



FISKELDISSVÆÐI (SN15): TJALDANESEYRAR Í ARNARFIRÐI

Áhættumat, siglingaöryggi

27.01.2025



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

103780-SKY-001-V03-Áhættumat
siglinga vegna fiskeldissvæði við
Tjaldaneseyrar í Arnarfirði

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

1 / 48

VERKEFNISSTJÓRI / FULLTRÚI VERKKAUÐA

Hjörtur Methúsalemsson

VERKEFNISSTJÓRI EFLA

Guðmundur Kristjánsson

LYKILORD

Sjókvíaelði, fiskeldissvæði,
áhættumat, siglingaöryggi,
Arnarfjörður, Tjaldaneseyrar,
Arnarlax.

STAÐA SKÝRSLU

- ☐ Drög
☒ Drög til yfirlstrar
☐ Lokið

DREIFING

- ☐ Opin
☒ Dreifing með leyfi verkkaupa
☐ Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Fiskeldissvæði (SN15): Tjaldaneseyrar í Arnarfirði

VERKHEITI

Áhættumat og siglingaöryggi í Arnarfirði

VERKKAUÐI

Arnarlax

HÖFUNDUR

Majid Eskafi, Halla Kristjánsdóttir, Örn Dúi Kristjánsson, Nína Gall
Jørgensen

ÚTDRÁTTUR

Í þessari skýrslu er fjallað um áhættumat siglinga vegna fiskeldissvæðisins við
Tjaldaneseyrar í Arnarfirði og möguleg áhrif þess á siglingaöryggi í Arnarfirði.
Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er ekki innan hvíts ljósgeira frá
Langanesvita.

Niðurstaða áhættumatsins er að staðsetning fiskeldissvæðisins við
Tjaldaneseyrar getur haft áhrif á siglingaöryggi á svæðinu. Ekki er talin þörf á
sérstökum mótvægisáðgerðum enda ber að merkja svæðið í samræmi við
reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020.

Það er mat rekstraraðila að staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar
í Arnarfirði hafi lítil áhrif á siglingaöryggi í Arnarfirði.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Majid Eskafi	19.09.24	Guðmundur Kristjánsson	23.29.24	Andri Gunnarsson	23.09.24
02	Majid Eskafi	21.01.25	Tryggvi Þór Logason	22.01.25	Guðmundur Kristjánsson	27.01.25

SAMANTEKT

Í þessari skýrslu er fjallað um áhættumat siglinga vegna fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði og mögulegra áhrifa þess á siglingaöryggi í Arnarfirði.

Leyfishafi er Arnarlax. Fyrirhugað er að sækja um stækkun fiskeldissvæðisins frá því sem sýnt er í núverandi skipulagi og í þessari skýrslu er miðað við það svæði.

Framkvæmt var áhættumat í samræmi við greinargerð um áhættumat siglinga sem unnin var af Vegagerðinni, Samgöngustofu og Landhelgisgæslu Íslands og skilað til innviðaráðuneytis í febrúar 2023. Notuð er aðferð sem Alþjóðasamtök vitastofnana (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, IALA) skilgreinir sem einfaldað áhættumat (Simplified IALA Risk Assessment, SIRA) til að meta möguleg áhrif sem fiskeldissvæðið getur haft á siglingaröryggi. Það er einnig notað til að skilgreina mótvægisáðgerðir til að lágmarka slíka áhættu og uppfylla kröfur Alþjóðasiglingamálastofnunarinnar (International Maritime Organization, IMO) til siglingaöryggis.

Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er ekki innan hvíts ljósgeira Langanesvita.

Vegagerðin hefur lagt mat á lagmarksbreidd siglingaleiðar við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar. Krafan er að breiddin sé að lágmarki 190 m og miðað er við tvöfalda siglingarleið.

Breidd siglingaleiðarinnar við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er um 1.100 m, þar sem hún er minnst, og er því nægt rými fyrir öll skip, sem sigla í Arnarfirði, til að mætast.

Niðurstaða áhættumatsins er að staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar geti haft áhrif á siglingaöryggi á svæðinu, sérstaklega siglingar leiðangursskipa sem sigla til og frá Dynjandisvogi. Ekki er talin þörf á sérstökum mótvægisáðgerðum enda ber að merkja svæðið í samræmi við reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020.

Varúðarsvæði sem nemur 50 m út frá fiskeldissvæðinu er talið hæfilegt, eins og kveðið er á um í reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020.

Það er mat rekstraraðila að staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldneseyrar í Arnarfirði hafi lítil áhrif á siglingaöryggi í Arnarfirði.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	5
EFNISYFIRLIT	7
MYNDASKRÁ	8
1. INNGANGUR	11
2. MERKING FISKELDISSVÆÐISINS	13
3. SIGLINGAFERLAR OG ÁSAR SIGLINGALEIÐA Í ARNARFIRÐI	15
4. FLOKKUN UMFERÐARGAGNA	16
5. MERKTAR SIGLINGALEIÐIR	29
6. HÖNNUNARSKIP OG BREIDD SIGLINGALEIÐAR	32
6.1. Hönnunarskip á siglingaleið	32
6.2. Breidd á siglingaleið samkvæmt PIANC	32
7. VEÐUR OG SJÓLAG	34
7.1. Öldufar í Arnarfirði	34
7.2. Sjávarföll og sjávarfallastraumar	35
7.3. Sjókort og dýptarmælingar	35
7.4. Vindafar	36
8. AÐGENGI MEÐ TILLITI TIL ALMANNAVARNA OG ATVIKASKRÁNING	40
9. FRAMKVÆMD ÁHÆTTUMATS VIÐ FISKELDISSVÆÐI	41
9.1. Niðurstöður SIRA áhættugreiningar	41
10. NIÐURSTAÐA ÁHÆTTUMATS	44
11. HEIMILDASKRÁ	45
12. FYLGISKJÖL OG VIÐAUKAR	47
13. LEIÐBEININGAR FYRIR SIRA	48

MYNDASKRÁ

MYND 1 Staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar (merkt með bláum lit). Sjókort frá Landhelgisgæslunni.	12
MYND 2 Uppsetning og merking fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar miðað við stækkunaráætlun rekstraraðila. Græna svæðið er fiskeldissvæðið eins og það er í dag. Mynd frá rekstraraðila.	13
MYND 3 AIS kerfi sem rekstaraðili notar. Mynd frá rekstraraðila.	14
MYND 4 Felar sem sýna siglingaþéttleika í Arnarfirði árið 2023 [4]. Rauður litur táknar mestan siglingaþéttleika og fjóluþlár minnstan. Skjaskot af MarineTraffic.	15
MYND 5 Siglingaferlar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	16
MYND 6 Fjöldi siglinga og flokkun skipa sem sigldu inn og út úr Arnarfirði árið 2023. Heildarfjöldi siglinga, í báðar áttir, yfir línu dregna yfir fjarðarmynnið var 1040 (sjá línu yfir fjarðarmynnið á mynd 5). Umferðargögn frá PAME.	17
MYND 7 Stærðarflokkun skipa sem sigldu (í báðar áttir) yfir línu í mynni Arnarfjarðar árið 2023. Umferðargögn frá PAME.	17
MYND 8 Fjöldi siglinga/skipa og flokkun skipa sem sigldu inn á fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Umferðargögn frá PAME.	18
MYND 9 Stærðarflokkun skipa sem sigldu inn á fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Umferðargögn frá PAME.	19
MYND 10 Siglingaumferð leiðangursskipa framhjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	20
MYND 11 Siglingaumferð dýpkunarskipa inn á og framhjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	21
MYND 12 Siglingaumferð þjónustubáta vegna fiskeldis inn á og framhjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	22
MYND 13 Siglingaumferð fiskiskipa inn á og framhjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	23
MYND 14 Siglingaumferð flutningaskipa inn á og fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	24
MYND 15 Siglingaumferð efnaflutningaskipa inn á og framhjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	25
MYND 16 Siglingaumferð fiskiskipa inn á og framhjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	26
MYND 17 Siglingaumferð þjónustubáta inn á og framhjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.	27
MYND 18 Hvítir ljósgeirar vita í Arnarfirði, sýndir m.v. uppgefna sjónlengd. Langanesviti fyrir miðjum firðinum. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði er merkt með bláum línunum. Ljósmaal er áætlað út frá upplýsingum í Vitaskrá [8]. Sjókort Landhelgisgæslan.	30
MYND 19 Staðbundnir nýtingarreitir í Arnarfirði. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar merkt sem reitur SN15. Einnig er sýnt stærra svæði sem fyrirhugað er að sækja um. Skjaskot úr strandsvæðaskipulagi Vestfjarða 2022 [1].	31
MYND 20 Fjarlægð milli jaðra fiskeldissvæða í Arnarfirði. Sjókort frá Landhelgisgæslunni.	33

MYND 21 Jafnhæðarlínur kenniöldu með 1 árs endurkomutíma í Arnarfirði [9]. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði er merkt með rauðri brotalínu. _____	34
MYND 22 Jafnhæðarlínur kenniöldu með 98% hundraðshlutamark á utanverðum Arnarfirði [9]. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði er merkt með rauðri brotalínu. _____	35
MYND 23 Yfirlit yfir strandsiglingakort fyrir Ísland [10]. _____	36
MYND 24 Tölfræðigreining á mælingum á 10 mín. meðalvindi frá Hálfðáni, 1995-2023. Til vinstri er tíðnirit 10 mín. meðalvinds ásamt Weibull dreifingu. Í miðju er vindrós, lituð eftir vindstyrk (0-4, 4-8, 8-12, 12-16, 16+ m/s). Til hægri er mat á endurkomutíma vinds ásamt 95% öryggisbili. _____	37
MYND 25 Niðurstöður tölfræðigreiningar fyrir mælistöðina á Bíldudal [11]. Stöðin er staðsett syðst í bænum í innan við 100 m fjarlægð frá byggingum og er, líkt og bærinn sjálfur, við rætur bratrar fjallshlíðar. _____	37
MYND 26 Yfirlitsmynd sem sýnir meðaltal 10 mín. meðalvinds í m/s skv. líkanreikningum sem byggja á mælingum frá Hálfðáni. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er merkt inn með brotalínu. Hnitasetning er skv. UTM belti 27. _____	38
MYND 27 Tölfræðigreining á vindi á fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar skv. líkanreikningum. _____	38
MYND 28 Siglingatengd slys og óhöpp við og í Arnarfirði árin 2010 - 2022. Fiskeldissvæðið er sýnt með dökkbláum brotalínum (Heimild: EMCIP gagnagrunnur). _____	40
MYND 29 Útdráttur úr áhættugreiningu fyrir fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar. _____	42

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 1 Staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði. _____	11
TAFLA 2 Vitar við Arnarfjörð. _____	29
TAFLA 3 Hlutverk innsiglingarvitanna í Arnarfirði. _____	29
TAFLA 4 Stærstu skip í hverjum flokki sem sigla í Arnarfirði (upplýsingar frá hafnarstjóra Hafna Vesturbyggðar og Arnarlaxi, 2024). _____	32
TAFLA 5 Hönnunarskipið í Arnarfirði og Bíldudalshöfn í dag og eftir 30 ár. _____	32
TAFLA 6 Krafa um breidd siglingaleiðar, frá Vegagerðinni. _____	33
TAFLA 7 Yfirlit yfir öfgavinda á svæðinu. Gefinn er upp 10 mín. meðalvindur í m/s. Endurkomugildi eru gefin upp með 95% öryggisbili og eru metin með árshámarksgildum (e. <i>annual maxima</i>) og líkindavegnu mati (e. <i>probability weighted moments</i>) á Gumbel dreifingu. Niðurstöður fyrir Bíldudal og Hálfðán byggja á mæligögnum en líkanreikningar eru notaðir fyrir fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar. _____	39
TAFLA 8 Sjávardýpi við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar og fjarlægð þess frá Bíldudalshöfn. _____	40

1. INNGANGUR

Í strandsvæðisskipulagi Vestfjarða 2022 er kveðið á um að mikilvægt sé í því ferli, sem leiðir til útgáfu leyfa fyrir sjókvíældi að ávallt sé unnið áhættumat siglinga og að niðurstöður áhættumats þurfi að liggja fyrir til grundvallar leyfisveitinga [1].

Fiskeldissvæðið sem hér er fjallað um er við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði og merkt sem skipulagsreitur SN15 í strandsvæðisskipulagi Vestfjarða 2022 (SN: Staðbundin nýting). Leyfishafi er Arnarlax. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar hefur verið starfrækt frá árinu 2015 og er núverandi staðsetning og stærð fiskeldissvæðisins kunn sjómönnum sem sigla reglulega í firðinum. Fyrirhugað er að sækja um stækkun fiskeldissvæðisins frá því sem sýnt er í núverandi skipulagi og í þessari skýrslu er miðað við það svæði.

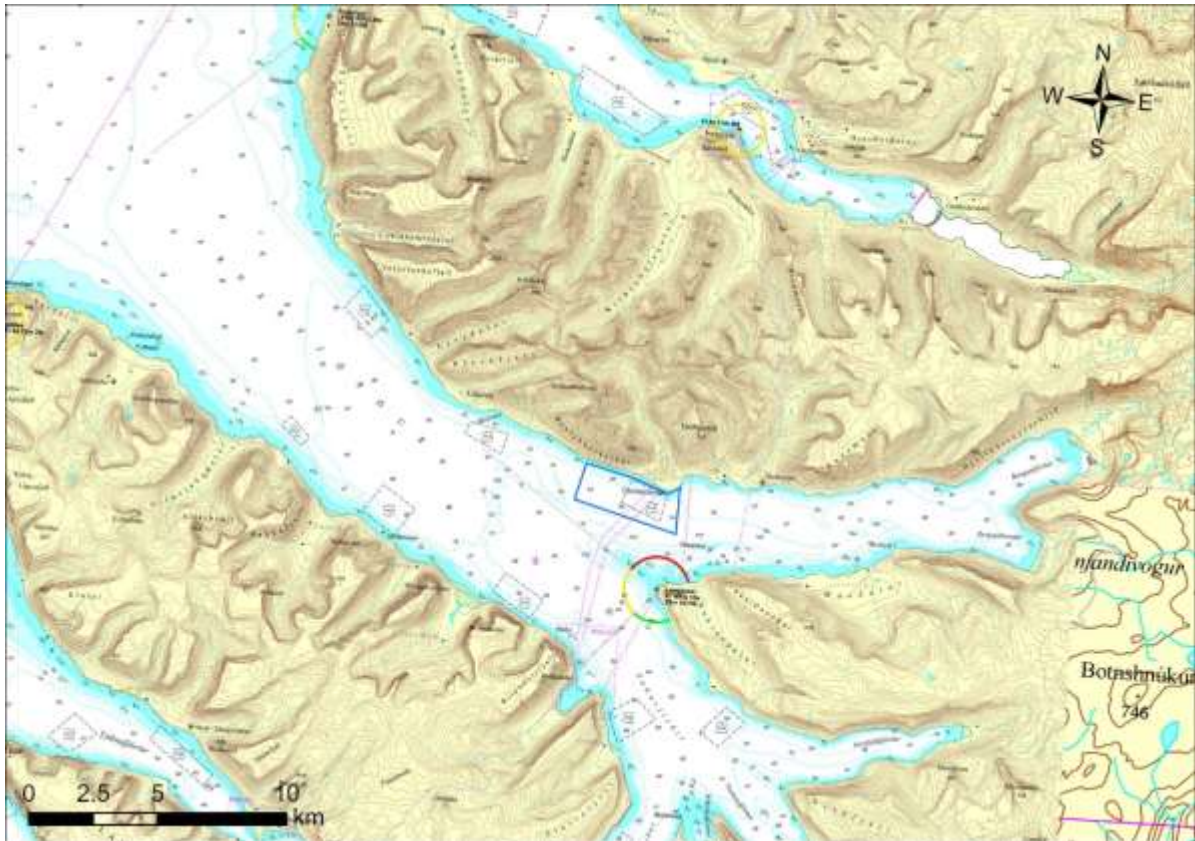
Áhættumatið var unnið í samræmi við greinargerð um áhættumat siglinga, sem unnin var af Vegagerðinni, Samgöngustofu og Landhelgisgæslu Íslands og skilað til innviðaráðuneytisins í febrúar 2023 [2]. Stuðst er við aðferð sem Alþjóðasamtök vitastofnana (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, IALA) hefur skilgreint sem einfalt áhættumat (Simplified IALA Risk Assessment, SIRA).

Tilgangur áhættumatsins er að meta hvort fiskeldissvæðið (mynd 1) hafi áhrif á siglingaöryggi í Arnarfirði.

Tafla 1 sýnir hnit fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar.

TAFLA 1 Staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði.

FISKELDISSVÆÐI	BREIDD	LENGD
Tjaldaneseyrar	65°45,712' N	023°35,981' V
	65°45,466' N	023°33,520' V
	65°45,196' N	023°31,727' V
	65°45,343' N	023°31,152' V
	65°44,367' N	023°31,204' V
	65°44,940' N	023°36,456' V



MYND 1 Staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar (merkt með bláum lit). Sjókort frá Landhelgisgæslunni.

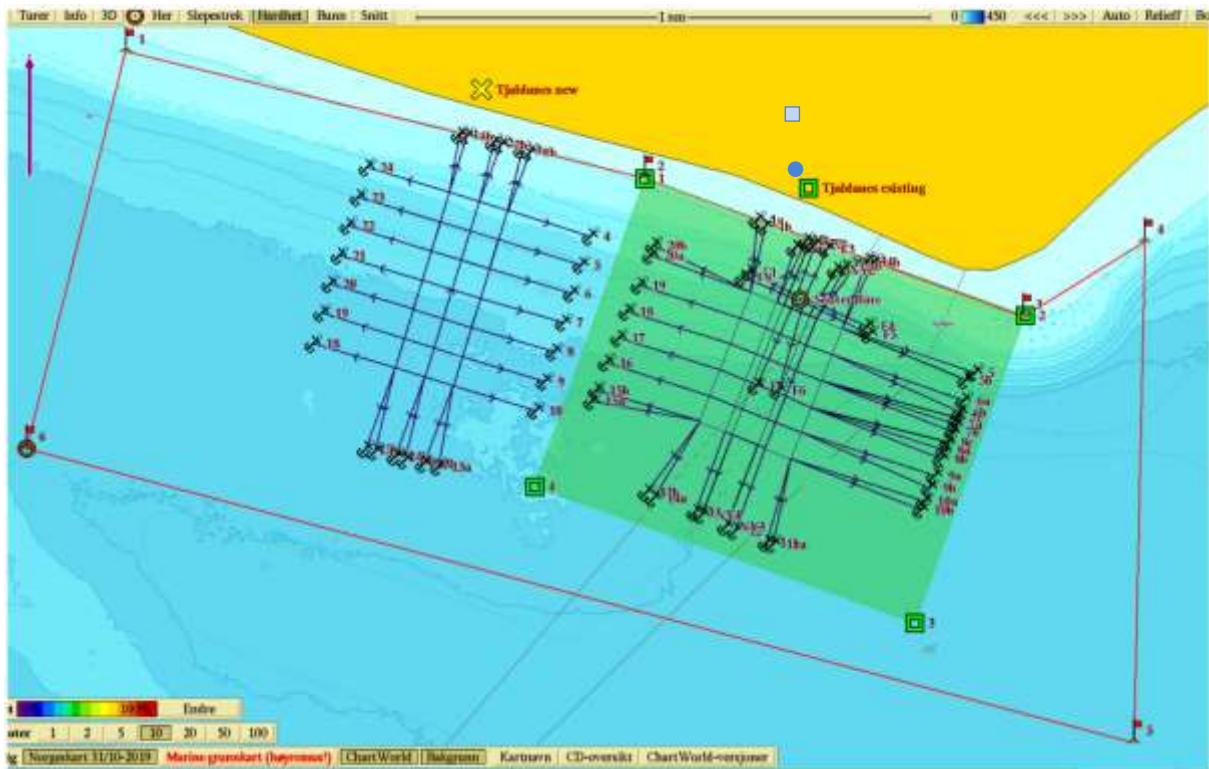
Vinna við áhættumatið skiptist upp í eftirfarandi verkþætti:

1. Greining á umferðargögnum skipa og mögulegur ás siglingaleiðar skilgreindur.
2. Flokkun umferðargagna skipa eftir gerðum skipa sem nota siglingaleiðir.
3. Val á hönnunarskipum og útreikningar á breidd á siglingaleið samkvæmt PIANC [3].
4. Greining á veðri og sjólagi með tilliti til öryggis siglinga.
5. Skilgreining á varúðarsvæði milli siglingaleiðar og mannvirkis.
6. Aðgengi til og frá stöðum með tilliti til almannavarna metið.
7. Framkvæmd áhættumats sem uppfyllir viðmið IMO með SIRA aðferðarfræðinni.

Í eftirfarandi köflum er fjallað um þessa verkþætti.

2. MERKING FISKELDISSVÆÐISINS

Mynd 2 sýnir uppsetningu og merkingu fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar miðað við stækkunaráætlun rekstraraðila. Græna svæðið er fiskeldissvæðið eins og það er í dag.

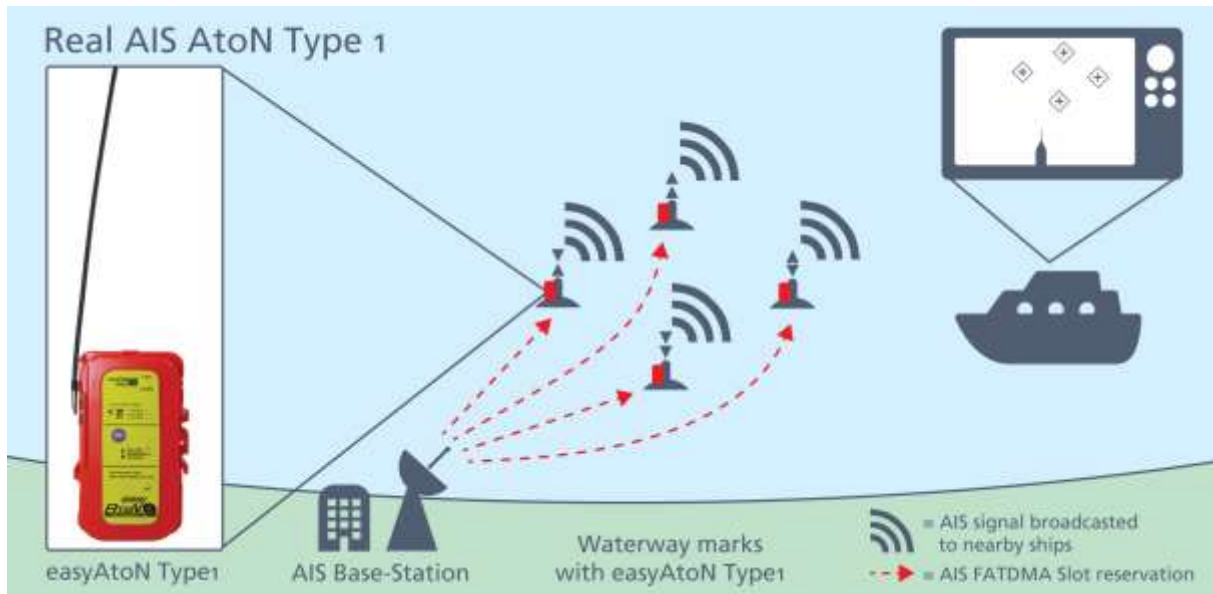


MYND 2 Uppsetning og merking fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar miðað við stækkunaráætlun rekstraraðila. Græna svæðið er fiskeldissvæðið eins og það er í dag. Mynd frá rekstraraðila.

Fiskeldissvæðið er merkt með AIS merkjum á jöðrum, að auki eru radarspeglar á hornbajum sem taka við ef AIS bila. Sjálfar eldiskvíarnar eru merktar með radarspeglum, gulum bajum og ljósum. Rekstraraðili er með AIS stöð í landi sem punktamerkir fiskeldissvæðið. Vegna vandamála við rafmagnsöryggi á Vestfjörðum er rekstraraðili með vararafstöð við flesta AIS senda.

Mynd 3 sýnir AIS kerfið sem rekstraraðili notar. Sendir í landi sendir út fyrir fram ákveðnar staðsetningar á AIS punktum. Búnaðurinn sendir frá sér merki fyrir hvern punkt á 10 sek. fresti¹.

¹ <https://mesemar.com/en/product/mtu-ais-c-2/>



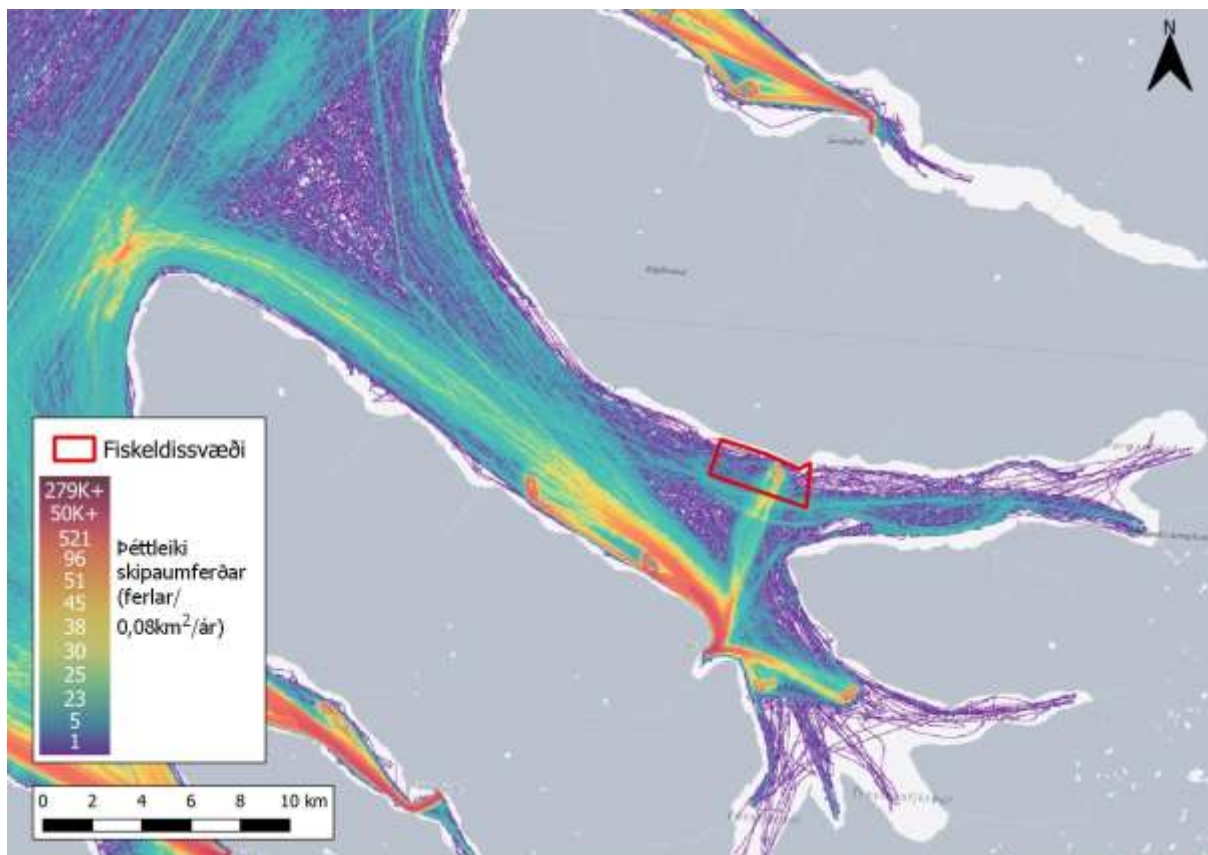
MYND 3 AIS kerfi sem rekstraraðili notar. Mynd frá rekstraraðila.

Merkingar fiskeldissvæðisins eru skoðaðar reglulega af rekstraraðila til að tryggja að þær séu í lagi. Jafnframt tilkynna sjómenn það yfirleitt til hafnarstarfsmanna ef þeir verða vitni af bilun í merkingum og hafnarstarfsmenn láta rekstraraðila vita í slíkum tilfellum. Bilunin er lagfærð eins fljótt og auðið er.

3. SIGLINGAFERLAR OG ÁSAR SIGLINGALEIÐA Í ARNARFIRÐI

Mynd 4 sýnir siglingaþéttleikaferla í Arnarfirði fyrir árið 2023 [4]. Rauður litur táknar mestan siglingaþéttleika og fjóluþlár minnstan. Eins og við er að búast er mesta umferðin í námunda við Bíldudalshöfn og fiskeldissvæðin.

Ása siglingaleiða má skilgreina sem miðju ferlanna sem liggja inn og út úr firðinum. Þeir rauðu ferlar sem mynda eins konar lykkju eru til komnir vegna umferðar þjónustu- og brunnbáta á vegum fiskeldisins í firðinum. Nokkur hluti umferðar í Arnarfirði fer um fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar en það eru aðallega skip að þjónusta fiskeldið, sjá mynd 8 og mynd 12.



MYND 4 Ferlar sem sýna siglingaþéttleika í Arnarfirði árið 2023 [4]. Rauður litur táknar mestan siglingaþéttleika og fjóluþlár minnstan. Skjástot af MarineTraffic.

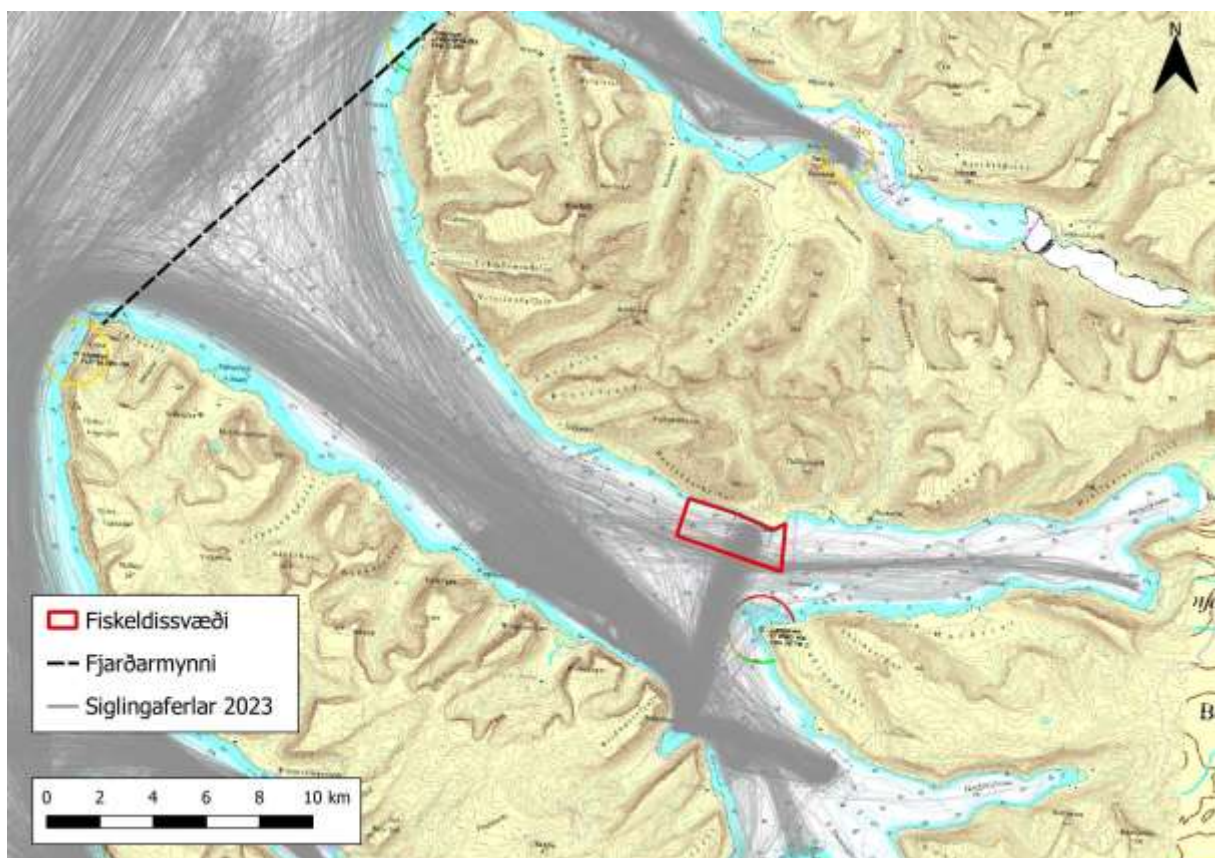
4. FLOKKUN UMFERÐARGAGNA

Skipaumferðargögn (Automatic Identification System, AIS) voru fengin frá Protection of the Arctic Marine Environment (PAME)/Arctic Ship Traffic Data (ASTD) [5] fyrir tímabilið 1. janúar 2023 til 31. desember 2023. Gögnum er safnað á 6 mínútna fresti og eru þau notuð til að greina skipaumferð í Arnarfirði (sjá mynd 5).

Það skal tekið fram að PAME gögn ná aðeins til skipa sem nota AIS A. Hins vegar eru skip undir 300 brúttótonnum [BT] að stærð [6] og/eða styttri en 15 m [7] ekki skyldug til að nota AIS A þótt það sé algengt hér á landi, eins og sést á fjölda minni báta í gögnunum. Líklegt þykir þó að einhver smærri skip vanti í gögnin í greiningunni í þessari skýrslu.

Dregin var lína yfir mynni Arnarfjarðar (sjá mynd 5) og siglingar yfir línuna skoðaðar og flokkaðar eftir tegundum skipa, sjá mynd 6. Heildarfjöldi siglinga var 1040 árið 2023 með 75 skipum. Stærstu flokkarnir (miðað við fjölda siglinga) eru skip með ótilgreinda flokkun, brunnbátar og flutningaskip. Mynd 7 sýnir stærðarflokkun þessara skipa.

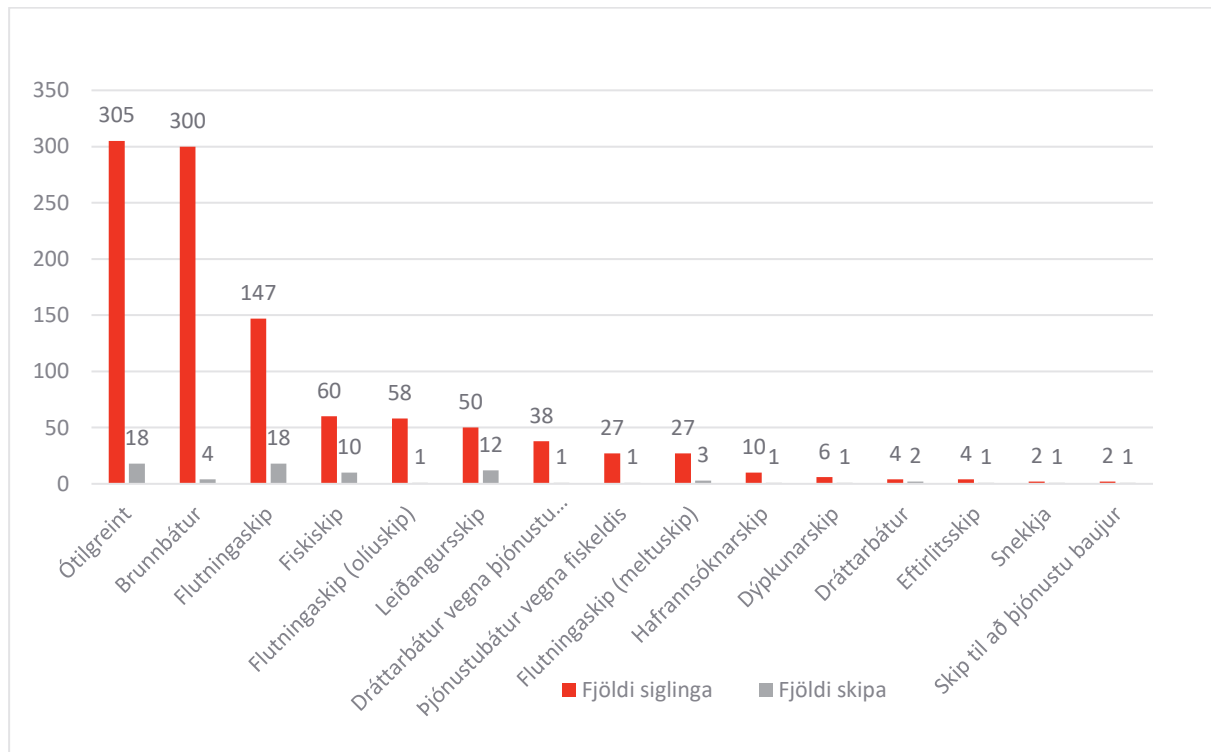
Samskonar greining var gerð á umferð um fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar, sjá myndir 8 og 9.



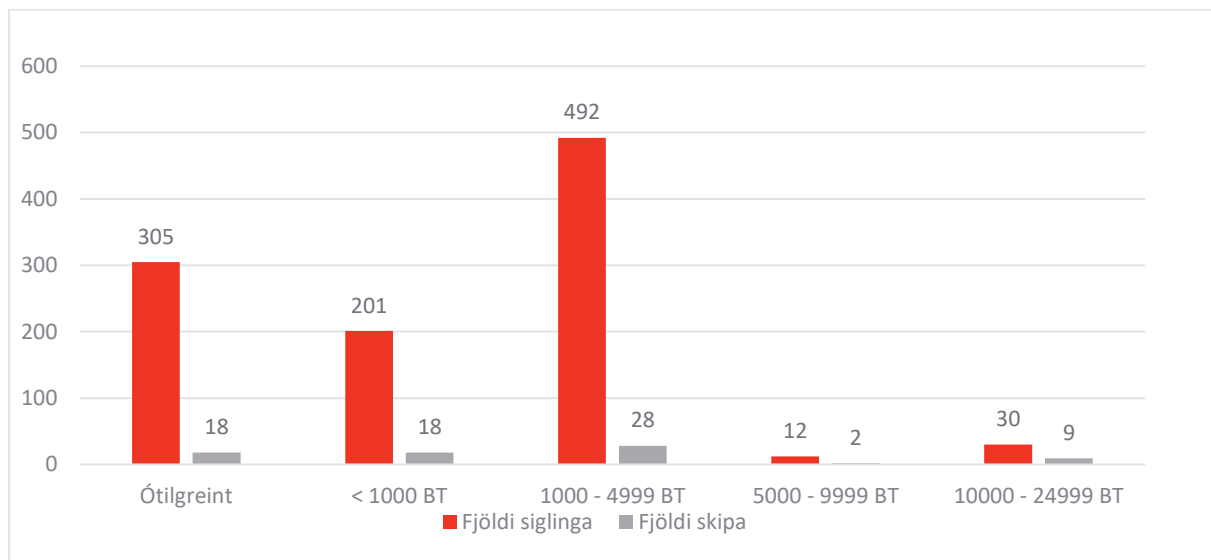
MYND 5 Siglingaferlar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

Í umferðargögnunum frá PAME eru 18 skip (305 siglingar) með ótilgreinda flokkun og stærð, sjá mynd 6. Ástæðan fyrir þessum ótilgreindu skipum er sú að PAME sækir þessar upplýsingar í gagnagrunn IMO.

Þar eru aðeins upplýsingar um skip með IMO númer og skip undir 100 BT fá ekki IMO númer. Það má ganga út frá því að ótilgreind skip séu almennt undir 100 BT. Siglingaferlar þessara skipa voru skoðaðir sérstaklega og þar sést að þessi skip sigla aðallega á milli hafna og/eða fiskeldissvæða á svæðinu.



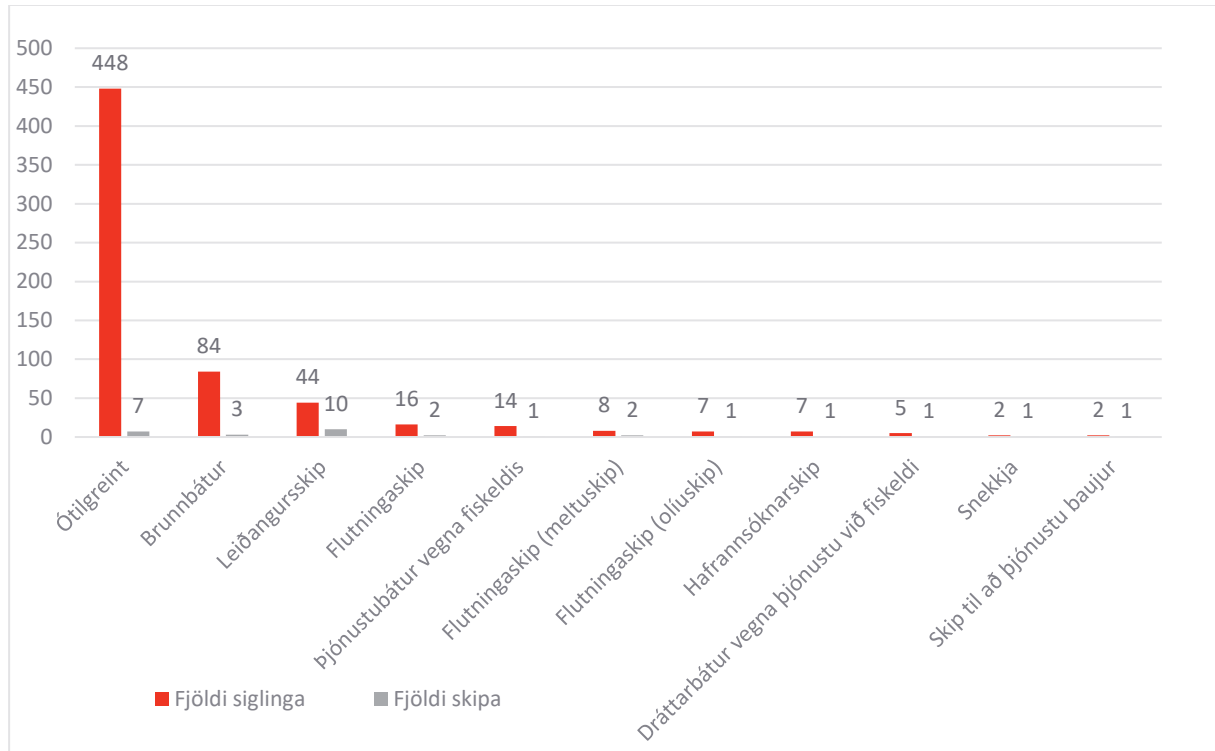
MYND 6 Fjöldi siglinga og flokkun skipa sem sigldu inn og út úr Arnarfirði árið 2023. Heildarfjöldi siglinga, í báðar áttir, yfir línu dregna yfir fjarðarmynnið var 1040 (sjá línu yfir fjarðarmynnið á mynd 5). Umferðargögn frá PAME.



MYND 7 Stærðarflokkun skipa sem sigldu (í báðar áttir) yfir línu í mynni Arnarfjarðar árið 2023. Umferðargögn frá PAME.

Mynd 8 sýnir flokkun þeirra skipa sem sigldu inn á fiskeldissvæðið árið 2023 skv. umferðargögnum frá PAME.

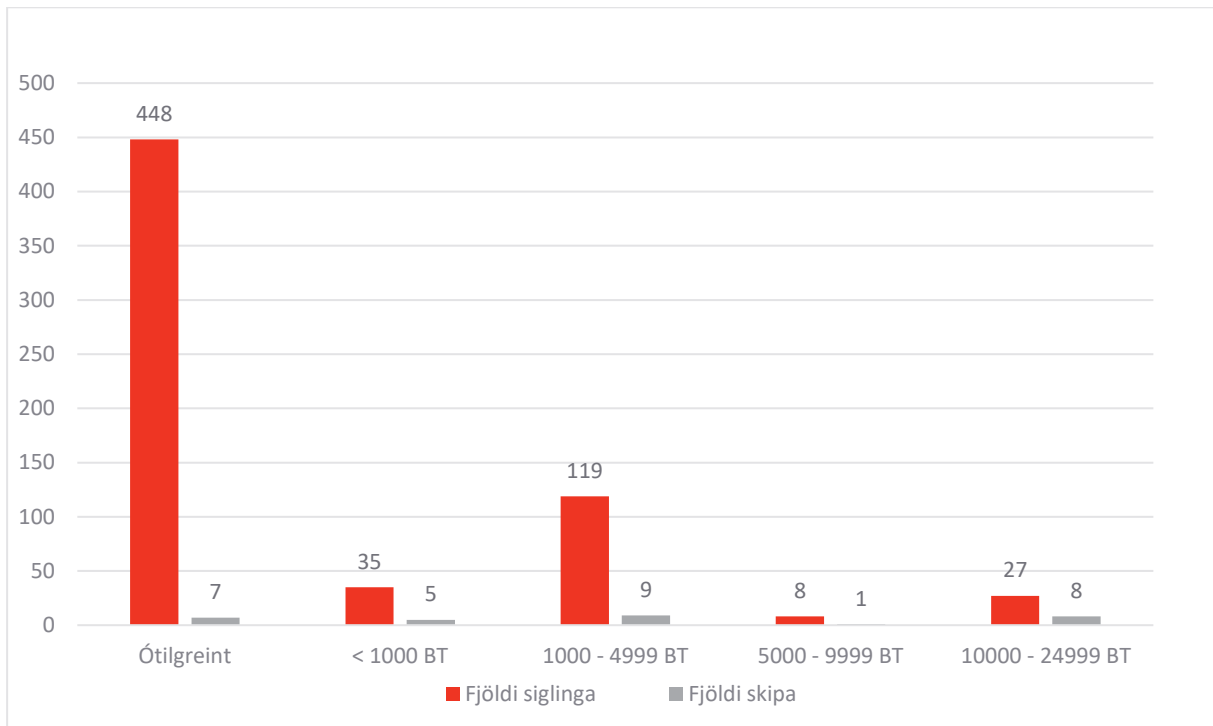
Eins og sjá má af mynd 8 er meirihluti siglingaumferðar um fiskeldissvæðið, ótilgreind skip, brunnbátar og leiðangursskip. Í allt eru þetta 30 skip og 637 siglingar.



MYND 8 Fjöldi siglinga/skipa og flokkun skipa sem sigldu inn á fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Umferðargögn frá PAME.

Í flokknum „Ótilgreint“ eru, eins og fram kemur hér að ofan, yfirleitt lítil skip (undir 20 m á lengd), en þetta eru yfirleitt fiskiskip og skip vegna þjónustu við fiskeldissvæðið. Í flokknum „Brunnbátur“ eru bátar sem eru að þjónusta fiskeldissvæðið m.a. með seiði í eldiskvíar. Í flokknum „Flutningaskip“ eru skip sem koma með fiskimjöl vegna fóðrunar og sigla þess vegna inn á svæðið. Í flokknum „Leiðangursskip“ eru skip sem sigla til og frá Dynjandisvogi. Í flokknum „Þjónustubátar“ eru bátar sem þjónusta fiskeldissvæðið.

Skipaumferð um fiskeldissvæðið var einnig flokkuð eftir stærð, sjá mynd 9.

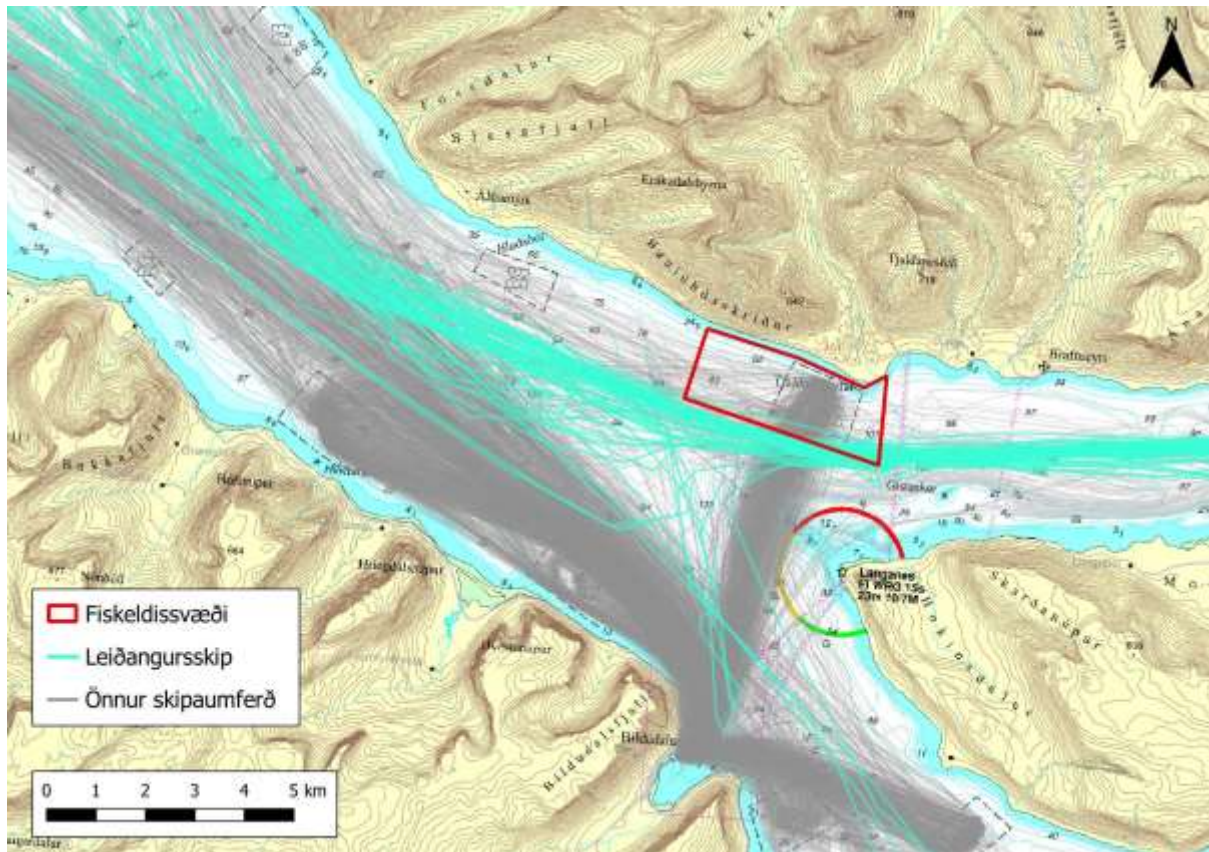


MYND 9 Stærðarflokkun skipa sem sigldu inn á fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Umferðargögn frá PAME.

Hér á eftir eru skoðaðar siglingar skipa, í einstökum flokkum, við eða inn á fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar.

Mynd 10 sýnir siglingaferla leiðangursskipa við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar árið 2023. Leiðangursskip sem sigla inn á Dynjandisvog sigla við og um fiskeldissvæðið við Tjaldeyrarnes, þessi skip sigla ekki til Bíldudalshafnar. Tvö leiðangursskip sigla inn á Suðurfirði Arnarfjarðar. Þetta eru í allt 10 leiðangursskip og 44 siglingar. Eins og sést á myndinni sigla þessi skip um miðjan fjörð þar til komið er að fiskeldissvæðinu, þar er stefnan tekin í austur og siglt yfir suðausturhluta fiskeldissvæðisins (fiskeldissvæðið merkt með bláum útlínunum á myndinni).

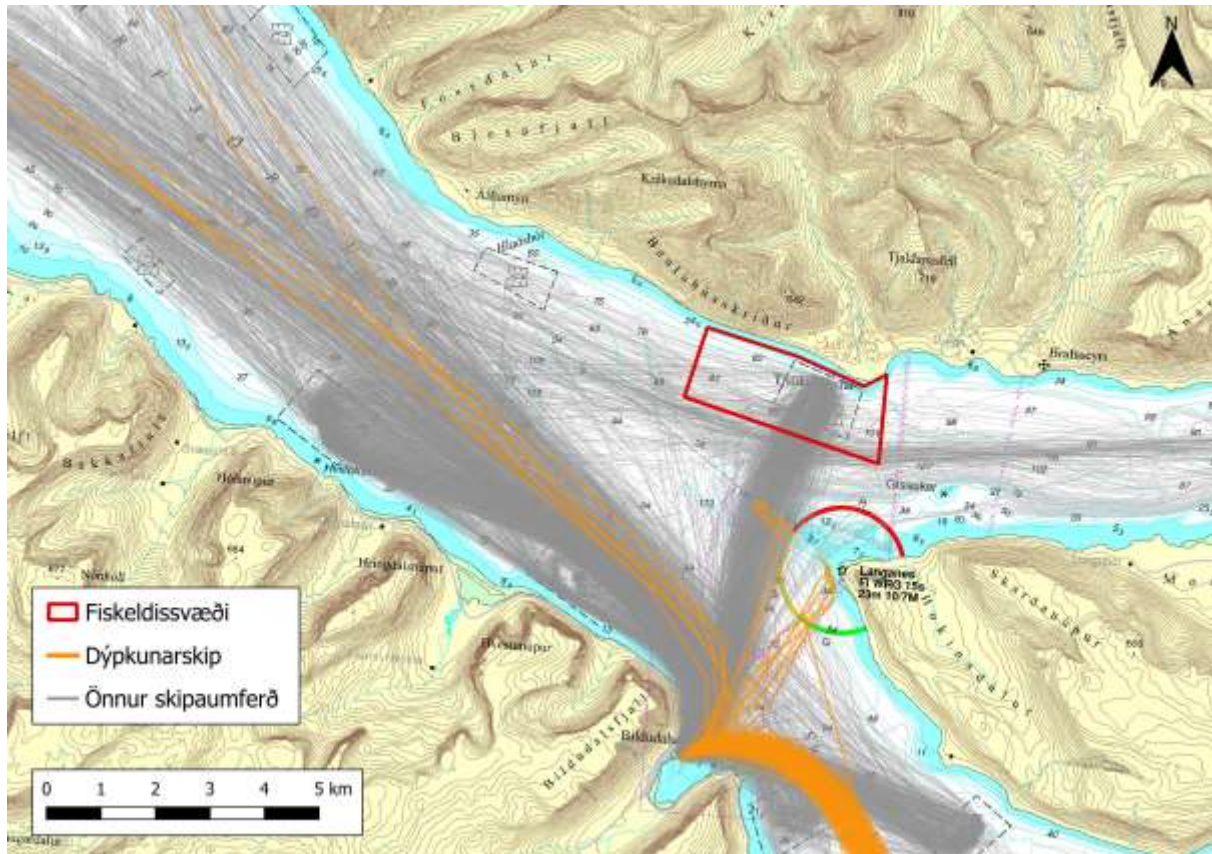
Eins og sjá má á mynd 10 getur staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar haft áhrif á siglingaleiðir leiðangursskipa við fiskeldissvæðið. Hins vegar er siglingarbreiddin um 1.100 m við fiskeldissvæðið (sjá mynd 21).



MYND 10 Siglingaumferð leiðangursskipa fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

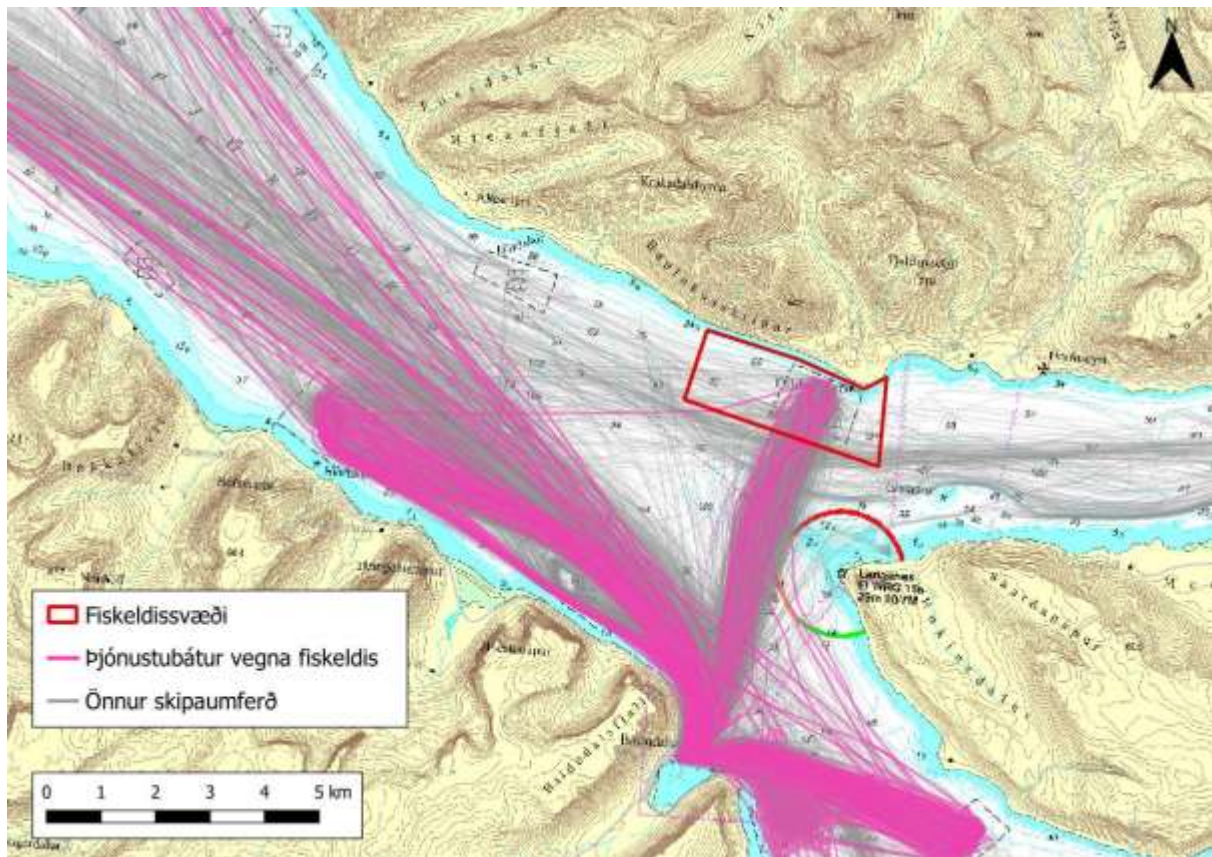
Mynd 11 sýnir siglingaleiðir dýpkunarskipa í Arnarfirði. Eins og sjá má á myndinni sigla þessi skip fjarri fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar. Mikil umferð dýpkunarskipa skýrist af efnistöku á þörungum í Arnarfirði á vegum Íslenska kalkþörungafélagsins ehf.

Eins og sjá má á mynd 11 sigla þessi skip til Bíldudalshafnar og milli efnistökusvæða. Staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar er fjarri efnistökusvæðum og siglingaleið þessara skipa.



MYND 11 Siglingaumferð dýpkunarskipa inn á og fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

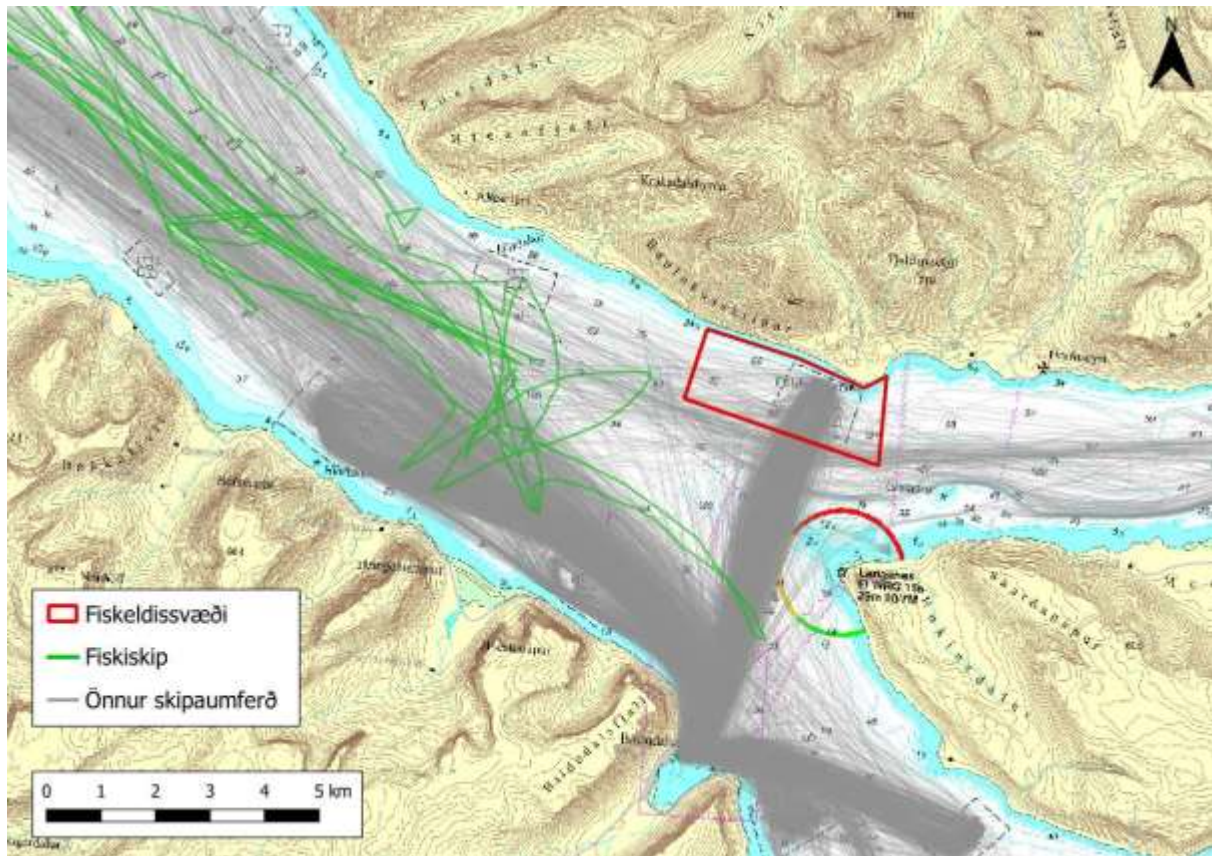
mynd 12 sýnir siglingaferla þjónustubáta vegna fiskeldis í Arnarfirði. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er í rekstri og það er talsverð siglingaumferð inn á og um fiskeldissvæðið vegna þjónustu við fiskeldissvæðið, sjá mynd 8.



MYND 12 Siglingaumferð þjónustubáta vegna fiskeldis inn á og fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

Fiskiskip sigla að jafnaði í sunnanverðum Arnarfirði, sjá mynd 13. Á árinu 2023 sigldu 10 fiskiskip (60 siglingar) yfir línu í minni Arnarfjarðar, sjá mynd 8. Ekkert fiskiskip sigldi inn á fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar.

Fiskveiðar í Arnarfirði voru skoðaðar sérstaklega í Hafsjá, sem er í samvinnu Fiskistofu, Landmælinga Íslands, Hafrannsóknastofnunar og Matvælastofnunar (Hafsjá)². Í Arnarfirði eru skráðar veiðar með dragnót, handfærum, línu og netum. Við fiskeldissvæðið eru skráðar veiðar með handfærum og línu. Staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyri hefur því mögulega einhver áhrif á veiðar.

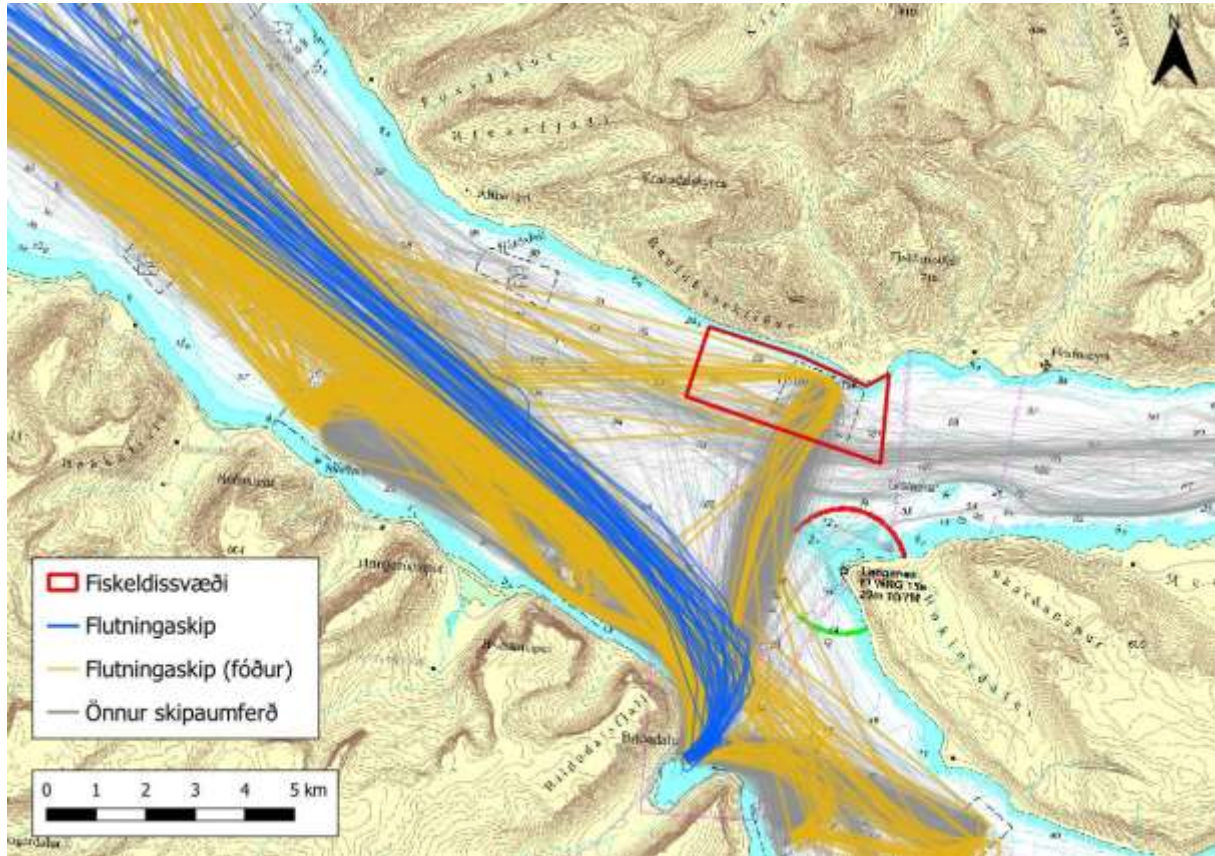


MYND 13 Siglingaumferð fiskiskipa inn á og fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

² <https://atlas.lmi.is/mapview/?application=haf>

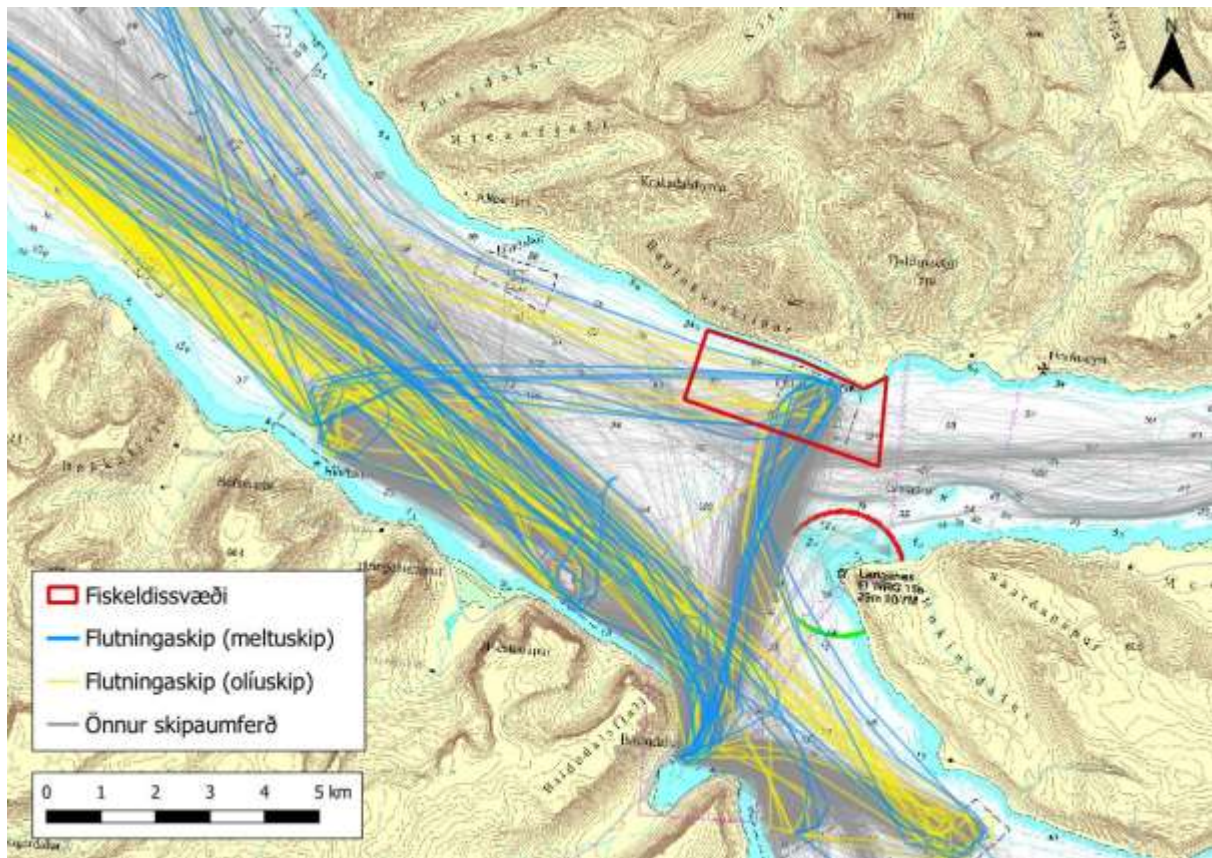
Flutningaskip sigla bæði inn á og við fiskeldissvæðið, sjá mynd 14. Í allt eru það tvö flutningaskip (16 siglingar) með fóður í eldiskvíar sem sigla inn á fiskeldissvæðið, sjá mynd 8. Eins og sést á myndinni sigla þó flest skipin í þessum flokk fram hjá fiskeldissvæðinu til og frá Bíldudalshöfn. Blái ferillinn sýnir flutningaskip vegna flutninga á hráefni frá Kalkþörungaverksmiðjunni á Bíldudal.

Staðsetning fiskeldissvæðisins við Hringsdal hefur því lítil áhrif á siglingaleiðir þessara skipa.



MYND 14 Siglingaumferð flutningaskipa inn á og fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

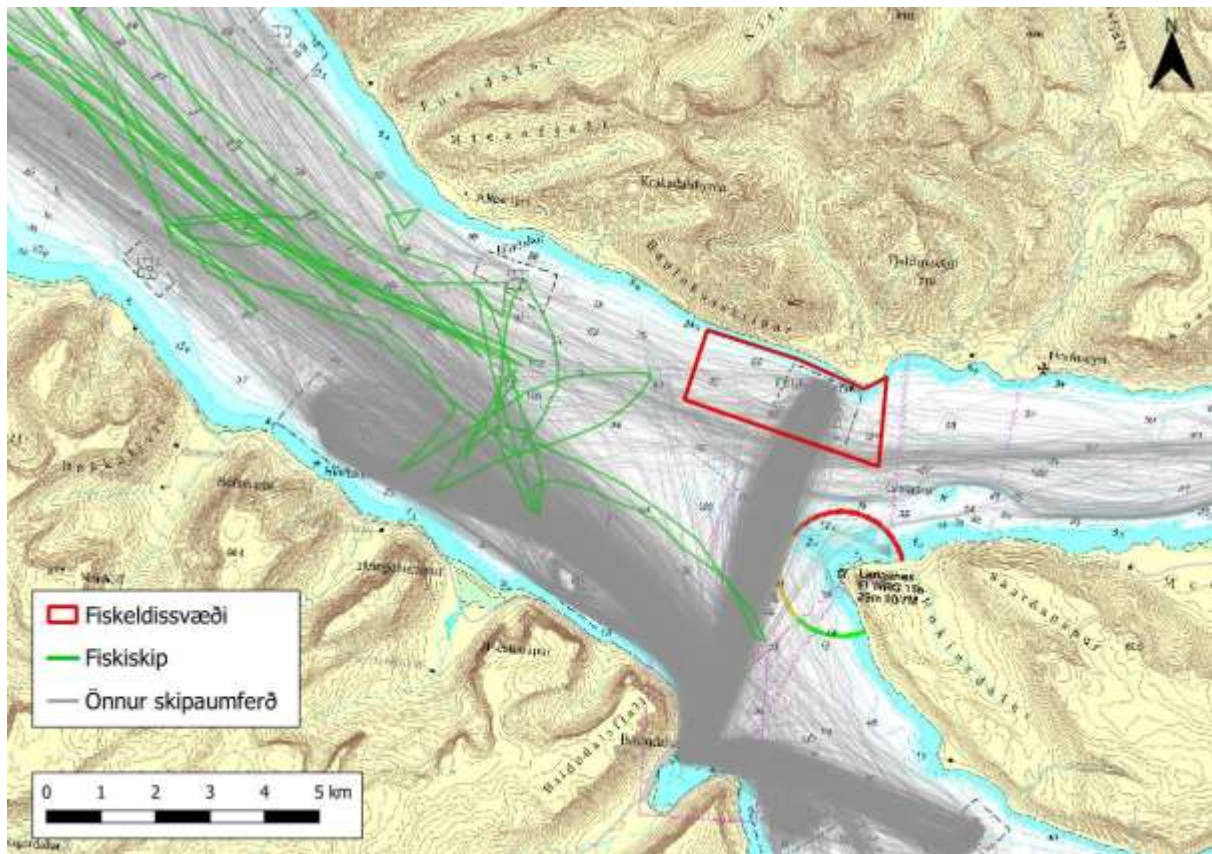
Siglingar annarra flutningaskipa voru einnig skoðaðar, sjá mynd 15. Um er að ræða flutningaskip að taka meltu á fiskeldissvæðunum og á Bíldudal. Eins er flutningaskip með olíu sem eru að setja olíu á pramma á fiskeldissvæðunum, það skip er eingöngu að sinna fiskeldissvæðunum.



MYND 15 Siglingaumferð efnaflutningaskip inn á og fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

Fiskiskip sigla að jafnaði í sunnanverðum Arnarfirði, sjá mynd 16. Á árinu 2023 sigldu 10 fiskiskip (60 siglingar) yfir línu í minni Arnarfjarðar, sjá mynd 6. Ekkert fiskiskip sigldi inn á fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar.

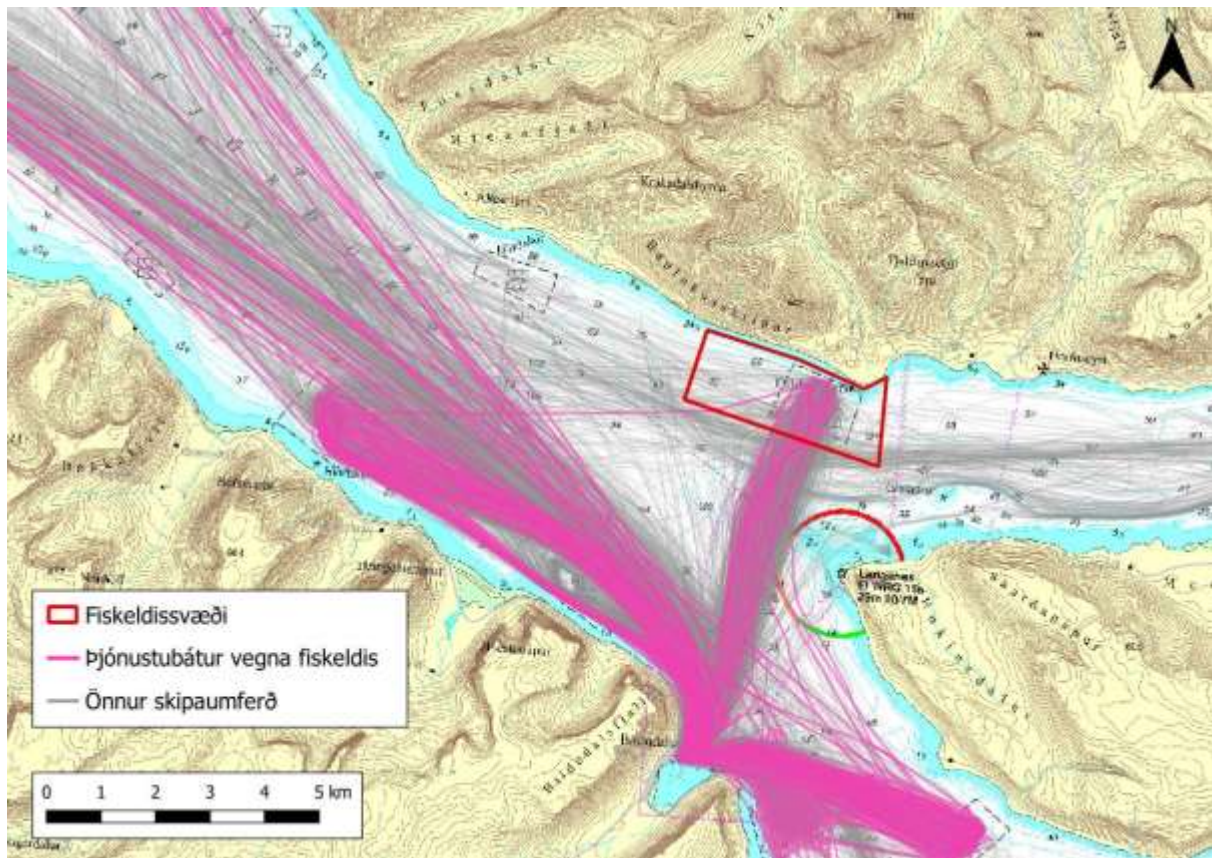
Fiskveiðar í Arnarfirði voru skoðaðar sérstaklega í Hafsja, sem er í samvinnu Fiskistofu, Landmælinga Íslands, Hafrannsóknastofnunar og Matvælastofnunar (Hafsja)³. Í Arnarfirði eru skráðar veiðar með dragnót, handfærum, línu og netum. Við fiskeldissvæðið eru skráðar veiðar með handfærum og línu. Staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyri hefur því mögulega einhver áhrif á veiðar.



MYND 16 Siglingaumferð fiskiskipa inn á og fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

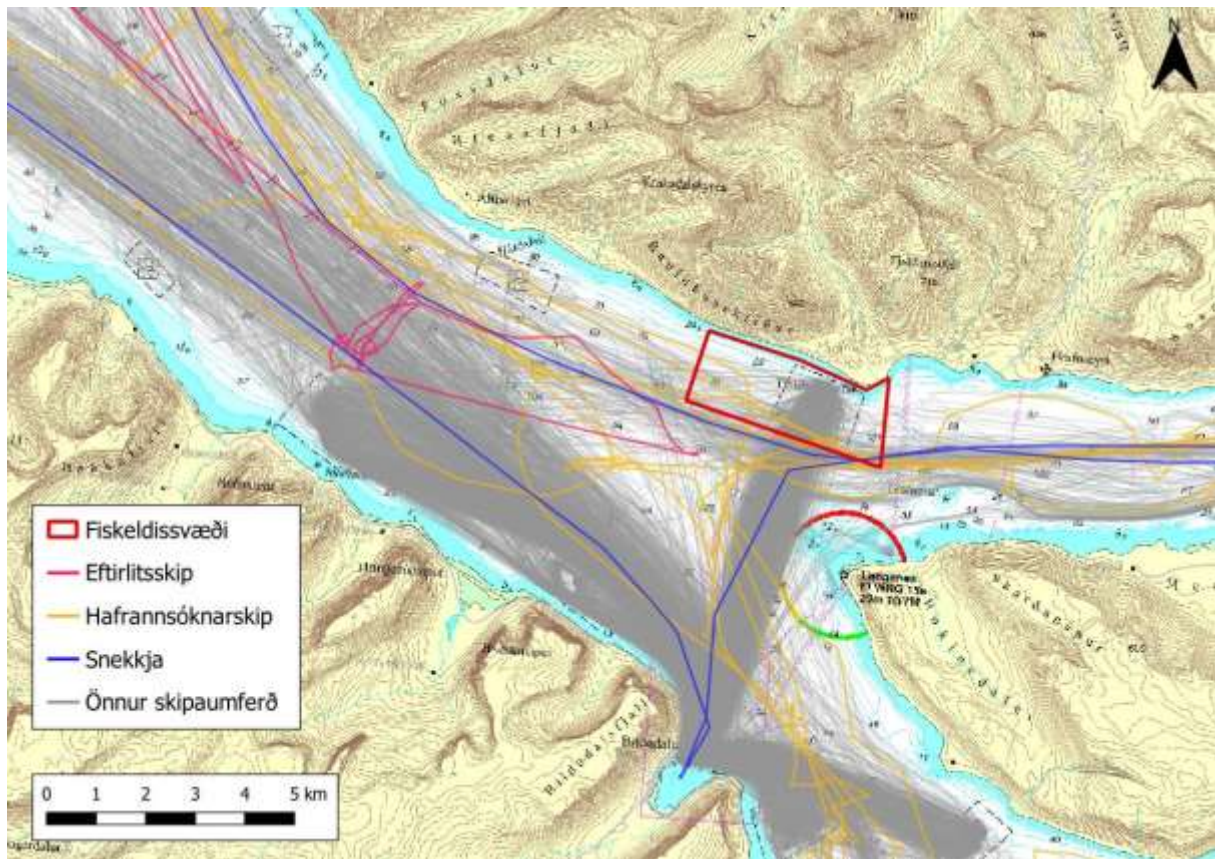
³ <https://atlas.lmi.is/mapview/?application=haf>

Mynd 17 sýnir siglingaferla þjónustubáta í Arnarfirði. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er í rekstri og það er talsverð siglingaumferð inn á og um fiskeldissvæðið vegna þjónustu við fiskeldissvæðið. Staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar hefur ekki áhrif á siglingaleiðir þessara báta.



MYND 17 Siglingaumferð þjónustubáta inn á og framhjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

Á mynd 18 eru siglingaferlar hafrannsóknarskips og snekkju inn á fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar. Það voru eitt hafrannsóknarskip (sjö siglingar) og ein snekkja (ein sigling) sem sigldu inn á fiskeldissvæðið, sjá mynd 8.



MYND 18 Siglingaumferð eftirlitsskips, hafrannsóknarskips og snekkju inn á og fram hjá fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði árið 2023. Sjókort frá Landhelgisgæslunni. Umferðargögn frá PAME.

Á myndum Mynd 10 til Mynd 17 má sjá að staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar hefur lítil áhrif á siglingaleið allflestra skipa sem sigla í Arnarfirði.

5. MERKTAR SIGLINGALEIÐIR

Þrír vitar eru í eða við Arnarfjörð. Langanesviti er á samnefndu nesi í miðjum Arnarfirði og Kópanesviti og Svalvogaviti eru í mynni fjarðarins, sjá mynd 19.

Taflatafla 2 sýnir vita í Arnarfirði og Tafla 3 sýnir hlutverk vitanna.

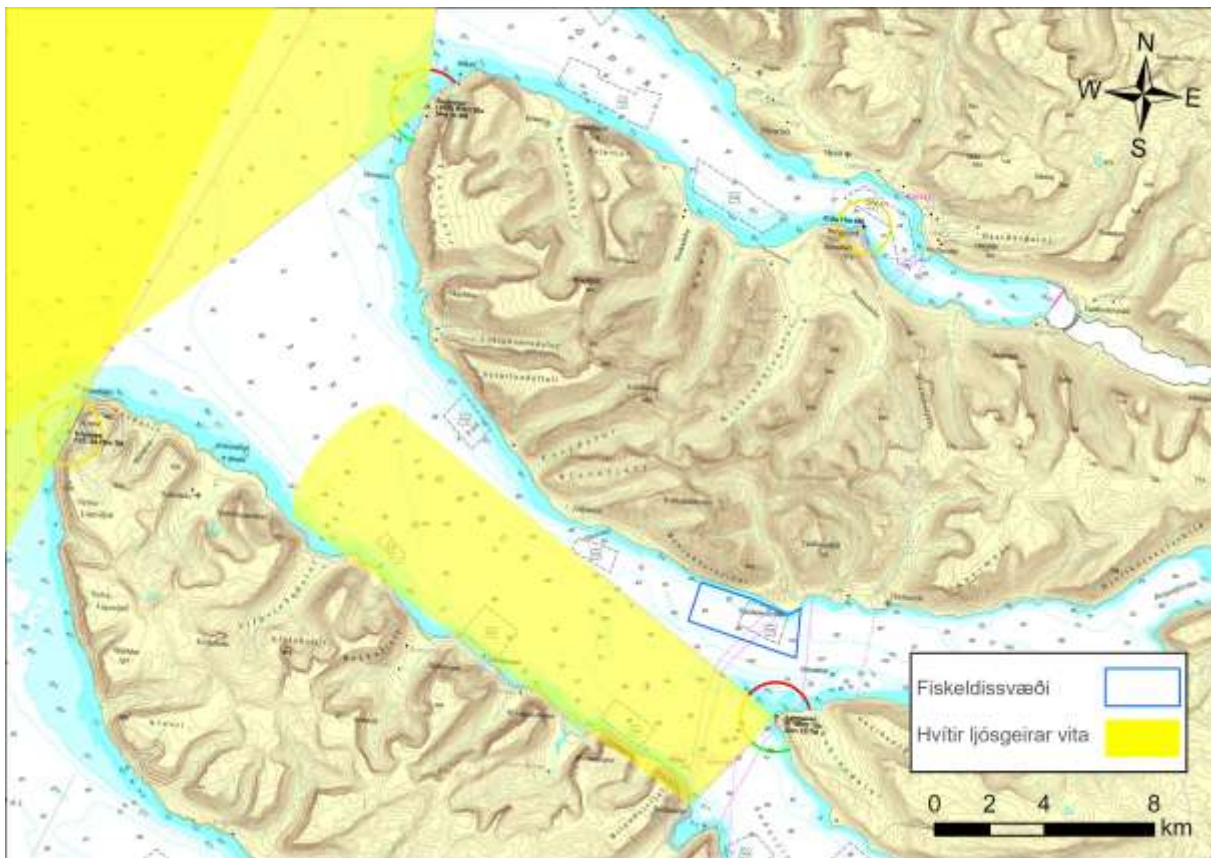
TAFLA 2 Vitar við Arnarfjörð.

NR. ALÞJ.NR	NAFN STAÐARLÝSING	STAÐUR N. BR. V. LGD.	LJÓSEINKENNI	HÆÐ M	SJÓNARLENGD Í SJÓM. W-R-G	VITAHÚS LJÓSTÆÐI	LJÓSGEIRAR ATHUGASEMDIR
96 L4568	Langanes - Arnarfirði	65 43,18 23 31,96	FI WRG 15s	23	10-7-7	Gulur turn, 5 m	land -G- 040° - W- 125° -R- land
95,5 L4567	Kópanes	65 47,68 24 06,60	FI(2)W 5s	25	7	Hvitt ljóshús, 3 m ofan á 3 m gráu skipbrotsmannaskýli	
97 L4570	Svalvogar	65 54,59 23 50,76	LFI(2)WRG 20s	54	11-8-8	Gulur turn, 6 m	land -G- 048° -W- 181° -R- land

TAFLA 3 Hlutverk innsiglingarvitanna í Arnarfirði.

VITI	HLUTVERK
Langanes	Innsiglingarviti sem sýnir hvítt ljós inn á Arnarfjörð.
Kópanes	Útviti sem sýnir hvítt ljós við inniglingar. Landmið við innsiglingu og fyrir fiskveiðar út af Kópnum ásamt framhjásiglingum.
Svalvogar	Útviti sem sýnir hvítt ljós við innsiglingar. Landmið við innsiglingu og fyrir fiskveiðar út af Svalvogum ásamt framhjásiglingum.

Langanesviti er með hvítan ljósgeira út Arnarfjörð og virknin nær yfir ytri hluta Arnarfjarðar. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er ekki innan hvíta geirans frá Langanesvita, eins og sést á mynd 19.

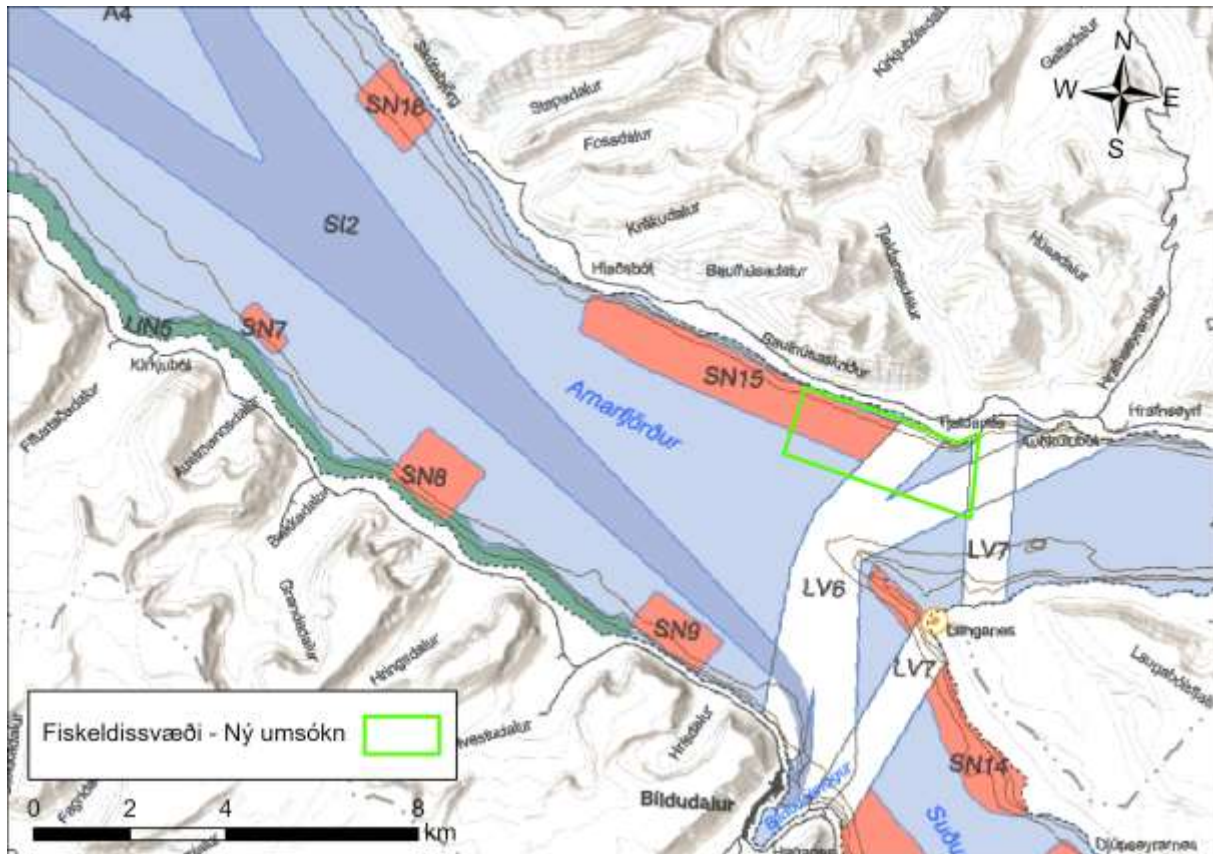


MYND 19 Hvítir ljósgeirar vita í Arnarfirði, sýndir m.v. uppgefna sjónlengd. Langanesviti fyrir miðjum firðinum. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði er merkt með bláum línun. Ljósmaál er áætlað út frá upplýsingum í Vitaskrá [8]. Sjókort Landhelgisgæslan.

Í strandsvæðisskipulagi Vestfjarða 2022 er ekki sérstakt ákvæði um siglingaumferð við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar (skipulagsreitur SN15) í Arnarfirði, sjá mynd 20. Hins vegar segir í almennum ákvæðum að „við ákvörðun um staðsetningu á búnaði eða starfsemi innan reita þarf að liggja til grundvallar áhættumat um siglingaöryggi í samráði við Vegagerðina, Samgöngustofu, Landhelgisgæsluna og viðkomandi hafnaryfirvöld“ [1].

Reitur SI2 er skilgreindur í nýtingarflokki Siglinga (SI) í strandsvæðaskipulagi Vestfjarðar 2022 og gert er ráð fyrir umferð skipa til og frá höfn, svo sem flutningaskipa, skemmtiferðaskipa og stærri fiskveiðiskipa. Fyrir reit SI2 (mynd 20) segir að auki „Mikil skipaumferð er um fjörðinn enda fjölbreytt starfsemi sem þar fer fram, t.a.m. veiðar, fiskeldi, efnistaka og ferðaþjónusta. Bíldudalshöfn er skilgreind sem höfn í grunnneti samgangna“.

Fyrirhugað er að sækja um stækkun fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar umfram það sem sýnt er í svæðisskipulagi Vestfjarða 2022, í þessari skýrslu er miðað við það svæði (mynd 20).



MYND 20 Staðbundnir nýtingarreitir í Arnarfirði. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar merkt sem reitur SN15. Einnig er sýnt stærra svæði sem fyrirhugað er að sækja um. Skjáskot úr strandsvæðaskipulagi Vestfjarða 2022 [1].

6. HÖNNUNARSKIP OG BREIDD SIGLINGALEIÐAR

6.1. Hönnunarskip á siglingaleið

Hönnunarskip er stærsta skip sem þarf að geta siglt örugglega á siglingaleið.

Tafla 4 sýnir stærstu skip í hverjum flokki sem sigla í Arnarfirði.

TAFLA 4 Stærstu skip í hverjum flokki sem sigla í Arnarfirði (upplýsingar frá hafnarstjóra Hafna Vesturbyggðar og Arnarlaxi, 2024).

SKIP	STÆRÐ (M)		
	Lengd	Breidd	Djúprista
Flutningaskip	129,6	20,8	6,3
Leiðangursskip	112,0	16,5	4,9
Dýpkunarskip	99,9	12,8	3,6
Fiskiskip	85,0	16,0	7,0
Þjónustubátar vegna fiskeldis	25,0	13,0	3,0
Aðrar gerðir skipa sigla sjaldan í Arnarfirði			

6.2. Breidd á siglingaleið samkvæmt PIANC

Hér á eftir er gefin lágmarksbreidd siglingaleiða að höfnum og um hafsvæði í Arnarfirði samkvæmt viðmiðunarreglum PIANC [3]. Hér er flutningaskip skilgreint sem hönnunarskip, enda eru það stærstu skipin sem sigla í Arnarfirði. Haft var samráð við hafnarstjóra Hafna Vesturbyggðar varðandi áætlaða stærð hönnunarskips eftir 30 ár (tafla 5).

Leiðangursskip sigla inn á Dynjandisvog en þau eru minni en skilgreint hönnunarskip. Þessi skip sigla ekki til Bíldudalshafnar né annara hafna í Arnarfirði

TAFLA 5 Hönnunarskipið í Arnarfirði og Bíldudalshöfn í dag og eftir 30 ár.

HÖNNUNARSKIP FYRIR SIGLINGALEIÐIR Í ARNARFIRÐI	BÍLDUDALSHÖFN Í DAG – EFTIR 30 ÁR
Flutningaskip	
Lengd (m)	129,6 - 200
Breidd (m)	20,8 - 28
Djúprista (m)	6,3 - 7,7

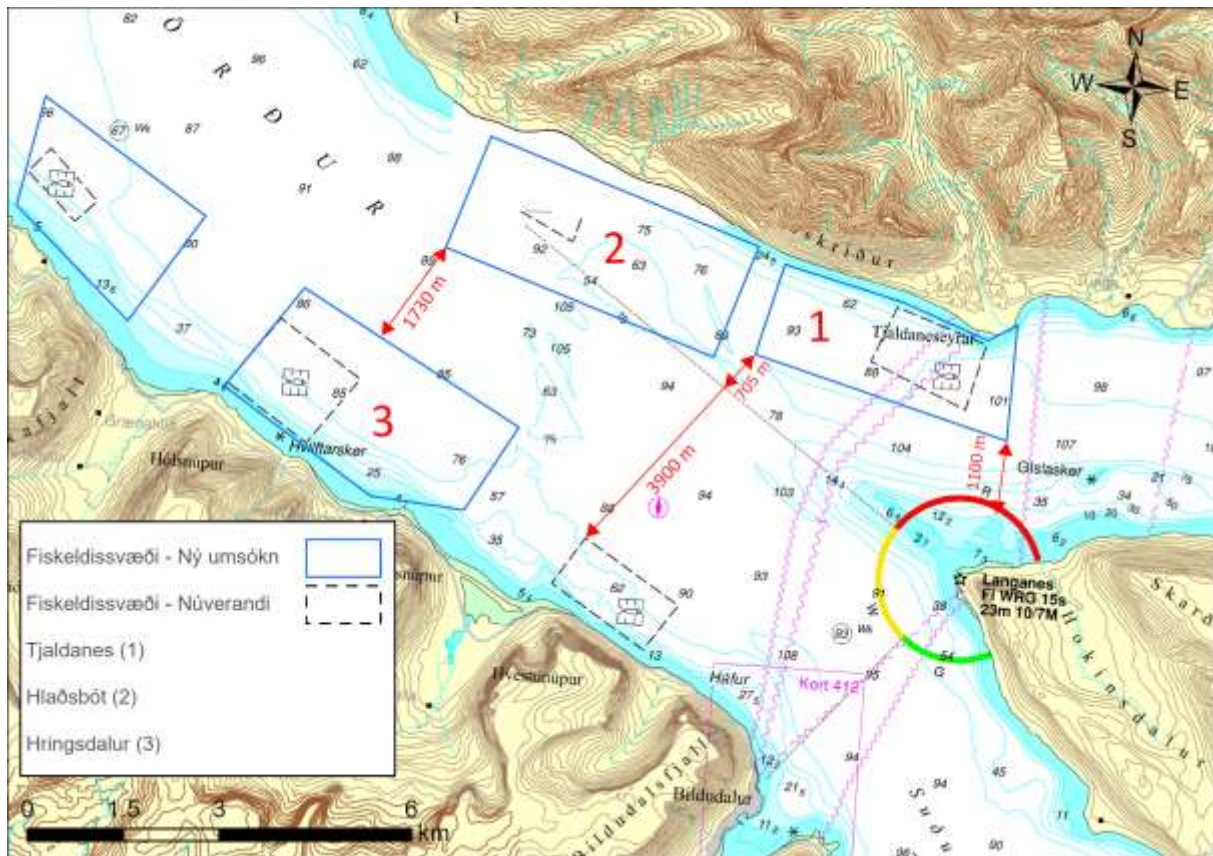
Vegagerðin hefur lagt mat á lágmarksbreidd siglingaleiðar í Arnarfirði, sjá töflu 6. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er á innsta hluta leiðarinnar svo miðað við tvöfalda siglingaleið og 28 m breitt hönnunarskip þarf siglingaleiðin að vera 190 m breið.

TAFLA 6 Krafa um breidd siglingaleiðar, frá Vegagerðinni.

Arnarfjordur			
Tvöföld siglingaleið			
Krafa um breidd siglingaleiðar			
Breiddir	Ysti hluti	Miðhluti	Innsti hluti
hönnunarskipa (m)	Breidd siglingaleiðar í skipsbreiddum		
28	9,10	7,90	6,60
	Breidd siglingaleiðar í metrum		
Heildar breidd (m)	254,8	221,2	184,8
Breidd afrúnnuð	260	230	190

Breidd siglingaleiðarinnar við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er um 1.100 m, þar sem hún er minnst, og er nægilegt rými fyrir öll skip, sem sigla á svæðinu, til að mætast.

mynd 21 sýnir fjarlægð milli jaðra fiskeldissvæða í Arnarfirði.

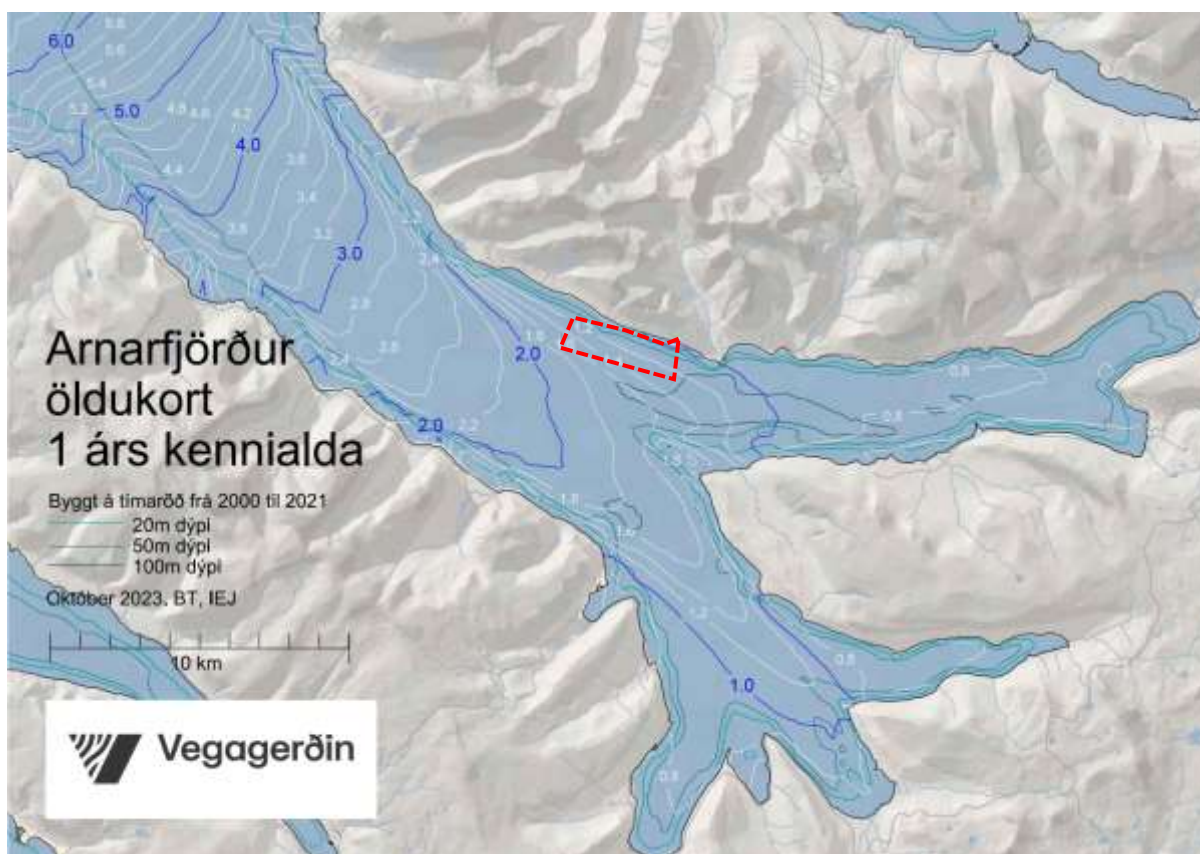


MYND 21 Fjarlægð milli jaðra fiskeldissvæða í Arnarfirði. Sjókort frá Landhelgisgæslunni.

7. VEÐUR OG SJÓLAG

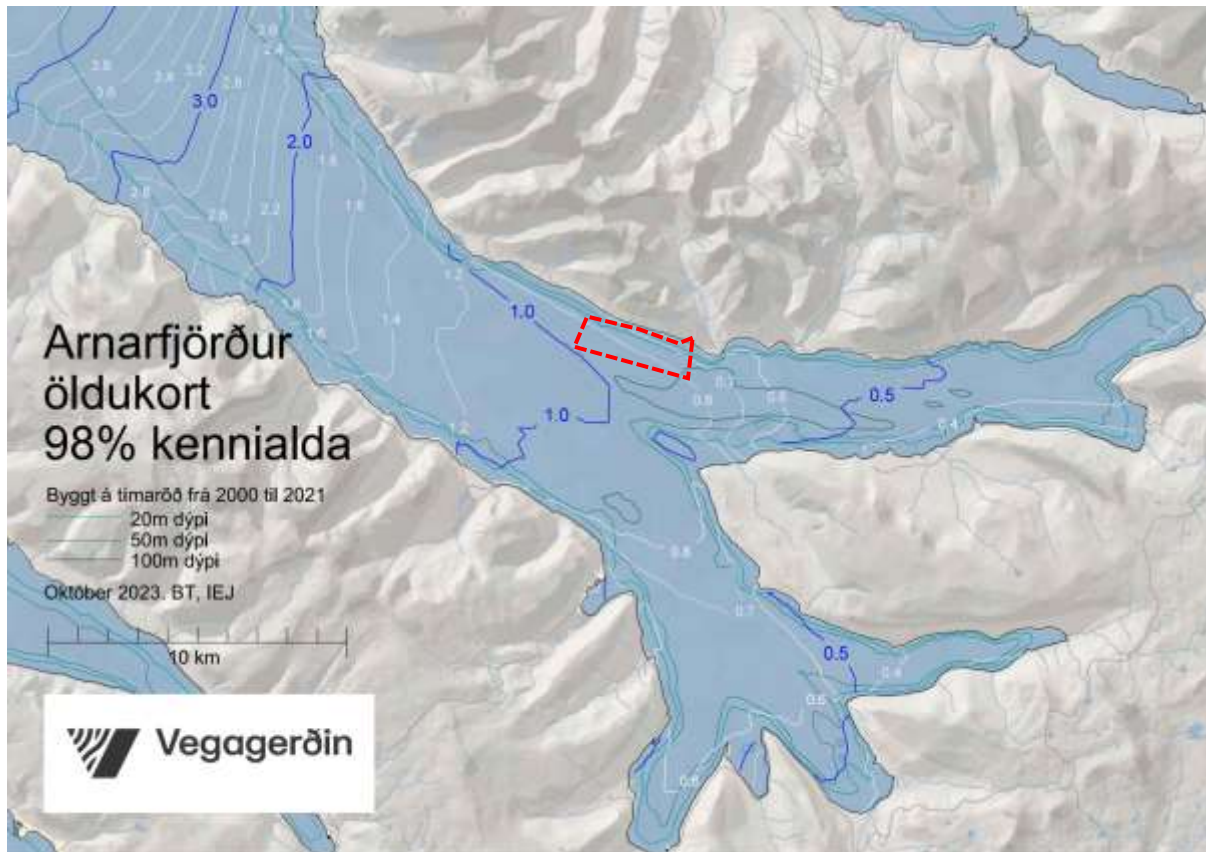
7.1. Öldufar í Arnarfirði

Arnarfjörður er útsettur fyrir öldum úr vestri til norðvesturs. Niðurstöður öldufarsgreiningar Vegagerðarinnar fyrir Arnarfjörð eru sýndar á myndum 22 og 23, annars vegar fyrir 1 árs endurkomutíma og hins vegar fyrir 98% hundraðshlutamark. Greiningin byggir á 22 ára langri tímaröð, frá 2000 til 2021.



MYND 22 Jafnhæðarlínur kenniöldu með 1 árs endurkomutíma í Arnarfirði [9]. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði er merkt með rauðri brotalínu.

Mynd 22 sýnir ölduhæð með 1 árs endurkomutíma í utanverðum firðinum. Yst í firðinum er hæð kenniöldu yfir 6,0 m, en við Tjaldaneseyrar er hæð kenniöldu með 1 árs endurkomutíma um 1,2 m.



MYND 23 Jafnhæðarlínur kenniöldu með 98% hundraðshlutamark á utanverðum Arnarfirði [9]. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði er merkt með rauðri brotalínu.

Á mynd 23 má sjá 98% hlutfallsmörk kenniöldu, þ.e.a.s. 2% tímans fer hæð kenniöldu yfir þessi mörk. Við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði er þessi ölduhæð u.þ.b. 0,8 m.

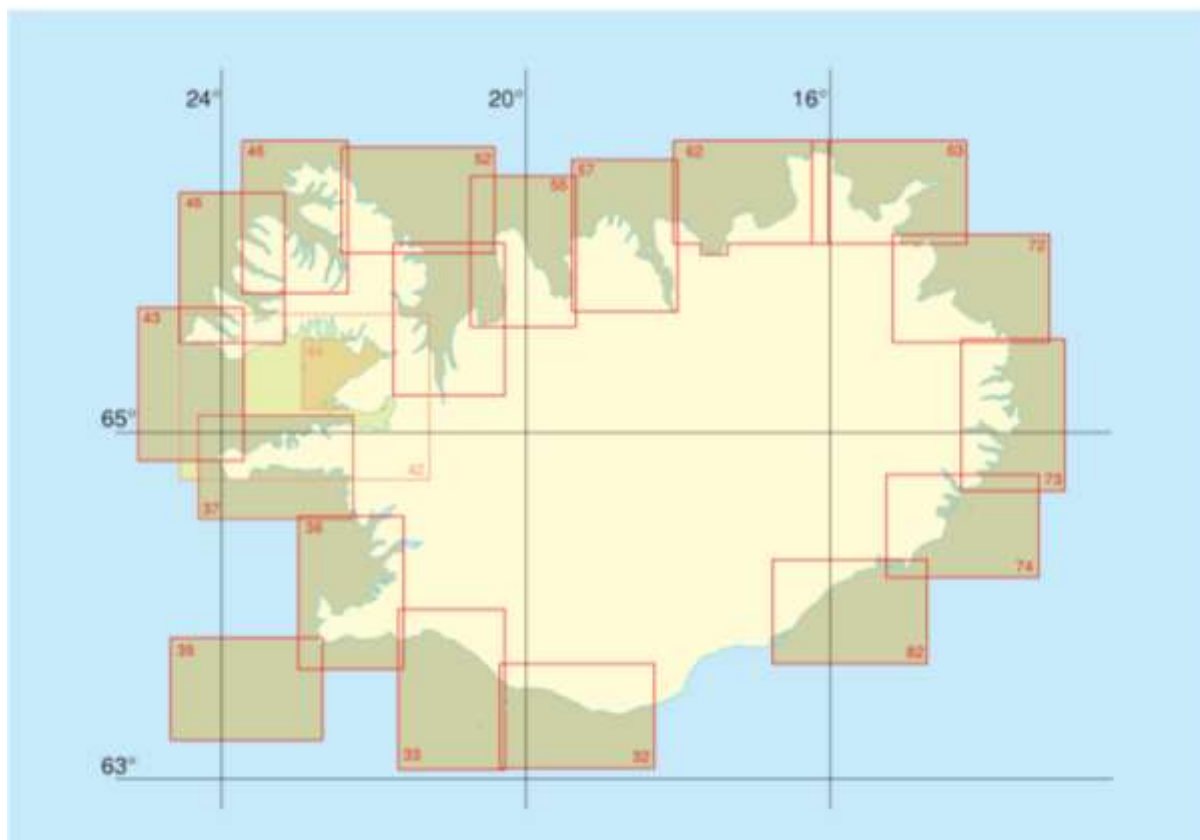
7.2. Sjávarföll og sjávarfallastraumar

Sjávarföll í Arnarfirði er meðal há. Á meðalstórstreymi er sjávarfallasveiflan um 3 m. Samkvæmt upplýsingum frá hafnarstjóra Hafna Vesturbyggðar hafa sjávarfallastraumar í firðinum hverfandi áhrif á siglingar á svæðinu.

7.3. Sjókort og dýptarmælingar

Notast er við sjókort nr. 45 í áhættumatinu, sjá mynd 24. Sjókortið nýtist einnig við að finna út dýpi við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar.

Strandsiglingakort Coastal charts

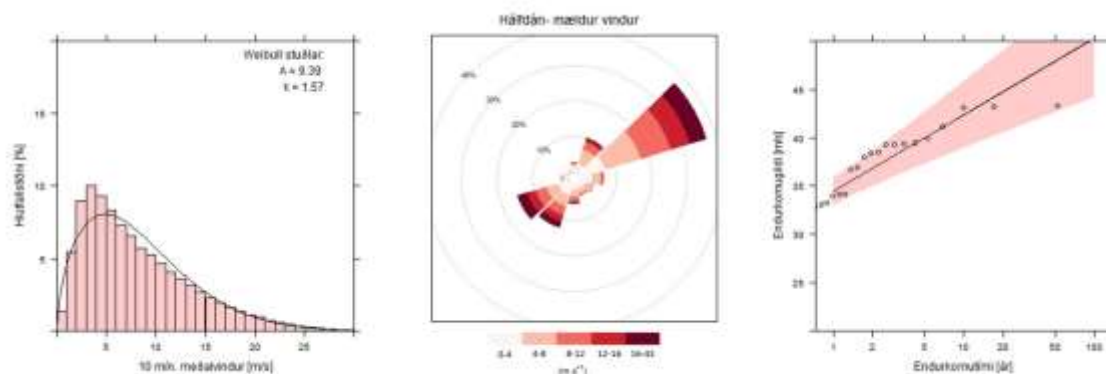


MYND 24 Yfirlit yfir strandsiglingakort fyrir Ísland [10].

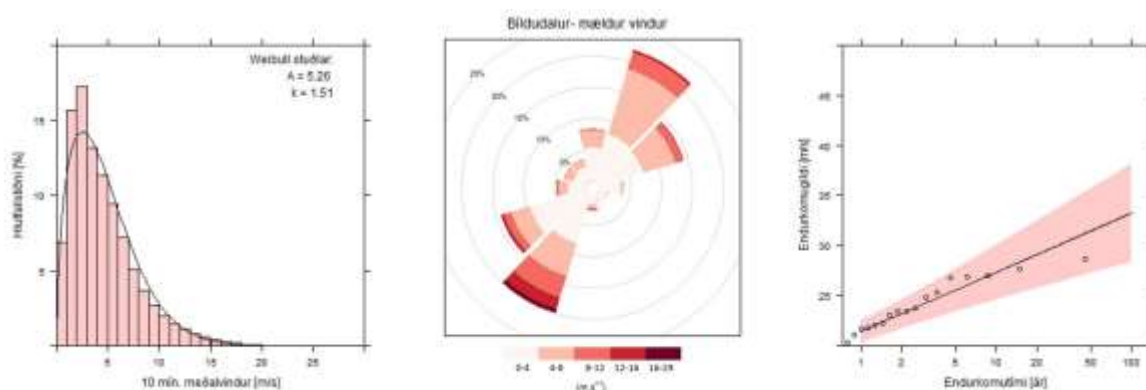
7.4. Vindafar

Við mat á siglingaáhættu í Arnarfirði er nauðsynlegt að leggja mat á vindafar í firðinum með sérstakri áherslu á öfgavinda, tíðni þeirra og stefnu. Þar sem engar mælingar á vindi eru til staðar á sjálfri siglingaleiðinni er ákveðið að áætla vindafarið með líkanreikningum, auk þess að greina mæligögn frá nærliggjandi veðurstöðvum.

Næstu vindmælar eru á mælistöðvum Veðurstofunnar á Bíldudal og Tálknafirði sem mæla vind í 10 m hæð yfir jörðu, og mælistöðvar Vegagerðarinnar við fjallvegina yfir Hálfðán, Mikladal og Dynjandisheiði sem mæla vind í 6 m hæð. Þá mælir Isavia vind við brautarenda á Bíldudalsflugvelli en þau gögn voru ekki aðgengileg við vinnslu þessarar greiningar. Við uppsetningu líkansins er ein stöð notuð sem grunnur að vindafari. Þegar flæði vinds yfir svæðið hefur verið reiknað út, fyrir mismunandi vindstyrk og 24 vindáttageira, er mælt vindafar þessarar stöðvar yfirfært á hinar mælistöðvarnar til að sannreyna líkanið. Þegar mælingar frá veðurstöðinni á Hálfðáni eru notaðar sem grunnur sýnir þessi samanburður að líkanið er fært um að áætla öfgavinda með innan við 10% skekkju á öllum stöðvunum. Á mynd 25 og mynd 26 er sýnd tölfræðigreining á mæligögnum frá veðurstöðvunum á Hálfðáni (1995-2023) og Bíldudal (1998-2023).



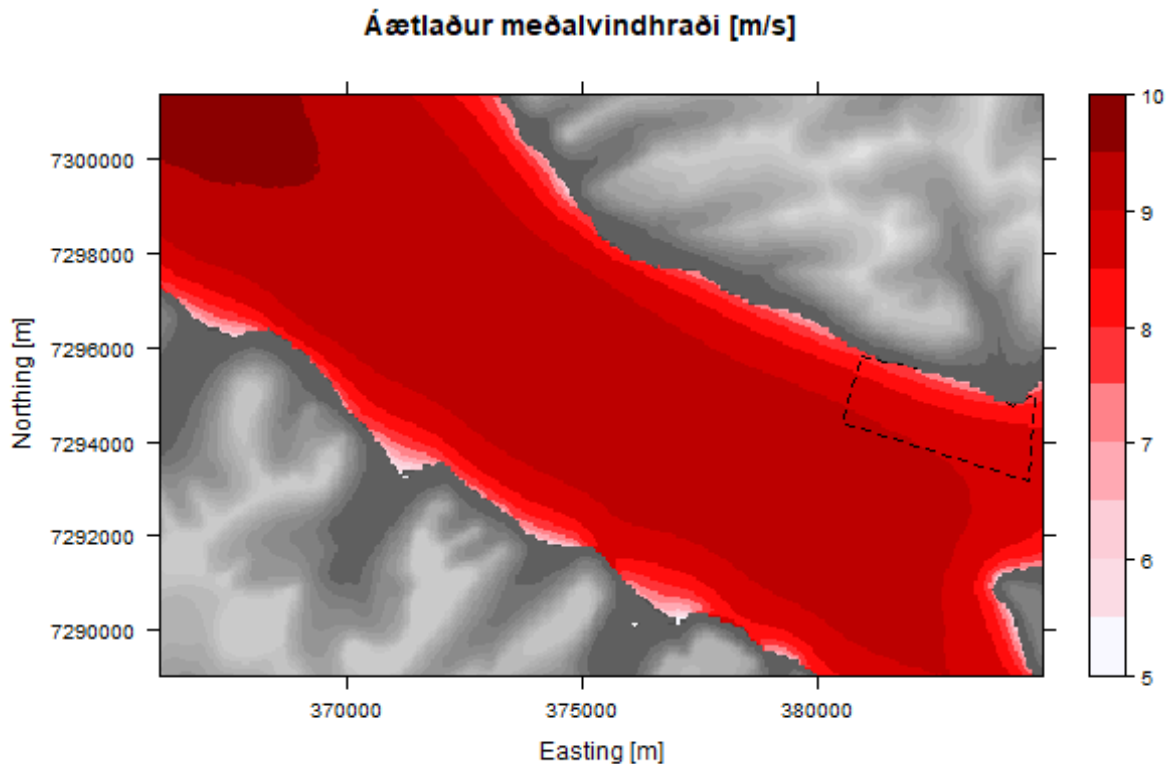
MYND 25 Tölfræðigreining á mælingum á 10 mín. meðalvindi frá Hálfdáni, 1995-2023. Til vinstri er tíðnirit 10 mín. meðalvinds ásamt Weibull dreifingu. Í miðju er vindrósi, lituð eftir vindstyrk (0-4, 4-8, 8-12, 12-16, 16+ m/s). Til hægri er mat á endurkomutíma vinds ásamt 95% öryggisbili.



MYND 26 Niðurstöður tölfræðigreiningar fyrir mælistöðina á Bíldudal [11]. Stöðin er staðsett syðst í bænum í innan við 100 m fjarlægð frá byggingum og er, líkt og bærinn sjálfur, við rætur brattrar fjallshlíðar.

Líkt og myndirnar að ofan sýna er talsverður munur á vindafari í Bíldudal og á Hálfdáni, eins og vænta má. Vindstyrkur er augljóslega mun meiri uppi á heiðinni og munar um 30° á ríkjandi vindáttum þar sem vindurinn fylgir lögun Bíldudalsfjalls. Hér gæti augljóslega áhrifa landslags og undirstrikar þetta mikilvægi þess að taka tillit til þeirra áhrifa við mat á vindafari á siglingaleiðinni í firðinum.

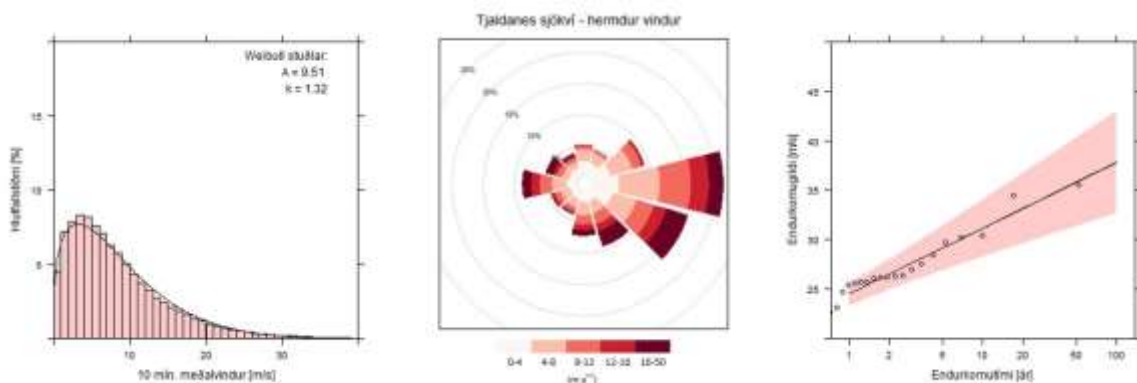
Niðurstöður líkanreikninga eru sýndar á mynd 27 þar sem meðalvindur er kortlagður. Veðurstöðin á Hálfdáni er efst á heiðinni um 6 km suðvestan við Bíldudal.



MYND 27 Yfirlitsmynd sem sýnir meðaltal 10 mín. meðalvinds í m/s skv. líkanreikningum sem byggja á mælingum frá Hálfðáni. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er merkt inn með brotalínu. Hnitasetning er skv. UTM belti 27.

Á myndinni sést hvar fiskeldissvæðið teygir sig meðfram ströndinni í norðanverðum Arnarfirði. Vindur eykst að jafnaði eftir því sem utar er farið eins og er viðbúið.

Á mynd 28 eru sýndar niðurstöður tölfræðigreiningar á hermdum vindi á fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar.



MYND 28 Tölfræðigreining á vindi á fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar skv. líkanreikningum.

Samanborið við mælistöðina í Bíldudal er vindstyrkur ívið hærri á þessu svæði sem skýrist bæði af áhrifum landslags en einnig hrýfis. Á Bíldudal er yfirborðshrýfi hátt vegna gróðurs og byggðar, og nánd við fjöllin skapar skjól fyrir ákveðnum vindáttum. Við fiskeldissvæðið, og á siglingaleiðinni þar í grennd, er fjörðurinn opnari og yfirborðshrýfi sjávar er lágt. Þá er mikill munur á tíðni vindátta sem eru skýr merki um áhrif landslags á flæði vinds. Vindurinn fylgir yfirleitt stefnu landslagsins á hvorum stað fyrir

sig sem skýrir muninn á vindrósinni. Sterkur vindur (>16 m/s) við fiskeldissvæðið er tíðastur úr aust- og suðaustlægum áttum og að litlu leyti úr vestri. Almenn siglingaleið í firðinum liggur sunnan og vestan við kvíarnar. Mestu líkur á sterkum hliðarvindi í átt að fiskeldissvæðinu er skv. þessu úr suðri eða vestri, en mun algengara er að vindur blási út fjörðinn og þar með frá eldissvæðinu í átt að siglingaleiðinni en ekki öfugt. Tölulegt mat á öfgavindum er sýnt í Tafla 7.

TAFLA 7 Yfirlit yfir öfgavinda á svæðinu. Gefinn er upp 10 mín. meðalvindur í m/s. Endurkomugildi eru gefin upp með 95% öryggisbili og eru metin með árshámarksgildum (e. *annual maxima*) og líkindavegnu mati (e. *probability weighted moments*) á Gumbel dreifingu. Niðurstöður fyrir Bíldudal og Hálfán byggja á mæligögnum en líkanreikningar eru notaðir fyrir fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar.

STAÐUR	98%	1 ÁR	5 ÁR	10 ÁR	50 ÁR	100 ÁR
Bíldudalur	13,9	21,4 ± 0,6	25,6 ± 1,1	27,3 ± 1,4	31,5 ± 2,1	33,3 ± 2,4
Hálfán	23,0	34,5 ± 0,7	40,0 ± 1,3	42,4 ± 1,7	47,9 ± 2,6	50,3 ± 3,1
Tjaldaneseyrar fiskeldissvæði	16,9	24,5 ± 0,6	29,2 ± 1,1	31,2 ± 1,4	35,8 ± 2,2	37,8 ± 2,6

Eins og sést á töflunni er þónokkur munur á vindafari við fiskeldissvæðið samanborið við þær mælistöðvar sem greindar eru hér og endurkomugildi vinds nokkuð hærri en á Bíldudal.

8. AÐGENGI MEÐ TILLITI TIL ALMANNAVARNA OG ATVIKASKRÁNING

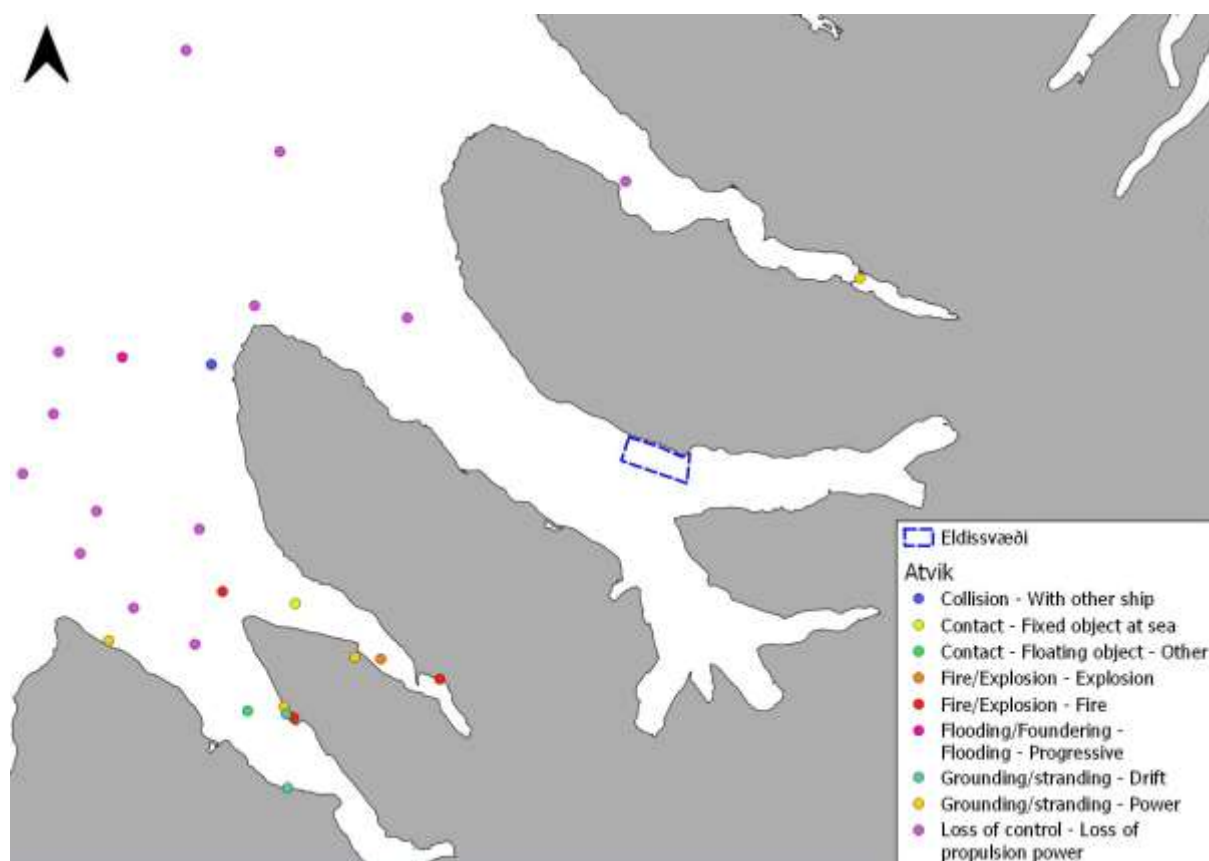
Bíldudalshöfn er ekki skilgreind sem neyðarhöfn skv. reglugerð um útnefningu skipaafdrepa á Íslandi nr. 614/2014. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar hindrar ekki aðkomu að byggðu bóli með tilliti til almannavarna. Sjávardýpi við fiskeldissvæðið og fjarlægð þess frá Bíldudalshöfn má sjá í töflutafla 8.

TAFLA 8 Sjávardýpi við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar og fjarlægð þess frá Bíldudalshöfn.

FISKELDISSVÆÐI	DÝPT (M)	FJARLÆGÐ FRÁ BÍLDUDALSHÖFN (SM)
Tjaldaneseyrar	25-85	4,3

Mynd 29 sýnir öll siglingatengd atvik við og í Arnarfirði sem skráð eru í gagnagrunninn EMCIP (e. European Maritime Casualty Information Platform) og tegund atviks skv. flokkunarkerfi EMCIP. EMCIP er evrópskur gagnagrunnur þar sem m.a. eru skráð slys og óhöpp skipa við Íslandsstrendur og hefur Samgöngustofa annast skráningu í gagnagrunninn frá árinu 2010.

Eins og sést á mynd 29 hefur eitt slys orðið í Arnarfirði og var það vegna stýris- eða rafmagnsbilunar. Stjórnvana skip eru algengustu atvikin á svæðinu. Rétt þykir að benda á fá slys eru skráð í Arnarfirði og ekkert við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar.



MYND 29 Siglingatengd slys og óhöpp við og í Arnarfirði árin 2010 - 2022. Fiskeldissvæðið er sýnt með dökkbláum brotalínunum (Heimild: EMCIP gagnagrunnur).

9. FRAMKVÆMD ÁHÆTTUMATS VIÐ FISKELDISSVÆÐI

Við framkvæmd áhættumats var stuðst við aðferð sem IALA kallar SIRA, eða einfaldað áhættumat. Þá eru borin kennsl á áhættuþætti, hættan sem þeir skapa skilgreind og líkur og afleiðingar óhapps metin. Að lokum er bent á mögulegar leiðir, þ.e. mótvægisáðgerðir, til að minnka áhættuna.

Haft var samband við hafnarstjóra Hafna Vesturbyggðar og sjófarendur með reynslu af siglingum á Arnarfirði til að spyrja út í þær breytur sem fram koma í töflu SIRA. Reynsla þessara aðila er notuð sem inntak í áhættugreininguna þar sem þeir hafa innsýn í áhrif fiskeldissvæðisins á siglingar á svæðinu. Til að bera kennsl á áhættuþætti var stuðst við viðauka í leiðbeiningaskjali frá IALA um notkun SIRA-áhættumats. Þar er að finna lista með dæmum um áhættuþætti sem geta haft áhrif á öryggi siglingaleiða. Listinn er ekki tæmandi enda þarf að skoða hvert tilfelli fyrir sig. Að auki eiga ekki allir áhættuþættir í listanum við í öllum tilfellum.

Þeir áhættuþættir sem eiga við fyrir fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar eru skoðaðir nánar í töflunni „Áhættumat siglingaleiða“ í fylgiskjali 1, hættunni lýst og líkum á óhappi og afleiðingum þess gefnar einkunnir á bilinu 1 til 5. Einkunnirnar voru svo margfaldaðar saman til að fá út áhættu. Áhættueinkunn á bilinu 1-4 fékk grænan lit (lítil áhætta), 5-8 fékk gulan (nokkur áhætta), 9-12 appelsínugulan (töluverð áhætta) og 14 og hærra fékk rauðan lit (mikil áhætta) [12]. Viðmið fyrir mat á líkum og áhættufylki er að finna í fylgiskjali 1. Lagðar eru til mótvægisáðgerðir til að draga úr líkum og þar með áhættu, og afleiðingunum svo gefin ný einkunn miðað við að gripið sé til mótvægisáðgerðanna.

9.1. Niðurstöður SIRA áhættugreiningar

Áhættugreiningu fyrir fiskeldisstöð við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði er að finna í fylgiskjali. Þar eru teknir saman þeir áhættuþættir sem lentu á rauðu, appelsínugulu, gulu, grænu svæði eftir að líkur og afleiðingar voru metnar.

Mynd 30 sýnir útdrátt úr áhættugreiningunni en á myndinni sést hvernig mótvægisáðgerðir (í töflu merkt „Ráðstafanir/athugasemdir“) geta aukið siglingaöryggi á svæðinu. Sem dæmi fer áhættuþáttur 2.1 og áhættuþáttur 2.3 úr gulri áhættu niður í græna áhættu ef gripið er til þeirra mótvægisáðgerða sem lagðar eru til.

Aðgerð	Hætta/ áhættuþáttur	Stutt lýsing á hættunni	Afleiðing (Efnishlutir/umhverfi/fólk)	Rökstuðningur fyrir mati	Líkur	Afleiðingar	Áhætta = L*A	Ráðstafanir / athugasemdir	Líkur	Afleiðingar	Áhætta = L*A
2,1	Gæði og gildi kortaupplýsinga	Árekstrarhætta ef sjófarendur hafa ekki réttar upplýsingar um staðsetningu fiskeldissvæðisins og/eða eldiskvíða.	Tjón á skipum og búnaði. Mengunarslys, sleppingar. Slys á fólk.	Það er á ábyrgð skipstjórnarmanna að vera með nýjustu kort. Það gerist sjálfkrafa í ECDIS kerfinu. Það er á ábyrgð rekstraraðila að upplýsingar um tilfærslur búnaðar berist Landhelgisgæslunni .	2	4	8	Tryggja að Landhelgisgæslun ni berist uppfærðar upplýsingar um staðsetningu fiskeldissvæða og eldiskvíða svo hægt sé að koma þeim upplýsingum í sjókort og tilkynningar til sjófarenda. Passa upp á merkingar eldiskvíða. Skipstjórnarmenn passi upp á að vera með nýjustu útgáfu korta.	1	4	4
2,2	Stjórnvana skip	Aflvana eða stýrisvana skip getur ekki afstýrt árekstri við eldiskvíðar.	Tjón á skipum og búnaði. Mengunarslys, sleppingar. Slys á fólk.	Það er eitt atvik vegna stýris- eða rafmagnsbilunar í Arnarfirði skráð í gagnagrunn á árunum 2010-2022. Þannig eru líkur á slíku atviki aftur á svæðinu.	2	4	8	Ekki hættulegra fyrir stjórnvana skip að lenda á eldiskví en landi. Stjórnvana skip er áhætta sem er til staðar og ekkert sem rekstraraðili getur gert til að minnka hana. Aukið varúðarsvæði milli siglingaleiðar og fiskeldissvæðisins minnkar mögulega árekstrarhættu eithvað en hefur samt ekki mikið að segja þar sem skipin sem verða stjórnvana eru oftast lítil fiskiskip sem eru ekki á hefðbundinni siglingaleið.	2	4	8
2,3	Tæknileg bilun í sjókvíældi	Bilun í ljósum eða öðrum merkingarbúnaði á fiskeldissvæðinu gerir að verkum að skipstjórnarmenn sjá ekki fiskeldissvæðið og/eða eldiskvíðar.	Tjón á skipum og búnaði. Mengunarslys, sleppingar. Slys á fólk.	Samkvæmt hafnarstjóra Hafna Vesturbyggðar eru merkingar fiskeldissvæða í Arnarfirði almennt góðar.	2	4	8	Gera þarf ríkar kröfur um eigið eftirlit og viðhald með merkingum og opinbert eftirlit þarf einnig að vera virkt.	1	4	4

MYND 30 Útdráttur úr áhættugreiningu fyrir fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar.

Í samtali við sjófarendur og hafnarstjóra Hafna Vesturbyggðar kom fram að það er gott skyggni á svæðinu. Viðmælendur sögðu merkingar á fiskeldissvæðum og eldiskvíum í góðu lagi. AIS-merki eru til afmörkunar á athafnasvæðinu við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar og eldiskvíarnar sjálfar vel merktar og lýsing fullnægjandi. Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar hefur að sögn sjófarenda og hafnarstjóra almennt lítil áhrif á sjófarendur sem sigla í Arnarfirði. Stór hluti umferðar að fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar eru þjónustubátar og skip á vegum rekstraraðila.

Samkvæmt hafnarstjóra og hafnsögumanni Hafna Vesturbyggðar sigla stór skip í miðjum Arnarfirði. Enn fremur hafa engin vandamál tengd umferð þjónustubáta fyrir fiskeldi í Arnarfirði komið upp. Að þeirra sögn eru ferðamenn almennt vel búnir og hafa kynnt sér aðstæður vel. Einnig er hraði báta tengdum ferðafólki almennt lítill og stjórn hæfni góð.

Leiðangursskip sigla við fiskeldissvæðið til og frá Dynjandisvogi.

Sjókvíaeldi á fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði hefur verið starfrækt frá árinu 2015 og er núverandi staðsetning og stærð fiskeldissvæðisins kunn þeim sjófarendum sem sigla reglulega um fjörðinn. Fiskeldissvæðið er merkt í samræmi við leiðbeiningar í reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020. Fyrirhugað er að sækja um stækkun fiskeldissvæðisins og í þessari skýrslu er miðað við það svæði.

Ríkjandi vindáttir geta haft áhrif á siglingar við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar.

Í leiðbeiningum um merkingar sjókvíaeldisstöðva í reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020 (viðauki V) er talað um notkun radarspegils og kveðið á um að merkingar skulu vera í samræmi við reglur IALA. Í leiðbeiningaskjali IALA um merkingar mannvirkja á hafi er talað um „radarspegil og/eða AIS-bauju“ í kafla um sjókvíaeldi. Enn fremur ættu að vera rafræn sjókort (Electronic Chart Display and Information System - ECDIS) um borð í skipunum sem eru uppfærð reglulega auk þess að skipstjórar eiga að kynna sér siglingaleiðina og aðstæður.

Eins og sést á mynd 29 eru stjórnvana skip algengasta tegund atvika sem skráð eru í evrópska sjóslysagagnagrunninn á þessu svæði. Á tímabilinu 2010-2022 var meirihluti skráðra slysa á svæðinu vegna stýris- eða rafmagnsbilunar. Vegna þessa verður að teljast mögulegt að skip verði einhvern tíma stjórnvana í nágrenni fiskeldissvæðisins og geti þar með ekki afstýrt árekstri við eldiskví.

10. NIÐURSTAÐA ÁHÆTTUMATS

Sjókvíaelði hefur verið starfrækt á fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar, með hléum, frá árinu 2015 og er núverandi staðsetning og stærð fiskeldissvæðisins kunn sjómönnum sem sigla reglulega í Arnarfirði.

Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er ekki innan hvíts ljósgeira Langanesvita. Skilgreind siglingaleið SI2 í strandsvæðaskipulagi Vestfjarða 2022 (sjá mynd 20) liggur fjarri fiskeldissvæðinu við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði.

Árið 2023 sigldu 30 skip (637 siglingar) um fiskeldissvæðið. Því getur fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar haft áhrif á siglingar í Arnarfirði. Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum enda ber að merkja svæðið í samræmi við reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020.

Meirihluti umferðar í kringum fiskeldissvæðið eru lítil skip, þ.e. fiskflutningaskip, fiskiskip og þjónustubátar (sjá myndir 8 og 9). Þessi skip eru að þjónusta fiskeldissvæðið. Leiðangursskip sigla einnig um svæðið, sjá mynd 10.

Vegagerðin hefur lagt mat á lágmarks breidd siglingaleiðar við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar. Krafan er að breiddin sé að lágmarki 190 m og miðað er við tvöfalda siglingarleið.

Breidd siglingaleiðarinnar við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar er um 1.100 m, þar sem hún er minnst, og er því nægilegt rými fyrir öll skip, sem sigla í Arnarfirði, til að mætast.

Áhrif sjávarfallastrauma á siglingar eru hverfandi. Veður á svæðinu getur orðið nokkuð slæmt og getur vindur haft áhrif á siglingaöryggi. Almenn séð getur vindur haft áhrif á siglingaöryggi þegar siglt er við fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar en algengustu og hvössustu vindáttirnar eru þó þannig að vindur blæs frekar meðfram fiskeldissvæðinu en að því.

Varúðarsvæði sem nemur 50 m út frá fiskeldissvæðinu er talið hæfilegt, eins og kveðið er á um í reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020.

Niðurstaða áhættumatsins er að staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldaneseyrar í Arnarfirði hafi lítil áhrif á siglingaöryggi í Arnarfirði og er það metið svo að staðsetning fiskeldissvæðisins við Tjaldeyrarnes sé ásættanleg með tilliti til siglingaöryggis.

Áríðandi er að merkingar allra fiskeldissvæða séu í samræmi við viðauka V í reglugerð um fiskeldi nr. 540/2020, og að merkingar og ljós virki sem skyldi að minnsta kosti 99% tímans, mælt yfir þriggja ára tímabil og taki mið af leiðbeiningum G1162 frá IALA um merkingar á mannvirkjum á hafi úti. Fyrir hendi skal vera verklag og skráning á eftirliti með merkingum og viðhaldi þeirra. Einnig er mikilvægt að gerð og staðsetning merkja sé ákvörðuð í samráði við Vegagerðina eins og mælt er fyrir í lögum nr. 132/1999 um vitamál.

11. HEIMILDASKRÁ

- [1] „Strandsvæðaskipulag Vestfjarða,“ B-deild Stjórnartíðinda, 2022.
- [2] Landhelgisgæsla Íslands, Samgöngustofa, Vegagerðin, „Tillaga að matsferli fyrir áhættumat siglinga - Greinargerð - Ferli og aðferðafræði,“ 2023.
- [3] PIANC, „Harbour Approach Channels Design Guideline Report No.121,“ 2014.
- [4] „Marine Traffic,“ Kpler, [Á neti]. Available: <https://www.marinetraffic.com/>.
- [5] Protection of the Arctic Marine Environment (PAME), „Arctic Ship Traffic Data (ASTD),“ 2023. [Á neti]. Available: <https://pame.is/>.
- [6] International Maritime Organization (IMO), „International Maritime Organization,“ [Á neti]. Available: <https://www.imo.org/en/ourwork/safety/pages/ais.aspx>.
- [7] OCEANA, „AIS What is it?,“ [Á neti]. Available: https://usa.oceana.org/wp-content/uploads/sites/4/4046/oceana_ais_fin_all_hr.pdf.
- [8] Landhelgisgæsla Íslands, „Vitaskrá,“ 2018. [Á neti]. Available: https://www.lhg.is/media/sjomaelingar_islands/Vitaskra_311018_vefutg.pdf.
- [9] S. V. B. T. Ingunn E. Jónsdóttir, „Öldukort fyrir Arnarfjörð. Kennialda með 1, 10 og 100 ára endurkomutíma og 90% og 98% hlutfallsmörkum kenniöldu,“ 2023. [Á neti]. Available: https://wp-beta.vegagerdin.is/wp-content/uploads/2024/07/c_2023-10-oldukort-arnarfjordur.pdf.
- [10] Landhelgisgæsla Íslands, „Kortasjá,“ 2023. [Á neti]. Available: <https://atlas.lmi.is/mapview/?application=LHG>.
- [11] Veðurstofa Íslands, „Vindaatlas fyrir Ísland,“ 2020. [Á neti]. Available: <https://www.vedur.is/vedur/vedurfar/vindorka/gogn/>.
- [12] IALA, „The Use of the Simplified IALA Risk Assessment Method (SIRA),“ 2022.

12. FYLGISKJÖL OG VIÐAUKAR

Fylgiskjöl

1. Áhættumat - Arnarfjörður - Fiskeldissvæðið við Tjaldaneseyrar
2. Öldukort - Arnarfjörður.pdf

13. LEIÐBEININGAR FYRIR SIRA

Áhættufylki

		Líkur				
		Mjög litlar (1)	Litlar (2)	Meðal (3)	Miklar (4)	Mjög miklar (5)
Afleiðingar	Stóralvarlegar (5)	5	10	15	20	25
	Meiriháttar (4)	4	8	12	16	20
	Alvarlegar (3)	3	6	9	12	15
	Minniháttar (2)	2	4	6	8	10
	Ómarktækar (1)	1	2	3	4	5

Nauðsynlegar aðgerðir vegna áhættuflokka

Áhættugildi	Áhættuflokkur	Nauðsynlegar aðgerðir
1-4	Grænn Lítill áhætta	Ásættanlegt – venjulegar öryggisráðstafanir duga
5-8	Gulur Nokkur áhætta	Viðunandi – góðar öryggisráðstafanir nauðsynlegar
9-12	Appelsínugulur Töluverð áhætta	Viðunandi – góðar öryggisráðstafanir nauðsynlegar
15-25	Rauður Mikil áhætta	Óviðunandi – bregðast skal strax við til að minnka líkur á óhappi, breyta skal verklagi