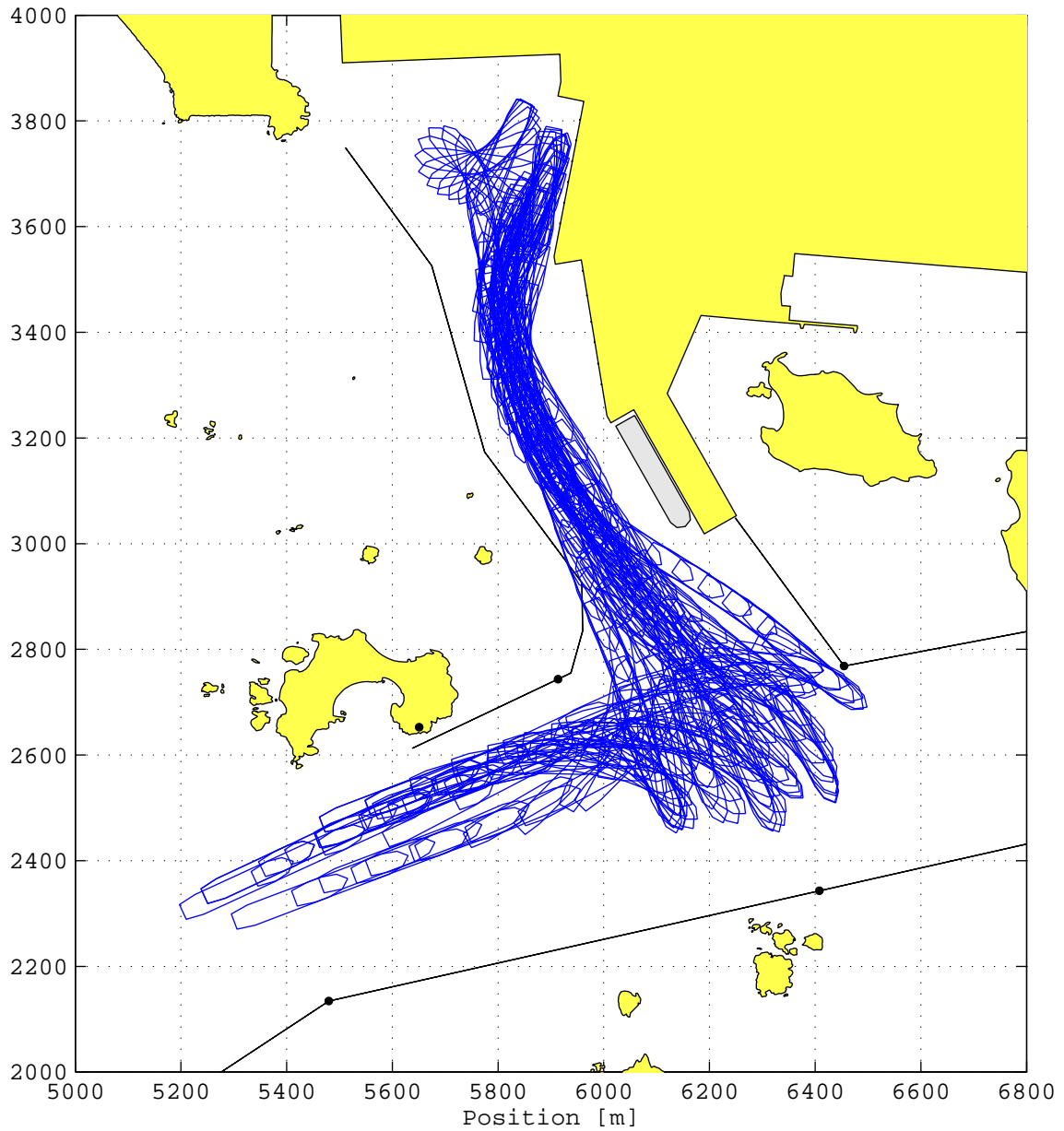
Arendal 2 Simulations

230m loaded

Wind: E, SW, W, NW 0-15m/s, Ankomst

Alt. 2

Figure: 4



Comments:

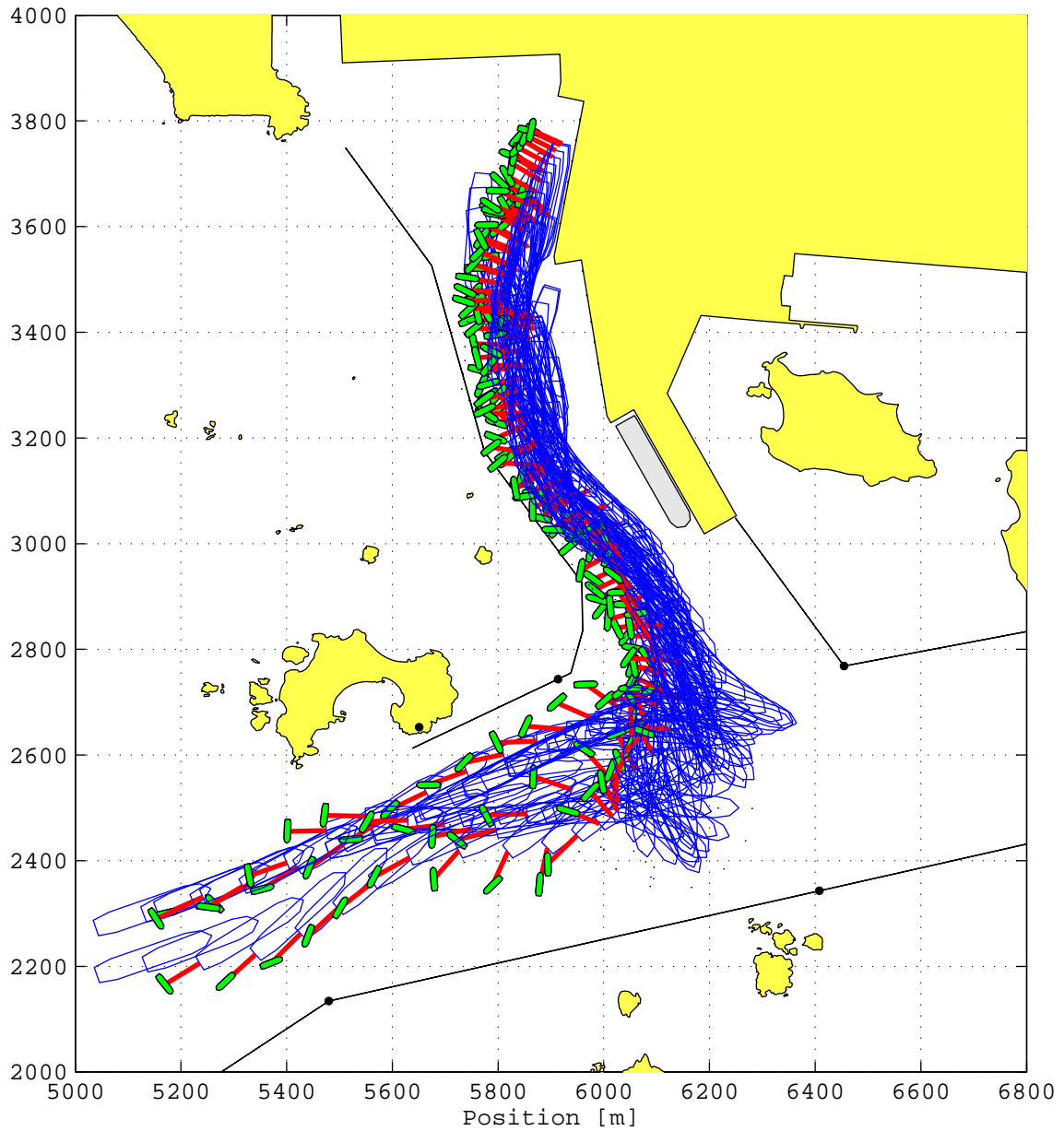
Arendal 2 Simulations

260m ballast+loaded

Wind: N, S, W, NW 12-20m/s, Ankomst

Alt. 2

Figure: 5



Comments:

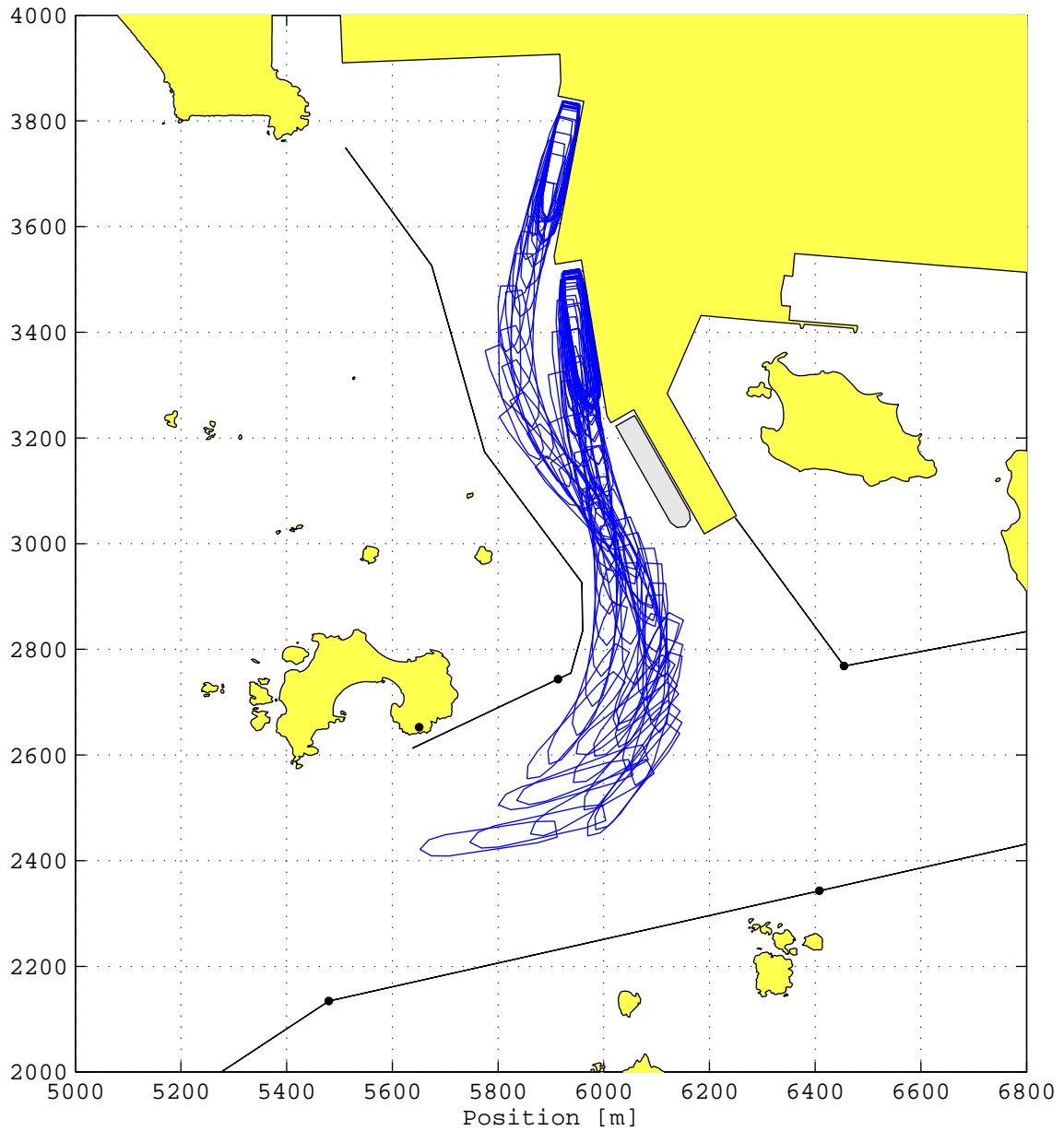
Arendal 2 Simulations

230m/ 260m ballast+loaded

Wind: E, W, NW 12-15m/s, Avgång

Alt. 2

Figure: 6



Comments:

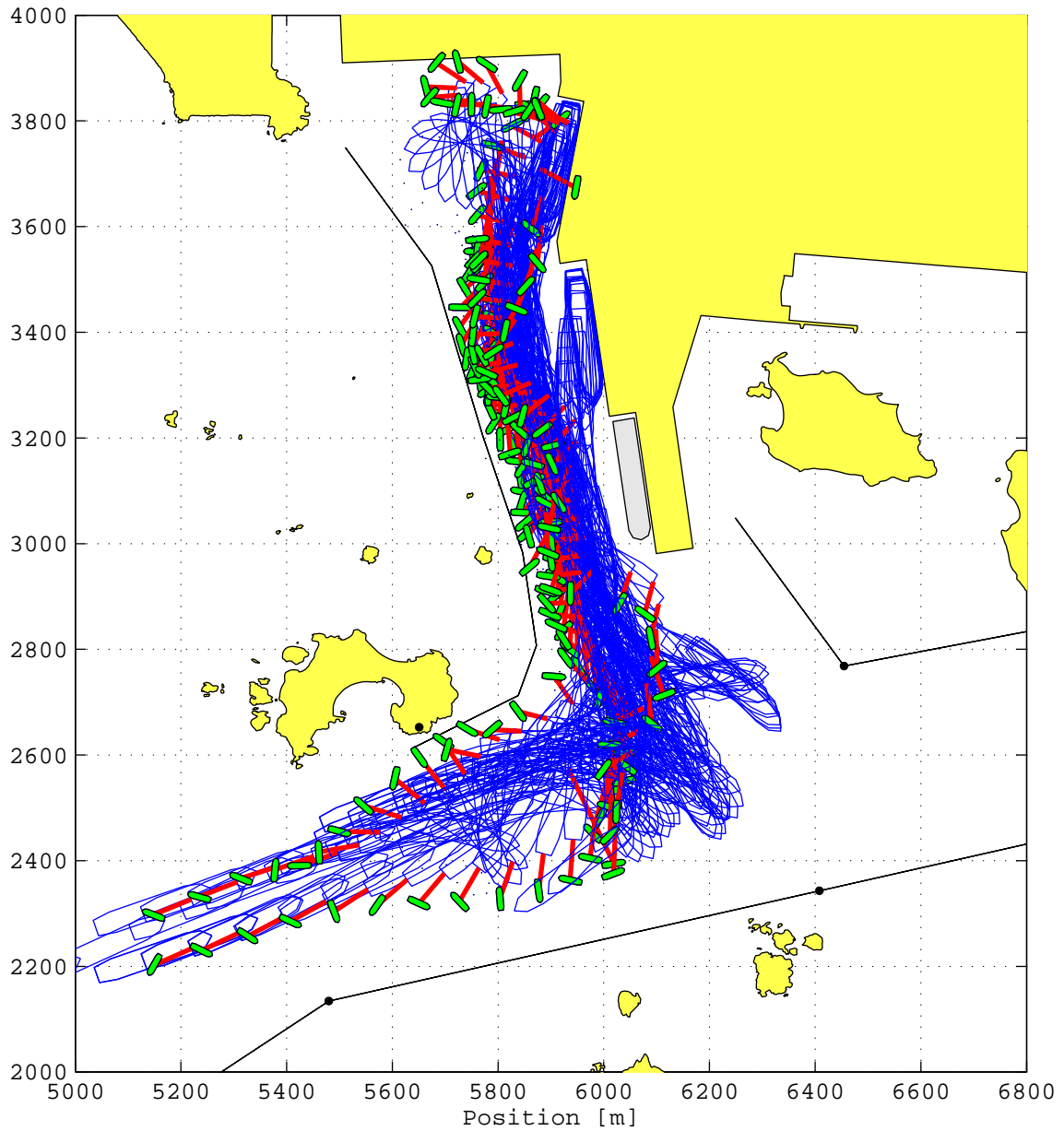
Arendal 2 Simulations

230m/ 260m loaded+ballast

Wind: N, E, S, SW, W, NW 0-20 m/s, Avgång+Ankomst

Alt. 1

Figure: 7



Comments:

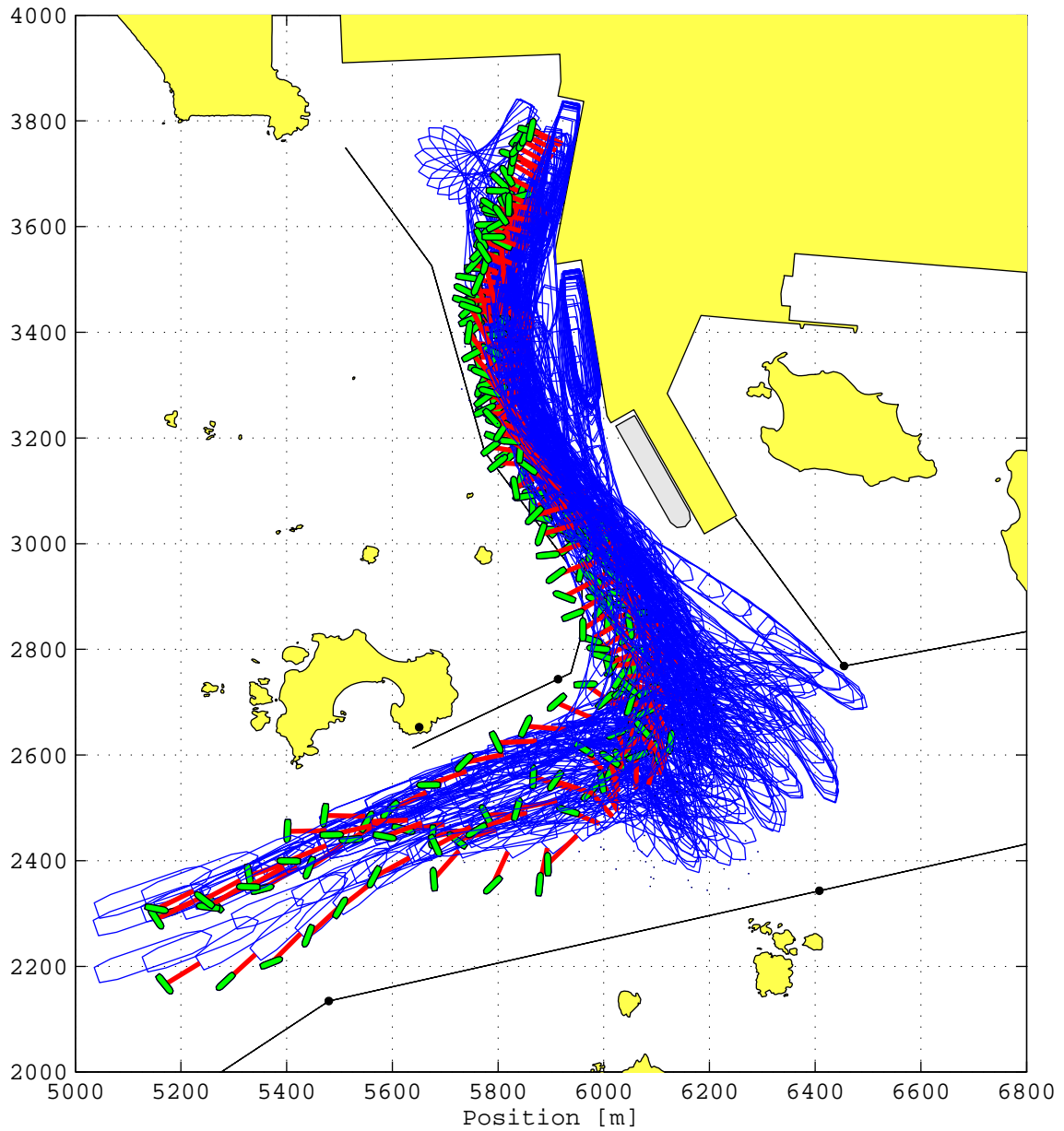
Arendal 2 Simulations

230m/ 260m ballast+loaded

Wind: N, E, S, SW, W, NW 0-20 m/s, Avgång+Ankomst

Alt. 2

Figure: 8



Comments:

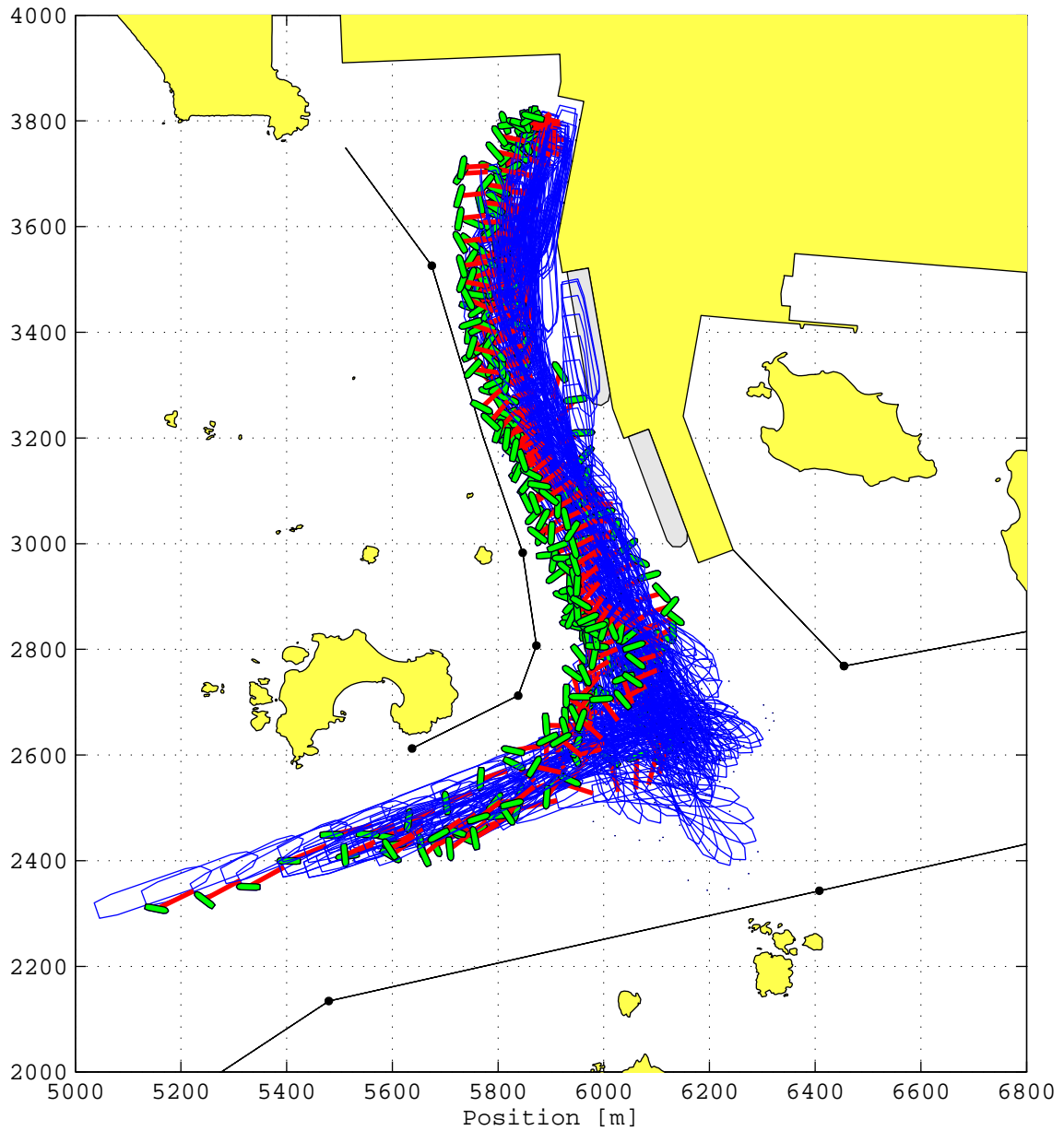
Arendal 2 Simulations

230m/ 260m loaded

Wind: E, SW, W, NW 0-22m/s, Ankomst

Alt. 3

Figure: 9



Comments:

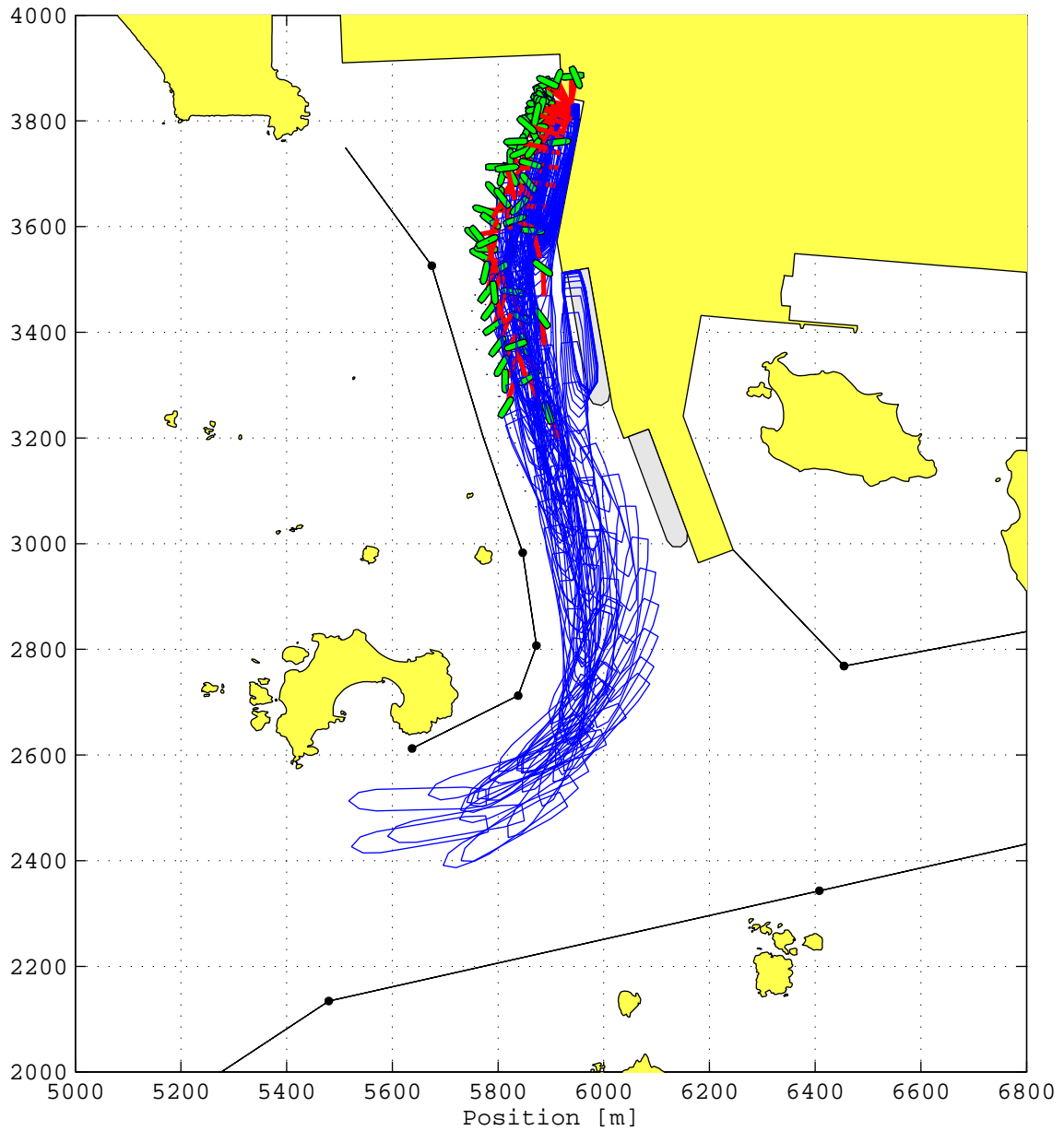
Arendal 2 Simulations

230m/ 260m loaded

Wind: E, SW, W, NW 12-22m/s, Avgång

Alt. 3

Figure: 10



Comments:

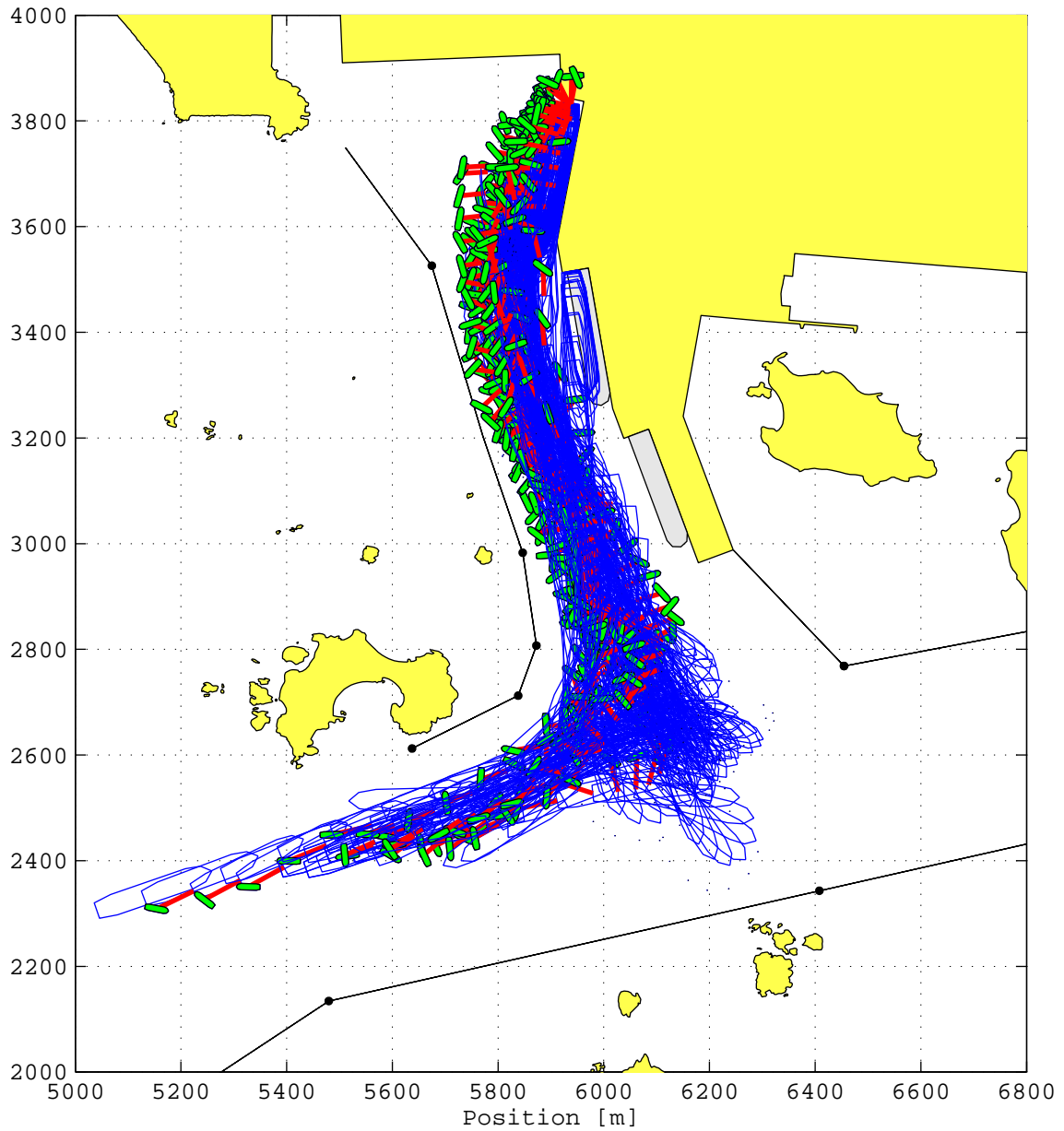
Arendal 2 Simulations

230m/ 260m loaded

Wind: E, SW, W, NW 0-22m/s, Ankomst+Avgång

Alt. 3

Figure: 11



Comments:



APPENDIX 4

Datum:
2008-10-07

SSPA Rapport Nr.:
2010 5621-1

Projektledare:
Erland Wilske

Författare:
Peter Ottosson
Erland Wilske

ewi@sspa.se
031-772 9034

Referens:

Beräkning av säkerhetsindex

1 Beräkning av säkerhetsindex

Indexet är beräknat enligt följande:

$$SI = \left[SI_C \frac{1}{2} (SI_R + SI_P), SI_C \cdot SI_T \right]_{\min} \quad \text{Ekv (1)}$$

där

| | |
|--------|-------------------|
| SI_C | = klarningsindex |
| SI_R | = roderindex |
| SI_P | = propellerindex |
| SI_T | = bogserbåtsindex |

Klarningsindex

SI_C = Index till följd av lateral klarning till farledsbegränsning

$SI_C = 0$ då $d_{\min} \leq 0$

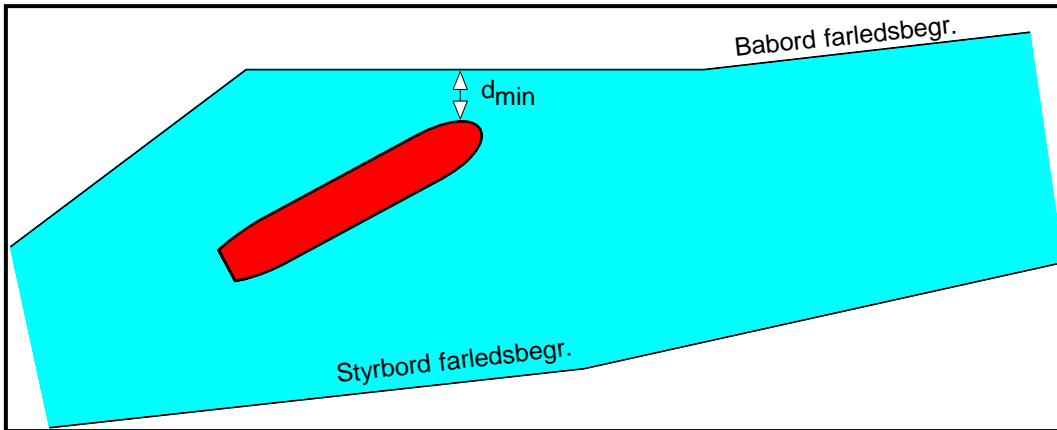
$0 < SI_C < 1$ då $0 < d_{\min} < d_{\lim}$ Här är $SI_C = \sqrt{\frac{d_{\min}}{d_{\lim}}}$ Ekv (2)

Där

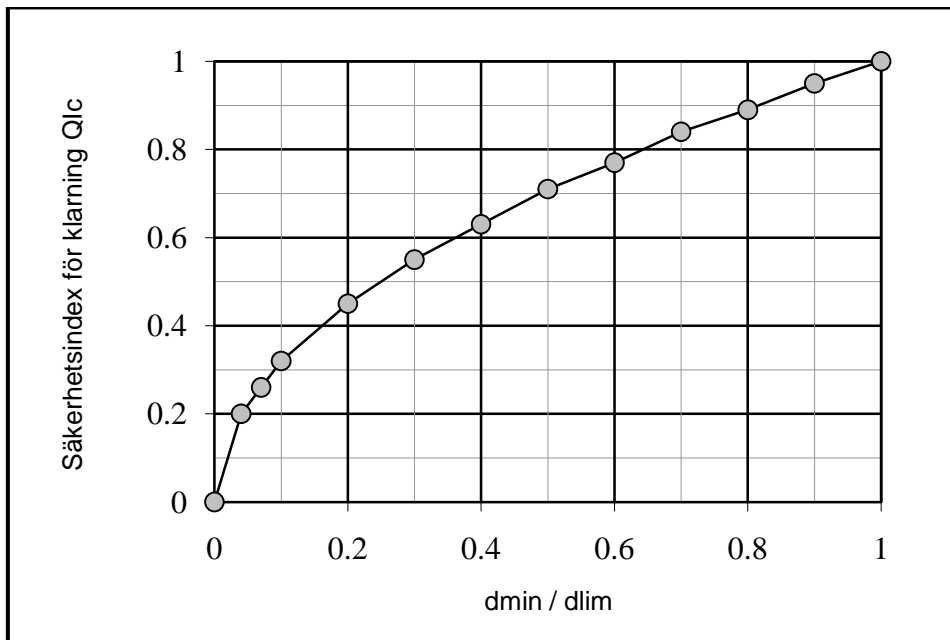
$$d_{\lim} = \frac{B}{2} \quad \text{när } U > 1 \text{ kn}$$

$$d_{\lim} = \frac{B}{2} \cdot U^2 \quad \text{när } U \leq 1 \text{ kn}$$

Där U är fart över grund.



Figur 1 Definition av minsta avstånd d_{min} till farledsbegränsning



Figur 2 Säkerhetsfaktor för klarning SI_c

Roderindex

Om max rodervinkel, i det här fallet 35° , används kontinuerligt under 120 sek eller mer någon gång under simuleringen samtidigt som framfarten är mer än 3 knop, erhålls

$$SI_R = 0$$

Om rodervinkeln ej någon gång varit över en viss gränsvinkel, δ_{lim} , här satt till 20°, erhålls

$$SI_R = 1$$

Roderindex räknas alltså ut enligt:

$$SI_R = 1 - \frac{\sum^n \Pi_R \cdot \int_{t_1}^{t_2} (\delta - \delta_{lim}) dt}{(35 - \delta_{lim}) \cdot 120} \quad \text{Ekv (3)}$$

där

t_1 = tidpunkt då rodervinkeln överstiger 20°

t_2 = tidpunkt då rodervinkel åter går under 20° eller då 120 sek passerat

n = antalet gånger då rodervinkeln överstiger 20°

$\Pi_R = 0$ om fart ≤ 3 knop och 1 om fart > 3

Propellerindex

Om maximalt maskinpådrag, utnyttjas kontinuerligt under 120 sek eller mer, någon gång under simuleringen, erhålls

$$SI_p = 0$$

Om maskinpådrag ej, vid något tillfälle, överstiger en viss gräns, här satt till 62%, eller farten är över 8 knop när maskinen arbetar med framkraft erhålls

$$SI_p = 1$$

Propellerindex räknas ut enligt:

$$SI_p = 1 - \frac{\sum_n \Pi_p \cdot \int_{t_1^n}^{t_2^n} (n - n_{lim}) dt}{(n_{max} - n_{lim}) \cdot 120} \quad \text{Ekv (4)}$$

där

t_1 = tidpunkt då utnyttjande överstiger n_{lim}

t_2 = tidpunkt då propellerkraft åter går under n_{lim} eller då 120 sek passerat

n = antalet gånger då utnyttjande överstiger n_{lim}

n_{lim} = 62%

n_{max} = 100%

Π_R = 0 om fart > 8 knop propeller arbetar för framkraft, annars 1

Bogserbåtsindex

För var och en av de bogserbåtar som finns tillgängliga beräknas ett index, som blir $SI_{Ti} = 0$ om full kraft använts kontinuerligt under 120 sek. Om ej mer än 75% kraft använts vid något tillfälle under simuleringen blir värdet $SI_{Ti} = 1$ (i representerar numret på bogserbåten). Beräkningen av index sker på samma sätt som för roder och propeller.

Det totala bogserbåtsindexet erhålls ur:

$$SI_T = \left[SI_{T1}, \dots, SI_{T_{i_{TUG}}} \right]_{\min} \quad \text{Ekv (5)}$$

i_{TUG} = antalet tillgängliga bogserbåtar

Bogtrusterindex

Följande resonemang gäller för både bog- och aktertrustrar. I fall då fartyget har flera tunnlar intill varandra räknas den samlade effekten av dessa trustar som maxeffekt.

Om maximalt effekt, utnyttjas kontinuerligt under 120 sek eller mer, någon gång under simuleringen, erhålls

$$SI_{Th} = 0$$

Om effekten alldrig överstiger en viss gräns, här satt till 75%, erhålls

$$SI_{Th} = 1$$

Trusterindex räknas ut enligt:

$$SI_{Th} = 1 - \frac{\int_{t_1}^{t_2} (p - p_{lim}) dt}{(p_{max} - p_{lim}) \cdot 60}$$
$$SI_p = 1 - \frac{\sum_{t_1^n} \int_{t_1}^{t_2} (p - p_{lim}) dt}{(p_{max} - p_{lim}) \cdot 120} \quad \text{Ekv (7)}$$

där

t_1 = tidpunkt då effekt överstiger p_{lim}

t_2 = tidpunkt då effekt åter går under p_{lim} eller då 60 sek passerat

n = antalet gånger då utnyttjande överstiger p_{lim}

p_{lim} = 75%

p_{max} = 100%

Kommentar till säkerhetsindex

Ekv (1) ovan innebär alltså att klarningen till farledsbegränsningen är det som straffas mest. Överskrider någon del av fartyget farledsbegränsningarna vid något tillfälle under simuleringen blir klarningsindex noll och därmed det totala index.