

| | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 1 (19) |

Kompletteringsbegäran Länsstyrelsen SEZ – Sjöfart

Olof Skötkonung OWF AB har ansökt om tillstånd för uppförande och drift av en vindkraftpark inom ett geografiskt avgränsat område i Bottenhavet, utanför Sveriges territorialvatten och inom svensk ekonomisk zon. Sjöfart förekommer i området för och kring projektområdet. Med anledning av detta har en nautisk riskanalys genomförts för att analysera eventuell påverkan på sjöfarten och de nautiska riskerna som vindkraftparken kan innebära. (RISE rapport RE20221684-01-00-A Nautisk riskanalys Olof Skötkonung samt RE20221684-02-00-A Tillgänglighetsanalys relaterad till etablering av vindkraftpark Olof Skötkonung)

Länsstyrelsen Uppsala län har gett Transportstyrelsen tillfälle att yttra sig i frågan om kompletteringsbehov för Olof Skötkonung OWF AB:s ansökan om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon samt Natura 2000-tillstånd enligt miljöbalken att i Bottenhavet, inom Sveriges ekonomiska zon, uppföra och driva en havsbaserad vindkraftpark.

Föreliggande PM avser att komplettera genomförd riskanalys och tillgänglighetsanalys vad avser SEZ-ansökan.

Publiceringstillstånd sjökort: © Sjöfartsverket tillstånd nr 24-05532

1 Sjöfart

1.1 Skyddsåtgärder

Under anläggningsfas och driftsfas skulle övervakning kunna ske genom övervakning av fartygstrafik via AIS, och den egna anläggnings- och servicetrafiken styras. Det är även möjligt att använda bevakningsfartyg, vilket skulle vara mest relevant under anläggningsfasen, och därigenom ha möjlighet att ropa upp annan trafik. Servicetrafiken består av små och snabba båtar med god manöverförmåga, och sannolikt behöver den typen av trafik inte övervakas och styras.

Uppföljning av eventuella radarstörningar bör ske inom ramen för uppföljnings-/kontrollprogram efter vindkraftparkens uppförande. Skulle radarstörningar uppstå kommer sannolikt förbipasserande fartyg att hålla ett något större avstånd till vindkraftparken. Dock kan förstärkt utmärkning, exempelvis i form av racon, av vindkraftparken vara en möjlighet att förtydliga vindkraftparkens gränser i händelse av nedsatt sikt, för att indikera ett behov av skärpt uppmärksamhet samt för att skapa referenspunkter för att förenkla tolkningen av en radarbild. Möjligen kan kompletteringsradar ("gap filling radar") också vara ett hjälpmedel. Radarstörningar inom en korridor mellan två vindkraftparker, eller genom en vindkraftpark, är inte utredda, dock anger PIANC anger att passage av vindkraftparken på ett avstånd mindre än 1,5 M (2 778 m) kan innebära att störningar på fartygsradar. Med den större bredden på korridor genom Olof Skötkonung har ett fartyg som passerar i mitten av korridoren ett avstånd på cirka 1,75 M till varje sida av korridoren.

Även eventuella radiostörningar bör ske inom ramen för uppföljnings-/kontrollprogram efter vindkraftparkens uppförande. Påverkan på radio kan hanteras genom att slavsändare monteras inom vindkraftparken.

| | | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötikonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötikonung.doc | 2024-11-28 | 2 (19) |

1.2 Allisionsrisk

I riskanalysen genomförda beräkningar av allisionssannolikhet innebär allision att ett fartyg passerar gränsen för vindkraftparken, dvs den beräknade allisionssannolikheten innebär inte nödvändigtvis en allision med ett vindkraftverk. På så vis är den beräknade allisionssannolikheten mycket konservativ, då andelen vindkraftverk endast utgör en mycket liten del av vindkraftparkens faktiska yta. Om varje vindkraftverk antas uppta

en yta motsvarande en cirkel med radie på 98 m och att det totalt byggs 70 vindkraftverk (maximalt) i parkområdet motsvarar vindkraftverkens yta endast ca 0,6 % av den totala ytan för parkområdet. Ett fartyg som driver in i vindkraftparken kan därmed antas driva in i något av vindkraftverken endast i en bråkdel av fallen.

De olyckor som finns rapporterade vad gäller allisioner med faktiska vindkraftverk har lett till mindre skrovsador och beror i de flesta fall på *drifting allision*. I ett fall finns dokumenterat ett mindre bunkerutsläpp från *standby safety vessel* OMS Pollux, nu Arctic Ocean, byggt 1976. Fartyget var ankrat i en vindkraftpark i Irländska sjön, ankarkättingen släppte och fartyget drev på ett fundament. Det finns även exempel på *powered allision*; det 74 m långa general cargo-fartyget Petra L alliderade med ett vindkraftverk i vindkraftparken Gode Wind på tyskt vatten. Fartyget kunde gå till kaj för egen maskin och inga personsador eller utsläpp uppstod vid allisionen. En ytterligare *powered allision* skedde när en 17 m lång katamaran för vindparkspersonal, i dåligt väder och dålig sikt, alliderade med en för tillfället icke upplyst turbin, och de tolv personer som befann sig ombord fick lindriga skador.

Ett större fartyg i högre fart antas generellt få större skador, eller kunna skada fundament, vid en *powered allision*. Om ett fartyg driver in i ett vindkraftverk (*drifting allision*) med låg fart antas skadorna generellt blir mindre omfattande.

Att ett fartyg ska erhålla så pass omfattande skador att det förliser bedöms vara osannolikt i fallet med Olof Skötikonung, där trafikintensiteten är låg och fartygen som trafikerar i närheten av området till största andel är relativt små. Inom korridoren (alternativet med 3,5 M bredd) beräknas cirka 250 fartygpassager att ske per år, cirka 200 av dessa passager utgörs av fartyg med en längd < 100 m där merparten är general cargo-fartyg liknande nämnda Petra L.

1.3 Kumulativa effekter

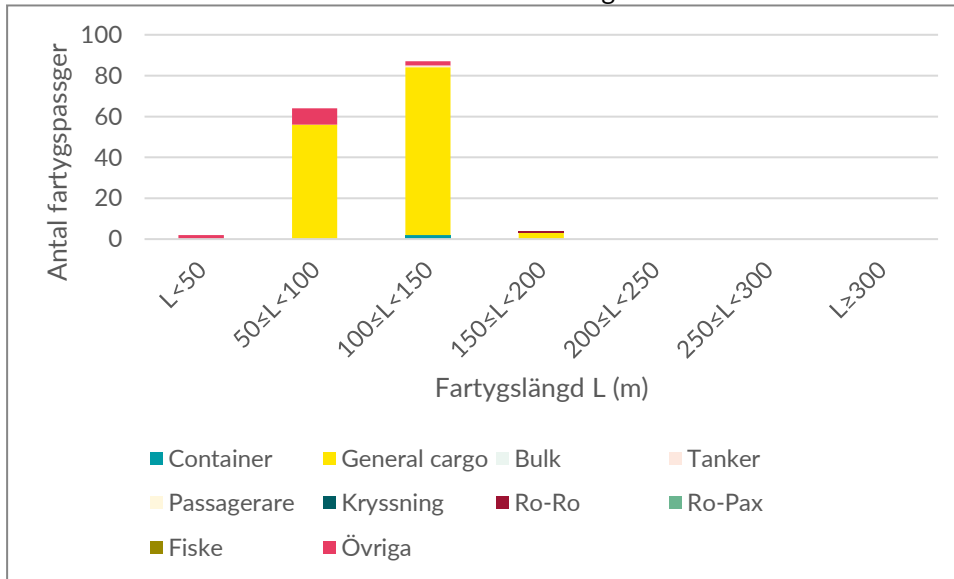
Nedanstående resonemang utgår från ett "maxcase" vad gäller etablering av vindkraftparker i närheten av Olof Skötikonung, där Sylen etableras i tillskott till Najaderna, Olof Skötikonung och Fyskeppet. Kumulativa effekter för de tre sistnämnda projektområdena behandlades i genomförd tillgänglighetsanalys.

För Olof Skötikonung har tre olika layouter utretts, två fall med alternativa korridorsbredder (bredd 3,5 M respektive 2,2 M) och en layout utan korridor. Vad avser fallen med korridor kan trafiken visserligen passera inom korridoren oavsett bredd men genomförd riskanalys förordar den bredare korridoren ur riskhänseende.

Utan korridor

En etablering av Olof Skötikonung med layout utan korridor i tillägg till etablering av Sylen utöver Fyskeppet och Najaderna påverkar den trafik som idag går mellan Finngrundsbankarna, och dessa behöver välja en annan rutt. Diagrammet i Figur 1.1 visar antal och fördelning av fartygsstorlek och fartygstyp för trafiken som går på stråket i enlighet med riksintresset genom området för Olof Skötikonung. Totalt gjordes 172 passager under 2023.

| | | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 3 (19) |



Figur 1.1 Trafikstatistik för trafiken på stråket i enlighet med riksintresset inom Olof Skötkonung, baserat på AIS-data för 2023.

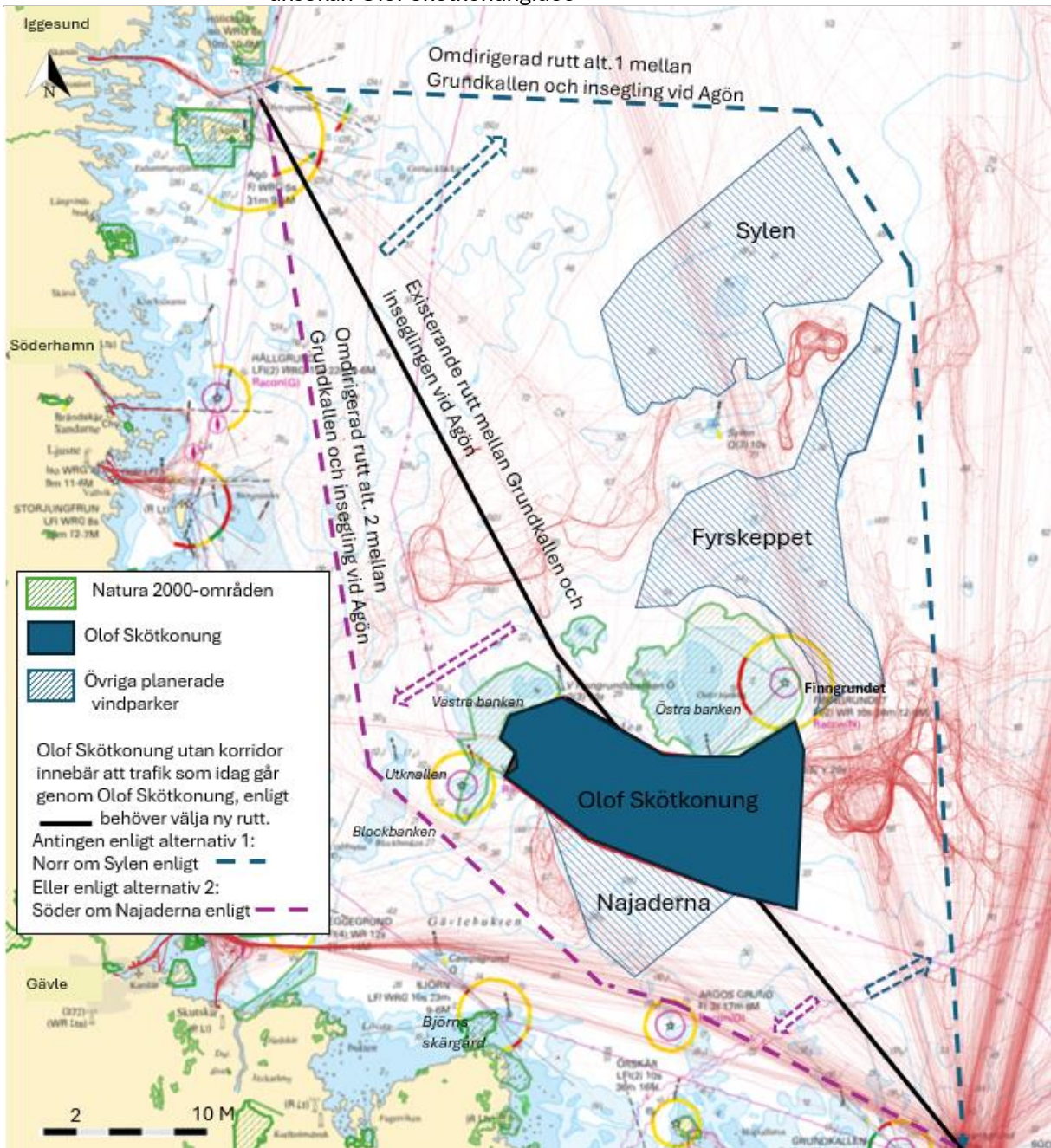
Trafiken som går på stråket idag är företrädesvis mindre fartyg. Av de idag (trafikdata från 2023) sammanlagt 172 passager som görs på stråket enligt riksintresset genom området för Olof Skötkonung gjordes 94 passager med fartyg med ett djupgående över 5 m och 44 passager med fartyg med djupgående på 6 m eller mer, varav 11 passager av fartyg med djupgående på 7-9,7 m.

Cirka hälften av fartygen på rutten trafikerar Söderhamn / Vallvik, dessa bedöms välja en rutt söder om Najaderna i enlighet med ruttalternativ 2 i Figur 1.2. Denna rutt innebär passage över grundområden och flera girpunkter. Det går dock redan idag trafik med liknade fartygsstorlek på en rutt mellan Utknallen och Blockbanken. Trafikdata visar att 203 passager skedde över grundområdet under 2023 varav endast 9 passager skedde med fartyg med djupgående på mellan 6 – 7,1 m och en passage skedde med ett fartyg med djupgående på 9,2 m. Det sistnämnda fallet är en sällanhändelse, och bedöms vara förknippad med höga risker. En rutt söder om Najaderna är marginellt längre, cirka 2 M, än dagens rutt. En vald ny rutt norr om Sylen innebär en rutförlängning på cirka 44 M mot dagens rutt.

På stråket inom riksintresset går också trafik mellan Grundkallen/Södra Kvarken – Iggesund/Skärnäs. För denna trafik kommer rutförlängningen att bli cirka 11 M i jämförelse med dagens rutt vid ett val av ny rutt söder om Najaderna, och cirka det dubbla vid en ny vald rutt norr om Sylen. Snittfarten för samtliga passager inom det aktuella stråket är 10,3 knop. En rutförlängning på 11 M motsvarar således cirka 1 h restidsförlängning, och således cirka 2 h för den längre rutten, där den längre rutten innebär färre girpunkter och en rutt på djupt vatten. Vilken rutt som väljs är upp till varje enskild befälhavare.

En rutt mellan Fyrskippet och Sylen bedöms inte sannolik eftersom avståndet mellan de båda vindparkerna är litet och skulle medföra skarpa girar mellan vindparkerna och i ett område där det idag även förekommer fiske. För trafiken mellan Södra Kvarken/Grundkallen och Iggesund/Skärnäs är dessutom en rutt mellan Fyrskippet och Sylen längre än en rutt norr om Sylen.

| | | | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) MAR | Titel AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | Dokumentnummer. AA114655-01-00-A | Rev. A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) ANO | Filnamn AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | Datum 2024-11-28 | Sid.nr. 4 (19) |



Figur 1.2 Nya rutter på grund av kumulativa effekter.

Sylens etablering tillsammans med Fyrskippets etablering påverkar den trafik som idag går norr om Finngrundet till Iggesund/Skärnäs samt den trafik som går genom området för Fyrskippet mellan Sundsvall och Grundkallen. Denna trafik påverkas inte enskilt av Olof Skötkonung. En omdirigering av trafiken på ruten Sundsvall-Grundkallen till en rutt söder om Najaderna bedöms inte vara sannolik eftersom den dels är längre än en rutt öster om Sylen och Fyrskippet, dels för att den innebär passage mellan grundområden och fler girpunkter. Den trafik som går norr om Finngrundet till Iggesund/Skärnäs antas generellt inte heller välja en ny rutt i korridoren genom Olof Skötkonung. SCA's fartyg utgör cirka 70 % av fartygen på stråket norr om Finngrundet och dessa väljer, enligt befäl på nämnda fartyg inte en rutt mellan Finngrundsbankarna på grund av att de bedömer att det för deras fartyg är för små marginaler mellan bankarna och även djupgåendemässigt. Då ruten söder om Najaderna också medför

| | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 5 (19) |

passage över grundområden och innebär flera girpunkter bedöms det inte troligt att SCA:s fartyg väljer en sådan rutt. Av de övriga fartygen (47 olika individer, som stod för 65 passager

under 2023) som idag går norr om Finngrundet kan det finnas fartyg som väljer en rutt söder om Najaderna men då de idag väljer rutten norr om Finngrundet trots att vägen mellan Finngrundsbankarna är något kortare antas de inte heller i fortsättningen välja en rutt som innebär samma typ av utmaningar. Val av rutt beror dock på varje enskild befälhavare. Det fartyg av de 47 nämna ovan som gjorde flest resor på rutten under 2023 var general cargo-fartyget Dalsland, som stod för 8 resor under 2023. En rutt norr om Sylen innebär en restidsförlängning på cirka 2 h för fartygen som idag går på rutten norr om Finngrundet på sin resa Grundkallen/Södra Kvarken – Iggesund / Skärnäs, en rutt söder om cirka 1 h.

Korridor med 3,5 M bredd

En etablering av Olof Skötkonung med korridor på 3,5 M tillsammans med Sylen, utöver Fyrskippet och Najaderna, kommer att innebära kumulativa effekter i form av omdirigeringar för trafiken norr om Finngrundet, men dessa uppstår på grund av Fyrskippet och Sylen.

En etablering av Olof Skötkonung med en korridor med 3,5 M bredd kommer att tillåta nuvarande trafik genom riksintresse sjötrafikstråk Grundkallen - Söderhamn/Hudiksvall som löper genom området för Olof Skötkonung att fortsätta segla på samma rutt. Den trafik som idag går genom det västra delområdet för Olof Skötkonung kommer istället för nuvarande rutt också att gå inom korridoren. Denna omdirigering innebär att cirka 250 fartyg per år kommer att gå inom korridoren.

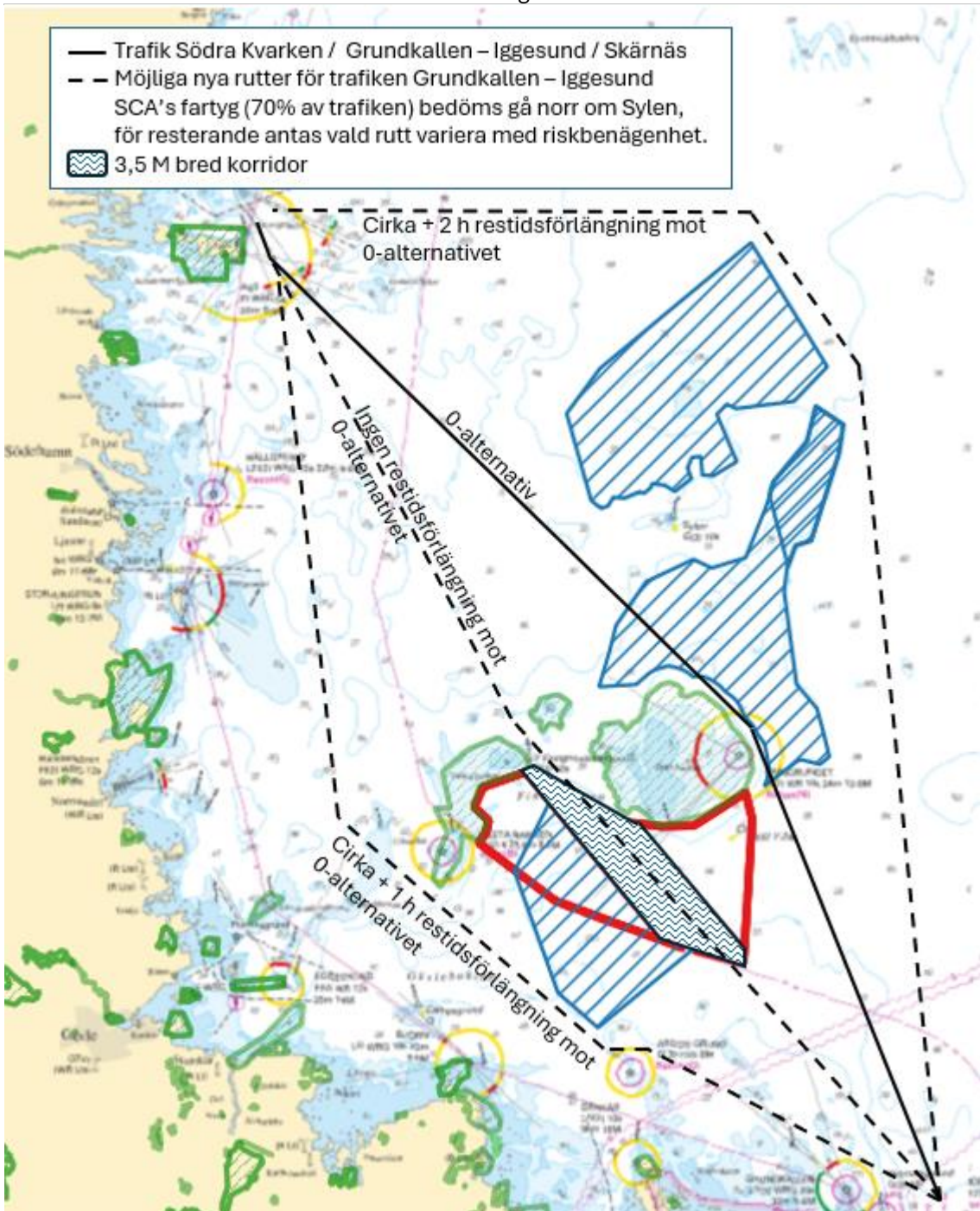
En omdirigering av trafiken på rutten Sundsvall – Grundkallen till korridoren genom området för Olof Skötkonung bedöms inte vara sannolik eftersom den dels inte är kortare än en rutt öster om Sylen och Fyrskippet, dels för att den innebär passage mellan grundområden och fler girpunkter.

SCA's fartyg som går norr om Finngrundet till Iggesund/Skärnäs antas, av samma skäl som nämnts ovan i fallet utan korridor, inte välja en ny rutt i korridoren genom Olof Skötkonung och inte heller en rutt söder om Najaderna.

Av de övriga cirka 47 fartyg som idag går norr om Finngrundet kan det finnas fartyg som väljer en rutt i en korridor genom området för Olof, eller en rutt söder om Najaderna. Rutten mellan Finnsgrundsbankarna väljer de bort idag, sannolikt eftersom rutten norr om Finngrundet går på djupare vatten och inte är begränsad mot norr. Restidsförlängningen mellan korridoralternativet och en rutt norr om Sylen respektive söder om Najaderna är cirka 2 respektive 1 h, vilket för fartyg som gör enstaka resor i området bedöms vara försumbart, och behöver vägas mot att gå på en rutt med fler girpunkter och i grundare och trängre vatten. Rutten norr om Sylen går på djupt vatten och den är endast begränsad åt ett håll, vilket innebär att det finns gott om plats att gå på tillräckligt stort avstånd från de vindkraftparker som passeras för att tillåta undanmanövrar. Dock går rutten norr om Sylen förbi flera vindkraftparker, vilket enligt genomförda beräkningar ökar sannolikheten för *drifting allisions* något. En etablering av samtliga vindkraftparker i samband med en 3,5 M bred korridor genom Olof Skötkonung kan möjligen göra att fler fartyg väljer rutten genom korridoren.

Se Figur 1.3 för alternativa rutten och ungefärlig restidsförlängning för varje alternativ.

| | | | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) MAR | Titel AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötikonung | Dokumentnummer. AA114655-01-00-A | Rev. A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) ANO | Filnamn AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötikonung.doc | Datum 2024-11-28 | Sid.nr. 6 (19) |



Figur 1.3 Alternativa rutter för trafiken norr om Finngrundet, med 3,5 M bred korridor genom området för Olof Skötikonung

| | | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 7 (19) |

Korridor med 2,2 M bredd

En smalare korridor skulle sannolikt innebära att färre fartyg passerar genom korridoren än det antal fartyg som idag går inom riksintresset sjötrafikstråk Grundkallen - Söderhamn/Hudiksvall, och även under färre dagar per år och endast under goda väderförhållanden. Detta gör att fallen när trafik väljer en annan rutt antas öka vid en layout med en smalare korridor. Trafiken kan då förväntas gå enligt alternativ layout utan korridor, se **Error! Reference source not found.**, antingen söder om Najaderna eller norr om Sylen. En layout med smalare korridor innebär sannolikt således ett tillskott av fartyg bestående av det mindre tonnaget söder om Najaderna med en rutförlängning om cirka 10 M och en restidsförlängning på cirka 1 h. En andel fartyg, större och med större djupgående, väljer sannolikt ruten norr om Sylen, med en rutförlängning om cirka 20 M och en restidförlängning om cirka 2 h.

Rutförlängning och bränsleförbrukning

Omdirigeringar med ökad seglad sträcka ger ökade bränsleförbrukning och således ökade utsläpp, vilka generellt kan sägas vara proportionerliga med rutförlängningen. I Tabell 1.1 nedan finns en sammanställning över hur två exempelfartyg som trafikerar Iggesund/Skärnäs påverkas av en rutt norr om Sylen istället för genom dagens rutter genom området för Olof Skötkonung respektive norr om Finngrundet.

Tabell 1.1 Rutförlängning och ökad bränsleförbrukning samt utsläppsökning för två exempelfartyg på ruten Grundkallen - Iggesund.

| Nytt stråk | Årligt antal resor | Rutförlängning (ca M) | Fartygstyp | Typfartyg | Bränsleförbrukning (kg/M) | Emissioner (kg CO ₂ /M) | Ökning bränsleförbrukning (kg /år) | Ökning emissioner (kg CO ₂ /M) | Ökad bränsle-kostnad per resa |
|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|
| Grundkallen - Iggesund via rutt norr om Sylen | 250 | 22 | General cargo 100 m | Dalarna | 101 | 319 | 555 500 | 1 754 500 | 17 076 |
| Grundkallen - Iggesund via rutt norr om Sylen | 80 | 22 | Ro-Ro, 170 m | SCA Obbola | 74 | 234 | 130 240* | 411 840 | 12 511 |

*För jfr: enligt MRV-data uppgick den totala årsförbrukningen för SCA Obbola till ca 7 500 miljoner ton år 2022

Trafiken in till Söderhamn / Vallvik, som idag går genom området för Olof Skötkonung eller norr om Finngrundet, behöver också välja en annan väg om Olof Skötkonung etableras utan korridor och antas då gå söder om Najaderna via Blockbanken och Utknallen, en rutförlängning på cirka 4 M. En etablering av Olof Skötkonung med smal korridor medför sannolikt att enstaka fartyg går genom korridoren utan rutförlängning, men merparten antas välja ruten söder om Najaderna.

1.4 Förtydligande om riskbedömning

I den nautiska riskanalysen gjorda riskbedömningen tas ingen hänsyn till is och vintersjöfart, eftersom det inte är möjligt att hantera ett sådant scenario i IWRAP. En kvalitativ bedömning är dock gjord vad gäller is och vintersjöfart. Se vidare punkt 1.5.

I samband med riskvärderingar används ofta en logaritmisk skala för att indexera sannolikheter. I Tabell 1.4 **Error! Reference source not found.** har en sexgradig skala

| | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 8 (19) |

applicerats för att illustrera hur de beräknade sannolikheterna generellt kan värderas. Skalan liknar till stora delar den som föreslås och exemplifieras i *Revised guidelines for formal safety assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process* (IMO, 2018). Konsekvenserna vid en kollision antas bli svårare än vid såväl grundstötning som *powered allision* och *drifting allision*, och en *powered allision* antas medföra svårare konsekvenser än *drifting allision*. Med anledning av detta har kolumnen för kollision placerats längst till höger i det som kan liknas vid en riskmatris där konsekvenserna ökar från vänster till höger. Då någon uppskattning av de faktiska konsekvenserna inte har gjorts kan dock konsekvenserna inte graderas på någon skala och tabellen utgör därmed ingen egentlig riskmatris. För Olof Skötkonung har en riskvärdering enligt ovan tagits fram för de tre olika fallen av layout, vilka jämförs med fallet utan vindkraftpark. Följande beteckningar används:

Fall A – utan vindkraftpark

Fall B – med vindkraftpark, korridor 2,2 M bredd

Fall C – med vindkraftpark, korridor 3,5 M bredd

Fall D – med vindkraftpark, utan korridor

Den beräknade incidentssannolikheten ökar i jämförelse med fallet utan vindkraftpark, vilket primärt beror på den tillkommande sannolikheten för *drifting allision*. Av den beräknade totala *allisionssannolikheten* är andelen *powered allision* försumbar. Den beräknade *allisionssannolikheten* är högst för Fall B, följt av Fall C och Fall D och resulterar i en returperiod på respektive 49, 56 och 60 år. Den beräknade kollisionssannolikheten ger efter etablering enligt fall B en returperiod på 1 906 år, för fall C 1 933 år och för fall D 1 744 år. För fallet utan vindkraftpark är den beräknade returperioden för en kollision 2 081 år.

Grundstötningssannolikheten minskar något med etableringen av vindkraftpark, oavsett layout. Den beräknade returperioden går från 261 år i Fall A till 269 år i Fall B, 270 år i Fall C och 267 år i Fall D.

Den beräknade totala incidentssannolikheten ger en returperiod för någon form av incident på 232 år för Fall A – utan park. För respektive Fall B, C och D blir den 40, 45 och 48 år, vilket då primärt beror på sannolikheten för *drifting allision*.

Tabell 1.2 – Tabell 1.4 illustrerar den kvantitativa riskvärderingen för de olika fallen av layout på Olof Skötkonung. Beräkningsmässigt är skillnaderna mellan de olika layouterna små, vilket återspeglas i tabellerna nedan. Vad gäller korridoralternativen, Fall B och Fall C, tillåter Fall C en vindavdrift över korridorens längd om 20°, enligt rekommendationer i MGN 654¹, till skillnad mot en korridor enligt Fall B. I IWRAP-beräkningarna tas inte hänsyn till vindavdrift varför detta är en faktor att bedöma i tillägg till beräknade olyckssannolikheter.

Den sammanvägda bedömningen (kvantitativt och kvalitativt) är att Fall C och Fall D är acceptabla ur ett riskperspektiv.

¹ MGN 654: vägledning utgiven av brittiska Maritime & Coastguard Agency 2021 ("MGN 654 (M+F) Safety of Navigation: Offshore Renewable Energy Installations (OREIs) – Guidance on UK Navigational Practice, Safety and Emergency Response").

| | | | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) MAR | Titel AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötikonung | Dokumentnummer. AA114655-01-00-A | Rev. A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) ANO | Filnamn AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötikonung.doc | Datum 2024-11-28 | Sid.nr. 9 (19) |

Tabell 1.2 Nedan tabell redovisar fall A - Utan vindkraftpark och Fall B - med vindkraftpark med 2,2 M bred korridor. Beräknade sannolikheter kan värderas på en sex-gradig logaritmisk skala. Drifting allision antas innebära minst allvarliga konsekvenser följt av powered allision och grundstötning. Kollision antas innebära svårast konsekvenser och är därför placerat i kolumnen längst till höger.

| Riskvärdering Fall A - utan park och Fall B - med park & korridor med bredd 2,2 M | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Förekomst | Intervall sannolikhet (p) | Index (nedre gräns) | Drifting Allision | Powered Allision | Total Groundings | Total Collisions |
| Mycket hög sannolikt | $p > 10^0$ | 6 - en gång per år | | | | |
| Hög sannolikhet | $10^{-1} \leq p < 10^0$ | 5 - en gång på 10 år | | | | |
| Medelhög sannolikhet | $10^{-2} \leq p < 10^{-1}$ | 4 - en gång på 100 år | ✖ Fall B: $2,05 \times 10^{-2} = 4,3$ | | | |
| Låg sannolikhet | $10^{-3} \leq p < 10^{-2}$ | 3 - en gång på 1 000 år | | | ✖ Fall A: $3,84 \times 10^{-3} = 3,6$ ✖ Fall B: $3,72 \times 10^{-3} = 3,6$ | |
| Mycket låg sannolikhet | $10^{-3} \leq p < 10^{-4}$ | 2 - en gång på 10 000 år | | | | ✖ Fall B: $5,25 \times 10^{-4} = 2,7$ ✖ Fall A: $4,80 \times 10^{-4} = 2,7$ |
| Extremt låg sannolikhet | $p < 10^{-4}$ | 1 - en gång på 100 000 år eller mer sällan | | | | |
| | | | | ✖ Fall B: $2,91 \times 10^{-6} = 0,5$ | | |

Konsekvenser

| | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 10 (19) |

Tabell 1.3 Nedan tabell redovisar fall A - Utan vindkraftpark och Fall C - med vindkraftpark med 3,5 M bred korridor. Beräknade sannolikheter kan värderas på en sex-gradig logaritmisk skala. Drifting allision antas innebära minst allvarliga konsekvenser följt av powered allision och grundstötning. Kollision antas innebära svårast konsekvenser och är därför placerat i kolumnen längst till höger.

| Riskvärdering Fall A - utan park och Fall C - med park & korridor med bredd 3,5 M | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Förekomst | Intervall sannolikhet (p) | Index (nedre gräns) | Drifting Allision | Powered Allision | Total Groundings | Total Collisions |
| Mycket hög sannolikt | $p > 10^0$ | 6 - en gång per år | | | | |
| Hög sannolikhet | $10^{-1} \leq p < 10^0$ | 5 - en gång på 10 år | | | | |
| Medelhög sannolikhet | $10^{-2} \leq p < 10^{-1}$ | 4 - en gång på 100 år | ✖ Fall C: $1,79 \times 10^{-2} = 4,3$ | | | |
| Låg sannolikhet | $10^{-3} \leq p < 10^{-2}$ | 3 - en gång på 1 000 år | | | ✖ Fall A: $3,84 \times 10^{-3} = 3,6$ ✖ Fall C: $3,70 \times 10^{-3} = 3,6$ | |
| Mycket låg sannolikhet | $10^{-3} \leq p < 10^{-4}$ | 2 - en gång på 10 000 år | | | | Fall C: $5,17 \times 10^{-4} = 2,7$ ✖ Fall A: $4,80 \times 10^{-4} = 2,7$ |
| Extremt låg sannolikhet | $p < 10^{-4}$ | 1 - en gång på 100 000 år eller mer sällan | | | | |
| | | | ✖ Fall C: $2,85 \times 10^{-6} = 0,5$ | | | |

Konsekvenser

| | | | |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötikonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötikonung.doc | 2024-11-28 | 11 (19) |

Tabell 1.4 Nedan tabell redovisar fall A - Utan vindkraftpark och Fall D - med vindkraftpark utan korridor. Beräknade sannolikheter kan värderas på en sex-gradig logaritmisk skala. Drifting allision antas innebära minst allvarliga konsekvenser följt av powered allision och grundstötning. Kollision antas innebära svårast konsekvenser och är därför placerat i kolumnen längst till höger.

| Förekomst | Intervall sannolikhet (p) | Index (nedre gräns) | Drifting Allision | Powered Allision | Total Groundings | Total Collisions |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Mycket hög sannolikt | $p > 10^0$ | 6 - en gång per år | | | | |
| Hög sannolikhet | $10^{-1} \leq p < 10^0$ | 5 - en gång på 10 år | | | | |
| Medelhög sannolikhet | $10^{-2} \leq p < 10^{-1}$ | 4 - en gång på 100 år | ✘ Fall D: $1,66 \times 10^{-2} = 4,2$ | | | |
| Låg sannolikhet | $10^{-3} \leq p < 10^{-2}$ | 3 - en gång på 1 000 år | | | ✘ Fall A: $3,84 \times 10^{-3} = 3,6$ ✘ Fall D: $3,74 \times 10^{-3} = 3,6$ | |
| Mycket låg sannolikhet | $10^{-3} \leq p < 10^{-4}$ | 2 - en gång på 10 000 år | | | | ✘ Fall D: $5,74 \times 10^{-4} = 2,8$ ✘ Fall A: $4,80 \times 10^{-4} = 2,7$ |
| Extremt låg sannolikhet | $p < 10^{-4}$ | 1 - en gång på 100 000 år eller mer sällan | | | | |
| | | | ✘ Fall D: $2,75 \times 10^{-6} = 0,4$ | | | |

Konsekvenser

Incidentsannolikheter har inom ramen för den nautiska riskanalysen beräknats kumulativt för Olof Skötikonung (utan korridor) tillsammans med Najaderna och Fyrskeppet. En etablering av Sylen i tillägg till övriga vindkraftparker bedöms primärt påverka fartygstrafiken i form av rutförlängningar.

Även för beräkningarna av kumulativa incidentsannolikheter har en riskvärdering tagits fram, där ett fall med etablering av flera vindkraftparker jämförs med ett fall utan vindkraftparker. Fallet utan vindkraftparker beräknas för ett större havsområde än i fallen med enbart Olof Skötikonung, varför de beräknade incidentsannolikheterna skiljer sig något från Fall A. Följande beteckningar används för den kumulativa värderingen:

Fall E - utan vindkraftparker

Fall F - med vindkraftparker Olof Skötikonung (utan korridor), Najaderna och Fyrskeppet.

Tabell 1.5 illustrerar den kvantitativa riskvärderingen för de kumulativa effekterna, ur ett kvantitativt perspektiv. Bedömningen är att de nautiska riskerna är acceptabla även med flera vindkraftparker enligt Fall F. Ett tillskott av vindkraftpark Sylen påverkar tillgängligheten ytterligare, för fartygen som behöver gå på den nordliga ruten i Figur 1.2.

| | | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötikonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötikonung.doc | 2024-11-28 | 12 (19) |

Tabell 1.5 Nedan tabell redovisar fall E - Utan vindkraftparker och Fall F - med vindkraftparker. Beräknade sannolikheter kan värderas på en sex-gradig logaritmisk skala. Drifting allision antas innebära minst allvarliga konsekvenser följt av powered allision och grundstötning. Kollision antas innebära svårast konsekvenser och är därför placerat i kolumnen längst till höger.

| Riskvärdering Fall E - utan vindkraftparker och Fall F – med flera vindkraftparker | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Förekomst | Intervall sannolikhet (p) | Index (nedre gräns) | Drifting Allision | Powered Allision | Total Groundings | Total Collisions |
| Mycket hög sannolikhet | $p > 10^0$ | 6 – en gång per år | | | | |
| Hög sannolikhet | $10^{-1} \leq p < 10^0$ | 5 - en gång på 10 år | | | | |
| Medelhög sannolikhet | $10^{-2} \leq p < 10^{-1}$ | 4 - en gång på 100 år | ✘ Fall F: $2,84 \times 10^{-2} = 4,5$ | | | |
| Låg sannolikhet | $10^{-3} \leq p < 10^{-2}$ | 3 - en gång på 1 000 år | | | Fall F: $3,98 \times 10^{-3} = 3,6$ ✘ Fall E: $3,95 \times 10^{-3} = 3,6$ | Fall F: $1,39 \times 10^{-3} = 3,1$ ✘ |
| Mycket låg sannolikhet | $10^{-3} \leq p < 10^{-4}$ | 2 - en gång på 10 000 år | | ✘ Fall F: $3,64 \times 10^{-4} = 2,6$ | | ✘ Fall E: $5,86 \times 10^{-4} = 2,8$ |
| Extremt låg sannolikhet | $p < 10^{-4}$ | 1 - en gång på 100 000 år eller mer sällan | | | | |

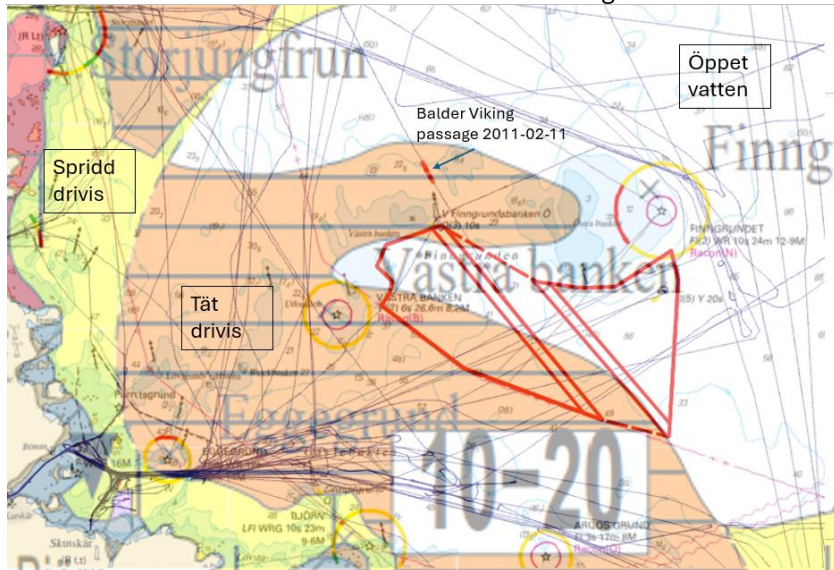
Konsekvenser

1.5 Vindkraftparkens påverkan på is och sjöfart i is, och eventuella restriktioner.

Huruvida en korridor genom en vindkraftpark kan nyttjas för vintersjöfarten kommer att styras av trafikrestriktioner vilka beror på det aktuella isläget. Det är Sjöfartsverket som utfärdar trafikrestriktioner och dessa kommer om möjligt att tillkännages sex (6) dagar före ikraftträdandet (inkluderat lördagar och helgdagar). Sänkning av trafikrestriktioner träder dock i kraft omgående.

Dock, vad gäller den aktuella korridoren genom området för Olof Skötikonung så går den mellan grundområden och det är inte sannolikt att isbrytarna kommer att assistera mellan dessa grundområden. AIS-data från vintern 2011, vilken var den senaste svåra isvintern, visar på en passage (den 11 februari 2011) mellan Finngrundsbankarna, av isbrytaren Balder Viking som numera opererar i Kanada. Vid tillfället förekom tät drivis i området, se iskarta i Figur 1.4 för den aktuella dagen med AIS-spår från isbrytare.

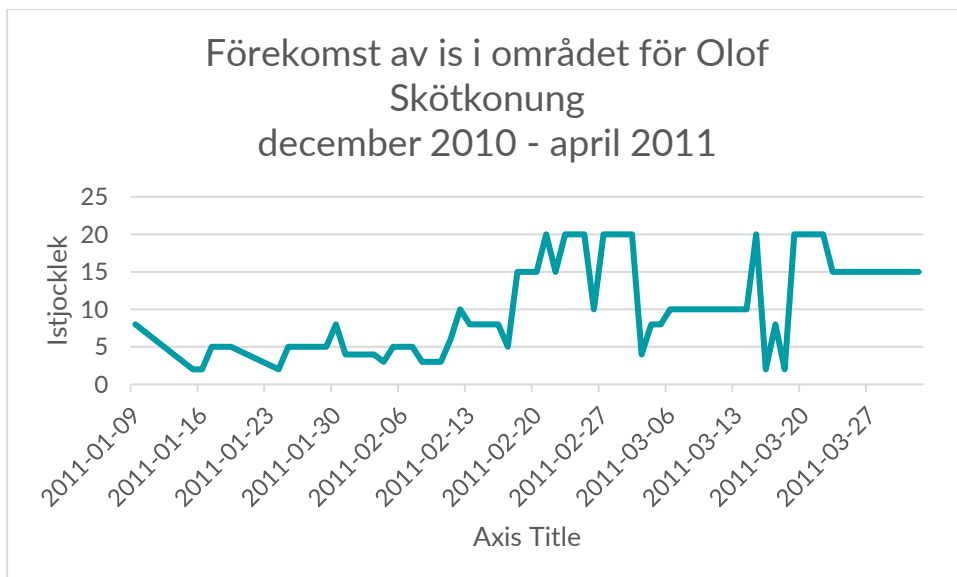
| | | | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) MAR | Titel AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | Dokumentnummer. AA114655-01-00-A | Rev. A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) ANO | Filnamn AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | Datum 2024-11-28 | Sid.nr. 13 (19) |



Figur 1.4 Iskarta från 2011-02-11, det enda datum då en isbrytare passerade mellan Finnsgrundsbankarna under 2011. AIS-spår visar passager av isbrytare under helår 2011.

Under vintrar med havsis kan assistansmöjligheterna fördröjas på grund av att isbrytarna behöver gå runt vindkraftparkerna. I området för Olof Skötkonung förekommer det sällan havsis, och under de vintrar som havsis förekommer är det statistiskt under korta perioder.

Den senaste svåra isvintern inträffade 2011, under vilken det förekom havsis i någon form i eller nära området för Olof Skötkonung under 72 dagar.

























Figur 1.5 Isdata för perioden december 2010 - april 2011, i och nära området för Olof Skötkonung

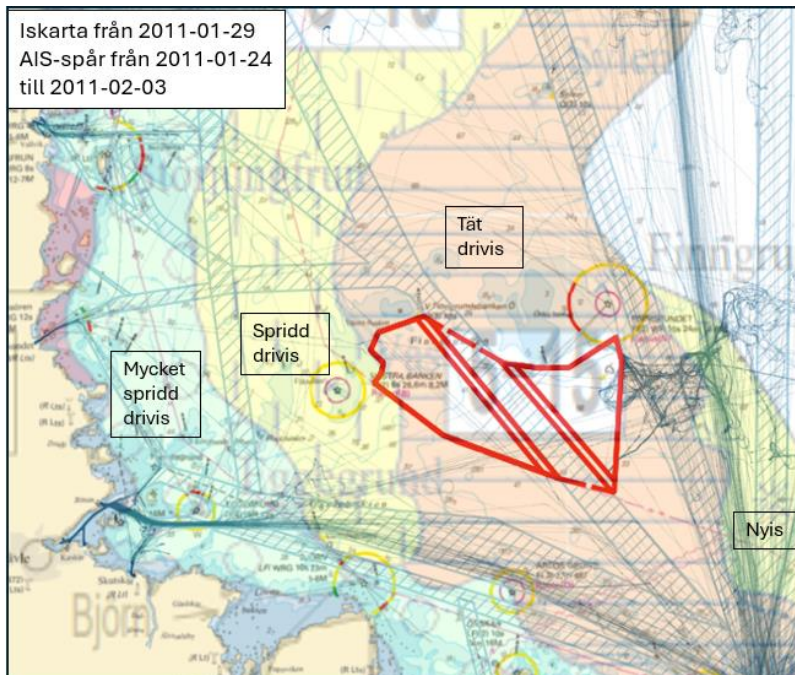
För att kunna analysera hur isförhållandena påverkade sjötrafiken under de dagar som havsis förekom under 2011 har trafikstatistik tagits fram för tre perioder då isen har varit mer än 10 cm tjock, samt för jämförelse, en period då isen varit mellan 2- 8 cm tjock. Det ska noteras att en indikerad istjocklek inte betyder att hela området är täckt av is, utan att den is som förekommer kan ha upp till den angivna tjockleken. För varje period har en iskarta (med transparens) valts ut från samma vecka. Figur 1.7 visar perioden med mindre is och Figur 1.8 tre perioder med mer is. Det är bara perioder då havsis har förekommit som visas i figurerna, och stråken visar hur trafiken har flyttat sig. Teckenförklaring för iskartorna nedan i Figur 1.6.

| | | | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) MAR | Titel AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötikonung | Dokumentnummer. AA114655-01-00-A | Rev. A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) ANO | Filnamn AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötikonung.doc | Datum 2024-11-28 | Sid.nr. 14 (19) |

SYMBOLS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Fast is (10/10) Fast ice |  Spricka Crack |
|  Sammanfrusen, kompakt eller mycket tät drivis (9-10/10) Consolidated, compact or very close pack ice |  Iskant Ice boundary |
|  Tät drivis (7-8/10) Close pack ice |  Uppskattad isgräns Estimated ice boundary |
|  Spridd drivis (4-6/10) Open pack ice |  Hopskjuten is Rafted ice |
|  Mycket spridd drivis (1-3/10) Very open pack ice |  Vallar och upptornad is Ridges and hummocked ice |
|  Öppet vatten (<1/10) Open water |  Stampisvall Window, brash ice barrier |
|  Nysis (1-3/10) New ice (4-6/10) (7-9/10) |  Råk Lead |
|  Jämn is (7-8/10) Level ice |  Isbumlingar Floeborgs, floebits |
|  Jämn is (9/10) Level ice |  Vattentemp-isoterm °C Water temp isoterm °C |
|  10-20 Uppskattad istocklek Estimated ice thickness |  Varmt / kallt maximum Warm / cold maximum |
|  27 Uppmätt istocklek Measured ice thickness |  ALE Ice breaker |

Figur 1.6 Teckenförklaring för underliggande iskarter



Figur 1.7 AIS-spår för en period under vintern 2011 då det var < 10 cm is (2-8 cm). Underliggande iskarter är för en dag under den aktuella perioden.

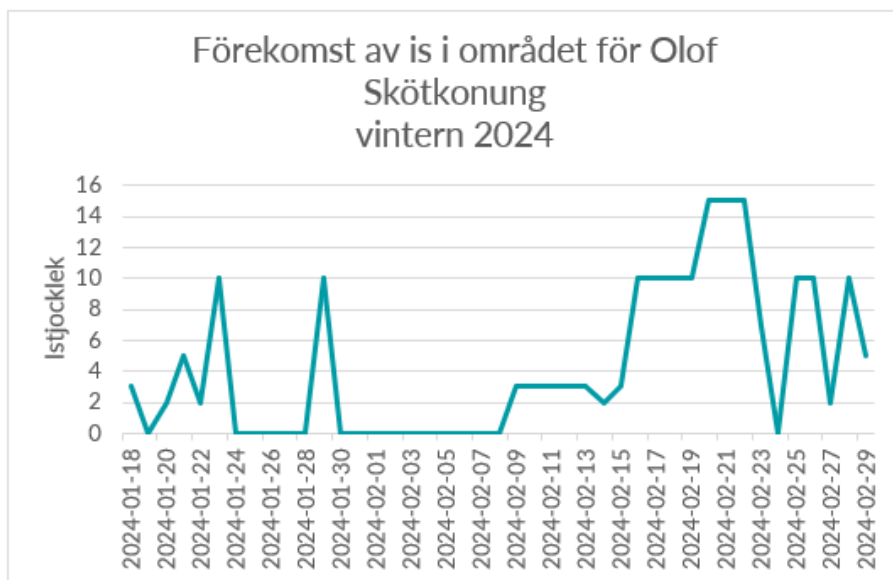
| | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 15 (19) |



Figur 1.8 AIS-spår för tre olika perioder under vintern 2011 då enligt isstatistik var > 10 cm is. Underliggande iskartor är för en dag under den aktuella perioden.

Enligt AIS-data går dagens assistansrutten andra vägar än mellan Finngrundsbankarna när det förekommer havis i området, och oavsett om Olof Skötkonungs etablering sker med en korridor kommer assistansrutterna inte att gå genom korridoren.

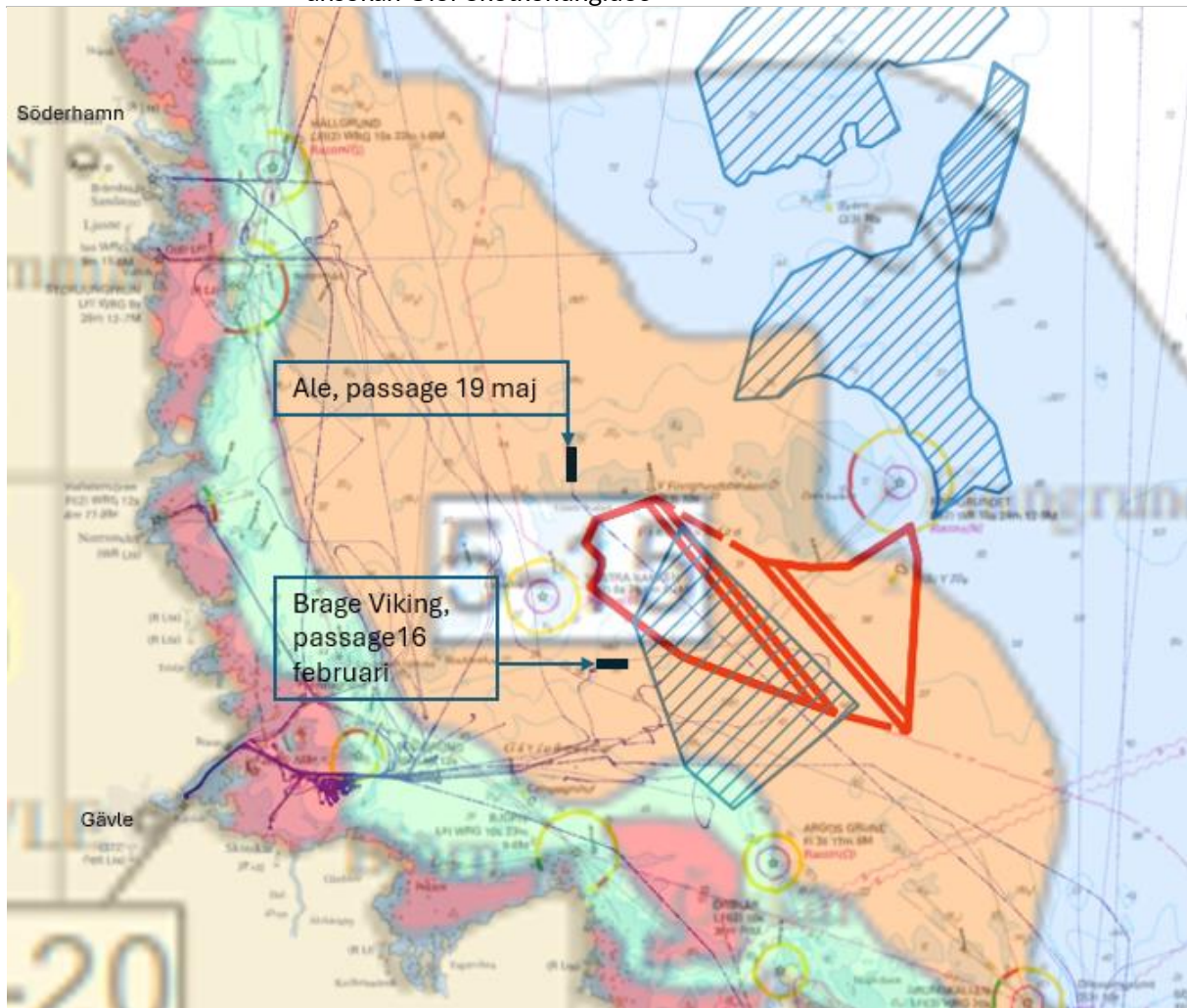
En svår isvinter kan, enligt Sjöfartsverket, beräknas inträffa var tionde år. Även under normala isvintrar kan isförhållandena bli utmanande. Föregående vinter 2023/2024 klassades som normal. I och nära området för Olof Skötkonung förekom det havsis i någon form under 26 dagar, se Figur 1.9. Vid granskning av iskartor framkommer att det förekom ett tunt islager den 14 februari som sedan övergick att variera mellan spridd och tät drivis under perioden fram till 29 februari.



Figur 1.9 Isdata för vintern 2024, i och nära området för Olof Skötkonung

Figur 1.10 visar AIS-spår från isbrytare i det aktuella havsområdet under vintern 2024. Vid granskning av trafikdata för vintern 2024 syns att Brage Viking har rört sig inom det södra området för Olof Skötkonung under den 16 februari 2024, då det var tät drivis i området. Iskartan som överlappar trafikdata för 2024 visar den aktuella dagen för Brage Vikings passage. Inga andra passager av isbrytare skedde i området för Olof Skötkonung under vintern 2024. Isbrytaren Ale är plottad i bilden eftersom spåret gick genom området för Olof Skötkonung, denna passage skedde dock den 19 maj under isfria förhållanden.

| | | | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) MAR | Titel AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | Dokumentnummer. AA114655-01-00-A | Rev. A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) ANO | Filnamn AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | Datum 2024-11-28 | Sid.nr. 16 (19) |



Figur 1.10 Förekomst av isbrytare i området för Olof Skötkonung under 2024 (AIS-data inkluderar januari – september, 2024) En isbrytare, Brage Viking, befann sig inom området för Olof Skötkonung då det förekom is (den 16 februari, vilket är datumet för iskartan).

1.6 Vintersjöfart - kumulativa effekter beträffande vintersjöfart och isbrytning med flera vindkraftparker i området.

Vid etablering av flera vindkraftparker i närheten av Olof Skötkonung kommer möjligheten till effektiv isbrytarassistans att minska, under perioder då havsis förekommer i det aktuella havsområdet.

Vid förekomst av is behövs som regel isbrytarassistans. Fartyg har olika isklass, denna anges i fem steg enligt de svensk-finska isklassbeteckningarna (från högst till lägst): 1A super, 1A, 1B, 1C och klass II. Sjöfartsverket utfärdar trafikrestriktioner utifrån gällande isläge, och isbrytarassistans kommer endast att ges till fartyg med den isklass som uppfyller kraven i trafikrestriktionerna. Som exempel kan nämnas att fartyg med isklass 1A kan bryta ungefär 10 – 20 cm på egen hand, men kommer generellt inte loss på egen hand om det fastnar. Fartyg som har fastnat i isen och väntar på assistans av isbrytare behöver ha möjlighet att driva med isen utan att riskera grundstötning eller kollision med ett fast föremål. Om isbrytarnas möjlighet att få loss ett fartyg som har fastnat begränsas eller om assistansen försenas kan skador på fartyget uppstå.

Utan vindkraftparker kan fartyg lämnas att driva i väntan på assistans, något som inte kan ske på samma sätt eller vid samma väntplatser som i nuläget om det är så att en eller flera

| | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 17 (19) |

vindkraftparker ligger i närheten. Väntplatser behöver vara lokaliserade så att utrymmet för att driva är stort nog för att ett fartyg inte ska kunna driva in i en vindkraftpark i väntan på assistans. Idag är riktlinjen att ett fartyg ska behöva vänta max 4 timmar på assistans. Vid en drifhastighet på 2 knop innebär en väntetid på 4 timmar att ett fartyg kan driva 8 M². En generell drifhastighet för is anges av Sjöfartsverket till 2 – 3 knop, men varierar med vindhastigheten.

Vid svåra isvintrar krävs mer utrymme för fartyg och isbrytareheter och en vindkraftspark kan vid sådana tillfällen komma att påverka sjöfartens framkomlighet.

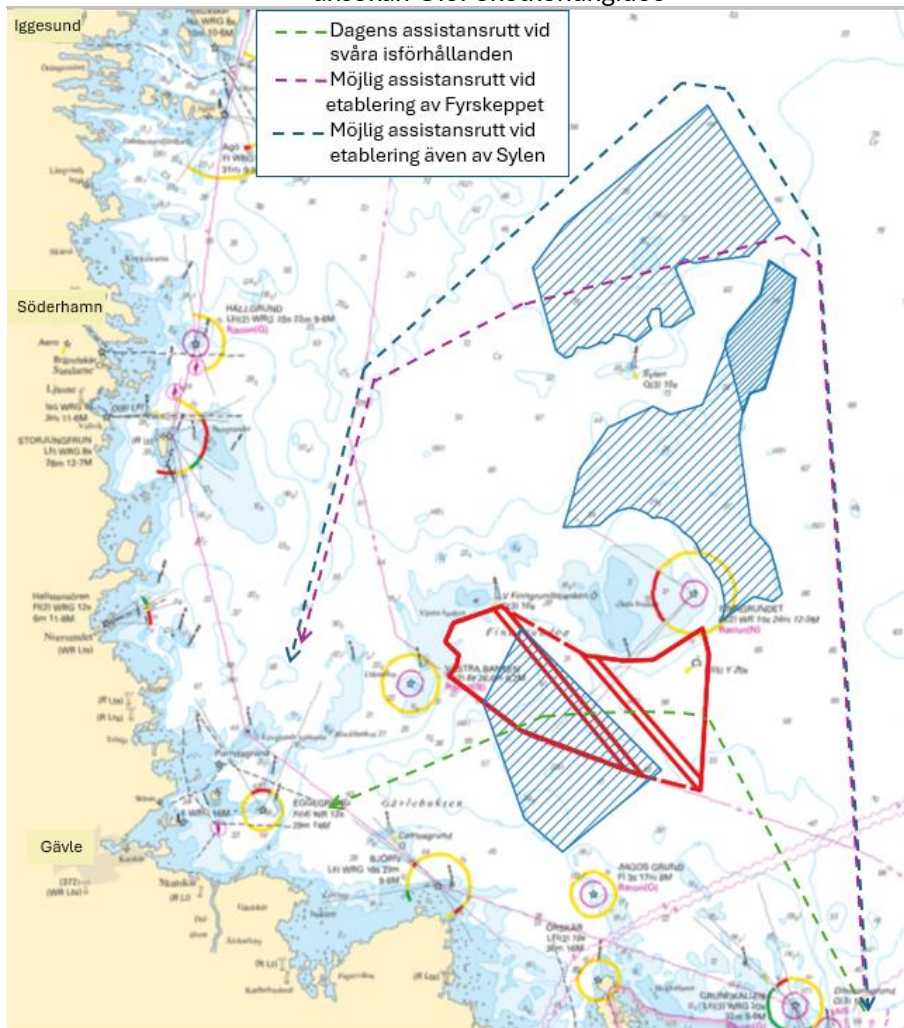
Kunskapen om hur etableringen av vindkraft till havs kommer att påverka isbildning, isdrift, vallbildning och därmed vintersjöfarten samt den taktiska isbrytningen är begränsad. Sjöfartsverket och finska Trafikledsverkets bedömning är att isförhållanden förändras vid etablering av vindkraftparker genom mer isbildning inom vindparkerna, genom att isen bygger mellan fundamenten (vid stränga isvintrar) och packas inom parken. Detta kan möjligen öka sannolikheten för vallbildning inom parken, med bottenfasta vallar, eftersom vindkraftparken innebär att det tillkommer bottenfasta strukturer som kan liknas vid grund och som kan binda isen. Den ökade isbildningen kan göra att islossningen tar längre tid och att issäsongen kan komma att förlängas.

En sträng isvinter går assistansrutten för trafik till sydvästra Bottenhavet, exempelvis Gävle, söder om Finngrundet och fartygstrafiken påverkas kumulativt av vindkraftparkerna Najaderna och Olof Skötkonung. Om även Fyrskeppet och Sylen byggs, i tillägg till Olof Skötkonung och Najaderna behöver assistans ske via en rutt norr om Sylen, se Figur 1.11.

Kumulativa effekter från Najaderna och Olof Skötkonung relaterade till is uppstår inte för trafik till / från hamnar i västra eller nordvästra Bottenhavet. Under en svår isvinter skulle assistansrutten för trafik till västra och nordvästra Bottenhavet, exempelvis Söderhamn, Hudiksvall och Sundsvall, påverkas av Fyrskeppets och Sylens etablering genom att assistans kommer att behöva ske öster om Fyrskeppet och Sylen vid en etablering av vindkraftparkerna. Assistans för fartyg mellan Södra Kvarnen och hamnarna i västra eller nordvästra Bottenhavet kommer inte att ske väster om Fyrskeppet på grund av tillgängligt vattendjup över Finngrundet, där vattendjupet är för litet för isbrytarna. Även om inte Fyrskeppet skulle etableras är det tveksamt om assistans skulle ske mellan Olof Skötkonung och Sylen då isförhållandena en sträng isvinter kan bli svåra mellan grundet Sylen och Finngrundet.

² M: Nautiska mil. 1 M = 1 852 m.

| | | | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) MAR | Titel AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | Dokumentnummer. AA114655-01-00-A | Rev. A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) ANO | Filnamn AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | Datum 2024-11-28 | Sid.nr. 18 (19) |



Figur 1.11 Möjlig assistansrutt till hamnar i sydvästra Bottenhavet (exv Gävle) idag syns som grönstreckad i ovan figur. Med Fyrskippet i tillägg till Olof Skötkonung och Najaderna syns assistansrutten som lilastreckad och den möjliga assistansrutten med etablering även av Sylen som blåstreckad.

Sammanfattningsvis kan flera vindkraftparker i Södra Bottenhavet försvåra och fördröja isbrytarassistans och därigenom försena transporter, samt därtill innebära längre rutter för isbrytare och handelsfartyg. Ett sådant scenario kan uppstå vid en svår isvinter vilket kan förväntas var tionde år, och under vilken det vissa perioder kan förekomma is i Södra Bottenhavet. Även under normala isvintrar kan det vid tillfällen förekomma is i Södra Bottenhavet, dock mer sällan och under färre dagar per säsong.

1.7 Överväg att verifiera utformningen av korridor genom parken genom simulering etc.

Enligt rekommendationer enligt MGN 654 bör en korridor genom en vindkraftpark, eller mellan två vindkraftparker, kunna tillåta 20° avdrift över korridorens längd. Detta skulle för Olof Skötkonung motsvara en korridorbredd på 3,42 M. Två alternativ på utformning av korridor finns med i Deep Wind Offshores ansökan (utöver en layout med område utan korridor). En med en bredd på 3,5 M och en med en bredd på 2,2 M.

Den bredare korridoren tillåter nämnda avdrift och motsvarar även fullt ut PIANCs rekommendationer på säkerhetsavstånd, och det bedöms inte relevant att simulera en sådan korridorbredd för annat än att möjligen hitta lämpliga operationella vindgränser för passage.

| | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|
| Uppgjord (även faktaansvarig om annan) | Titel | Dokumentnummer. | Rev. |
| MAR | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ-ansökan Olof Skötkonung | AA114655-01-00-A | A |
| Dokumentansvarig (Godkänd) | Filnamn | Datum | Sid.nr. |
| ANO | AA114655-01-00-A PM Kompletteringar SEZ- ansökan Olof Skötkonung.doc | 2024-11-28 | 19 (19) |

Det är som alltid befälhavaren ombord som bestämmer fartygets rutt men rekommendationer om operationella vindgränser skulle kunna tjäna som ett stöd för ett beslut. Sådana rekommendationer ska i så fall utfärdas från sjöfartsmyndigheter.

Den smalare korridoren kan vara relevant att simulera i syfte att få mer underlag inför ett beslut om ett korridorsalternativ, för att visa på vilken yta som fartygen använder. Skulle den smalare korridoren vara ett gränsfall kan även den bredare korridoren simuleras som alternativ, för att visa på skillnader mellan alternativen.

Exempelvis kan Monte Carlo-simuleringar användas, möjligen i kombination med realtidssimuleringar, där felscenarier kan inkluderas med statistiska reparationstider, samt även möjligheten till nödankring. Väderstatistik och därtill kopplad våghöjd och strömdata vägs in i simuleringarna.