

UMEÅ TINGSRÄTT
Domare 2:1

INKOM: 2025-04-30
MÅLNR: M 1985-24
AKTBIL: 201

POLARGRUND
OFFSHORE AB



Polargrund Offshore

Liite L.6: Meriliikennettä koskeviin lausuntoihin
vastaamisen perusta

Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötandande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	1 (19)

Polargrund Offshore

Meriliikennettä koskeviin lausuntoihin vastaamisen perusta

1 Johdanto

Polargrund Offshore AB ("yhtiö") on hakenut lupaa rakentaa ja käyttää merituulipuistoa Pohjanlahden pohjoisosassa. Hankealueelle ja sen ympäristössä harjoitetaan merenkulkua.

RISE on aiemmin arvioinut ja kuvannut toiminnan mahdollisia vaikutuksia merenkulkuun hakemusta varten tehdyssä merenkulun riskianalyyssissä (RISE RE20221614-01-00 Merenkulun riskianalyysi Polargrund, hakemuksen liite D.18).

Tämä muistio on vastaus saatuihin lausuntoihin, jotka koskevat merenkulkua ja mahdollisia jääongelmia. Merenkulkua koskevia lausuntoja ovat antaneet muun muassa Ruotsin merenkulkuhallitus, Norrbottenin lääninhallitus, Ruotsin luonnonsuojeluyhdistys ja suomalaiset viranomaiset: Suomen merivartiosto, Väylävirasto, Lapin aluehallintovirasto ja Ruotsin liikenne- ja viestintävirasto (Traficom).

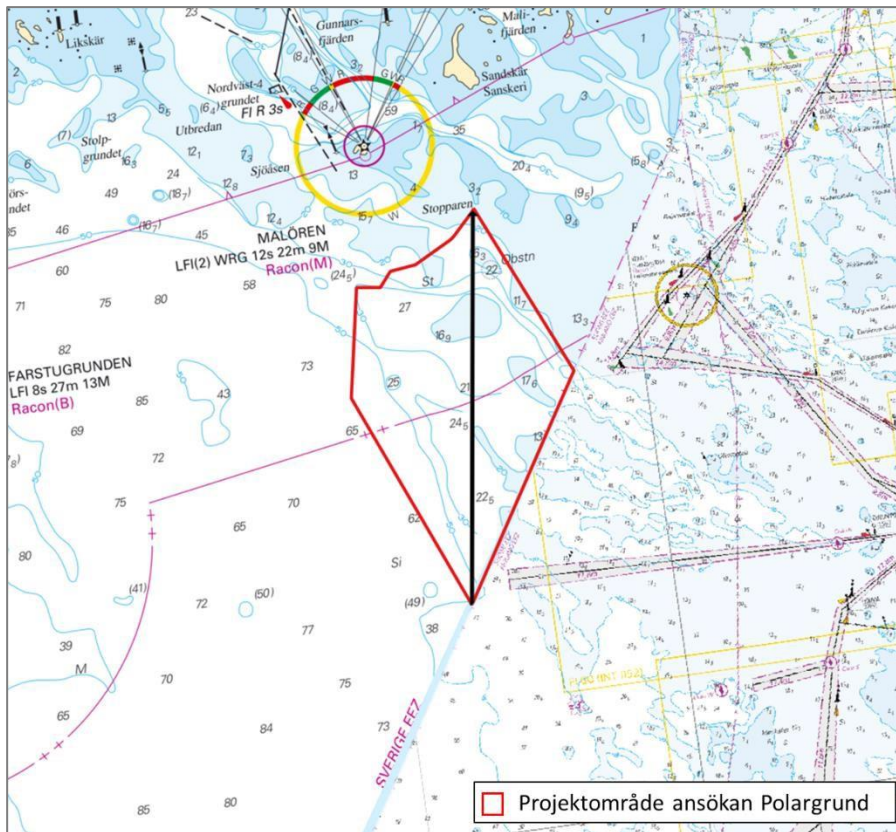
Saaduissa lausunnoissa esitetyt huomautukset koskevat merenkulkuun kohdistuvia mahdollisia kumulatiivisia vaikutuksia useiden tuulipuistojen kanssa, hankealueen läpi kulkevaa nykyistä liikennettä, liikenteen ja tuulipuiston itäpuolen välisiä turvaetäisyyksiä sekä tuulipuiston mahdollisia vaikutuksia alueen merijäähän. Lisäksi saatiin lausunnot, joissa pyydettiin selvitystä siitä, miten tuulipuiston vedyntuotanto voi vaikuttaa merenkulkuun kohdistuviin riskeihin. Koska vetytuotanto ei enää kuulu hakemuksen piiriin, sitä ei ole sisällytetty tähän vastaukseen. Merenkulkuun kohdistuvat kumulatiiviset vaikutukset raportoidaan erillisessä muistiossa. Muihin huomautuksiin vastataan tässä muistiossa.

Tämä muistio sisältää myös selvityksen vaikutuksista merenkulkuun, jotka aiheutuvat hakemuksessa mainituista pienemmistä perustamisalueista, sekä vaikutuksista merenkulkuun, jotka aiheutuvat yhtiön vaihtoehtoisesta perustamisaluetta koskevasta vaatimuksesta (ks. kohta 3).

2 Hankealueen kautta kulkevan alusliikenteen perusteellinen liikenneanalyysi

Lapin alueneuvosto vaatii, että Kemin ja Luulajan välinen liikenne analysoidaan, ja katsoo, että olisi tutkittava, onko tämä liikenne tärkeää huoltovarmuuden ja sotilaallisen liikkuvuuden kannalta. Ruotsin merenkululaitos huomauttaa, että 16 M:n (tutkimusalue) pituinen reitin pidennys, joka voi aiheutua alueen kautta nykyisin kulkevalle liikenteelle (1 400-1 800 kulkua), on erittäin merkittävä.

Hankealueen (hakemusalue) läpi kulkevan liikenteen analysoimiseksi on määritelty alueen etelä- ja pohjoiskärjen välinen läpikulkuyhteys, ks. kuva 1.



Kuva 1 Hankealueen eteläkärjestä (hakemusalue) pohjoiskärkeen on määritetty kulkulinja alueen läpi kulkevan liikenteen analysoimiseksi.

Alueen läpi kulkevaa liikennettä on analysoitu kolmen vuoden ajalta: 2022, 2023 ja 2024.

Taulukossa 1 esitetään yhteenveto alueen läpi kulkevien ajoneuvojen määrästä kesällä (toukokuu-joulukuu) ja talvella (tammi-huhtikuu). Taulukosta käy ilmi, että vuonna 2024 läpikulkujen määrä oli huomattavasti pienempi kuin kahtena edellisellä vuonna. Vuonna 2023 hankealueella oli meneillään tutkimuksia, ja siksi muiksi luokiteltujen alusten läpikulkujen määrä on tänä vuonna huomattavasti suurempi kuin kahtena muuna vuonna¹.

¹ Hankealueella tehtiin tutkimuksia myös vuonna 2022. Vuonna 2022 tutkimusalukset eivät kuitenkaan kulkeneet läpikulkuyhteyden yli, joten taulukossa 1 oleva "muiden" läpikulkujen määrä vuonna 2022 viittaa lähinnä muuhun liikenteeseen, joka ei liity tuulivoimaloiden perustamiseen.

Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötandande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	3 (19)

Taulukko 1 Yhteenveto hankealueen (hakemusalue) kautta kulkevien matkojen määrästä vuosina 2022-2024.

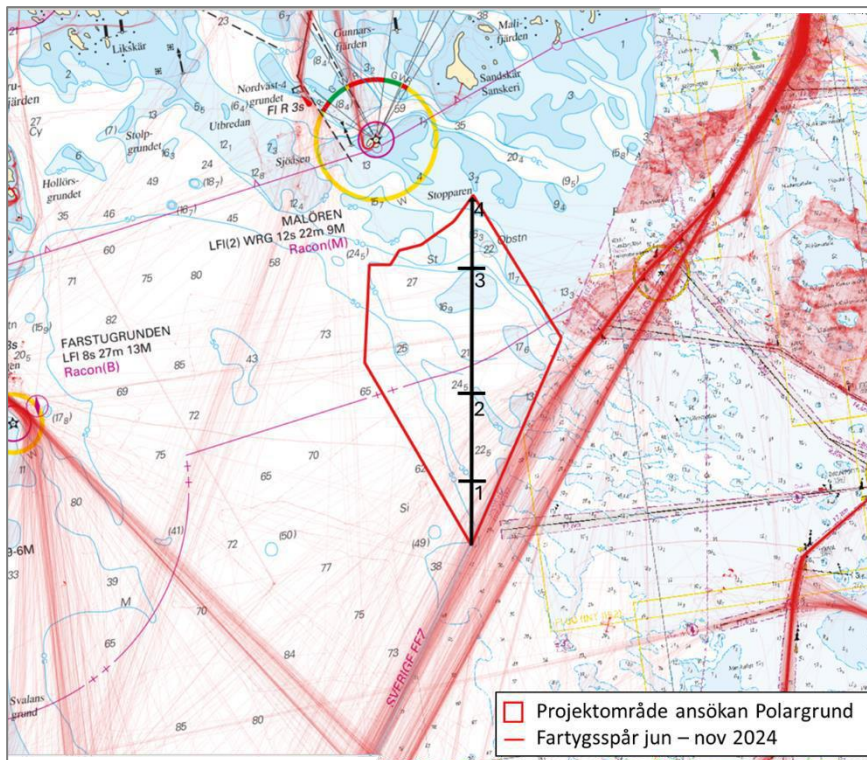
	2022		2023		2024	
	Kesä	Talvi	Kesä	Talvi	Kesä	Talvi
Container	8	11	7	1	24	1
General cargo	171	135	174	188	166	34
Bulk	4	6	0	7	1	3
Tanker	98	17	61	30	66	1
Matkustaja	0	1	2	0	4	1
Ro-Ro	46	9	34	24	17	0
Jäänmurtaja	0	33	13	50	14	24
Kalastusalus	9	0	10	0	0	0
Muut	21	21	382	31	4	12
Yhteensä	357	233	683	331	297	76

Koko hankealueen läpi kulkevan liikenteen voimakkuus arvioidaan hyvin vähäiseksi, sillä tarkasteltujen vuosien keskimääräinen kulkumäärä on 660 kulkua vuodessa, mikä tarkoittaa hieman alle kahta alusta päivässä. Hankealueen kaakkoisosaa vaikuttaa osittain Kemin ja Norra Merenkurkun väliseen pohjois-etelä-suuntaiseen laivareittiin, ja osa tämän reitin liikenteestä on siten kulkenut ohituslinjan yli. Tätä lukuun ottamatta hankealue ei vaikuta mihinkään tärkeimpiin selkeästi määriteltyihin laivaväyliin. Riskien arviointia varten on olemassa Ruotsin merenkululaitoksen ja Ruotsin liikenneviraston kehittämä luokitus laivaväylien liikenteen intensiteetistä (Ruotsin merenkululaitos ja Ruotsin liikennevirasto, 2023), ks. taulukko 2.

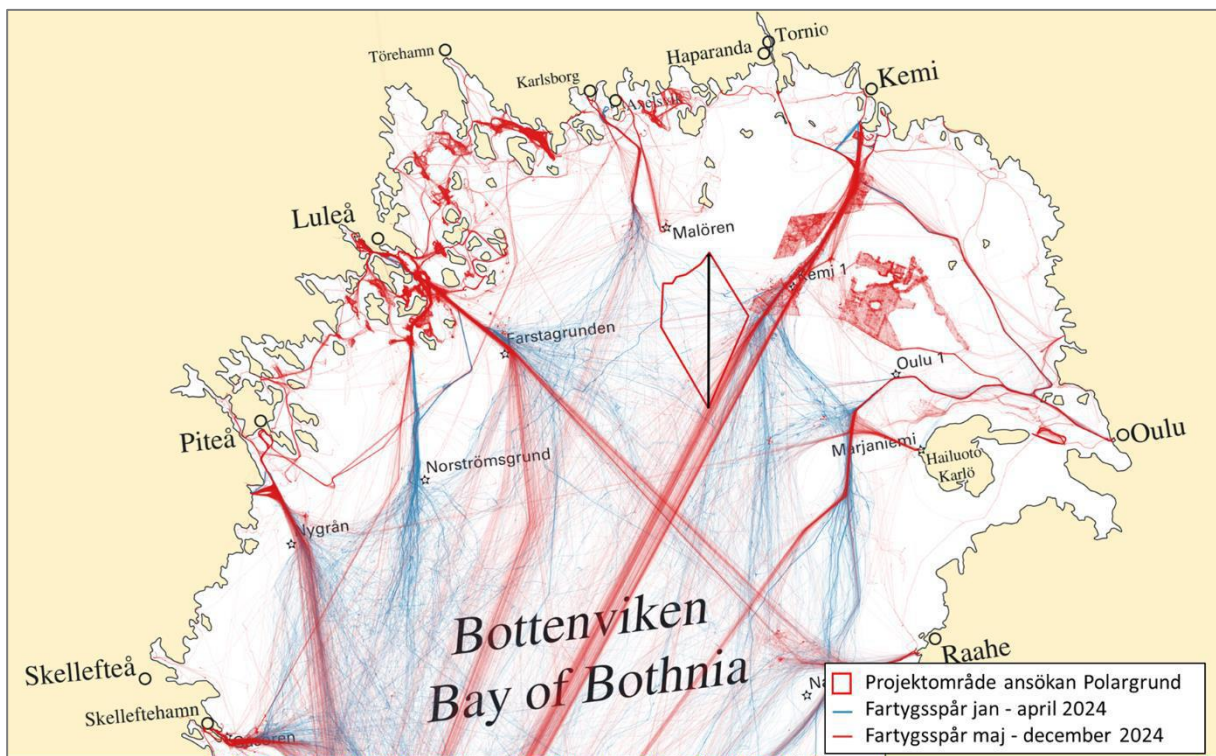
Taulukko 2 Laivaväylien liikennemäärän arvioinnissa käytettävä luokitus, joka perustuu laivojen vuotuisten ohikulkujen määrään.

Luokka	Liikenteen intensiteetti	Ohikulkuja vuodessa
1	Hyvin vähäinen	0 – 2 000
2	Vähäinen	2 000 – 5 000
3	Keskisuuri	5 000 – 10 000
4	Suuri	10 000 – 20 000
5	Hyvin suuri	Över 20 000

Kuvassa 2 esitetään alueen läpi kulkeva liikennemalli, joka perustuu AIS-tietoihin vuoden 2024 jäättömältä ajalta (kesä-marraskuu). Jotta voidaan analysoida, minkä alueen osan kautta liikenne kulkee, kulkulinja on jaettu neljään segmenttiin. Segmentti 1 koskee pääasiassa Pohjoisen Merenkurkun ja Kemin välisellä reitillä kulkevaa liikennettä, joka kulkee nykyisin alueen läpi, ks. kuva 3, jossa esitetään yleiskatsaus liikenteestä Pohjanlahden pohjoisosassa. Kemin ja Skellefteån välinen liikenne kulkee tavallisesti segmentin 2 kautta jäättömissä olosuhteissa. Segmentti 3 viittaa hankealueen keskiosien läpi kulkevaan liikenteeseen (hakemusalue). Kemin ja Luulajan välinen liikenne kulkee tavallisesti segmentin 3 kautta. Segmentti 4 tarkoittaa hankealueen pohjoisosan läpi kulkevaa liikennettä. Tämän alueen kautta kulkee nykyisin vain vähän liikennettä.

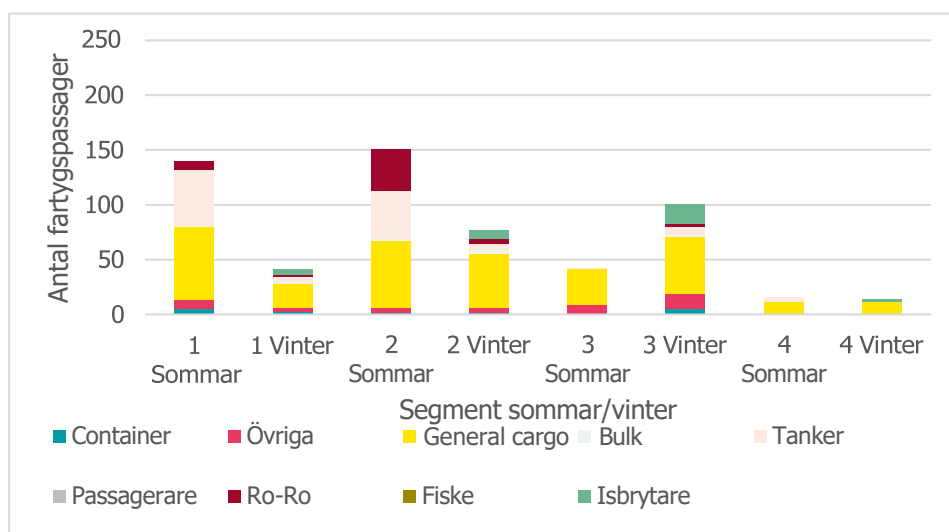


Kuva 2 AIS-tietoihin perustuva liikennemalli kesäkuusta marraskuuhun 2024. Kulkulinja on jaettu neljään segmenttiin, jotta voidaan analysoida, missä päin aluetta liikenne kulkee.

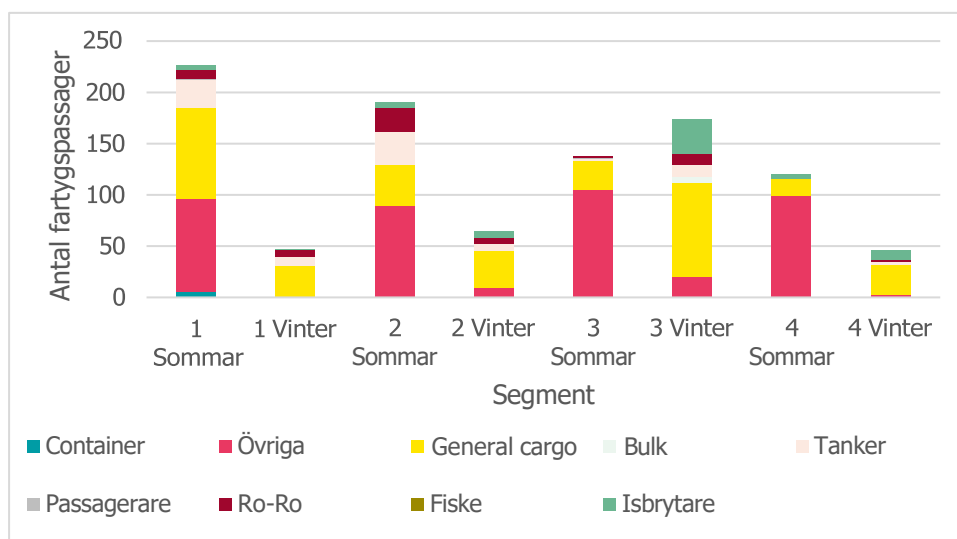


Kuva 3 Liikennemalli jäättömänä aikana AIS-tietojen perusteella kesä-marraskuussa 2024 ja liikennemalli talvikaudella AIS-tietojen perusteella tammi-huhtikuussa 2024.

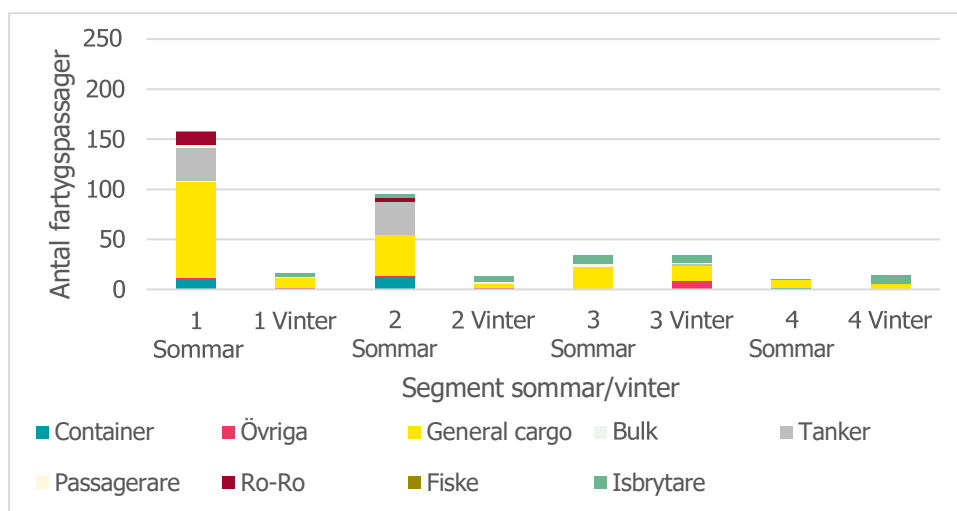
Kuvassa 4 - Kuvassa 6 esitetään kunkin segmentin läpikulkujen määrä kesän (touko-joulukuu) ja talven (tammi-huhtikuu) mukaan jaoteltuna vuosina 2022-2024.



Kuva 4 Alustyypeittäin eri laivastonosien kautta kesällä (touko-joulukuu) ja talvella (tammi-huhtikuu) vuonna 2022 tehtyjen kalastusmatkojen määrä..



Kuva 5 Alustyypeittäin eriteltynä kesällä (touko-joulukuu) ja talvella (tammi-huhtikuu) vuonna 2023 eri laivastonosien kautta tehtyjen matkojen määrä.



Kuva 6 Eri laivastonosien ylitysten määrä kesällä (touko-joulukuu) ja talvella (tammi-huhtikuu) vuonna 2024 alustyypeittäin jaoteltuna.

Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötandande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	6 (19)

Segmentin 4 liikenteen osalta reittiä voidaan pidentää huomattavasti tuulipuiston perustamisen seurauksena. Segmentin 4 liikenne on kuitenkin hyvin vähäistä.

Luulajan ja Kemin välisessä liikenteessä, joka normaalisti kulkee segmentin 3 kautta, syntyy noin 8 M:n pituinen reitin pidennys, jonka laajuus määräytyy hakualueen mukaan. Keskimäärin kolmen analysoidun vuoden aikana 176 alusta kulki segmentin 3 kautta vuodessa. Jos luokka ”muut” jätetään pois, joka koostuu pääasiassa tutkimusaluksista vuonna 2023 ja joka ei liikennöinyt Luulajan ja Kemin välillä, keskiarvo on 124 alusta vuodessa.

Kemin ja Skellefteån väliselle liikenteelle, joka normaalisti kulkee segmentin 2 kautta, syntyy noin 1,5 M:n reitin pidennys, jonka laajennus on hakemusalueen mukainen. Keskimäärin kolmen analysoidun vuoden aikana 195 alusta vuodessa kulki segmentin 2 kautta. Jos luokka ”muut” jätetään pois, joka koostuu pääasiassa tutkimusaluksista vuonna 2023 ja joka ei liikennöinyt Kemin ja Skellefteån välillä, keskiarvo on 159 alusta vuodessa.

Jäljempänä esitetään yksityiskohtaisempi selvitys segmenttien 2 ja 3 liikenteestä, koska tuulipuiston odotetaan vaikuttavan pääasiassa näiden kahden alueen liikenteeseen.

Segmentti 2

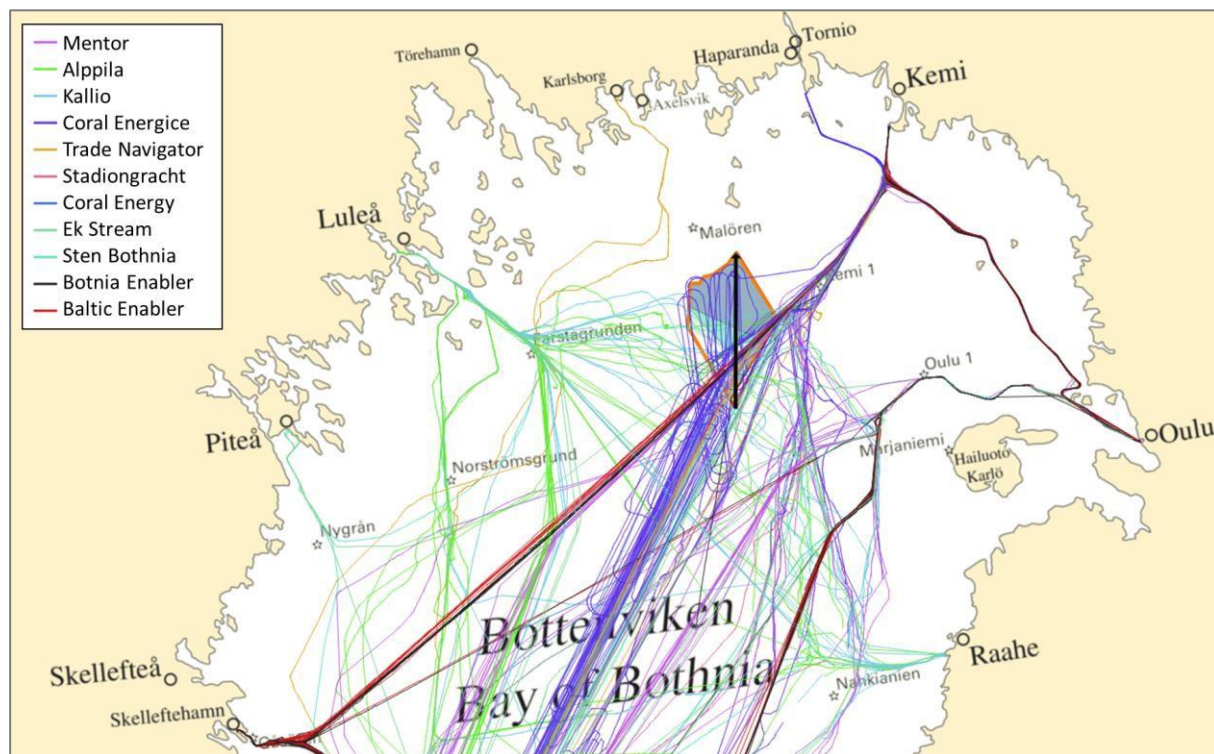
Taulukossa 3 esitetään tiheimmin liikennöivät alukset segmentillä 2 vuonna 2022. Kuvassa 7 esitetään samojen alusten reitit vuonna 2022. Ro-ro-alukset Mentor, Botnia Enabler ja Baltic Enabler liikennöivät segmentillä 2 Kemin ja Skellefteån välillä. Ro-ro-alukset palvelevat useita satamia Pohjanlahdella ja Perämerellä, ja ne ovat siten tärkeitä useille eri teollisuudenaloille.

LNG-säiliöalukset Coral Enerגיע ja Coral Energy liikennöivät pääasiassa Norra Merenkurkun ja Kemin/Torneån välillä käyttäen Tornion LNG-terminaalia. Alukset tekivät kuitenkin joitakin ylimääräisiä matkoja eivätkä kulkeneet lyhintä reittiä (ks. kuva 7), mikä tarkoitti, että ne kulkivat usein myös segmentin 2 yli. Suurin osa LNG-säiliöalusten kulkemisesta segmentin 2 yli on tapahtunut jäätöminä aikoina.

Taulukko 3 Useimmin liikennöivät alukset (vähintään 4 ohikulkua) segmentillä 2 vuonna 2022.

Laivan nimi	Laivatyyppi	Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (m)	Ohikulkua
Coral Enerגיע	LNG-tanker	164	25	7,4	19
Mentor	Ro-Ro	193	26	5,9	16
Botnia Enabler	Ro-Ro	242	36	7	11
Baltic Enabler	Ro-Ro	242	36	7,2	8
Sten Bothnia	Oil/Chemical-tanker	144	24	8,9	6
Coral Energy	LNG-tanker	155	22	7,7	5
Ek Stream	Oil/Chemical	154	24	9,7	4
Stadiongracht	General cargo	172	25	8	4
Trade navigator	General cargo	118	16	7,3	4
Alppila	Bulk carrier	154	25	6,2	4

Uppgjord (även faktaansvarig om annan)		Titel				Rev.
Nelly Forsman		Bemötande av yttrande gällande sjöfart				C
Kallio	General cargo	158	24	9,4	4	
Dokumentansvarig (Godkänd)		Filnamn			Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman		Bemötande av yttranden 250402.docx			2025-04-02	7 (19)



Kuva 7 Useimmin liikennöivien alusten reitit segmentillä 2 vuonna 2022.

Taulukossa 4 esitetään, mitkä alukset kulkevat eniten segmentin 2 yli vuonna 2023.

Terästeollisuudelle tärkeä Pusher Tug Steel liikennöi pääasiassa Raahen ja Luulajan välillä, mutta talvella 2023 se on joutunut kulkemaan normaalia pohjoisemmalla reitillä, mikä on merkinnyt kulkua segmentin 2 yli.

Taulukko 4 Useimmin liikennöivät alukset (vähintään 4 ohikulkua) segmentillä 2 vuonna 2023.

Laivan nimi	Laivatyyppi	Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (m)	Ohikulkua
Northern Wind	Tutkimusalus	19	5	1,6	85
Coral Energice	LNG-tanker	164	25	7,1	23
Botnia Enabler	Ro-Ro	242	36	7,7	15
Baltic Enabler	Ro-Ro	242	36	8,3	14
Steel	Pusher Tug	160	28	7,1	7
Ziltborg	General cargo	118	15	6,3	5
Laura	General cargo	120	18	6,8	4
Polaris	Jäänmurtaja	110	24	7,7	4
Christina	Oil/Chemical-tanker	124	20	5,6	4

Marit	General cargo	122	17	4,7	4
-------	---------------	-----	----	-----	---

Segmentti 2 ohitusten määrä oli vuonna 2024 huomattavasti pienempi kuin edellisinä vuosina, ja vain neljä alusta ohitti lohkon 4 kertaa tai useammin. Taulukossa 5 esitetään yleisimmät vuonna 2024.

Taulukko 5 Useimmin liikennöivät alukset (vähintään 3 ylitystä) segmentillä 2 vuonna 2024.

Fartygsnamn	Fartygstyp	Längd (m)	Bredd (m)	Djupgående (m)	Antal passager
Coral Energice	LNG-tanker	164	25	7,6	23
X Press Mulhacen	Container	142	20	6,2	7
Atle	Jäänmurtaja	112	24	7,9	5
Finnland	General cargo	117	16	4,5	4
Lovisa	General cargo	118	16	6,8	3
Ymer	Jäänmurtaja	109	24	8,1	3
Baltic Enabler	Ro-Ro	242	36	8,1	3

Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötandande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	8 (19)

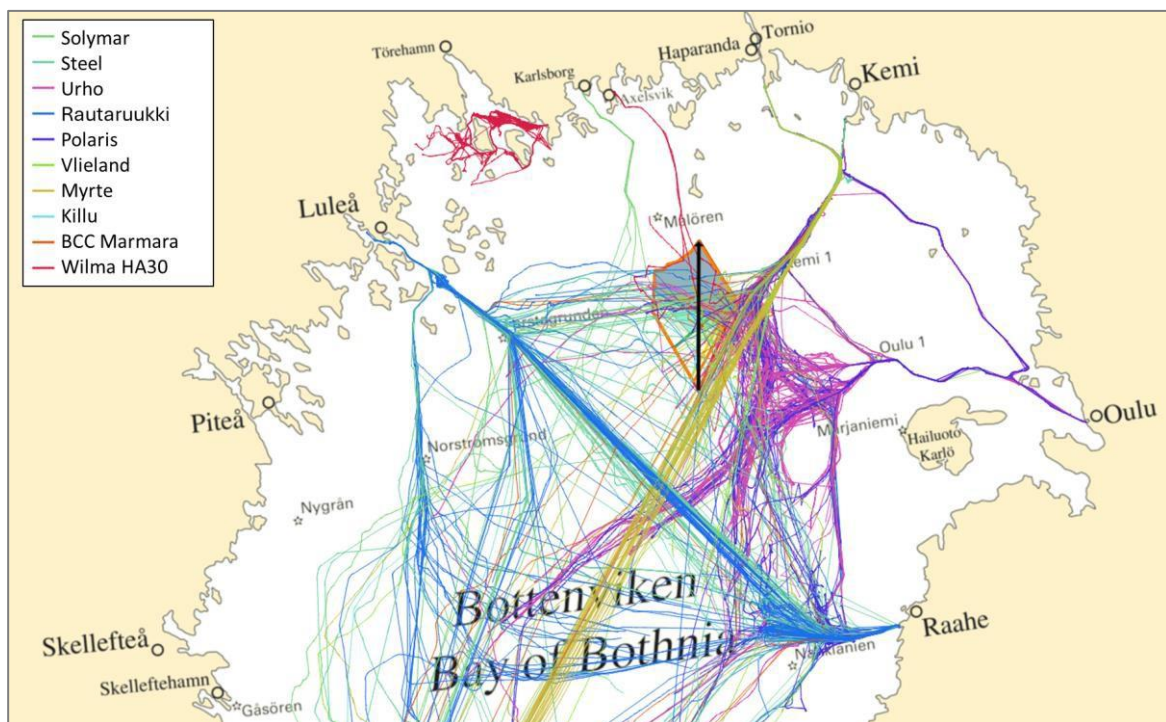
Segmentti 3

Segmentti 3 ylitysten määrä on pienempi kuin lohkon 2 ylitysten määrä. Taulukossa 6 esitetään tiheimmin liikennöivät alukset segmentillä 3 vuonna 2022. Kuvassa 8 esitetään samojen alusten laivaväylät vuonna 2022. Työntöhinajaaja Steel, joka liikennöi Luulajan ja Raahen välillä terästeollisuuden materiaaleja kuljettaen, oli tiheimmin liikennöivä alus segmentillä 2 vuonna 2022, ja silloinkin lähinnä silloin, kun oli jätää ja alus joutui kulkemaan tavanomaista pohjoisemmalla reitillä. Steel oli myös vuosina 2023 ja 2024 yksi yleisimmistä aluksista segmentillä 3. Jäänmurtajat ovat myös yksi yleisimmistä aluksista segmentillä 3 analysoitujen vuosien aikana.

Taulukko 6 Useimmin liikennöivät alukset (vähintään 4 ohikulkua) segmentillä 3 vuonna 2022.

Laivan nimi	Laivatyyppi	Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (m)	Ohikulkua
Steel	Pusher Tug	160	28	7,1	11
Wilma Ha30	Kalastusalus	14	4	0	7
Polaris	Jäänmurtaja	110	24	8	6
Rautaruukki	Pusher Tug	167	27	7,1	6
Myrte	General cargo	122	16	6,8	6
Solymar	General cargo	90	14	3,9	5
Urho	Jäänmurtaja	105	24	7,9	4
Killu	General cargo	115	15	4,1	4
Vlieland	General cargo	111	14	6,3	4
BCC Marmara	General cargo	115	16	4,7	4

Uppgjord (även faktaansvarig om annan)	Titel	Rev.
Nelly Forsman	Bemötande av yttrande gällande sjöfart	C
Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum
Nelly Forsman	Bemötande av yttranden 250402.docx	2025-04-02
		Sid.nr.
		9 (19)



Kuva 8 Useimmin liikennöivien alusten reitit segmentillä 3 vuonna 2022..

Taulukoista 7 ja 8 näkyy eniten liikennöivät alukset segmentillä 3 vuosina 2023 ja 2034.

Taulukko 7 Useimmin liikennöivät alukset (vähintään 4 ohikulkua) segmentillä 3 vuonna 2023.

Laivan nimi	Laivatyyppi	Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (m)	Ohikulkua
Northern Wind	Muut	19	5	1,6	103
Steel	Muut	160	28	7,1	17
Sisu	Jäänmurtaja	105	24	7,7	15
Polaris	Jäänmurtaja	110	24	7,7	11
Atle	Jäänmurtaja	112	24	8	8
Thuleland	Ro-Ro	191	26	6,8	7
Norrbotten	General cargo	100	16	4,3	5
Aceromar	General argo	90	13	3,8	5
Wilma HA30	Kalastusalus	14	4	0	5
Finnland	General cargo	117	16	4,4	4
Haaga	General cargo	160	26	7,5	4
Furuviik	Bulk	100	16	6,5	4
Viiki	General cargo	160	26	7,3	4
Optimar	General cargo	100	17	4,7	4
Adriaticborg	General cargo	142	20	6	4

Uppgjord (även faktaansvarig om annan)	Titel		Rev.
Nelly Forsman	Bemötande av yttrande gällande sjöfart		C
Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	10 (19)

Taulukko 8 Useimmin liikennöivät alukset (vähintään 3 ohikulkua) segmentillä 3 vuonna 2024.

Laivan nimi	Laivatyyppi	Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (m)	Ohikulkuja
Ymer	Jäänmurtaja	109	24	8,1	5
Steel	Pusher Tug	160	28	7,1	5
Ahto	Tug/ Jäänmurtaja	40	13	5,3	4
Marit	General cargo	122	17	5,4	3
Rautarukki	Pusher Tug	167	27	7,1	3
Lunamar	General cargo	99	12	4,1	3

Uppgjord (även faktaansvarig om annan)	Titel		Rev.
Nelly Forsman	Bemötande av yttrande gällande sjöfart		C
Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	11 (19)

3 Uusi perustamisalue ja turvaetäisyys alusliikenteeseen

Ruotsin merenkululaitos toteaa lausunnossaan, että itäpuolen riskit voivat olla todellisia myös jäätönä aikana, koska tilaa on rajoitetusti. Väylä ja Traficom toteavat myös, että idempänä on matalaa ja että liikennettä ei siksi voida siirtää idemmäksi.

Ruotsin merenkululaitokselta saadut huomautukset huomioon ottaen Skyborn on tilannut RISE:ltä analyysin siitä, mitä toimenpiteitä voidaan toteuttaa merenkulkuun kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi sekä kesällä että talvella.

RISE:n selvityksen perusteella yhtiö on päättänyt rajoittaa hakemuksen soveltamisalaa, johon osa hankealueen tuulivoimaloita voidaan pystyttää; ”Perustamisalue hakemus”, ja se on myös laatinut ehdotuksen rajatusta hankealueesta, joka esitetään vetoomuksena.

Perustamisalueen rajoittaminen ja hankealueen rajoittaminen tarkoittavat erikseen ja yhdessä tuulivoimaloiden perustamisalueiden kattavaa rajoittamista. Perustamisalueen ja hankealueen rajoittamisesta saatavia hyötyjä, jotka liittyvät merenkulun rinnakkaiselon mahdollisuuksiin, kuvataan jäljempänä kohdissa 3.1 ja 3.2. Kuvassa 9 esitetään alkuperäinen tutkimusalue, hakemuksen mukainen hankealue, perustamisalueen laajuus ja hakemuksen mukainen supistettu hankealue.



Kuva 9 Polargrundin offshore-alueen tutkimus-, hanke- ja perustamisalueet sekä vetoomuksen hanke- ja perustamisalueet

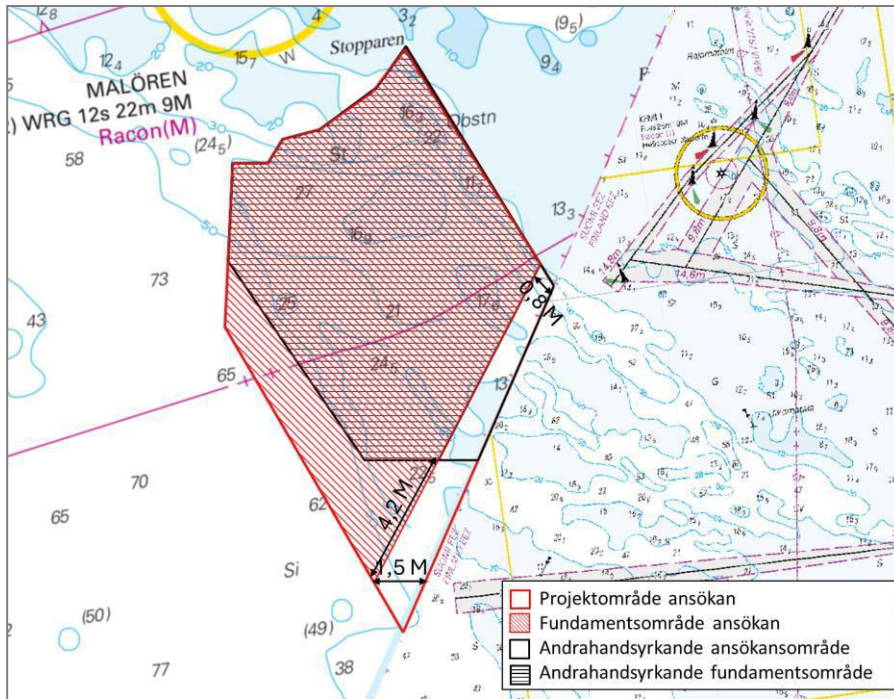
3.1 Perustamisalueen rajoittamisen vaikutukset (yhtiön ensisijainen vaatimus)

Yhtiö on päättänyt Ruotsin merenkululaitoksen ja muiden tahojen esittämien näkemysten perusteella mukauttaa hankealuetta rajoittamalla perustamisaluetta hankealueen itäosassa. Rajoitus tarkoittaa sitä, että hakemusalueen itäisimpiin osiin ei sijoiteta tuulivoimaloita. Syynä siihen, että koko hankealueen sijasta

Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	12 (19)

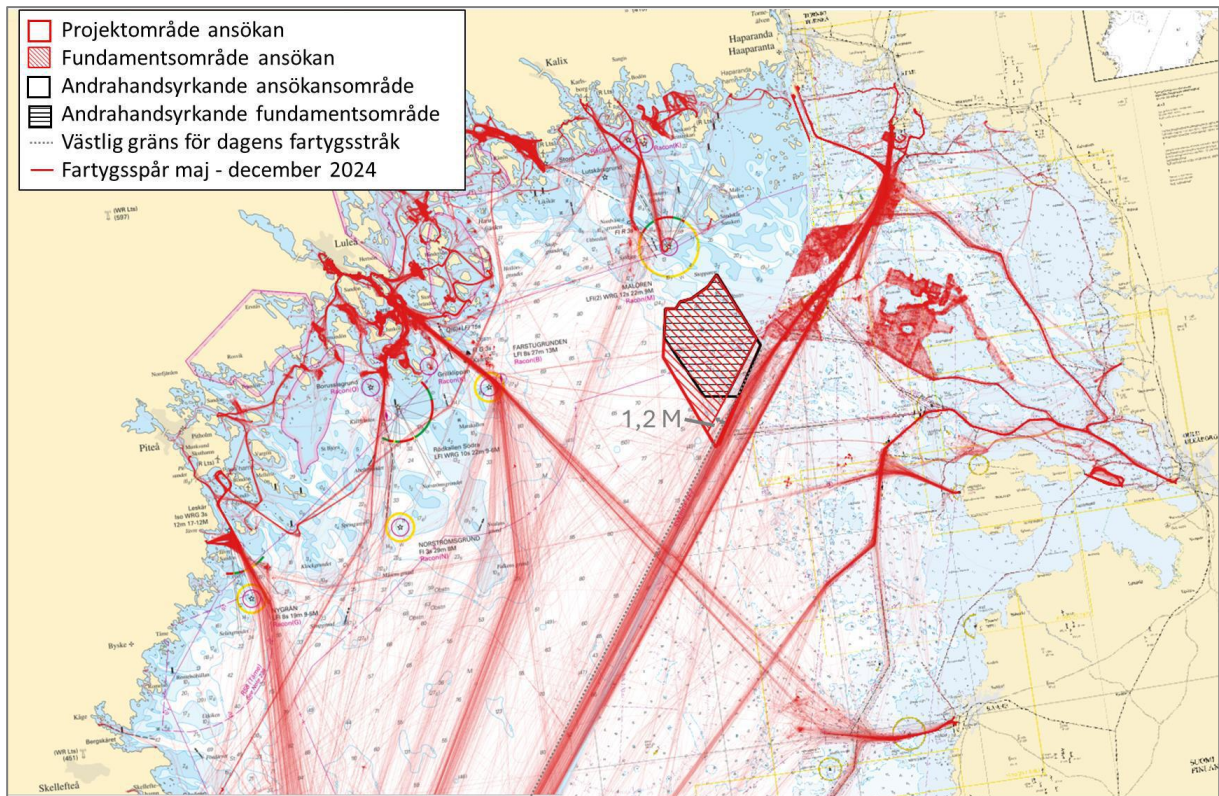
rajoitetaan vain perustamisaluetta, on se, että alueella voidaan jatkaa kaapeleiden laskemista sisäisiä kaapeliverkkoja varten, koska pohjaolosuhteet ovat tällä alueella hankealueen suotuisimmat.

Oikaisu tehdään siten, että perustamisalueen raja on koilliskulmassa 0,8 M hankealueen rajan sisäpuolella ja kaakkoiskulmassa perustamisalueen raja on hakemuksen mukaisesti 1,5 M hankealueen sisällä, ks. kuva 10. Merenkulun kannalta perustamisalueen laajuutta pidetään tärkeämpänä kuin hankealuetta, koska hankealueella perustamisalueen ulkopuolella mahdollisesti olevat kaapelit eivät ole merenkulun kannalta tärkeitä.



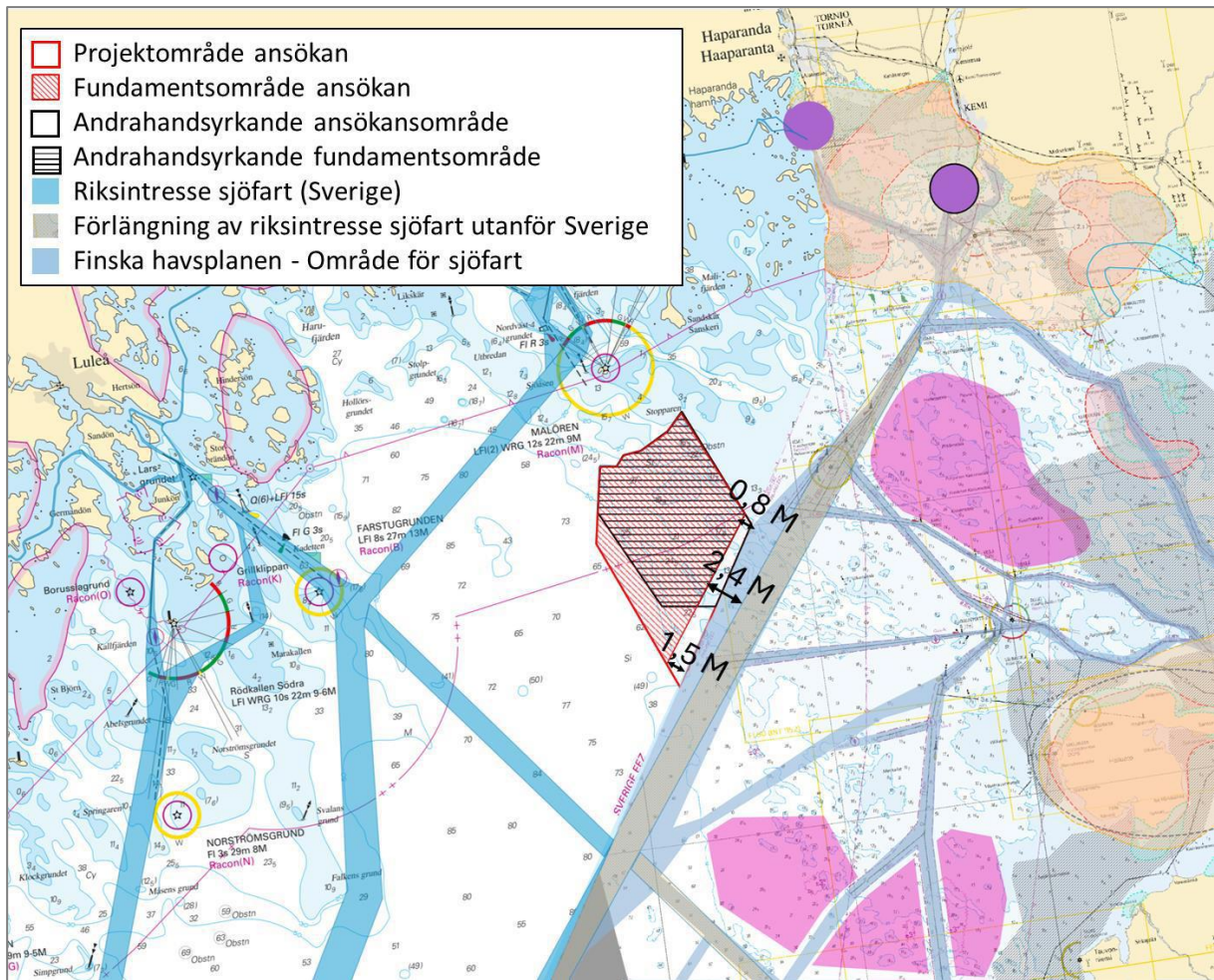
Kuva 10 Perustamisalueen itäraja on pohjoisessa 0,8 M hankealueen sisällä ja etelässä 1,5 M hankealueen rajan sisällä. Vetoomus pienentää hankealueen laajuutta etelään päin.

Itäisen perustamisalueen linjausta kehitetään ottaen huomioon nykyinen laivareitti. Kaakkoispuolella kulkevan laivareitin mitoitusaluksen oletetaan olevan 191 metriä pitkä (perustuen kriteeriin, jossa mitoitusalus on suurin alus 98. prosenttipisteessä kaikista yli 70 metriä pitkien alusten laivaväylistä Ruotsin merenkulkulaitoksen ja Ruotsin liikenneviraston suositusten mukaisesti). Kun suunnittelualus on 191 m, tuulivoimapuiston ja laivaväylän väliin tarvitaan 1,19 m:n (2 201 m) turvaetäisyys, jotta suositusten mukainen hyväksyttävän turvaetäisyyden kriteeri väistöliikkeille täyttyy (Merenkulkulaitos ja Liikennevirasto, 2023). Perustamisalueen itäraja on noin 1,2 M:n päässä nykyisestä laivaväylästä (jäättömissä olosuhteissa), jolla on liikennettä Kemins ja Norra Merenkurkun välillä, ks. kuva 11. Tämä tarkoittaa, että itäpuolen liikenteen ja tuulivoimaloiden välinen turvaetäisyys on nykyisten turvaetäisyyssuositusten mukainen. Suosituksissa ei kuitenkaan oteta huomioon mahdollista jäätä, vaan niissä viitataan jäättömiin olosuhteisiin. Tällä hetkellä ei ole olemassa suosituksia tuulivoimaloiden ja laivaväylien välisistä turvaetäisyyksistä silloin, kun alueella on jäätä.



Kuva 11 Pohjavesialueen itäraja sijaitsee noin 1,2 metrin päässä Kemin ja Pohjoisen Merenkurkun välisestä laivaväylästä.

Ruotsin vesillä kulkeva Kemin ja Pohjoisen Merenkurkun välinen laivareittiosuus on luokiteltu merenkulun kansalliseksi eduksi. Reitin pohjoisosa, joka on lähellä Polargrundia, sijaitsee Suomen vesillä, joten se ei voi olla Ruotsin kansallinen etu. Ruotsin kansallisen edun laajeneminen on kuitenkin merkitty myös Ruotsin talousvyöhykkeen ulkopuolelle Ruotsin liikenneviraston kansallisiin etukartoihin. Suomen merialuesuunnitelmassa väylän alue on merenkulkualue. Suomen merialuesuunnitelman osoitettu alue on kuitenkin laajempi kuin Ruotsin kansallisen edun laajuus Suomen talousvyöhykkeellä. Perustusalue on yhtiön ensisijaisen vaatimuksen mukaan 2,4 miljoonaa Ruotsin merenkulun kansallisen intressin laajennuksesta ja 0,8–1,5 miljoonaa euroa Suomen merialuesuunnitelmassa osoitetusta merialueesta (0,8 miljoonaa pohjoisessa ja 1,5 miljoonaa etelässä), ks. kuva 12.

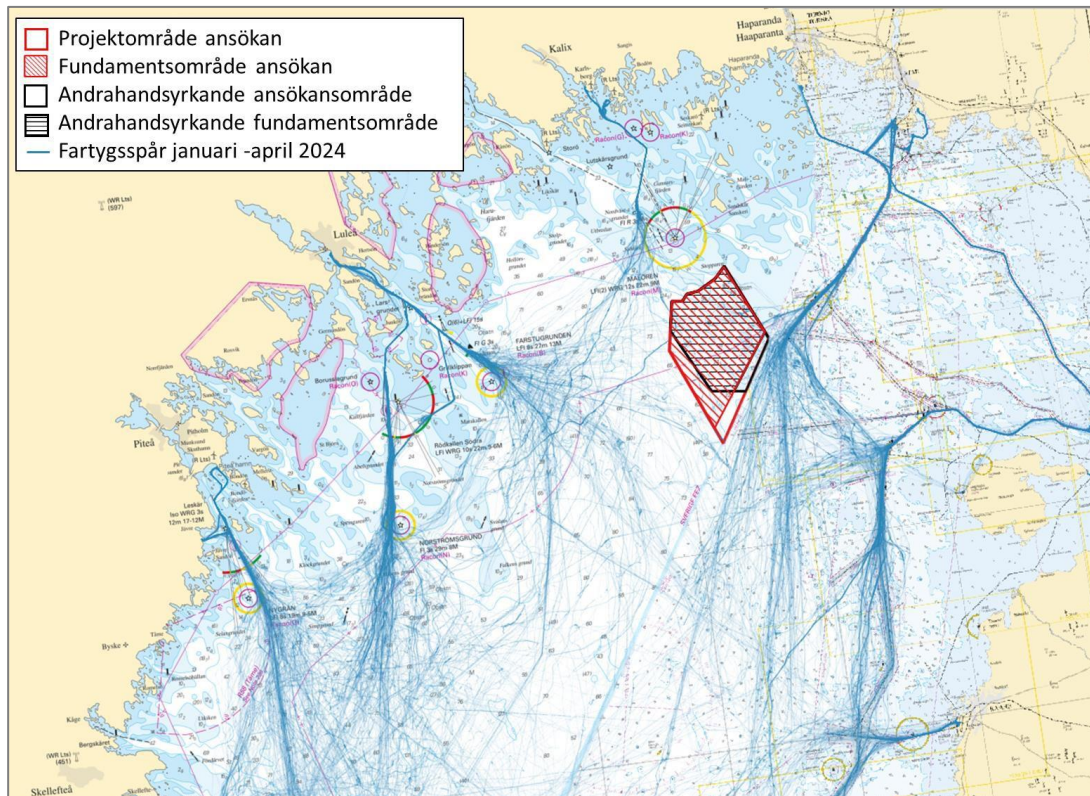


Kuva 12 Perustusalue sijaitsee 2,4 metrin etäisyydellä Ruotsin merenkulun kansallisen intressin laajennuksesta ja 0,8 metrin (pohjoisessa) ja 1,5 metrin (etelässä) etäisyydellä Suomen merialuesuunnitelmassa merenkululle osoitetusta alueesta.

Kemiin pääsee kahdella laivaväylällä, yksi Kemi 1:n majakan kummallakin puolella. Läntinen väylä on läntistä väylää syvämpi, läntisellä väylällä 12 metriä suunnittelusyvyyksenä verrattuna idässä 8 metriin. Jos tuulivoimalat sijoitetaan koko hankealueelle pyydetyllä tavalla, se tarkoittaisi lisäksi lisäkohtaa läntistä väylää käyttävälle liikenteelle Kemin ja Pohjois-Merenkurkun välillä. Perustusalueen ansiosta Pohjois-Merenkurkun ja Kemin välinen laivaliikenne voi käyttää kahta väylää (itäinen ja läntinen väylä Kemin ja Pohjoisen Merenkurkun välillä) ilman ylimääräisiä kääntöpaikkoja ja kulkea samoja reittejä kuin nykyäänkin. Ilman ylimääräisiä kääntöpaikkoja ja 1,2 metrin turvaetäisyydellä tuulipuistoon (perustusalueeseen) jäättöminä aikoina riskejä pidetään hyväksyttävänä ja suositusten mukaisina (Ruotsin merenkululaitos ja Ruotsin liikennevirasto, 2023). Perustusalueen katsotaan vähentävän puiston itäpuolella sijaitsevien kaltausten todennäköisyyttä hankealueeseen verrattuna, koska liikenne kulkee kauempana. Myös törmäyksen todennäköisyyden odotetaan pienenevän jonkin verran, kun perustusalue vähentää itäpuolen reitin liikenteen ruuhkia, joita olisi voinut syntyä, jos tuulivoimalat olisi sijoitettu koko hankealueelle.

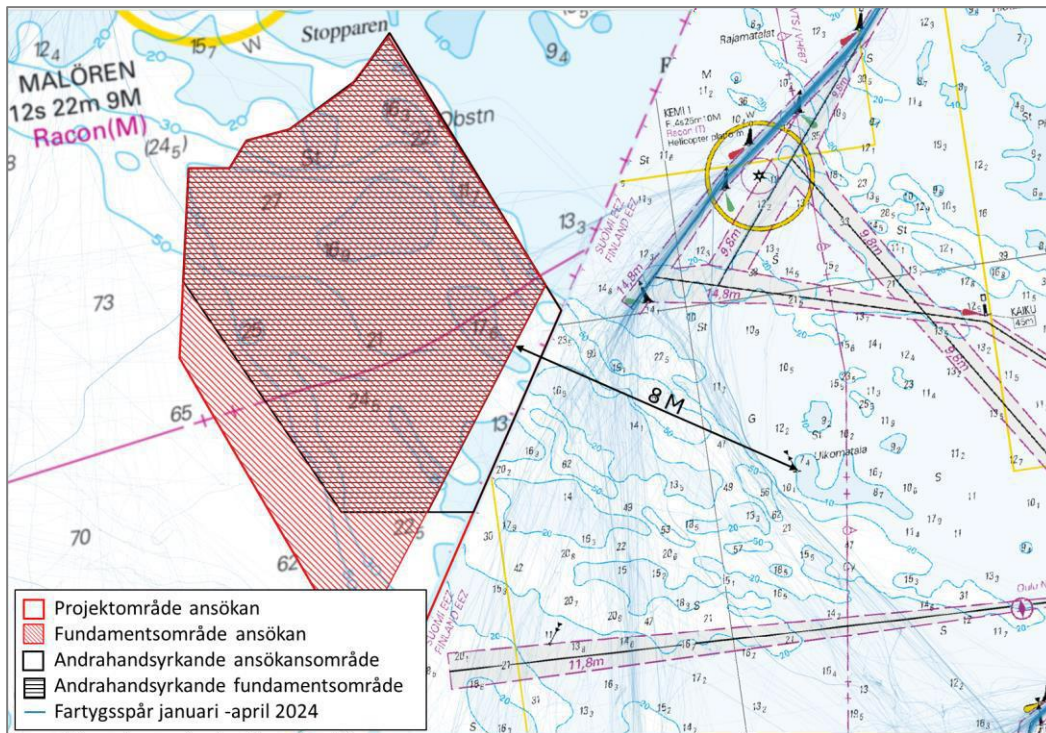
Kun on jätetty, laivaliikenne käyttää tällä hetkellä helpointa reittiä jään läpi, jolloin jääkauden liikennemuoto vaihtelee suuresti. Jos merenkulun tilaa on rajoitetusti, myös vaihtoehtoiset reitit jään läpi ovat rajalliset, mikä vähentää talviliikenteen mahdollisuuksia mukauttaa reittejä. Kuvassa 13 on esitetty laivojen jäljet talvikaudelta tammi-huhtikuulta 2024. Kuviosta näkyy, että tänä talvena liikenne käytti usein normaalia kauempana itään jäättömissä reittejä. Muina talvina ja erityisesti aikoina, jolloin on ollut pohjoistuulia ja

pohjoiseen Perämereen luodaan kaaren muotoinen ura, hankealueen läpi kulkevia reittejä on käytetty aiempaa enemmän.



Kuva 13 Talvella 2024 Kemin ja Pohjois-Merenkurkun välinen liikenne käytti tavanomaista itään..

Kun tuulivoimaloita ei sijoiteta hankealueen itäisimpään osaan, itäpuolella on käytettävissä oleva laivaustila, mikä luo hieman paremmat mahdollisuudet talvilaivalle kulkea sopivaa reittiä jään läpi. Perustusalueen itärajan ja Ulkomatalan 10 metrin mutkan välinen etäisyys on noin 8 m, ks. kuva 14. Talven 2024 aikana alueella käytettiin erilaisia reittejä.



Kuva 14 Perustusalueen itäreunan ja Ulkomatalan perustusalueen välinen etäisyys on noin 8 M. Talven 2024 aikana iso osa tilasta käytettiin eri reitteihin.

3.2 Hankealue toissijaisen vaatimuksen mukaan

Yhtiö on päättänyt esittää myös vaihtoehtoisen vaatimuksen. Kehitetty toissijaista vaatimusta koskeva ehdotus merkitsee hankealueen pienentämistä etelä- ja länsipuolella. Vähennys tarkoittaisi, että laivaliikenteen lähellä kulkeva etäisyys tuulipuiston itäpuolella pienenesi noin 11 metristä 6 metriin. Itäpuolen alistumisen todennäköisyys on periaatteessa verrannollinen tuulipuiston pituuteen laivaväylää pitkin, ja pieneminen 11 metristä 6 metriin tarkoittaa, että tuulipuiston itäpuolella olevan liitoksen todennäköisyys pienenee noin 45 prosenttia.

Etelän vähennys tarkoittaa myös sitä, että alue, jolla tuulipuisto rajoittaa vaihtoehtoisten talvimerenkulun reittien mahdollisuuksia, pienenee. Rajoitukset tarkoittavat, että perustusten laskemispinta-ala pienenee 300 km²:stä 245 km²:iin, mikä vastaa 18 prosentin vähennystä.

Käytetyn vaatimuksen mukainen pidennys tarkoittaa myös sitä, että Kemin ja Luulajan ja Skellefteån välisen liikenteen reittilaajennuksia vähennetään hakemuksen mukaiseen hankealueeseen verrattuna. Skellefteåtrafikenin osalta käytetty korvausvaatimus ei johda merkittävään reittipidennykseen nykyiseen verrattuna, ja Luulajatrafikenin osalta reitin pidennys on noin 3 M nykyiseen verrattuna, mitä voidaan verrata noin 8 M reitin pidennykseen, jossa hankealue on hajautettu hakemuksen mukaan.

Kun alueella on jäätä, monet Kemiin/Tornioon menevät ja sieltä lähtevät alukset saattavat tarvita jäänmurtaja-apua tuulipuiston ohi turvallisuuden ylläpitämiseksi ja alleajoriskin vähentämiseksi. Etelän pieneminen tarkoittaa siis sitä, että jäänmurtaja-apua mahdollisesti vaativa etäisyys pienenee, mikä voi auttaa vähentämään jäänmurtajakapasiteetin puutteen riskiä tuulivoiman käyttöönoton seurauksena.

Valmiit liikenneanalyysit osoittavat myös, että jäänmurtajat kulkevat usein hankealueen läpi. Etelän vähennys tarkoittaisi, että Kemin ja Luulajan välisen tuulivoiman käyttöönoton myötä jäänmurtajien reittipidennys vähenisi.

Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötandande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	17 (19)

4 Tuulipuistojen vaikutus merijäähän

Norrbottnen lääninhallitus ja Ruotsin luonnonsuojeluyhdistys katsovat, että tarvitaan analyysi siitä, miten tuulipuisto voi vaikuttaa alueen merijäähän.

Perämeri on alue, joka on jään peitossa vaihtelevassa määrin useita kuukausia vuodessa. Jään määrä, tyyppi ja paksuus voivat vaihdella kauden aikana vaihtelevien lämpötilojen vuoksi.

Jään liike riippuu pääasiassa tuulen suunnasta ja voimakkuudesta, mikä tarkoittaa, että jäätä voi ajoittain kertyä joko Suomen tai Ruotsin puolelle Pohjanlahtea. Tämä jään liike voi luoda avoimia uria, mutta johtaa myös jään hajoamiseen ja jääpenkkien muodostumiseen (SMHI, 2025b).

Jään laajuuden, erilaisten jäätyyppien (uusi jää, pikajää, ajojaa jne.) ja enimmäkseen avoveden muutokset Pohjanlahdella voivat tapahtua hyvin nopeasti, joskus muutamassa päivässä.

Tulevaisuudessa Itämeren ja Selkämeren keskimääräisen jään laajuuden ennustetaan pienenevän ilmaston lämmetessä. Jäätalven pituus ja jään keskimääräinen paksuus todennäköisesti pienenevät. Suurimmat muutokset ovat kuitenkin odotettavissa etelämpänä, kun taas Perämeren pohjoisosassa kyseinen alue kärsii vähäisemmässä määrin. Ei ole merkkejä siitä, että merijää häviäisi kokonaan Itämeren alueelta tämän vuosisadan aikana. Lisäksi vuosittaisten vaihteluiden odotetaan pysyvän suurina myös tulevaisuudessa.

Merituulipuistoja ei vielä ole alueilla, joilla on ajoittaista merijäätä. Tämän vuoksi ei ole kokemusta ja tietoa siitä, miten tuulipuisto voi vaikuttaa alueen merijäähän. Tällä hetkellä alueella on käynnissä useita tutkimushankkeita, mutta julkaistuja tuloksia on vielä vähän.

Tuulipuisto, joka koostuu useista lieriömäisistä rakenteista (halkaisija noin kymmenen m), joiden etäisyys on noin 1 m, voi vaikuttaa merijäähän eri tavoin. Jos jään oletetaan koostuvan tasaisesta kiinteästä jääkerroksesta, tuulipuistolla voisi olla ankkurointivaikutus, joka estää tuulen tai virran tuottamaa jääkerroksen liikettä. Tuulivoimaloiden halkaisijan ja etäisyyden sekä jääkerroksen murskauslujuuden välinen suhde tarkoittaa kuitenkin sitä, että jopa kohtalaiset ajautumisvoimat ja tuulen vaikutukset jäähän saavat jään liikkeelle. Sitten jää murskataan jokaisen tuuliturbiinin eteen ja rakenteen alavirtaan muodostuu osittain avoin jäämurskattu jälki jään ajautumisen suuntaan. Kasvin yläjuoksun puolella murskattu jää voi kohota kiilaksi, joka on muotoiltu jään ajautumissuuntaa vastaan.

Polojärven (2022) tutkimuksessa mallinnettiin, miten jäälauttoihin vaikuttavat jääkäpyjen perustukset, rakenne, jota käytetään perustusten roiskevyöhykkeellä merijään ympäristökuormituksen vähentämiseksi. Jääkartio on suunniteltu murtamaan rakenneosien ohi ajautuva jää hallitusti ja siten vähentämään ympäristön vaikutuksia rakenteen eri osiin. Kun jää halkeilee jääkartiota vasten, jäälautat työntyvät sivulle, perustuksen ympärille, jolloin perustuksen taakse syntyy avoin tila.

Itse tornirakenteen ja jään välisten vuorovaikutusvaikutusten lisäksi jään muodostuminen ja Liikkumiseen uskotaan epäsuorasti vaikuttavan myös se, että puiston energianotto vähentää ilmavirtaa puiston suojassa. SMHI tutkii tämäntyyppisiä tuulipuistojen vaikutuksia esimerkiksi avovesipuistoissa, mutta niiden oletetaan olevan toissijaisia verrattuna tornirakenteen ja liikkuvan jään väliseen suoraan mekaaniseen vuorovaikutukseen.

Tieto jään vaikutuksista yksittäisiin rakenteisiin on nykyään suhteellisen vakiintunutta, joten edellytykset tuulipuistojen turvalliselle rakentamiselle ja mitoittamiselle jäsiin vesiin ovat olemassa. Kuten edellä mainittiin, tietämys siitä, miten tuulipuisto ja kokonaiskuva siitä, miten jään murskautuminen kunkin yksittäisen rakenteen ympärillä vaikuttaa jään muodostumiseen puistoalueen alajuoksulla, on kuitenkin puutteellinen. On kuitenkin hyvin dokumentoitua, että toistuva jäänmurto kouruissa alhaisissa lämpötiloissa johtaa siihen, että yhä suurempi osa vedestä altistuu kylmälle ja että jään kokonaistilavuus kasvaa vähitellen (Sandkvist, 1986). Vastaavasti myös liikkuvalla jääkentällä sijaitsevan tuulipuiston voidaan olettaa lisäävän jään kokonaismäärää, jos se tapahtuu jäätymisaikana. Jos se toisaalta tapahtuu vähemmän kylmänä aikana, jään kokonaistilavuus ei kasva, mutta murskatun jään liikkuvuus voi tarkoittaa, että se ahtautuu yhteen tuulen ajautuessa ja kerääntyy leimattuihin jääpenkereihin. Myös lisääntynyt kokonaismäärä

Uppgjord (även faktaansvarig om annan)	Titel		Rev.
Nelly Forsman	Bemötande av yttrande gällande sjöfart		C
Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	18 (19)

jäätä, kuten jääpenkereiden muodostuminen tai työntynyt jää, voi osaltaan vaikeuttaa laivaliikenteen purjehduskelpoisuutta ja lisätä jäänmurtaja-avun tarvetta. On kuitenkin vaikea ennustaa yksityiskohtaisesti, miten tuulipuisto voi vaikuttaa jääpeitteen luonteeseen, eikä ole mahdollista arvioida yksityiskohtaisesti, missä määrin se vaikuttaa laivaliikenteeseen ja jäänmurtaja-avun tarpeeseen.

Polargrundin hankealueen itäpuolta pidetään talvimerenkulun kannalta kriittisimpänä, koska juuri tällä puolella liikenne on voimakkainta ja koska itään ulottuva tila on rajattu matalille alueille. Jos tuulipuisto aiheuttaa vaikeampia jääolosuhteita ja lisää pengerrystä puiston itäpuolelle, se voi vaikuttaa talvimerenkulun saavutettavuuteen.

Länsituulet voivat merkitä enemmän jääpenkereitä ja siten vaikeampia jääolosuhteita Polargrundin itäpuolella, jos tuuliturbiinien alavirtaan nouseva jäämurska ajautuu itään ja kerääntyy itäpuolelle. Rödkallenin tilastojen perusteella vuosina 2010–2022 länsituulet vallitsevat noin 26 % ajasta talvella.

Kohtalaisen itätuulen sattuessa tuulipuisto voi mahdollisesti hidastaa ajojäättä ja kerääntyä puiston itäpuolelle. Tuulipuiston kykyä pysäyttää jään kulkeutumista pidetään kuitenkin vähäisenä tuulivoimaloiden välisten suurten etäisyyksien vuoksi. Todennäköisyys, että tämä skenaario aiheuttaa ankarampia jääolosuhteita puiston itäpuolella, arvioidaan siksi pieneksi.

Uppgjord (även faktaansvarig om annan)	Titel		Rev.
Nelly Forsman	Bemötande av yttrande gällande sjöfart		C
Dokumentansvarig (Godkänd)	Filnamn	Datum	Sid.nr.
Nelly Forsman	Bemötandande av yttranden 250402.docx	2025-04-02	19 (19)

5 Viittaukset

Kunnasranta, M., Niemi, M., & Auttila, M. 2022. Developing artificial nest boxes for a large aquatic mammal. Aquatic Conservation: marine and Freshwater Ecosystems. Vol 32:8

Polojärvi, A. 2022. Numerical model for failure process of an ice sheet. Computers & Structures. Vol 269.

Sandkvist. (1986). Brash ice behaviour in frequented ship channels. Licavhandling, Luleå Tekniska Universitet, Vattenteknik. Series A no 139. .

Sjöfartsverket och Transportstyrelsen. (2023). Sjöfartsverkets och Transportstyrelsens rekommendationer vid projektering och etablering av havsbaserad vindkraft.
<https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/sjofart/sjotrafik-och-hamnar/havsbaserad-vindkraft/sjofartsverkets-transportstyrelsens-rekommendationer-proj-etabl-havsbaserad-vindkraft.pdf>: Sjöfartsverket och Transportstrylsen.