

## Vedlegg F - Simuleringer av utvalgte grunnstøtinger

Versjon 1.0

### Revisjonshistorie

Dato	Versjon	Beskrivelse	Forfatter
07.05.2019	0.1	Fylt inn data for noen av simuleringene fra Ålesund	Joakim Solheim
09.05.2019	0.2	Strukturell omskriving	Joakim Solheim og Hallvard Sælthun
15.05.2019	1.0	Siste revisjon	Joakim Solheim

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon</b>	<b>2</b>
1.1 Bakgrunn for resultatene	2
1.2 Antakelser	3
<b>2. Resultater og konklusjon</b>	<b>4</b>
2.1 Tonny - 15.10.2017	4
2.2 Scan Master - 21.3.2015	6
2.3 Selvaagsund - 22.3.2016	8
2.4 Frydholm - 18.08.2017	10
2.5 Bjugnholm - 09.04.2017	12
2.6 Optimar - 23.12.17	13
2.7 Ronia Diamond - 13.12.2017	15
2.8 Tonny - 04.02.2017	17
2.9 Vitin - 28.5.2017	19
2.10 Samba - 8.12.2014	21
2.11 Wilson Lista - 17.7.2017	23
2.12 Akvaprinns - 3.4.2014	25
2.13 Havbris - 24.1.2018	27
<b>3. Tabell med info om resultatene</b>	<b>28</b>
<b>4. Referanser</b>	<b>30</b>

# 1. Introduksjon

Det anbefales å lese gjennom vedlegg A, *Visjonsdokument*, kapittel 3.2 og 3.3, og Hovedrapporten, kapittel 4.2, før resten av dokumentet leses.

Dette dokumentet tar for seg simuleringer av tidligere grunnstøtinger gjennom produktet, og dokumenter hvordan resultatene er produsert. Dokumentet tar også for seg resultatene fra simuleringene, drøfting av resultatene fra simuleringene, og en konklusjon på om grunnstøtingen kunne vært avverget eller ikke.

Hver simulering har sitt eget kapittel som viser resultatene fra simuleringen, og drøftingen av disse.

## 1.1 Bakgrunn for resultatene

For å produsere resultatene, så er det brukt en modifisert versjon produktet, hvor inputen er en csv-fil. Hver rad i csv-filene representere en forenklet AIS-melding og består av:

- MMSI-nummeret til fartøyet.
- Tid og dato AIS-meldingen ble sendt.
- Lengdegraden og breddegraden til fartøyet med 4 desimaler, som gir en presisjon på omtrent 11 meter.
- Hastigheten relativt til bakken.
- Retningen til fartøyet relativt til nord.

Csv-filene er store, og dekker AIS-meldinger fra fartøyet for flere dager, så for å spare tid bruker vi kun relevante deler av filene. Antall meldinger i timen (oppløsningen) fra csv-filene varierer, og er basert på hvor ofte fartøyet sendte ut AIS-meldinger. Antall linjer som sendes inn varierer, og er basert på antall meldinger som er nødvendige for at fartøyet skal bli matchet opp mot en normalrute (klassifisert) av maskinlæringsmodellen. Som regel er antall meldinger rundt 300, som tilsvarer omtrent fartøyets AIS-meldinger for en hel time. Før meldingen sendes til tjeneren, så tolkes linjen til et MessageType123-objekt, slik at den kan prosesseres av tjeneren. Å prosessere en melding tar tid, og for å gi maskinlæringsmodellen nok tid til å klassifisere, beregne avvik og detektere potensielle grunnstøtinger, så sendes det inn en melding hvert andre sekund. Resten av produktet er uendret, slik at vi simulerer under så realistiske forhold som mulig.

Resultatene viser tidspunktet til det første grove avvik fra klassifisert normalrute, tidspunktet til første varsel om grunnstøting og en sammenlikning av produktet sin estimerte tid til grunnstøting og det faktiske tiden til grunnstøting. Merk at vi ikke har nøyaktig tidspunkt for grunnstøting, så vi satte et antatt tidspunkt der fartøyet fikk en drastisk negativ akselerasjon eller svært unaturlig bevegelse i nærheten av skjær eller land.

## 1.2 Antakelser

For å kunne trekke konklusjoner om hvorvidt de simulerte grunnstøtingene kunne vært avverget, antar vi at en VTS-operatør nesten umiddelbart kan detektere farer for grunnstøtinger, og ta kontakt med fartøyet like fort.

Videre antar vi at mannskapet om bord fartøyet har en responstid på 3 minutter, som er den høyeste reaksjonstiden som ble målt i nautikkstudentene sine simuleringer for å se om varsling er mulig [1].

Til slutt antar vi at fartøyene ikke har noen tekniske problemer, men trenger minimum å starte en kursendring 1,5 minutter før fartøyet går på grunn.

Med alle disse antakelsene, så burde produktet gi et varsel om grunnstøting minimum 4,5 minutter før fartøyet går på grunn, for at vi med høy sannsynlighet kan si at grunnstøtingen kunne vært avverget.

## 2. Resulater og konklusjon

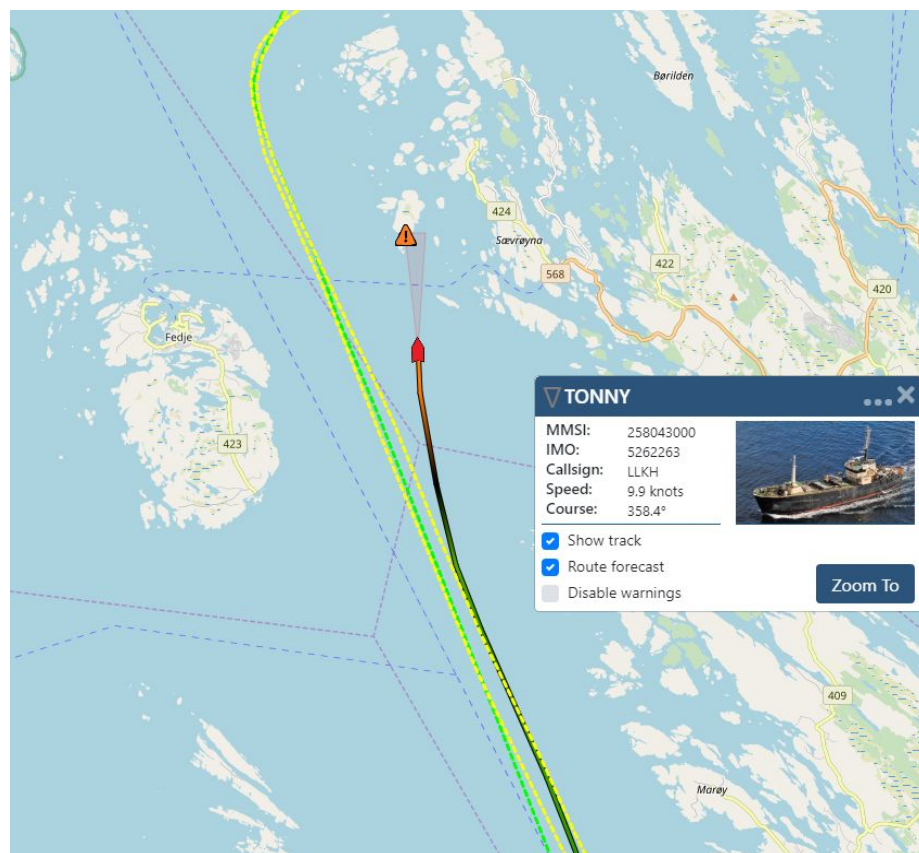
### 2.1 Tonny - 15.10.2017

Type fartøy: Lasteskip

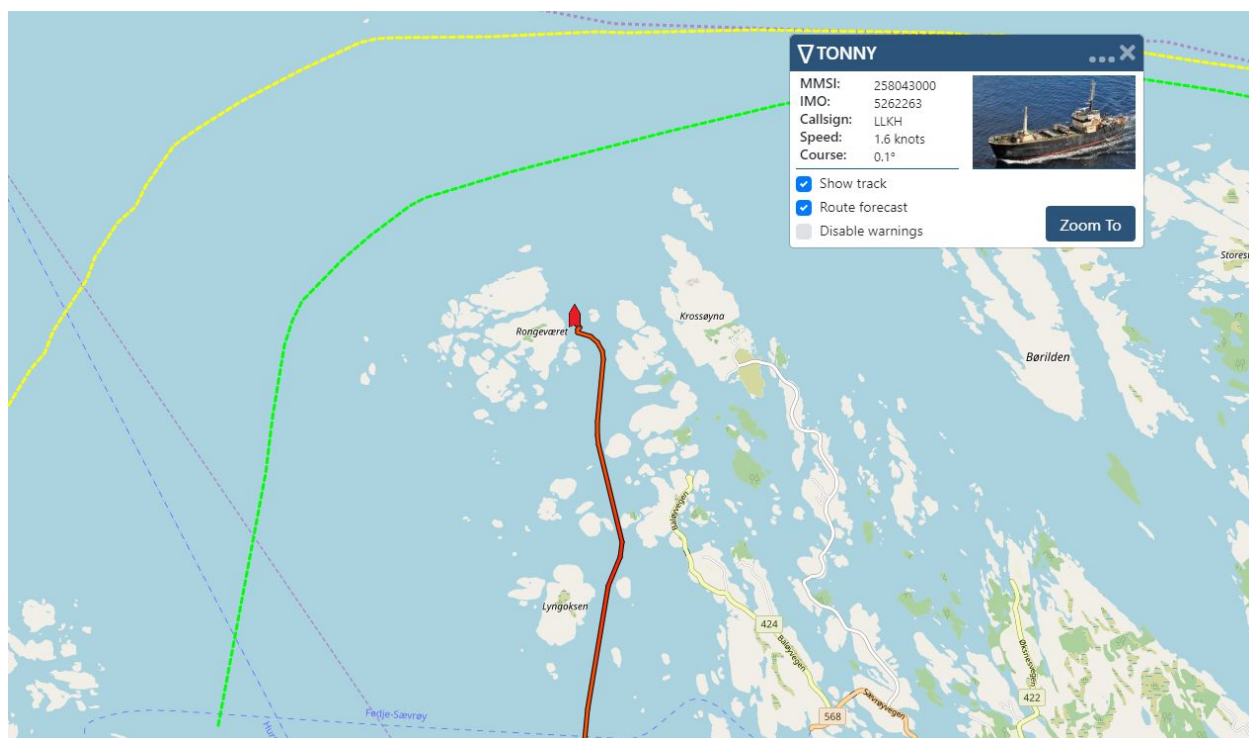
Lengde: 47 meter

Området: Rongeværosen

Tidspunkt for grunnstøting	13:58:30
Tidspunkt fartøyet tar seg inn i øygruppen	13:45:31
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	13:32:31
Første varsel om grunnstøting	13:40:11
Estimert tid til grunnstøting	387 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	<i>Ikke aktuelt</i>



Figur 2.1-1: Første varsel om fare for grunnstøting for fartøyet Tonny



Figur 2.1-2: Fartøyet Tonny sin rute gjennom Rongeværosen, frem til det gikk på grunn.

Tonny kjører i nordgående retning fra Bergen, og følger et normalt trafikkmønster frem til Fedje, hvor fartøyet velger en spenstig rute gjennom Rongeværosen. Som figur 2-1.2 viser, så forsøker fartøyet å kjøre slalom mellom holmene og øyene, før den til slutt går på grunn rett øst for Rongeværet. Resultatene fra simuleringen viser at produktet varsler om at fartøyet har en grovt avvik fra sin klassifisering i god tid før fartøyet tar seg inn mot Rongeværosen. Som vist i figur 2.1-1, så varsler produktet om at fartøyet er i fare for å gå på grunn 5 minutter og 20 sekunder før fartøyet tar seg inn mellom øygruppene.

I forbindelse med intervju med Roy Mikal Stokvik, ble denne simuleringen drøftet [2]. Roy Mikal Stokvik slo fast at fartøyet hadde klart å manøvrere til venstre, dersom den hadde fått pålegg om kursendring fra en VTS-operatør.

Her mener vi at produktet varsler tidsnok til at en VTS-operatør kunne varslet fartøyet om et dårlig rutevalg, for å avverge grunnstøtingen.

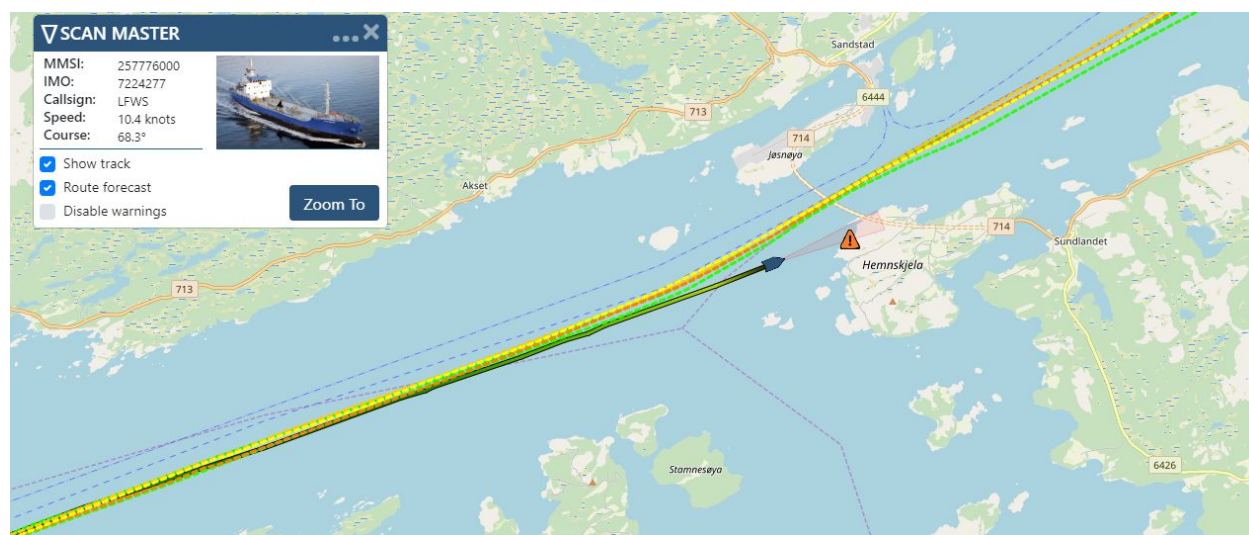
## 2.2 Scan Master - 21.3.2015

Type fartøy: Tanker

Lengde: 71 meter

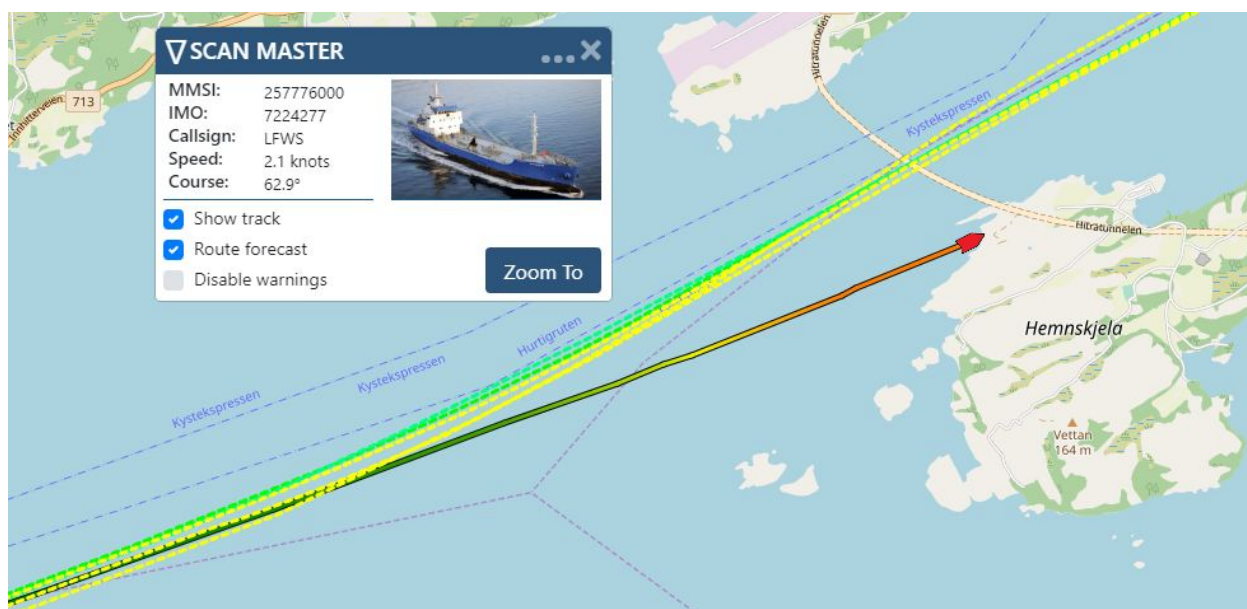
Området: Hitra

Tidspunkt for grunnstøting	23:36:14
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	23:31:25
Første varsel om grunnstøting	23:31:25
Estimert tid til grunnstøting	260 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	289 sekunder



Figur 2.2-1: Første varsel om grovt avvik, og fare for grunnstøting for fartøyet Scan Master.





Figur 2.2-2: Fartøyet Scan Master sin rute frem til det gikk på grunn.

Fartøyet Scan Master seiler med en jevn hastighet og kurs inn i Trondheimsleia og videre inn i Hemnskjela, hvor den gikk på grunn. Som vi ser av figur 2.2-1 var det ingenting uvanlig med fartøyet kurs, før produktet varslet om det første avviket. Som vi ser av figur 2.2-2, så ser det ikke ut som om mannskapet om bord fartøyet forsøkte å gjøre noen endringer i kursen for å unngå grunnstøtingen. Som vist i figur 2.2-1, så varsler produktet om at fartøyet avviker grovt fra sin normalrute, samtidig som at første varsel om grunnstøting kommer, 4 minutter og 49 sekunder før fartøyet faktisk går på grunn.

Her mener vi at produktet varsler tidsnok til at en VTS-operatør kunne varslet fartøyet om at det står i fare for å gå på grunn, og dermed avverge grunnstøtingen.



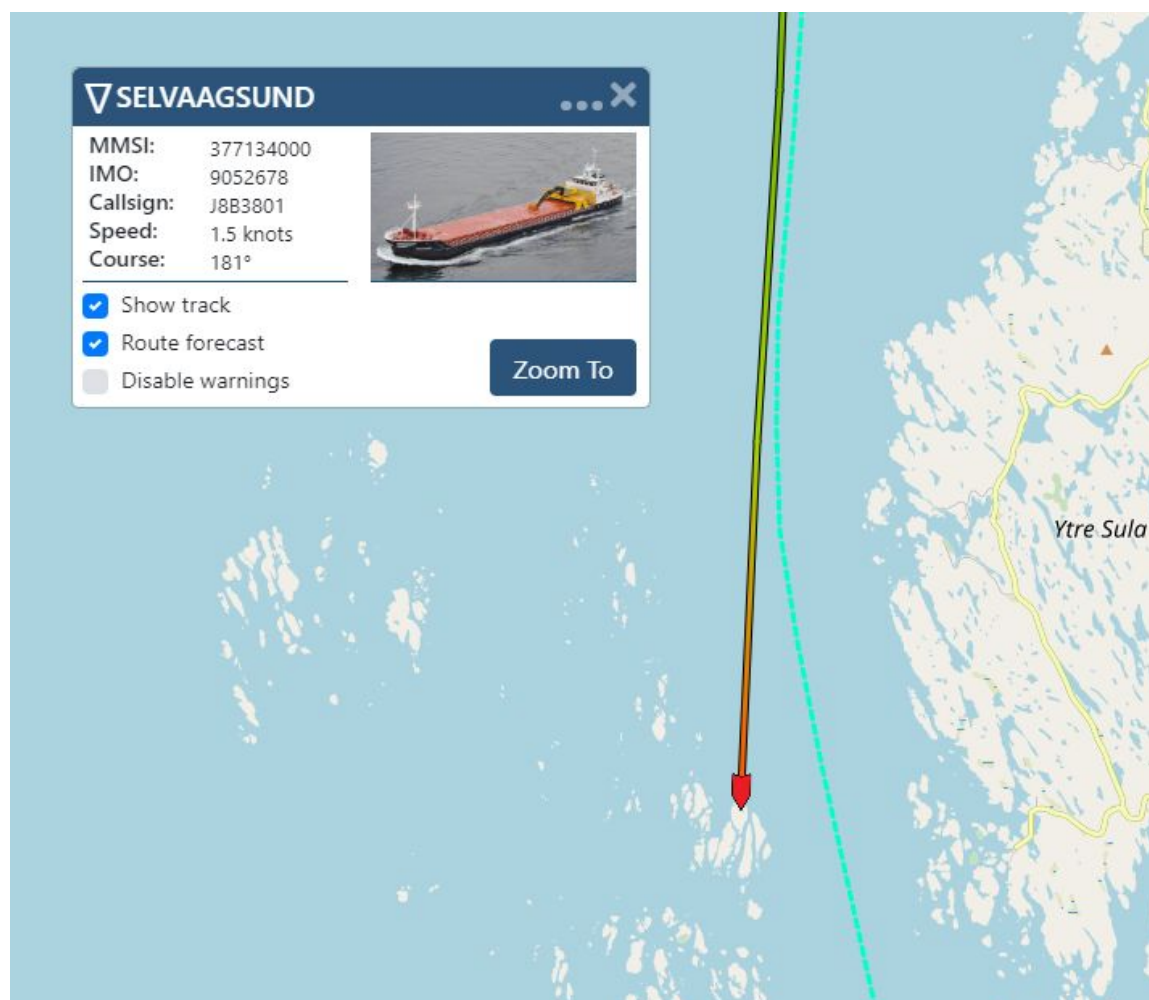
## 2.3 Selvaagsund - 22.3.2016

Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 82 meter

Området: Fedje

Tidspunkt for grunnstøting	01:48:06
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	01:38:18
Første varsel om grunnstøting	01:41:58
Estimert tid til grunnstøting	389 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	368 sekunder



Figur 2.3-1: Fartøyet Selvaagsund sin rute frem til det gikk på grunn.

Fartøyet Selvaagsund kjører sørover, vest for ytre Sula, og som vist i figur 2.3-1, så følger fartøyet et normalt trafikkmonster helt til den er tvers av Syltholmen, hvor fartøyet holder sin kurs frem til det går på grunn ved Indrevær. Resultatene fra simuleringen viser at produktet varsler om både grovt avvik, og fare for grunnstøting, henholdsvis 9 minutter og 48 sekunder, og 6 minutter og 8 sekunder, før fartøyet går på grunn.

Her mener vi at produktet varsler tidsnok til at en VTS-operatør kunne varslet fartøyet om faren, og dermed avverget grunnstøtingen.

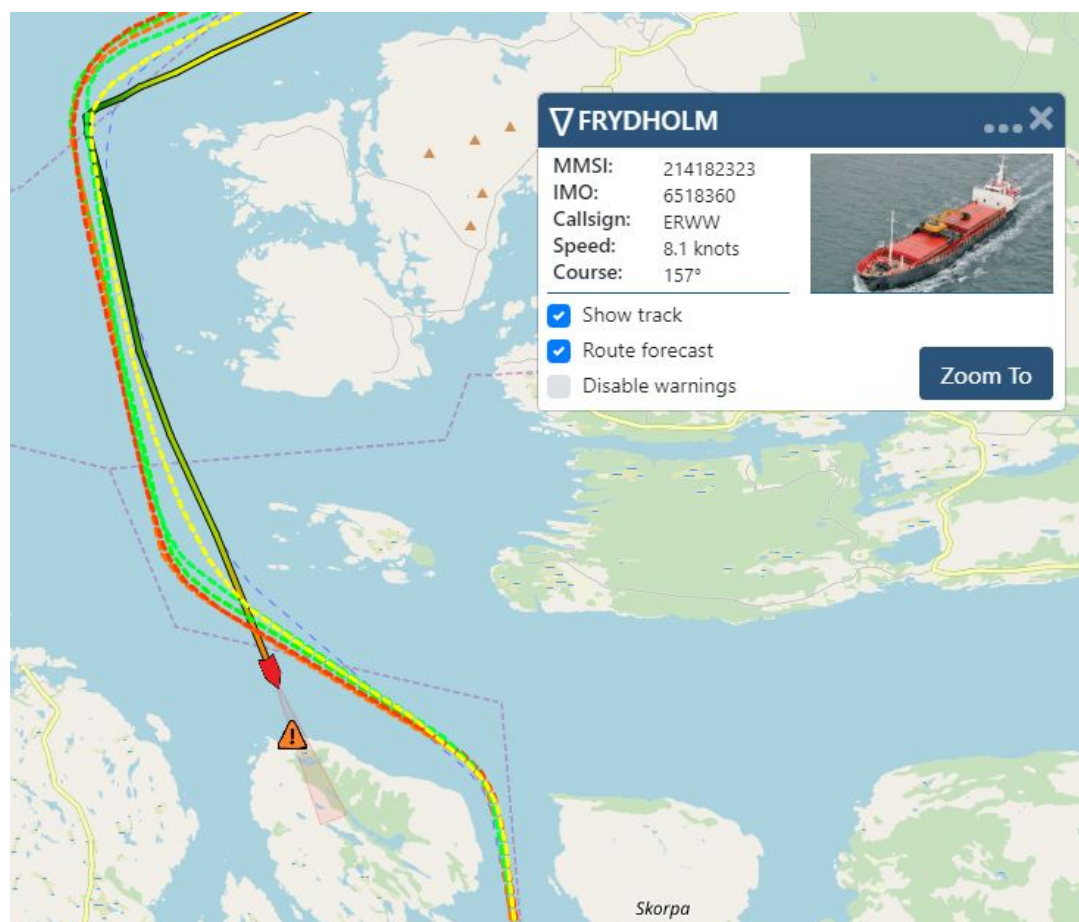
## 2.4 Frydholm - 18.08.2017

Type fartøy: Last

Lengde: 55 meter

Området: Sula / nord-hordaland

Tidspunkt for grunnstøting	02:30:15
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	02:26:16
Første varsel om grunnstøting	02:26:16
Estimert tid til grunnstøting	235 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	239 sekunder



Figur 2.4-1: Første varsel om grovt avvik, og fare for grunnstøting for fartøyet Frydholm.

*Figur 2.4-2: Fartøyet Frydholm sin rute frem til det gikk på grunn.*

Fartøyet Frydholm er sørgående nord for Sula, som vist i figur 2.4-2, så har fartøyet noen moderate avvik fra normalt trafikkmønster, og gjør kun én kursendring før den holder denne kursen og hastigheten til den går på grunn på nordsiden av Sula. Som vist i figur 2.4-1, så viser resultatene fra simuleringen at produktet varslar om både grovt avvik og fare for grunnstøting 3 minutter og 59 sekunder før grunnstøtingen.

I forbindelse med intervju med Roy Mikal Stokvik [2], ble denne simuleringen drøftet. Roy Mikal Stokvik mener her at dersom en VTS-operatør hadde fulgt med på fartøyet, så hadde vedkommende også lagt merke til at fartøyet kjører for nærme Sakrisškjeret, og blitt mistenksom da. Videre mente han at første varsling kommer sent, men at fartøyet likevel burde være i stand til å manøvrere på tidspunktet produktet gir første varsel om fare for grunnstøting, for å avverge grunnstøtingen. Roy, spekulerte også på om besetningen sov på tidspunktet, og hvordan det kan påvirke responstiden.

Her mener vi at produktet varslar tidsnok til at en VTS-operatør kunne varslet fartøyet om faren, men at det ikke er sikkert at mannskapet om bord Frydholm hadde klart å handle i tide for å avverge grunnstøtingen.

## 2.5 Bjugholm - 09.04.2017

Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 57 meter

Området: Vega

Tidspunkt for grunnstøting	04:04:40
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	01:01:04
Første varsel om grunnstøting	02:53:20
Estimert tid til grunnstøting	312 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	<i>Ikke aktuelt</i>

*Figur 2.5-1 Bjugholm som først kom inn i feil vik, og traff et skjær i etterkant.*

Bjugholm følger ikke en normalrute i flere timer, og gjør flere unormale valg. Etter å ha navigert seg ut fra en vik treffer fartøyet et skjær. Produktet varsler om grunnstøting i flere omganger, første skjer opp til to timer før grunnstøtingen, første grunnstøtingsvarsel mot det området fartøyet grunnstøtte på kom 6 minutter før grunnstøtingen inntraff som vist i figur 2.5-1.

Vi mener at en VTS-operatør hadde hatt mange sjangser og god tid til å veilede Bjugholm ut av den farlige situasjonen.

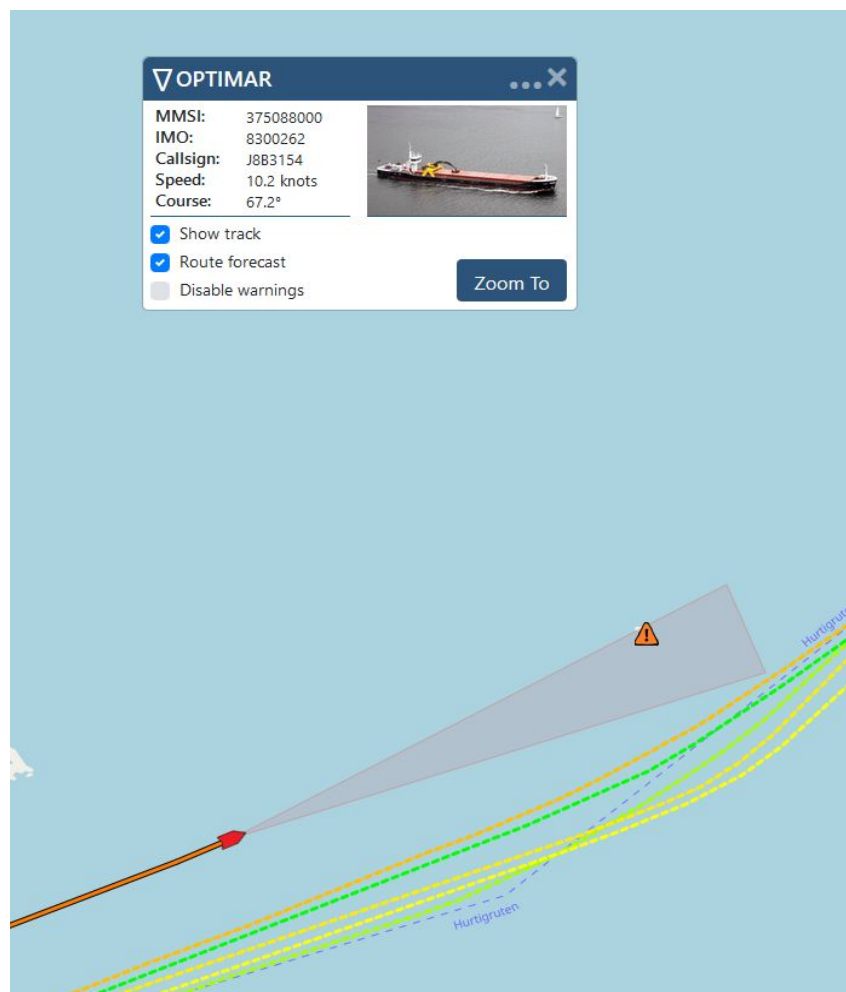
## 2.6 Optimar - 23.12.17

Type fartøy: Lasteskip

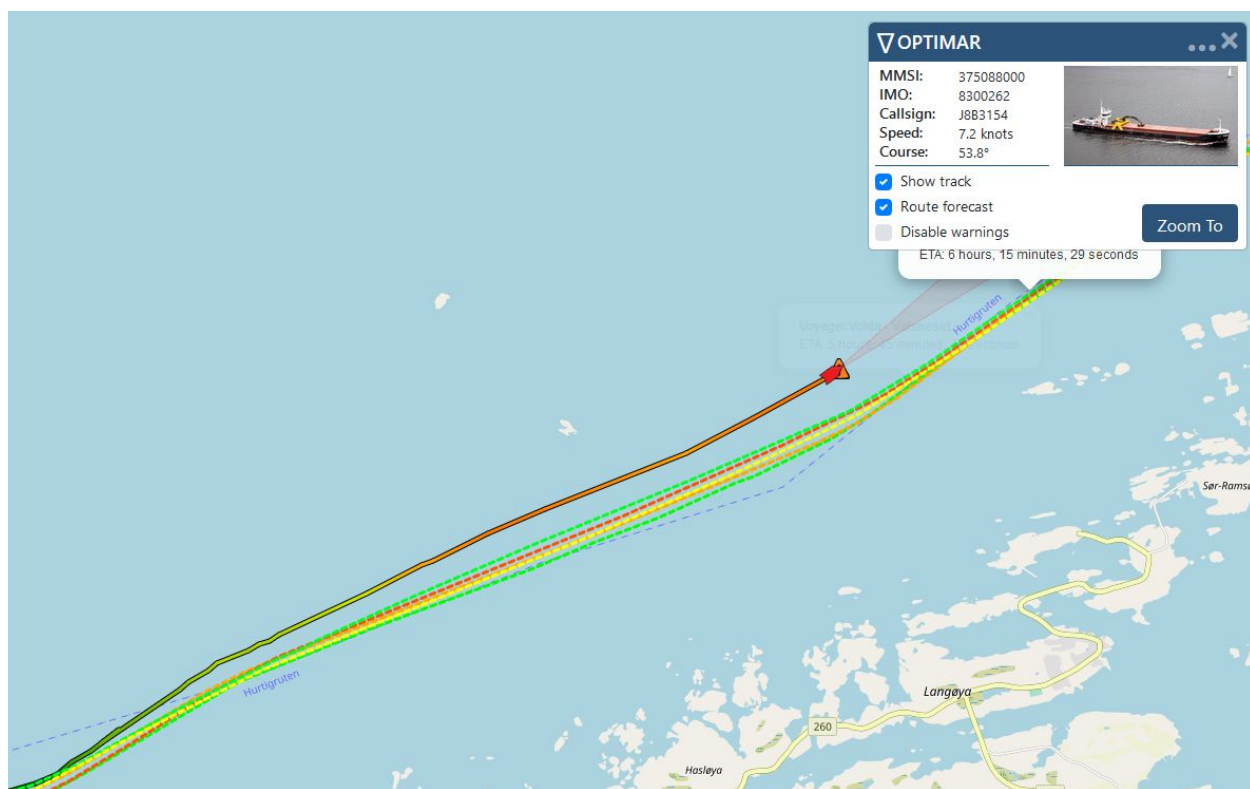
Lengde: 88 meter

Området: Averøy

Tidspunkt for grunnstøting	04:18:30
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	04:06:13
Første varsel om grunnstøting	04:12:32
Estimert tid til grunnstøting	366 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	358 sekunder



Figur 2.6-1 Skjerm bilde som viser tidlig varsel av fare for grunnstøting.



Figur 2.6-2 Skjerm bilde tatt etter Optimar grunnstøtte.

Fartøyet Optimar følger vanlig sjøtrafikk nord for Averøy i lang tid, men når normalrutene krenger svakt sør-øst for å komme unna skjæret Brakan, holder fartøyet stø kurs og hastighet til den går på grunn som vist i figur 2.6-2. Produktet detekterer et grovt avvik 12 minutter og 18 sekunder før grunnstøtingen, og varsler om fare for grunnstøting 5 minutter og 58 sekunder før grunnstøtingen, noe som er vist i figur 2.6-1.

Vi mener at i dette tilfellet har en VTS-operatør god tid til å identifisere faren, og kontakte fartøyet og be dem justere kursen sin.



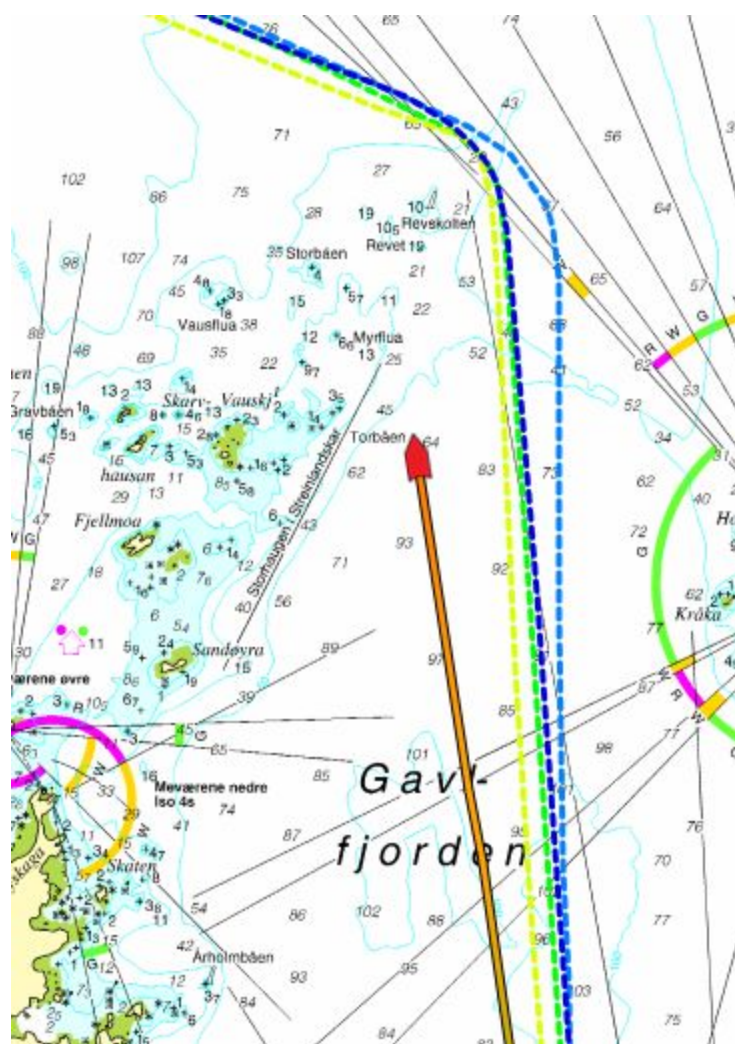
## 2.7 Ronia Diamond - 13.12.2017

Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 80 meter

Området: Andøya

Tidspunkt for grunnstøting	03:37:04
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	03:21:34
Første varsel om grunnstøting	<i>Varsler ikke om grunnstøting</i>



*Figur 2.7-1: Ronia Diamond på vei bort ifra vanlig rute, mot et område med flere skjær.*

*Figur 2.7-2: Ronia Diamond nærmer seg Storbåen, skjæret det grunnet på.*

Fartøyet Ronia Diamond, var på vei ut av en fjord på vestsiden av Andøya da den begynte å avvike fra normal trafikk vestover mot grunt farvann som vist i figur 2.7-1. Fartøyet treffer skjæret Storbåen. Produktet slo ut med høyt avvik 15 minutter før grunnstøtingen, men varslet aldri om fare for grunnstøting som illustrert i figur 2.7-2.

I forbindelse med intervju med Roy Mikal Stokvik [2], ble denne simuleringen drøftet. Roy Mikal Stokvik mener her at dersom en VTS-operatør hadde fulgt med på fartøyet, så hadde vedkommende også lagt merke til at fartøyet avviker fra normal sjøtrafikk i området. I denne situasjonen vil en VTS-operatør ha mer enn nok grunnlag for å konkludere med at fartøyet avviker, og at kursen må justeres for at fartøyet ikke skal gå på grunn.

Vi mener at det er en lav sannsynlighet for at en VTS-operatør hadde oppdaget faren, og reagert i tide. Dette krever at operatøren er svært oppmerksom.

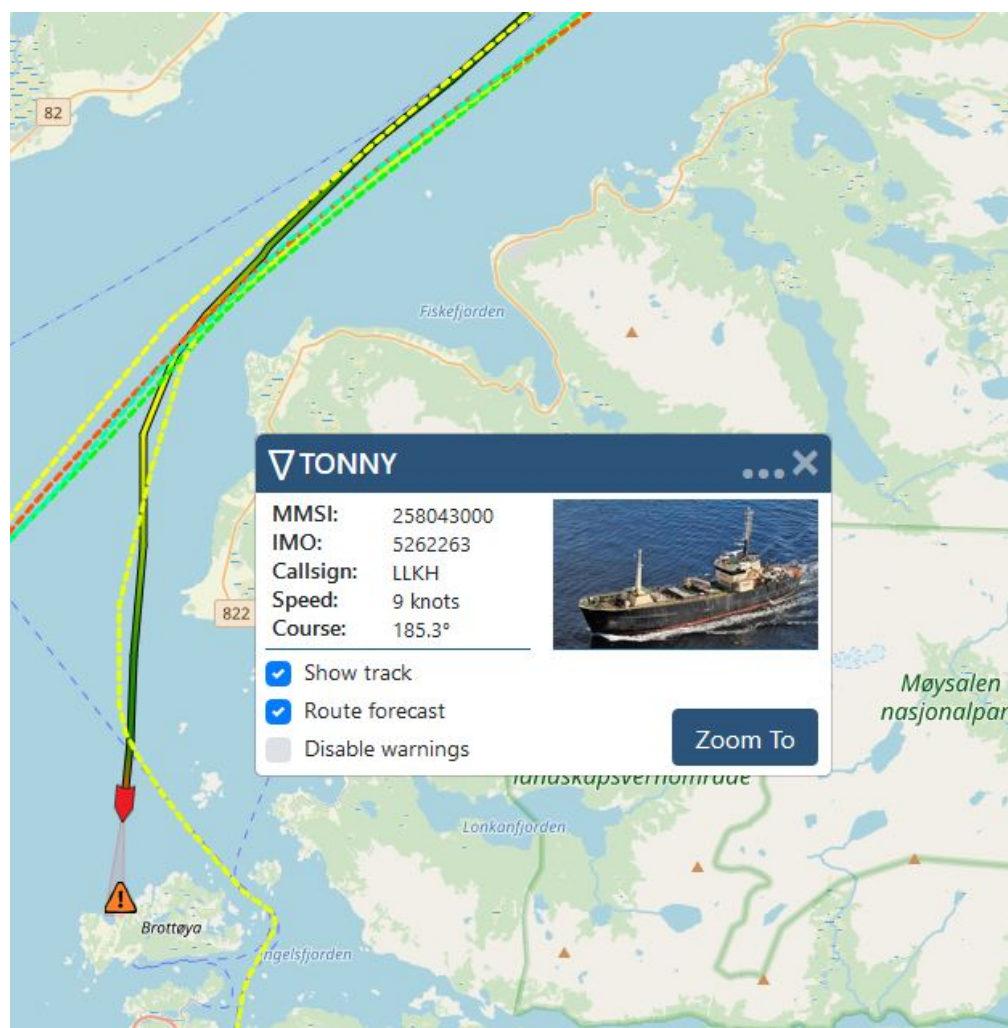
## 2.8 Tonny - 04.02.2017

Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 47 meter

Området: Hadsel

Tidspunkt for grunnstøting	11:47:01
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	11:38:30
Første varsel om grunnstøting	11:39:59
Estimert tid til grunnstøting	420 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	422 sekunder



Figur 2.8-1: En av de første varslingene Tonny fikk.

*Figur 2.8-2: Tonny sin historikk og klassifisering, rett før den går på grunn.*

Tonny fulgte vanlig sørgående trafikk i Hadsselfjorden, men på det punktet hvor det er vanlig å justere kursen østover inn i Ingsselfjorden, holder fartøyet konstant kurs og hastighet til den går på grunn på Brottøya som vist i figur 2.8-2. Produktet varsler om grovt avvik og fare for grunnstøting henholdsvis 8 minutter og 31 sekunder, og 7 minutter og 2 sekunder, før fartøyet går på grunn, se figur 2.8-1.

Vi mener at i dette tilfellet har en VTS-operatør god tid til å identifisere faren, og kontakte fartøyet og be dem justere kursen sin.

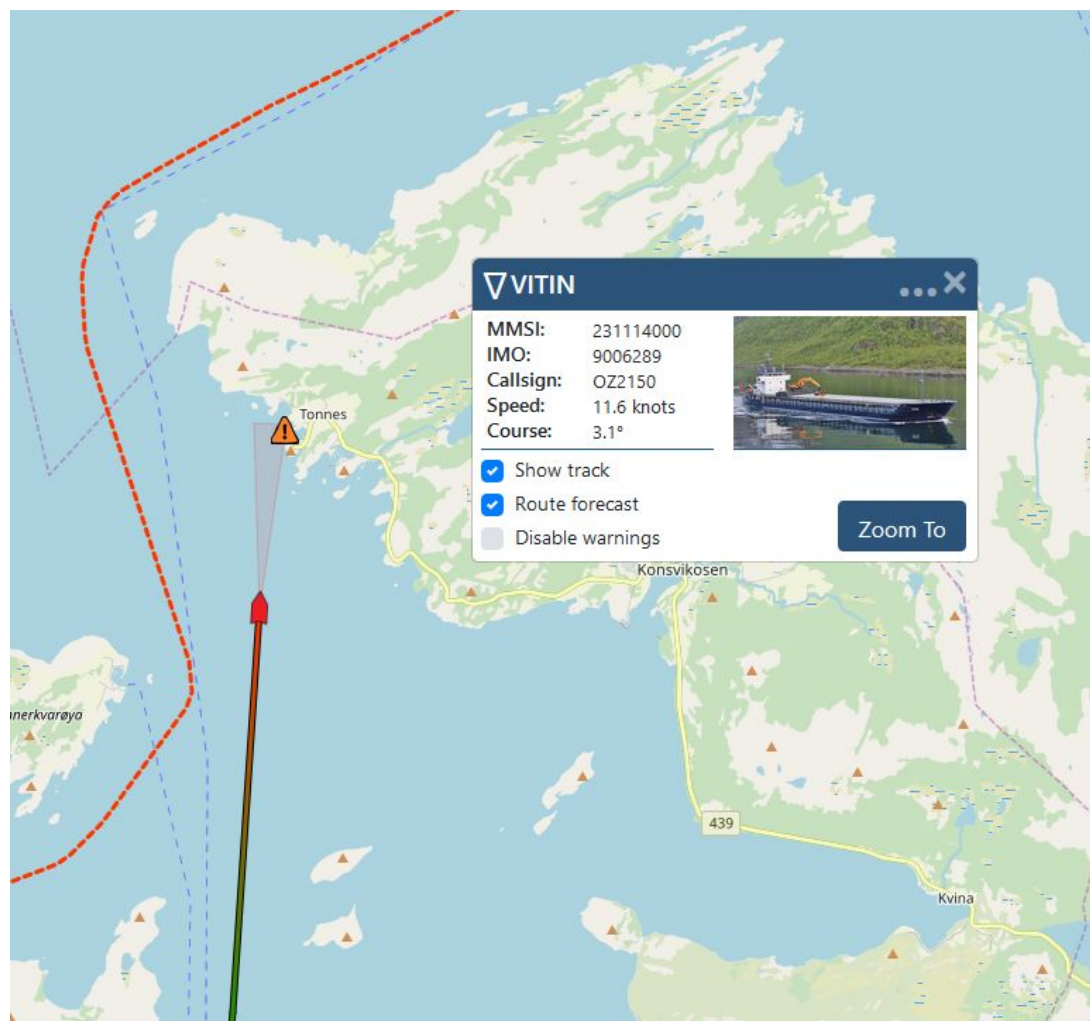
## 2.9 Vitin - 28.5.2017

Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 88 meter

Området: Helgeland

Tidspunkt for grunnstøting	02:12:40
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	01:51:00
Første varsel om grunnstøting	02:05:50
Estimert tid til grunnstøting	320 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	410 sekunder



Figur 2.9-1: Skjerm bilde som viser første varsel for Vitin.

*Figur 2.9-2: Vitin etter grunnstøting.*

Fartøyet Vitin følger vanlig nordgående trafikk i Kvarøyfjorden, men da fartøy må svinge vest rundt en holme fortsetter Vitin rett fram uten å endre verken kurs eller hastighet til den går på grunn ved Tonnes, se figur 2.9-2. Produktet varsler om grovt avvik og fare for grunnstøting henholdsvis 11 minutter og 40 sekunder, og 6 minutter og 50 sekunder som vist i figur 2.9-2 før fartøyet går på grunn.

I forbindelse med intervju med Roy Mikal Stokvik [sett inn kilde], ble denne simuleringen drøftet. Roy Mikal Stokvik mener her at produktet varsler tidlig, og at en VTS-operatør ikke vurdert første varslings om fare for grunnstøting som kritisk nok til vedkommende hadde kontaktet fartøyet med en gang. Roy mener videre at fartøyet har nok tid til å manøvrere for å avverge grunnstøtingen.

Vi mener at i dette tilfellet har en VTS-operatør god tid til å identifisere faren, og kontakte fartøyet og be dem justere kursen sin.

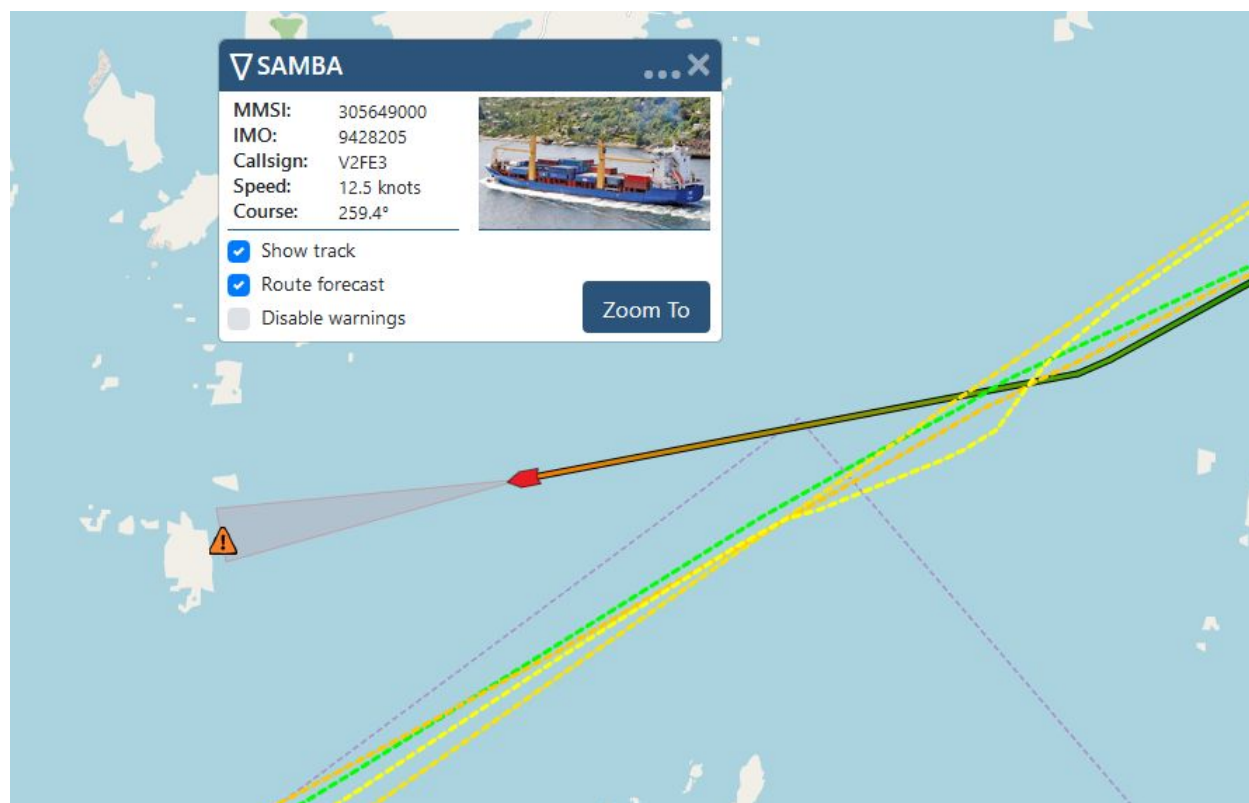
## 2.10 Samba - 8.12.2014

Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 129 meter

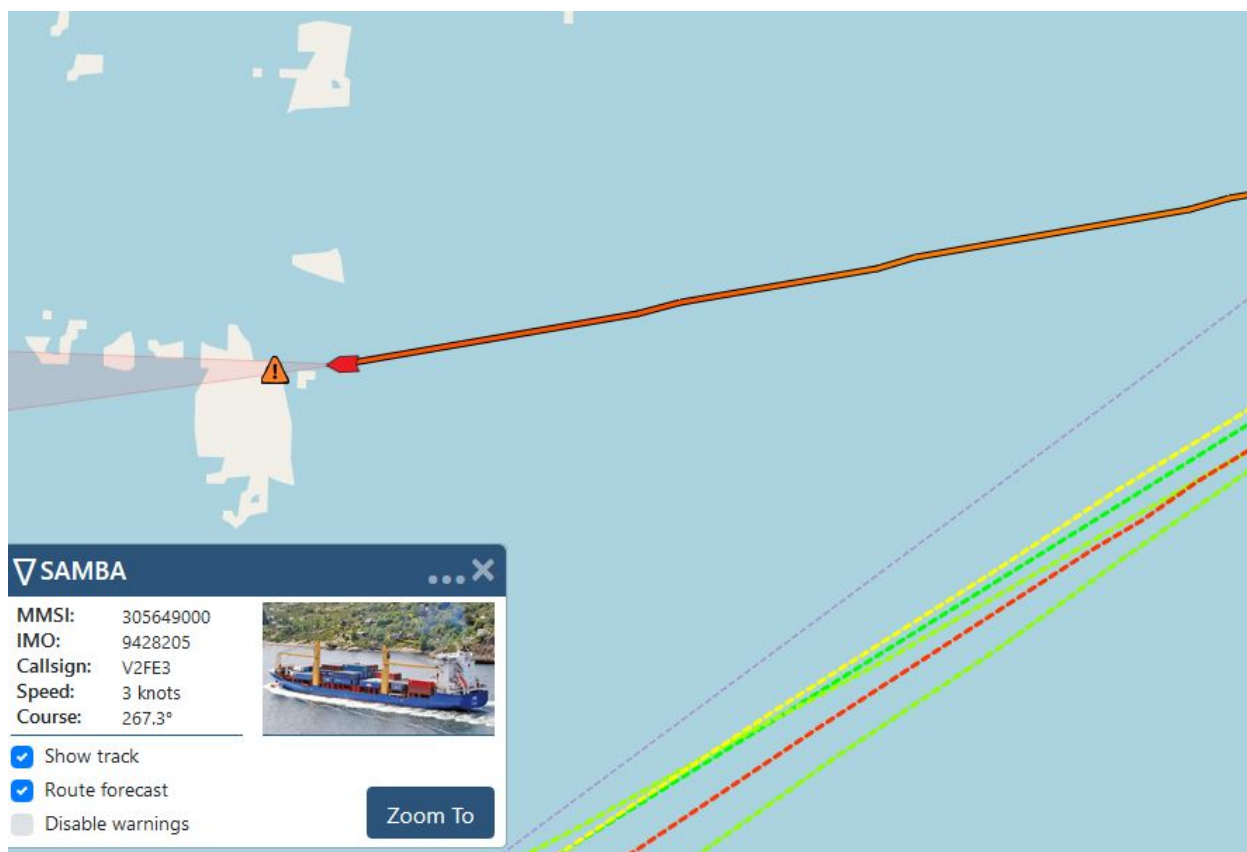
Området: Flora

Tidspunkt for grunnstøting	18:46:25
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	18:35:38
Første varsel om grunnstøting	18:40:58
Estimert tid til grunnstøting	309 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	327 sekunder



Figur 2.10-1: Første varseling der fartøyet Samba var på vei mot punktet det grunnstøtte.





*Figur 2.10-2 Samba etter grunnstøting*

Fartøyet Samba fulgte normal trafikk ut fra Svelgen, men justerte ikke kursen for å passere på sørsiden av Freiaskjæra. Fartøyet holder samme kurs og hastighet til den går på grunn på Gåsøya, som er avbildet i figur 2.10-2. Produktet varsler om grovt avvik og fare for grunnstøting henholdsvis 10 minutter og 47 sekunder, og 5 minutter og 27 sekunder før grunnstøtingen, se figur 2.10-1.

Vi mener at i dette tilfellet har en VTS-operatør god tid til å identifisere faren, kontakte fartøyet og be dem justere kursen sin.

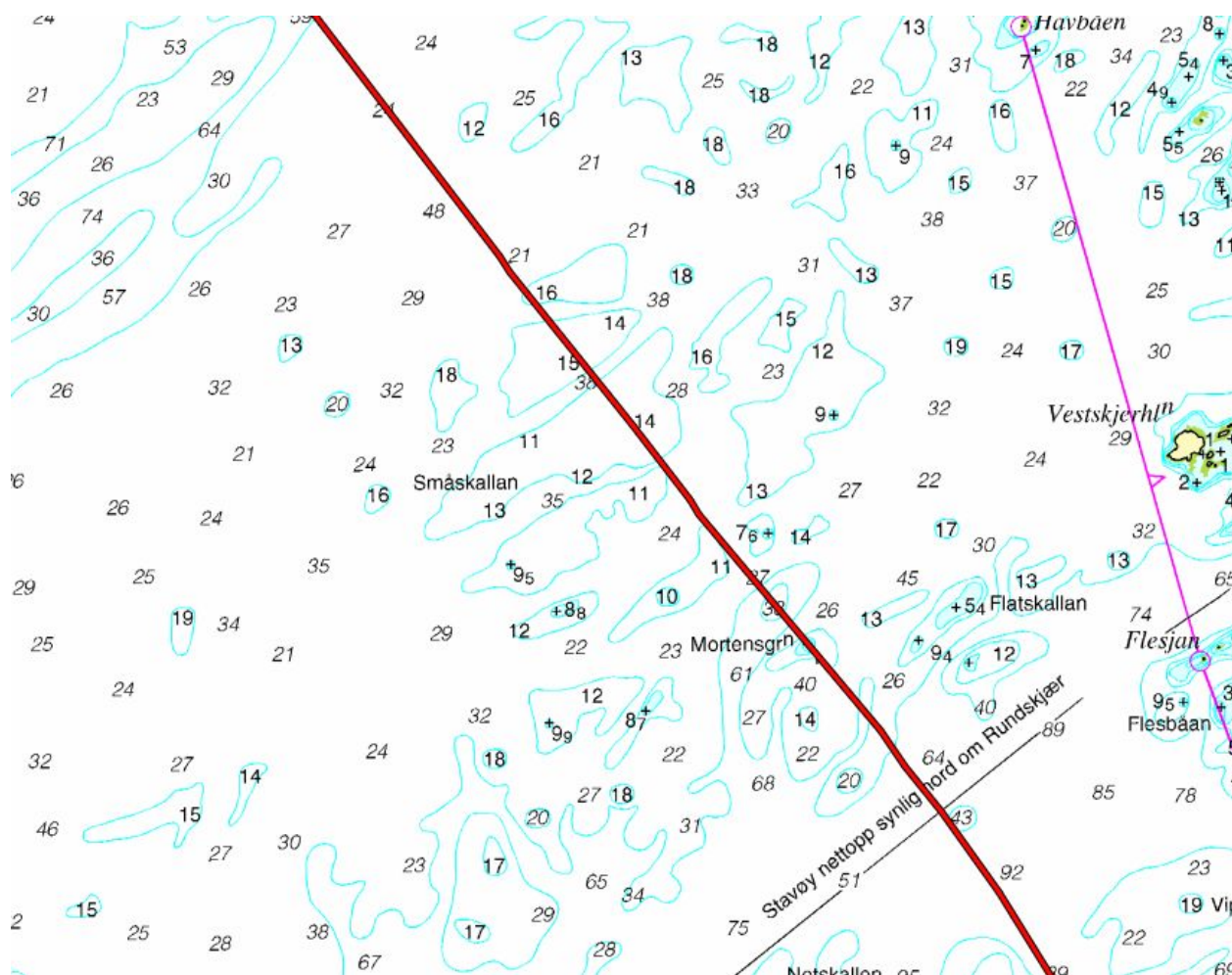
## 2.11 Wilson Lista - 17.7.2017

Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 88 meter

Området: Røst

Tidspunkt for grunnstøting	17:24
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	13:30:32
Første varsel om grunnstøting	<i>Varsler ikke om grunnstøting</i>



Figur 2.11-1: Historikken til Fartøyet Wilson Lista, gjennom grunt farvann.

*Figur 2.11-2: Punktet Wilson Lista går på grunn.*

Wilson Lista beveger seg i grunt farvann sørvest for Røst, hvor det ikke er noen normalruter i nærheten, som vist i figur 2.11-1. Produktet slår ut for høyt avvik flere timer i forkant, men varsler aldri om grunnstøting. Klokken 17:24 tar Wilson ned et undervannsskjær som man kan se på sjøkart, se figur 2.11-2.

Vi mener at det er en lav sannsynlighet for at en VTS-operatør hadde oppdaget faren, og reagert i tide. Dette krever at operatøren er oppmerksom og følger med i området.

## 2.12 Akvaprints - 3.4.2014

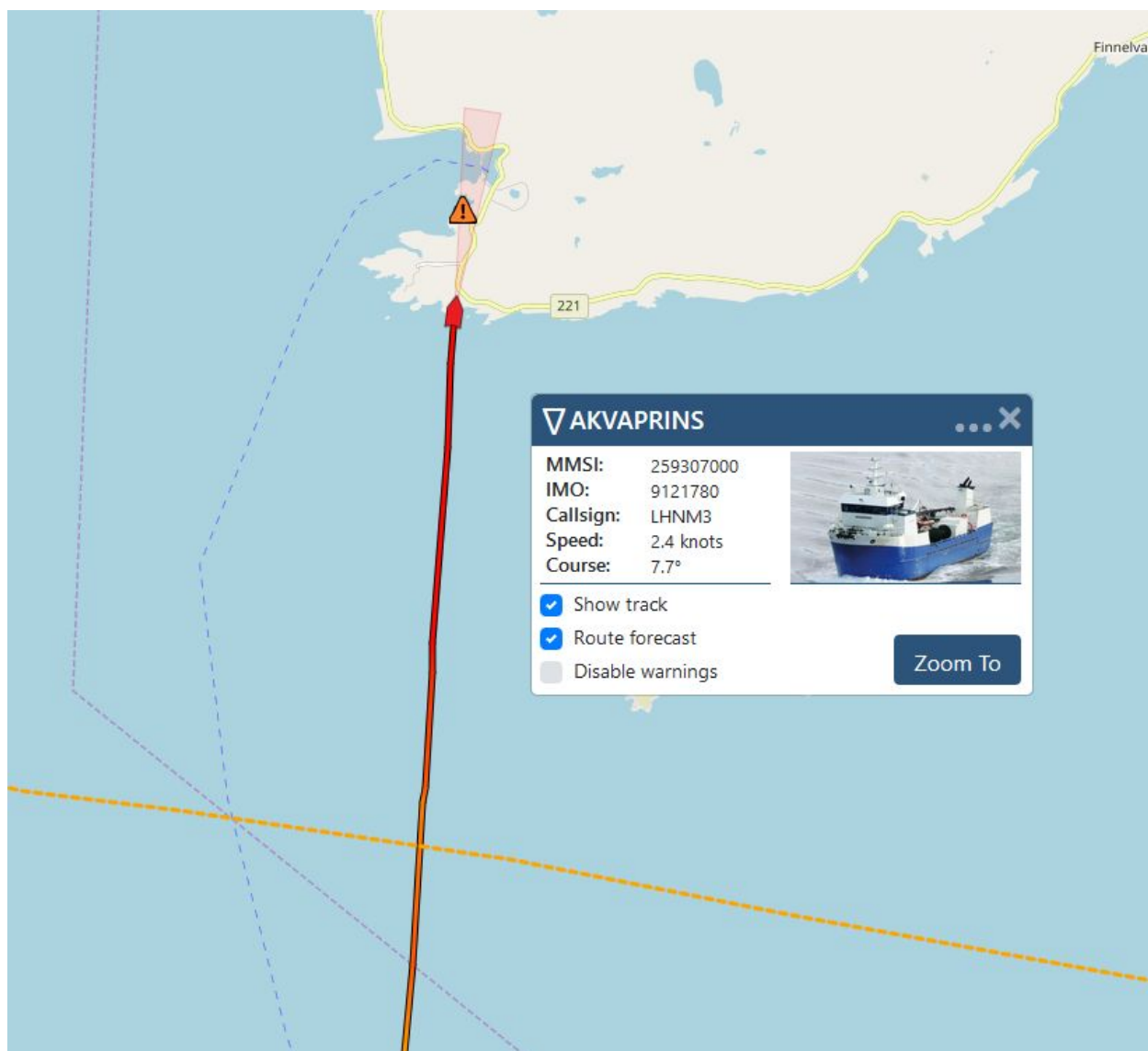
Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 22 meter

Området: Harstad

Tidspunkt for grunnstøting	02:23:54
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	02:05:34
Første varsel om grunnstøting	02:19:16
Estimert tid til grunnstøting	290 sekunder
Faktisk tid til grunnstøting	278 sekunder

*Figur 2.12-1: Første advarsel om at Akvaprints nærmet seg grunnstøting.*



Figur 2.12-2: Akvaprinns på land.

Akvaprinns var på vei nordover fra Harstad, men i stedet for å navigere seg vestover rundt Skrolsvik holder Akvaprinns konstant kurs og hastighet før den går på land ved Skrolsvik, se figur 2.11-2. Produktet varsler om kraftig avvik 17 minutter i forkant, og varsler om fare for grunnstøting 5 minutter i forkant som vist i figur 2.11-1.

Vi mener at i dette tilfellet har en VTS-operatør god tid til å identifisere faren, og kontakte fartøyet og be dem justere kursen sin

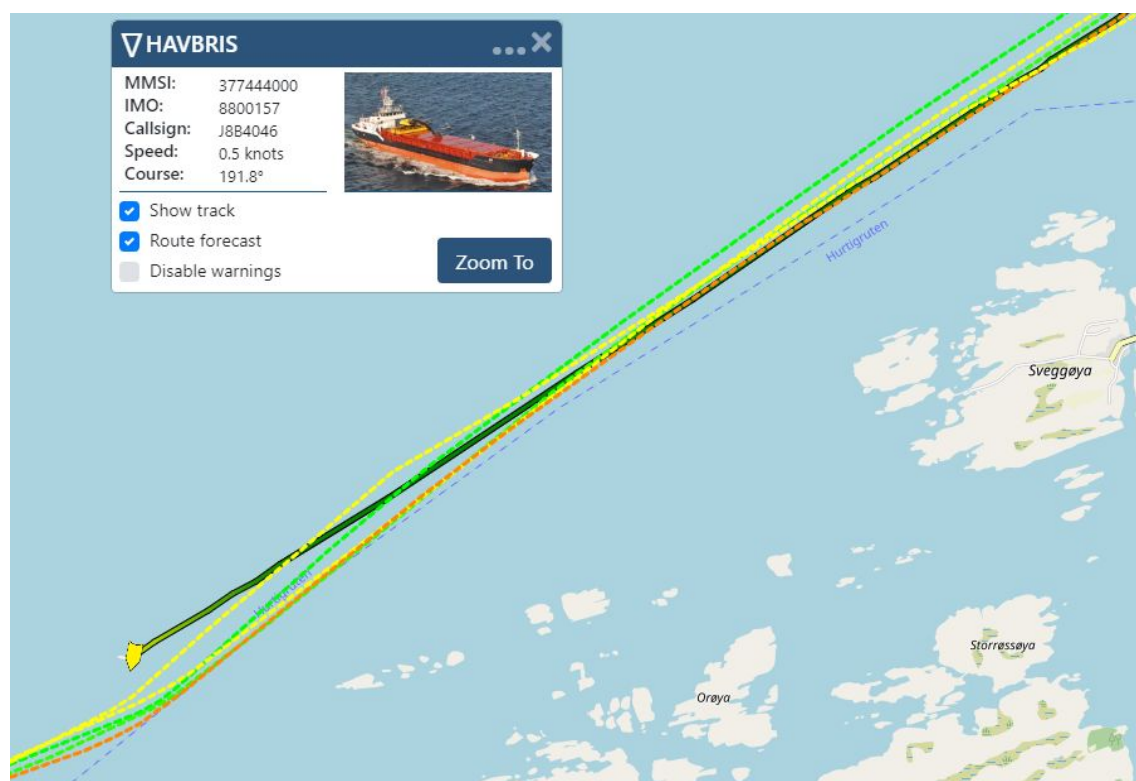
## 2.13 Havbris - 24.1.2018

Type fartøy: Lasteskip

Lengde: 74 meter

Området: Averøy

Tidspunkt for grunnstøting	05:30:12
Tidspunkt for første varsel om grovt avvik	<i>Varsler aldri om grovt avvik</i>
Første varsel om grunnstøting	<i>Varsler ikke om grunnstøting</i>



Figur 2.13-1: Fartøyet Havbris sin rute frem til den gikk på grunn.

Fartøyet Havbris er sørvestgående forbi Kristiansund, og som figur 2.13 viser, så følger fartøyet et normalt trafikkmønster helt frem til det er noen hundre meter fra skjæret Brakan, hvor fartøyet gikk på grunn. Resultatene fra simuleringen viser at det kun registreres et moderat avvik i forkant av grunnstøtingen, og ikke noe grovt avvik fra normalruten eller varsel om grunnstøting.

I forbindelse med intervju med Roy Mikal Stokvik [2], ble denne simuleringen drøftet. Roy Mikal Stokvik mener her at dette er et kjent område, hvor det er lite rom for avvik fra seilastrafikken.

Videre mener han at om en VTS-operatør hadde fulgt med på fartøyet, så ville vedkommende identifisert faren, og enten bedt fartøyet om å justere kurs eller stoppe.

Vi mener at det her er svært usannsynlig at en VTS-operatør hadde oppdaget faren, og reagert i tide. Det ville kreve at VTS-operatøren var svært observant, og selv da er det lav sannsynlighet for at mannskapet hadde kunne reagere i tide.

### 3. Tabell med info om resultatene

Fartøysnavn	Antatt tidspunkt for grunnstøting	Første utslag på høyt avvik	Tidspunkt for utvalg av grunnstøtings-varsel	Estimert tid til grunnstøting	Faktisk tid til antatt grunnstøting
Samba	18:46:25, 08.12.2014	18:35:38	18:40:58	309 sekunder	327 sekunder
			18:44:38	87 sekunder	107 sekunder
			18:45:39	32 sekunder	46 sekunder
Akvaprins	02:23:54, 03.04.2014	02:05:34	02:19:16	257 sekunder	278 sekunder
			02:21:35	129 sekunder	139 sekunder
			02:22:55	52 sekunder	59 sekunder
Vitin	02:12:40, 28.05.2017	01:51:00	02:05:50	309 sekunder	410 sekunder
			02:10:08	129 sekunder	152 sekunder
			02:12:27	32 sekunder	23 sekunder
Tonny(1)	13:58:30, 15.10.2017	13:40:11	13:40:11	387 sekunder	1049 sekunder
			13:54:08	198 sekunder	262 sekunder
			13:56:47	48 sekunder	103 sekunder
Tonny(2)	11:47:01 04.02.2017	11:38:30	11:39:59	420 sekunder	422 sekunder
			11:44:51	115 sekunder	130 sekunder
			11:46:11	41 sekunder	50 sekunder
Havbris	05:30:12, 24.1.2018	Varsler aldri om grovt	Varsler ikke om grunnstøting		



		avvik			
Optimar	04:18:30	04:06:13	04:12:32	366 sekunder	358 sekunder
			04:16:32	119 sekunder	118 sekunder
			04:18:23	18 sekunder	7 sekunder
Scan Master	23:36:14, 21.3.2015	23:31:25	23:31:25	260 sekunder	289 sekunder
			23:34:04	127 sekunder	130 sekunder
			23:35:05	75 sekunder	69 sekunder
Ronia Diamond	03:36:52	03:21:34	Varsler ikke om grunnstøting		
Selvaagsund	01:48:06, 22.03.2016	01:38:18	01:41:58	389 sekunder	368 sekunder
			01:44:57	210 sekunder	189 sekunder
			01:46:57	92 sekunder	69 sekunder
Bjugnholm	04:04:40	01:01:00	02:53:20	312 sekunder	5904 sekunder
			03:58:10	256 sekunder	390 sekunder
			04:02:32	93 sekunder	128 sekunder
Frydholm	02:30:15, 18.8.2017	02:26:16	02:26:16	235 sekunder	239 sekunder
			02:28:04	127 sekunder	132 sekunder
			02:29:15	57 sekunder	61 sekunder
Wilson Lista	17:24:00 17.07.2017	02:56:30	Varsler ikke om grunnstøting		

*Figur 3-1: Tilleggsinformasjon for de simulerte grunnstøtingene.*

## 4. Referanser

1. Solheim J. Email thread: Joakim Solheim - Bernhard Engelschiøn. 2019.
2. Stokvik RM. Intervju med Roy Stokvik, Trafikkleder.pdf. 2019.