

2023-04-18

Upprättad av Sara Hammar

Uppdragsnummer 30055906

Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2

Kund AUR Energipark AB

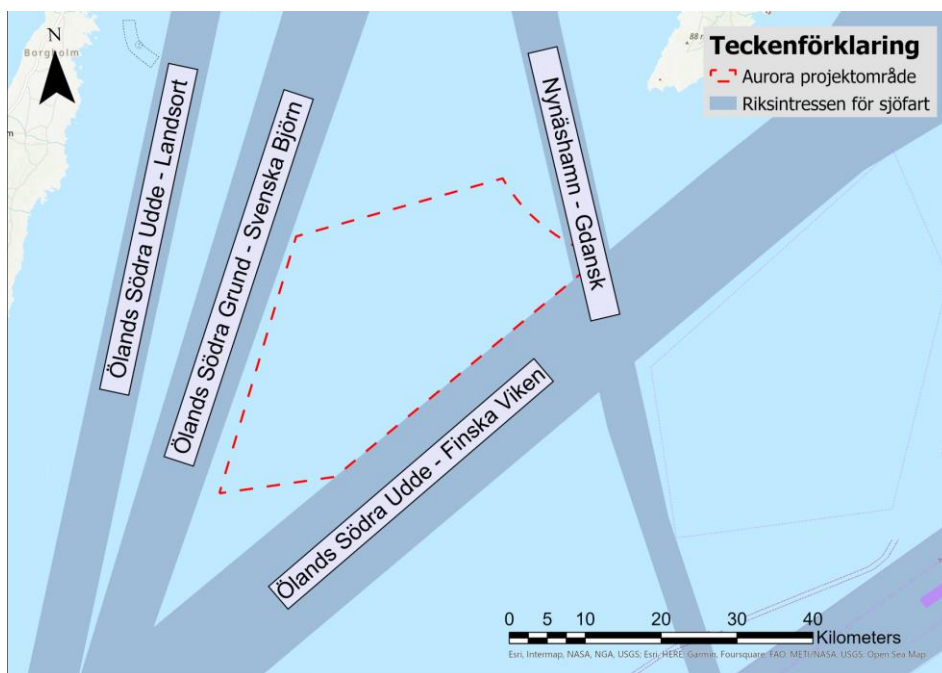
Uppdragsledare Johan Nimmermark

Säkerhetsavstånd och trafikfördelning

Materialet i föreliggande bilaga är baserat på analys och bearbetning av AIS-data för perioden 1 februari 2022 – 31 januari 2023, som har hämtats från Vesselfinder. Bilagan innehåller även underlag som är baserat på SSPA:s sjöfartsanalys för vindpark Aurora (SSPA, 2022).

1 Nytt riksintresse

Ett utpekad riksintresse för sjöfart, Nynäshamn-Gdansk, har tillkommit sedan ansökan om tillstånd enligt lag om Sveriges ekonomiska zon för vindpark Aurora lämnades in. Detta tillkommande riksintresse, samt övriga riksintressen för sjöfart i den planerade vindparkens närområde, illustreras i Figur 1 nedan.



Figur 1. Riksintressen för sjöfart i den planerade vindparkens närområde.

2 Fartygstrafik

Trafikmängder (AIS-data) för aktuell period i de olika riksintressena redovisas i Tabell 1. Trafikverkets prognoser anger att godstransporter med sjöfart väntas öka med drygt 2 % per år fram till 2040 (Trafikverket, 2020), sett till antalet tonkilometer per år. Det betyder att godstransporterna (mätt i antalet tonkilometer) till år 2040 kommer att ha ökat med cirka 47 %¹ jämfört med år 2022.

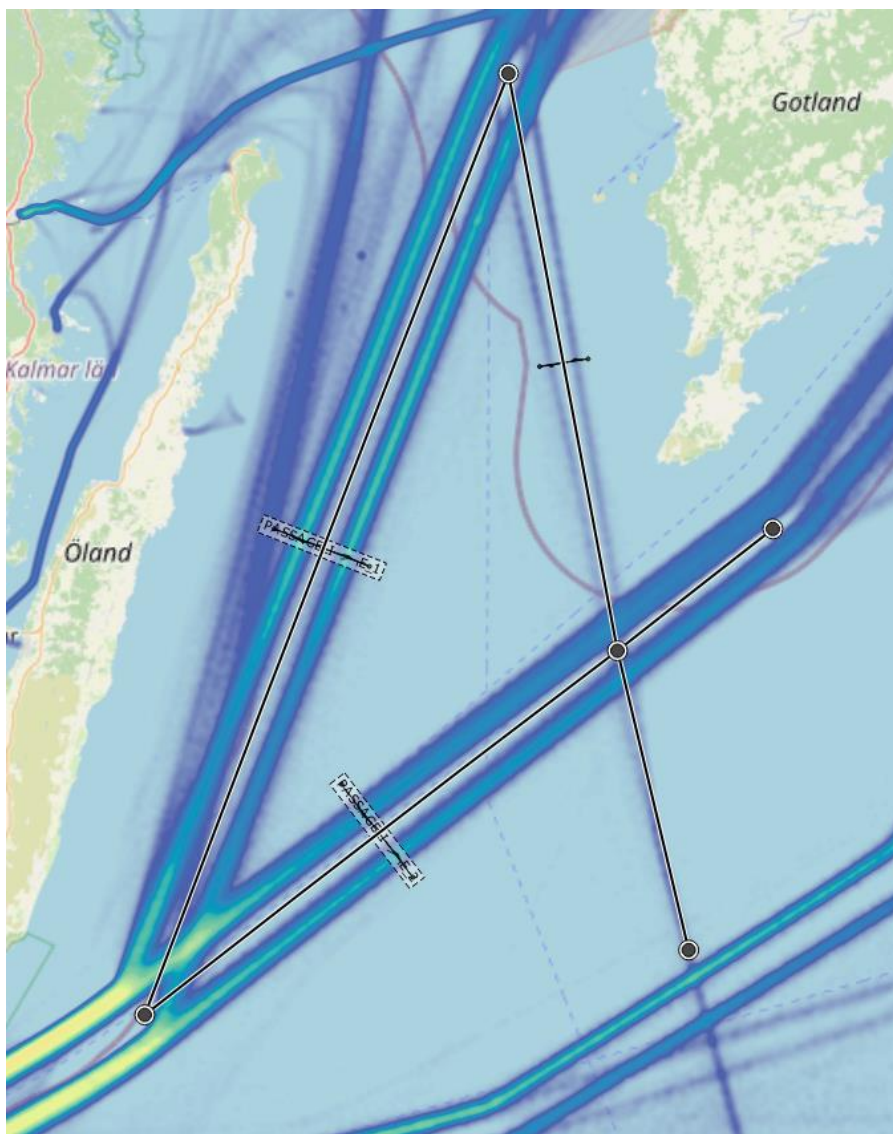
Det är ovisst om den förväntade ökningen i transportarbete leder till transporter med ett större antal fartyg eller till att fartygen i sig blir större och tyngre. Om det

¹ = 1,0216¹⁸ (2040-2022)

förutsätts att trafiken kommer att öka i antal fartyg och inte i storlek kommer ökningen av trafiken inom respektive närliggande riksintresse att vara i enlighet med Tabell 1. Snitten/passagelinjerna för var antalet passager mätts illustreras i Figur 2

Tabell 1. Ungefärlig mängd fartyg under år 2022 samt ungefärlig prognos för trafiken år 2040 i trafikstråk i båda riktningarna inom respektive riksintresse.

Riksintresse	2022	2040
Ölands Södra Udde – Finska Viken	13 000	19 000
Riksintresse Ölands Södra Grund – Svenska Björn	10 000	14 700
Riksintresse Nynäshamn – Gdansk	900	1 300

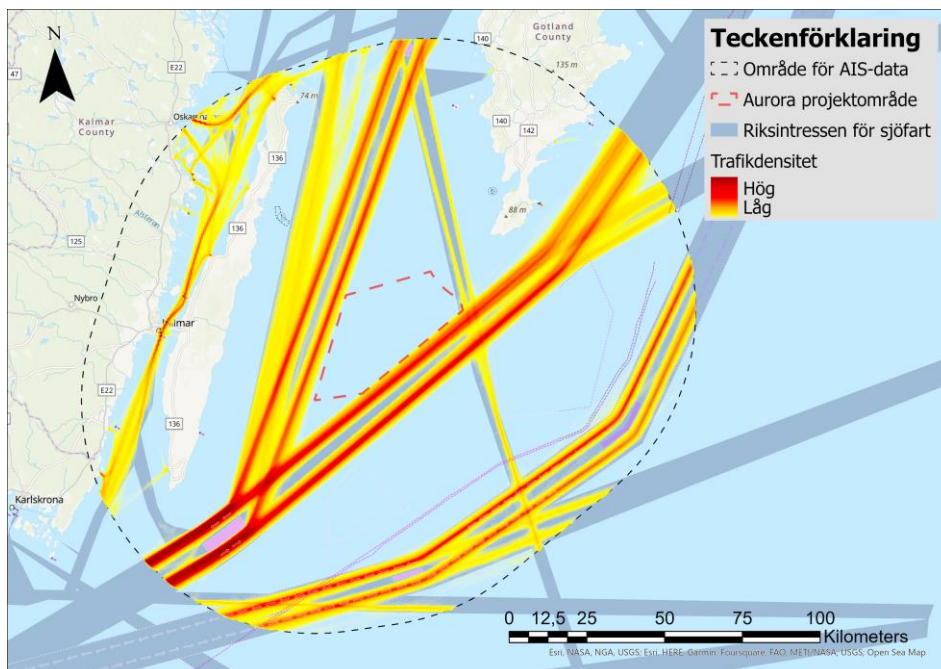


Figur 2. Illustrerar snitt/passagelinjer, där antalet passager beräknats inom respektive riksintresse för sjöfart/trafikstråk kring projektområdet.

2.1 Värmekarta och fartygslinjer

En värmekarta över trafikflödet i området illustreras i Figur 3. Gul-röda färger illustrerar trafikdensiteten i stråken. Ju rödare färg desto tätare trafikflöde. Tätheten är baserad på hur många passager som korsar varandra vid samma punkt. Vid höga trafikflöden, exempelvis inom riksintressena för sjöfart, sker många korsande passager under ett år vilket illustreras med röd färg. Under referensåret passerar fartyg över hela området och inte enbart i de stråk som illustreras i Figur 3. För att kunna illustrera trafikmönster på ett pedagogiskt sätt har dock enstaka passager och korsande passager gjorts transparenta vilket innebär att dessa inte syns i Figur 2. Värmekartan ger därmed inte en fullständig bild av trafiken i området utan visar endast de tätare trafikflödena.

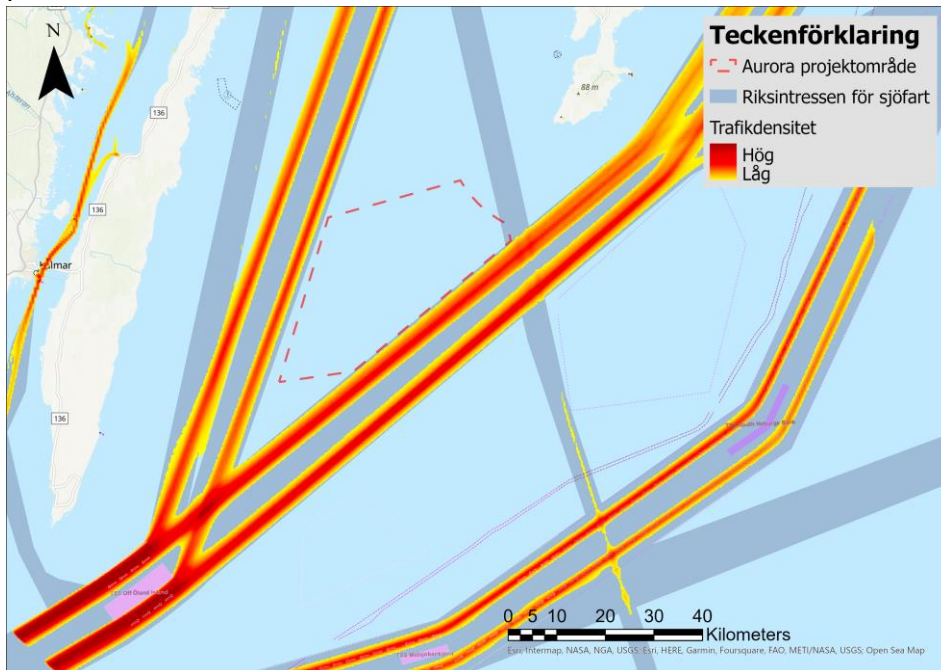
Inom de stråk som illustreras i Figur 3 går ca 97% av all trafik inom analysområdet (området för AIS-data). I Figur 6 längre ned i dokumentet illustreras 5% av fartygstrafiken som linjer. Denna karta visar att fartygspassager förekommer även utanför de stråk som illustreras i Figur 3.



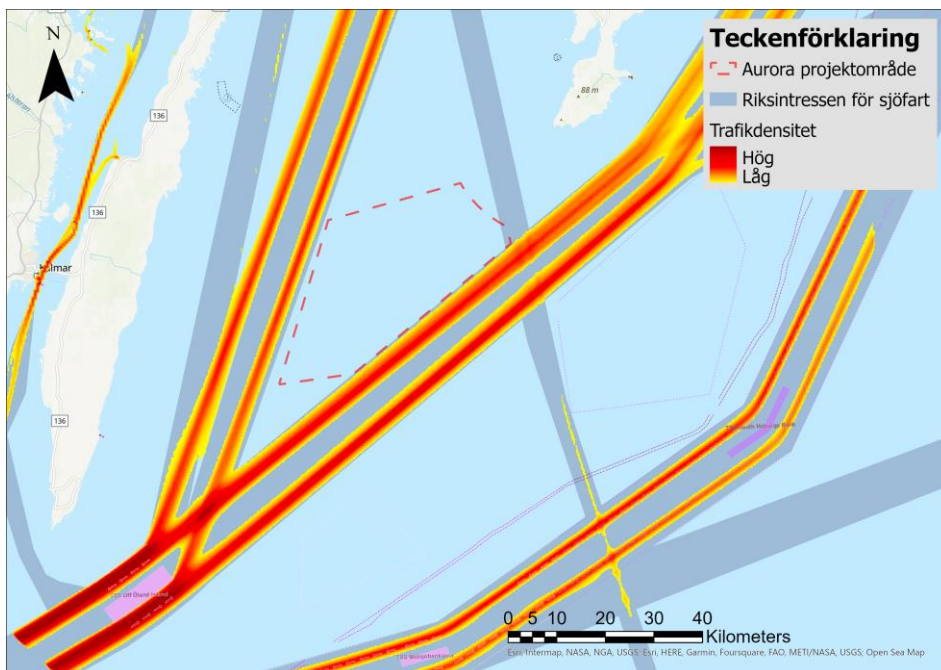
Figur 3. Värmekarta över trafikflödet i närheten av Aurora. Enskilda passager visas inte i denna värmekarta, dvs passager sker även på andra platser. Gul-röd färg illustrerar ca 97% av trafiken. Resterande 3% har gjort transparenta och syns därmed inte på kartan.

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



Figur 4 illustreras en värmekarta över var 90% av fartygstrafiken positioneras i respektive trafikstråk. I denna karta har de lägre 10 procenten av trafikflödena gjorts transparenta. Detta för att på ett ännu tydligare sätt illustrera höga trafikflöden.

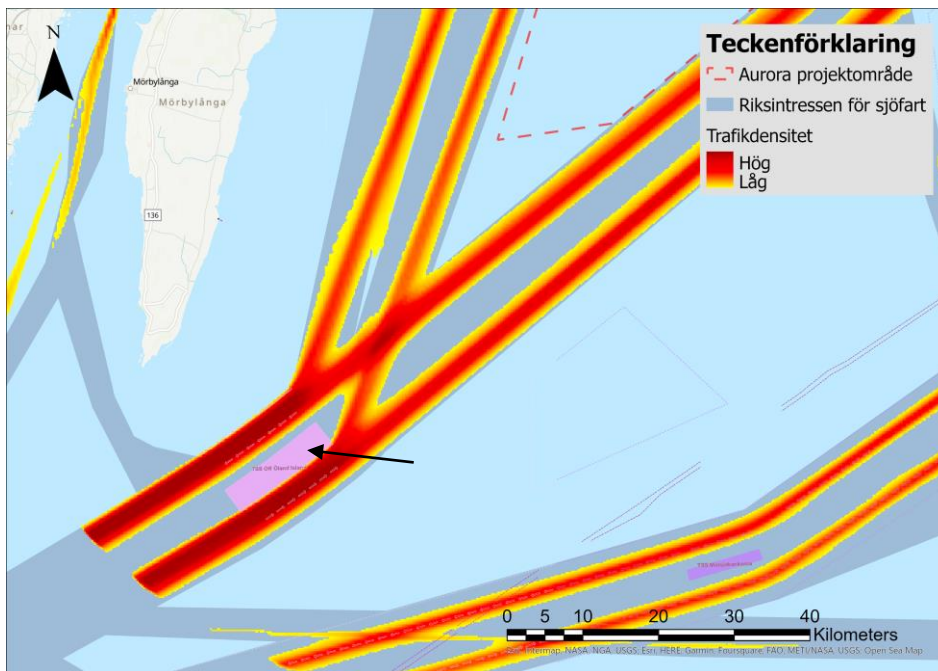


Figur 4. Illustrerar värmekarta över var 90% av fartygstrafiken positioneras i respektive trafikstråk i området, under 2022. Gul-röd färg illustrerar 90% av trafiken. Övriga 10% har gjorts transparenta och syns därmed inte i kartan.

I Figur 5 illustreras hur sydvästgående trafik är förskjuten en bit norr om TSS Öland Island (lila rektangel, svart pil) sydväst om projektområdet. Detta innebär att trafiken kan ha en kurs något längre söder om projektområdet utan att riskera konflikt med TSS Öland Island.

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



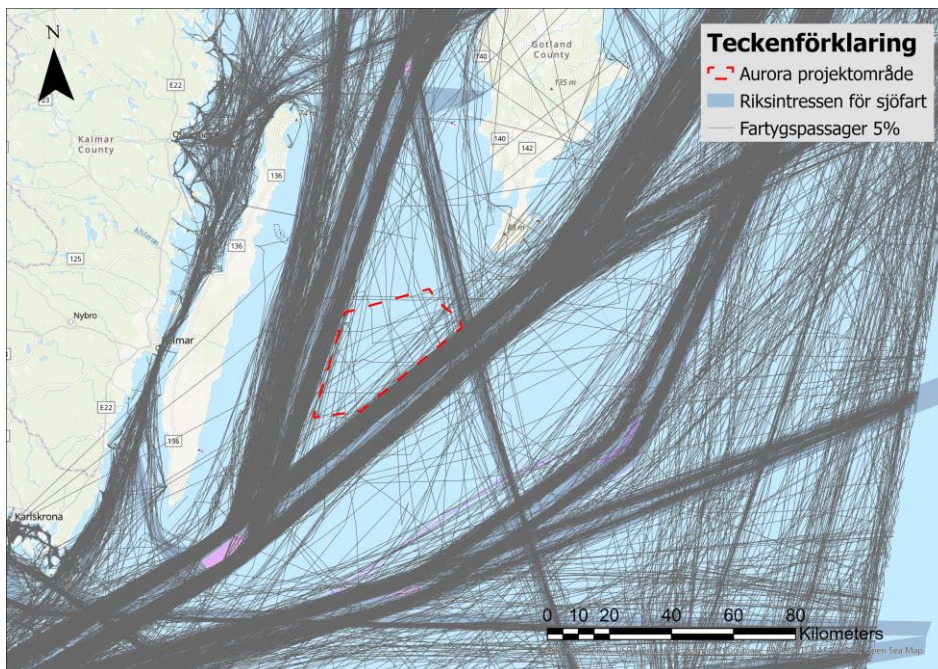
Figur 5. Illustrerar värmekarta över var 90% av fartygstrafiken positionerar i respektive trafikstråk och passerar TSS Öland Island (lila rektangel, svart pil), strax söder om projektområdet. Sydvästgående trafik är förskjuten något norr om TSS.

En översikt av fartygspassager i området (5% av det totala antalet) illustreras i Figur 6. Ett urval på 5%² görs för att inte hela kartan ska täckas av fartygslinjer. Delmängden 5% har bedömts vara en lagom andel för att på ett tydligt sätt kunna illustrera var stora delar av trafiken passerar. Om en högre andel illustreras kommer det bli betydligt tätare mellan fartygslinjerna och det blir därmed svårare att utläsa trafikmönster i kartan.

² Urvalet om 5% har gjorts slumpvis i programvaran FME.

2023-04-18

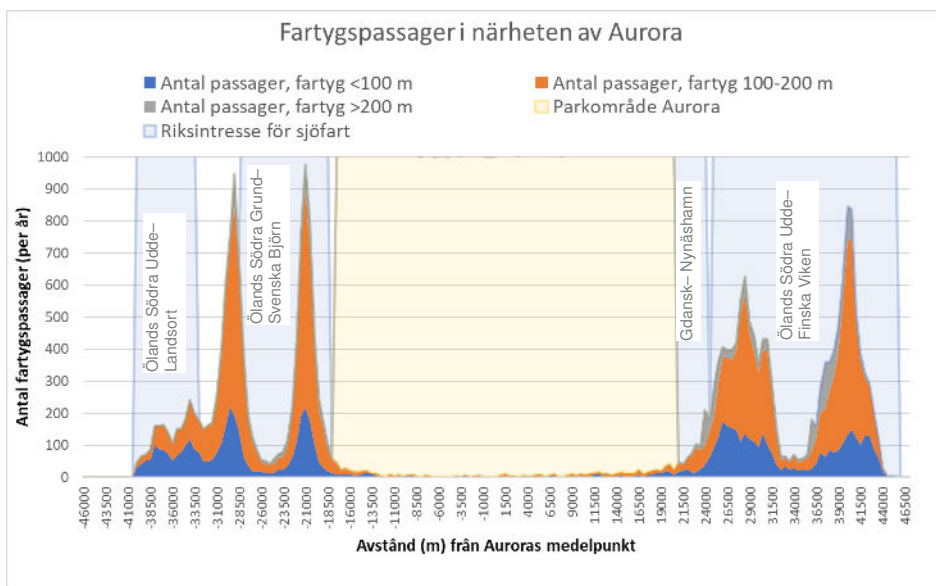
Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



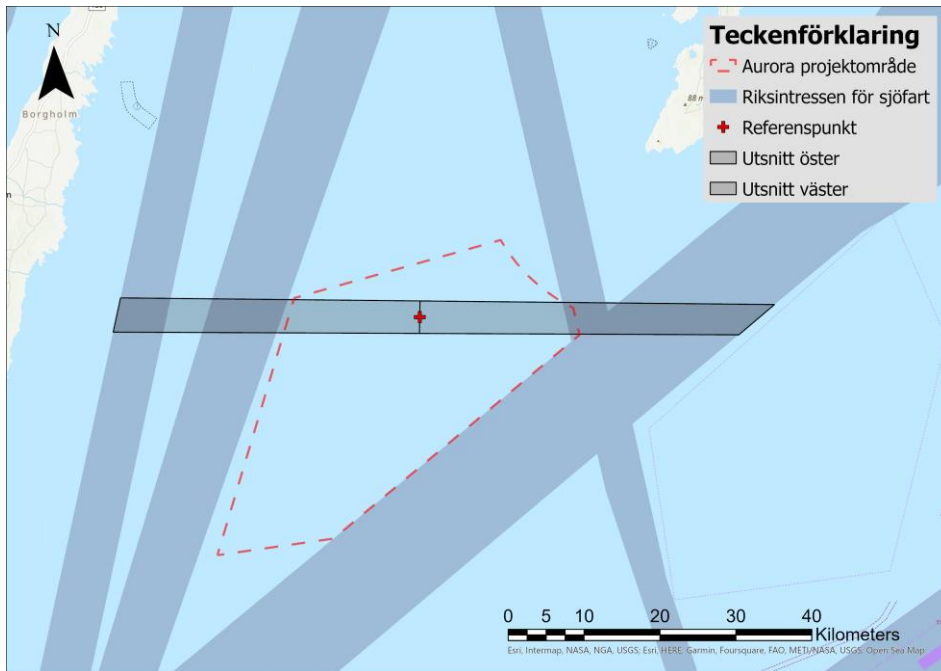
Figur 6. Enskilda fartygspassager över området mellan Öland och Gotland samt parkområdet, 5% av den totala trafiken illustreras. Över land (Gotland samt Öland samt nordost om Karlskrona) förekommer enskilda linjer, dessa beror troligen på att AIS transpondrar varit avstängda och sedan satts på vid en ny position (då antas den kortaste vägen för förflyttningen).

2.2 Antal fartyg inom parkområdet

Under år 2022 registrerades 1 149 passager genom projektområdet. Trafikflödet i och i närheten av projektområdet illustreras i Figur 7. I figuren framgår det att andelen fartyg inom projektområdet är betydligt mindre än utanför parkområdet. Antalet fartyg som passerar genom projektområdet illustreras med ett snitt i Figur 8.



Figur 7. Illustrerar fördelningen av trafik inom och utanför projektområdet, vid snittet som visas i Figur 8. Observera att de två högra staplarna i diagrammet inom riksentresse Ölands Södra Udde – Finska Viken är närmare projektområdet om snittet placeras längre söderut. I ett sådant fall hade inte riksentresse Nynäshamn – Gdansk gått att urskilja.



Figur 8. Illustrerar var snittet är lokaliserat som används som underlag till fördelningsdiagrammet av trafiken. Rött kryss markerar medelpunkten i diagrammet (0 meter).

3 Säkerhetsavstånd

Fartyg ska kunna passera området och vindparken på ett säkert sätt. Säkerhetsavstånd mellan trafikstråk och vindkraftparken behöver därför upprätthållas. Det finns krav på vilka undanmanövrar ett fartyg ska kunna utföra. Samtidigt förutsätts fartygsbefäl framföra och positionera sitt fartyg på ett säkert sätt (COLREG, 2022). I följande avsnitt redovisas förutsättningar och analys av säkerhetsavstånd för att identifiera ett lämpligt avstånd.

3.1 Trafikstråksbredd

I PIANC (2018) anges exempel på hur brett ett trafikstråk kan vara.

Trafikstråken på vardera sida om separeringszonerna ska tilldelas en lämplig bredd baserad på mängden trafik i respektive trafikstråk (PIANC, 2018).

Lämplig bredd på trafikstråk beroende på hur många fartyg som trafikerar stråket sammanställs nedan:

- Antal fartyg som årligen nyttjar trafikstråket, ska tillåta 2 fartygslängder per fartyg:
 - < 4 400 fartyg per år 2 fartyg sida vid sida
 - > 4 400 till < 18 000 fartyg per år 3 fartyg sida vid sida
 - > 18 000 fartyg per år 4 fartyg sida vid sida
- Fartygslängden utgår från den största längden på fartyg som använder stråket med hänsyn till framtida trafik och fartygsstorlekar.

Även The Ministry of Infrastructure and the Environment i Nederländerna (2014) nämner trafikstråksbredderna enligt ovan rekommendationer som lämpliga. De anger att längden för ett referensfartyg som motsvarar 98,5-percentilen, det vill säga endast 1,5 % av övriga fartyg är längre, som trafikerar stråket är lämpligt att använda vid avgörande om trafikstråkens bredd.

Ovan rekommendationer innebär att för trafikstråk där det transporteras mellan 4 400 och 18 000 fartyg årligen (vilket är fallet för riksintressena sydost och väster om projektområdet³) ska det vara möjligt att segla tre fartyg sida vid sida och varje fartyg ska ha ett utrymme som utgörs av dess fartygslängd x 2, det vill säga en bredd på 6 fartygslängder. För trafikstråket öster om projektområdet anses enligt rekommendationerna ovan en bredd på 4 fartygslängder (2 fartyg sida vid sida som båda får 2 fartygslängder) vara tillräckligt för trafikstråken. För samtliga trafikstråk kommer de även med trafikmängder för år 2040 att uppfylla bredden, med god marginal.

För att säkerställa att god säkerhet kan upprätthållas till det mötande trafikstråket är det även lämpligt med en separeringszon mellan trafikstråken. För att säkerställa att separeringszonen mellan trafikstråken längs hela projektområdet är god antas att den bredd som ges av TSS i riksintresset väster om och sydost om projektområdet är tillräcklig. Därav "förlängs" dessa som en separeringszon mellan trafikstråken. Observera att separeringszonerna som skapas är 1 862 respektive 3 750 meter och därmed bredare än vad ett fartyg behöver för att göra en undanmanöver (360-graders gir, babord). I riksintresset öster om projektområdet skapas en separeringszon på 6 fartygslängder (motsvarar en undanmanöver åt babord).

Dessa rekommenderade trafikstråks bredd är mindre än riksintresseområdenas bredd. Därmed finns det utrymme för undanmanöver och beaktande av säkerhetsavstånd inom dessa.

3.2 Referensfartyg, analys

Referensfartyg är de fartyg vars längd anses lämplig för representation av all trafik vid framtagande av trafikstråksbredd och säkerhetsavstånd (mer om detta i avsnitt 3.3).

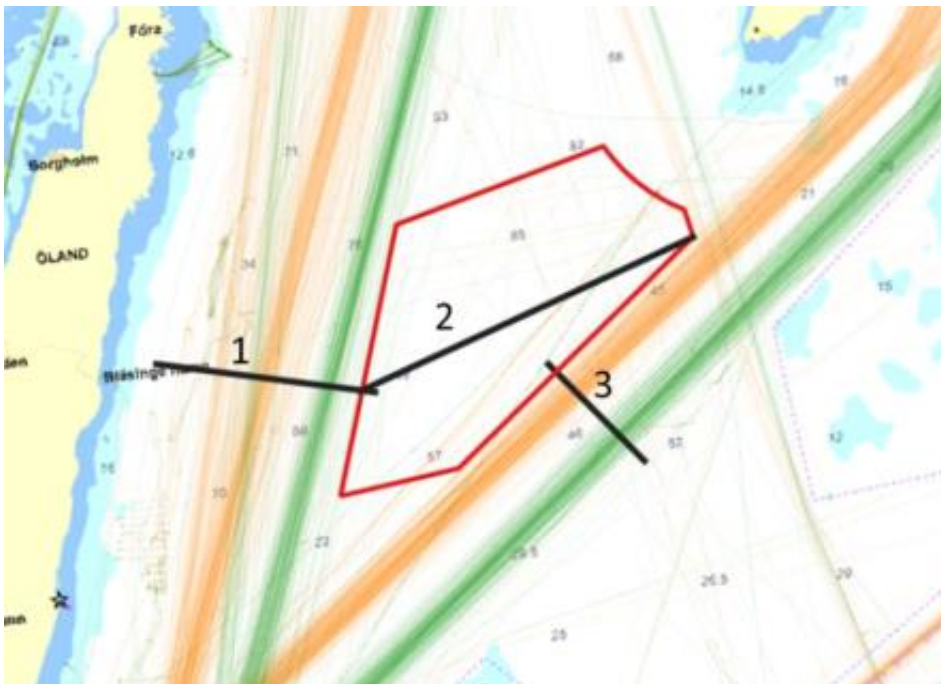
Fördelningen av fartygsstorlekar i närheten av Aurora projektområde från år 2020 ges enligt snitten i Figur 9. I Figur 10 och Figur 11 illustreras fartygsstorlekarna för passagelinje 1 och 3. Storleksfördelningen inom riksintresset som går öster om parkområdet har inte illustrerats i det tidigare underlaget. I den GIS-analys som genomförts till denna komplettering har det konstaterats att detta riksintresse innefattar betydligt färre och även mindre fartyg än de passagelinjer som representeras nedan.

I Figur 12, Figur 13 och Figur 14 nedan illustreras storleksfördelningen av fartyg inom riksintresse väster, sydost och öster om projektområdet baserat på AIS-data från 2022.

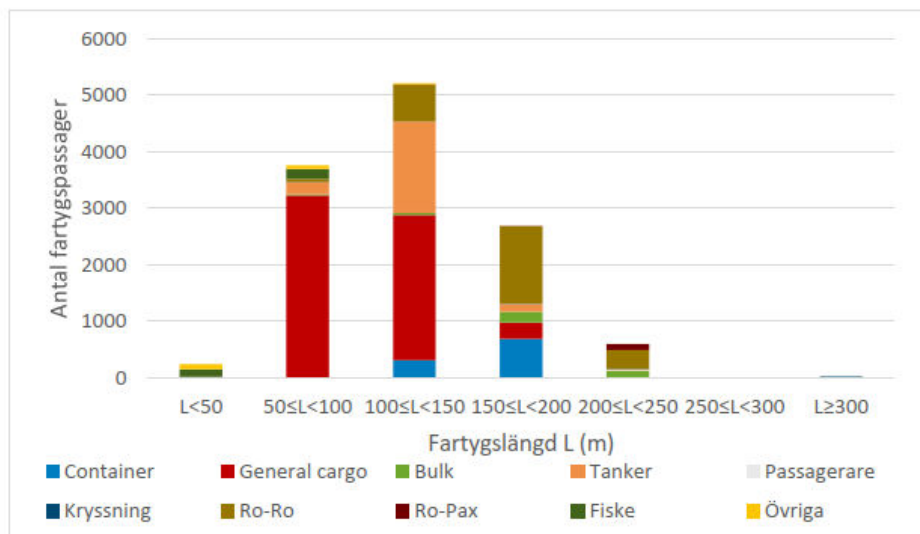
³ Observera att fartygstrafiken som redovisas i Tabell 1, sida 2 är för två riktningar dvs två trafikstråk.

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



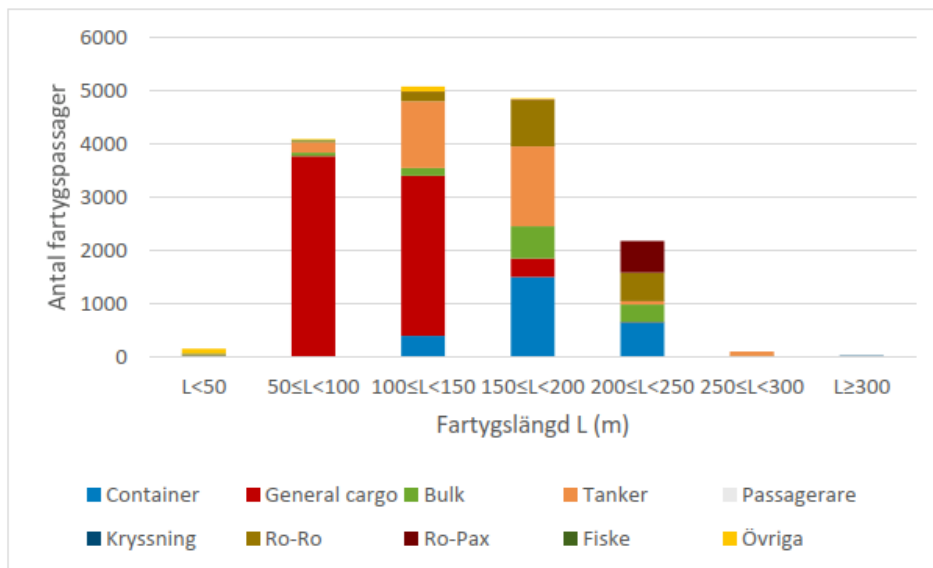
Figur 9. Lokalisering av snitt för fördelning av fartygsstorlekar från SSPA:s analys (SSPA, 2022).



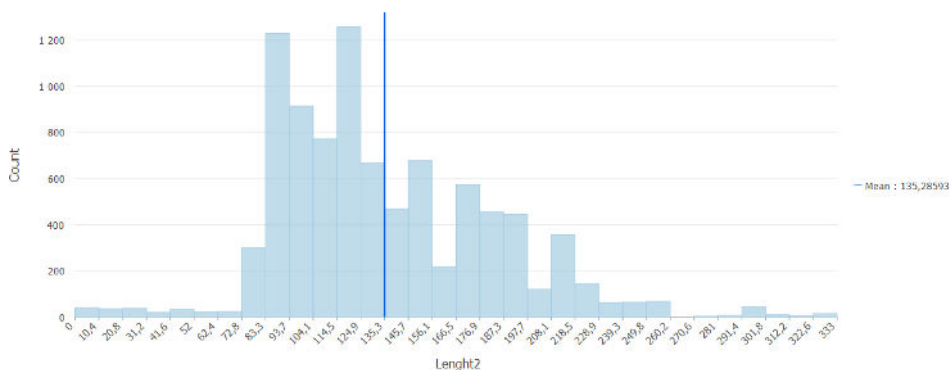
Figur 10. Storleksfördelning av fartyg inom passagelinje 1 (SSPA, 2022).

2023-04-18

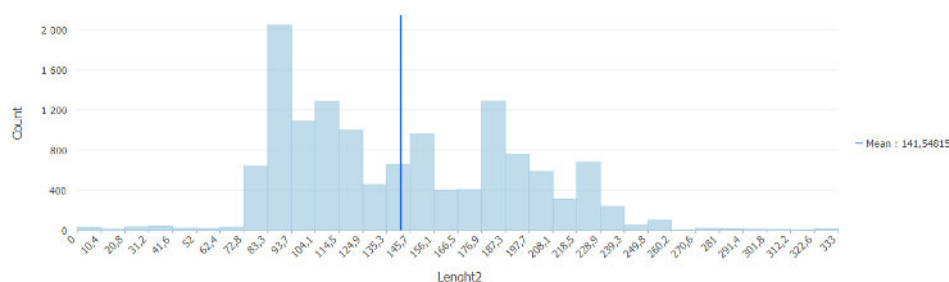
Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



Figur 11. Storleksfördelning av fartyg inom passagelinje 3 (SSPA, 2022).



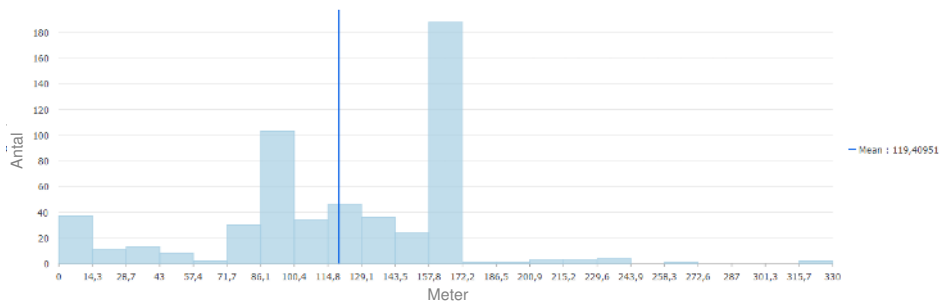
Figur 12. Storleksfördelning av fartyg inom riksintresse väster om projektområdet (Ölands Södra Grund-Svenska Björn) baserat på data från 2022. Medelfartyget i detta riksintresse är 135 meter långt, se blå linje. Endast mycket få fartyg är längre än 260 meter.



Figur 13. Storleksfördelning av fartyg inom riksintresse sydost om projektområdet (Ölands Södra Udde-Finska Viken) baserat på data från 2022. Medelfartyget i detta riksintresse är 142 meter långt, se blå linje. Endast mycket få fartyg är längre än 260 meter.

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



Figur 14. Storleksfördelning av fartyg inom riksintresse öster om projektområdet (Nynäshamn-Gdansk) baserat på data från 2022. Medelfartyget i detta riksintresse är 119 meter långt, se blå linje. Endast mycket få fartyg är längre än 170 meter.

Ur AIS-data från 2022 har lämpliga referensfartyg tagits fram med hänsyn till rekommendationerna i Nederländernas White Paper (The Ministry of Infrastructure and the Environment, 2014). Referensfartyget inom respektive riksintresse ska enligt detta representera ett fartyg som är längre än 98,5 % av de fartyg som passerar (dvs. endast 1,5 % av fartygen är längre än referensfartyget) inom riksintresset. Rekommenderade referensfartyg sammanställs nedan:

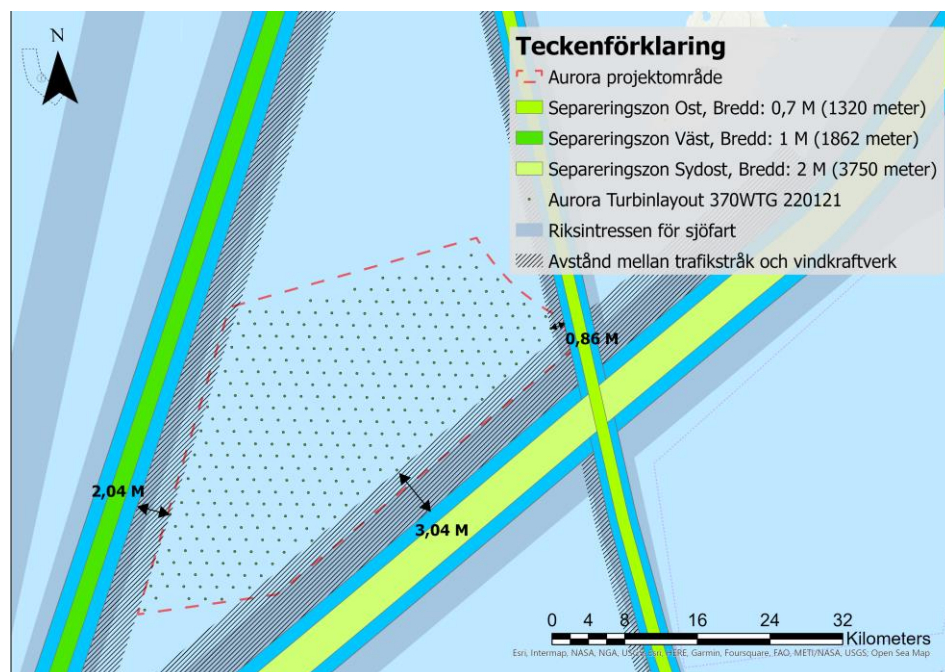
- Riksintresse väster om projektområdet (Ölands Södra Grund-Svenska Björn): 250 meter
- Riksintresse sydost om projektområdet (Ölands Södra Udde-Finska Viken): 250 meter
- Riksintresse öster om projektområdet (Nynäshamn-Gdansk): 220 meter

3.3 Säkerhetsavståndsanalys

I följande avsnitt redovisas olika alternativa säkerhetsavstånd för två exempel på layoutförslag för den planerade vindparken, vilka tagits fram för att utgöra ett underlag för beräkningarna. I det första layoutförslaget (benämnt layoutförslag 210617) står vindkraftverken närmare projektområdets gräns i sydöst (och därmed även närmare fartygstrafiken som går sydöst om parken) än vad vindkraftverken gör i det andra layoutförslaget. I det andra layoutförslaget (benämnt layoutförslag 220121) har den yttersta raden av vindkraftverk vid projektområdets sydöstra kant flyttats in i projektområdet i syfte att skapa ett större avstånd mellan vindkraftverk och fartygstrafik i sydöst.

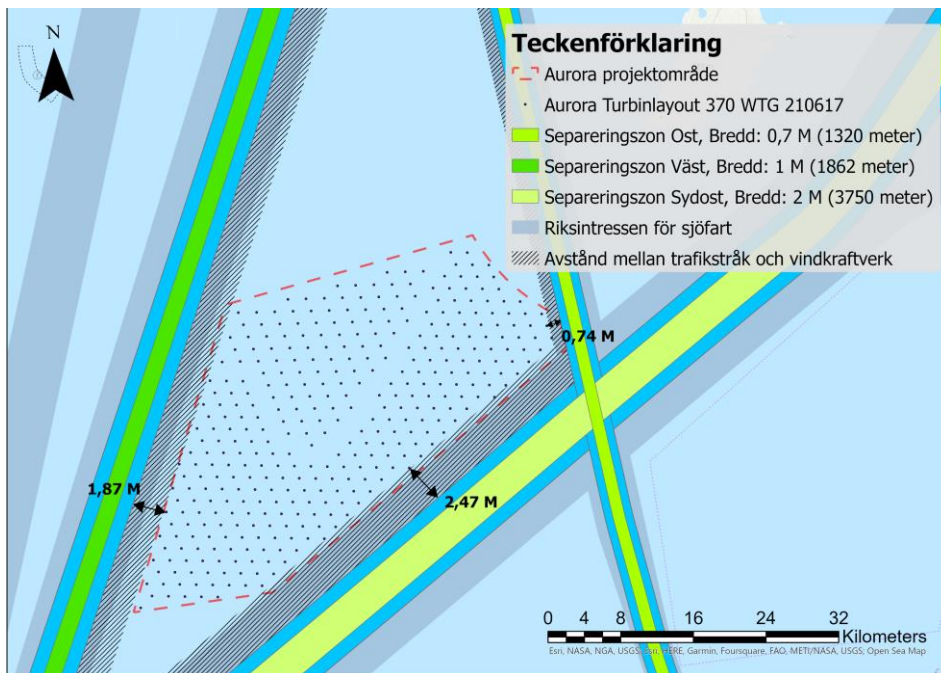
3.3.1 Avstånd mellan trafikstråk och vindkraftverk

Rekommenderade trafikstråk och avstånd mellan trafikstråk och närmsta vindkraftverk har tagits fram för de föreslagna parklayouterna. Resultaten illustreras i Figur 15 och Figur 16. I figurerna illustreras också separeringszon mellan trafikstråken⁴.



Figur 15. Illustrerar separeringszoner, trafikstråk och avstånd mellan trafik och närmsta vindkraftverk för föreslagna layout 220121.

⁴ De förlängda TSS:en, se 3.1 för riksentresset i sydost och väst samt vald separeringszon i riksentresset öster om projektområdet.



Figur 16. Illustrerar separeringszoner, trafikstråk och avstånd mellan trafik och närmsta vindkraftverk för föreslagen layout 210617.

Det kan konstateras att området för sjöfarten inom befintliga riksintressen för sjöfart är väl tilltagna. Säkerhetsavstånd i syfte att möjliggöra stora fartyg att genomföra undanmanöver vid behov kan därför i de flesta fall rymmas inom riksintressena.

3.3.2 Säkerhetsavstånd med stora referensfartyg

För att ta reda på hur stora fartyg som kan segla i närheten av projektområdet, i det närmast liggande trafikstråket, utan att deras undanmanöveravstånd överlappar med parkområdet har utrymmet i direkt anslutning till projektområdet "fyllts ut" med säkerhetsavstånd, trafikstråk och separeringszon.

I det sydöstra riksintresset (Ölands Södra Udde – Finska Viken) ryms ett 324 meter långt fartyg inom riksintresset så att en eventuell 360-gradersgir inte överlappar med projektområdet.

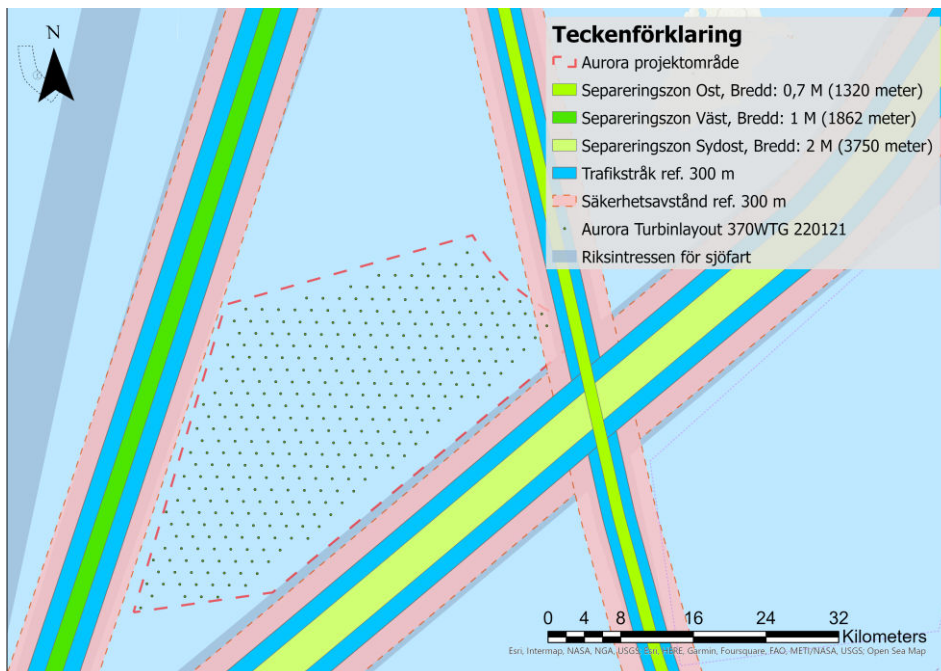
Väster om projektområdet ryms ett 250 meter långt fartyg utan att säkerhetsavstånd överlappar med projektområdet.

Öster om projektområdet går riksintresset kant i kant med projektområdet. Detta riksintresse är smalare men har också mindre trafikmängder. Exempelvis innebär detta att om ett större referensfartyg på 300 meter väljs så kommer säkerhetsavståndet att överlappa med projektområdet.

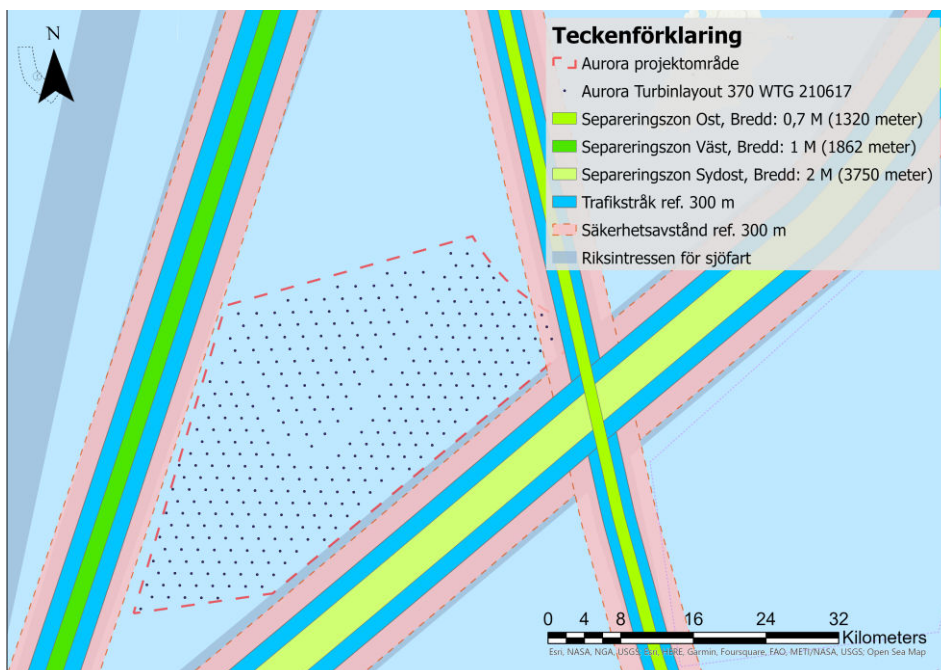
Enligt Nederländernas havsplanering (2015) är ett lämpligt referensfartyg 300 meter långt. Detta är givetvis kopplat till vilka fartyg som trafikerar det aktuella området, därav andra referensfartyg vid Aurora. Med ett sådant referensfartyg inom samtliga riksintressen i anslutning till projektområdet blir säkerhetsavstånden större. Hur stor del av projektområdet som med dessa längre avstånd då överlappas av säkerhetsavstånd illustreras i Figur 17 och Figur 18, för respektive föreslagen parklayout (220121 och 210617). I princip ingen konflikt uppstår med ett sådant referensfartyg i någon av de föreslagna parklayouterna, undantaget riksintresset i öster, Nynäshamn-Gdansk.

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



Figur 17. Säkerhetsavstånd med 300 meter referensfartyg mätt från rekommenderade trafikstråk för parklayout 220121.



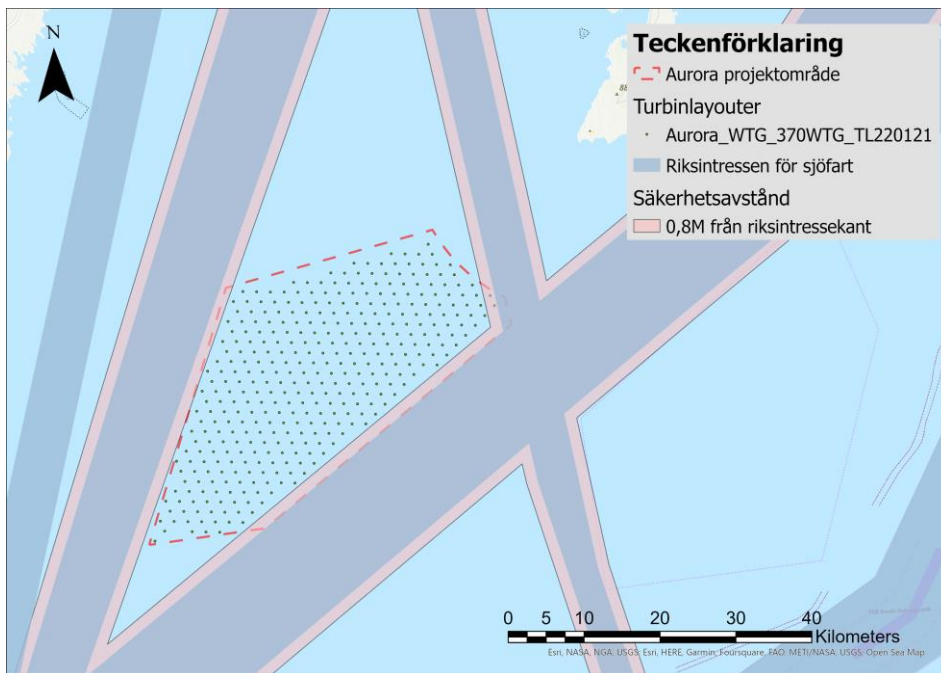
Figur 18. Säkerhetsavstånd med 300 meter referensfartyg mätt från rekommenderade trafikstråk för parklayout 210617.

3.3.3 Kortare säkerhetsavstånd (0,8 M)

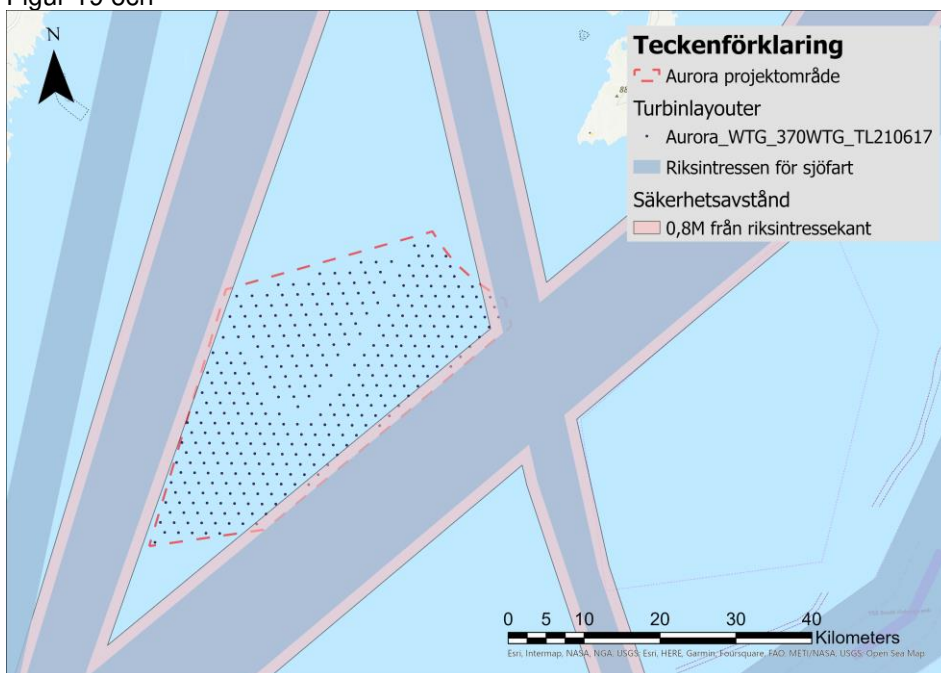
I den tidigare genomförda analysen av säkerhetsavstånd för Aurora, genomförd av Marico Marine (Bilaga B.15.A till Bolagets ansökan om SEZ-tillstånd), föreslogs kortare säkerhetsavstånd, bland annat på 0,8 M som möjliga om en riskanalys kan påvisa att risknivån är så låg som praktiskt möjligt (ALARP). Dessa illustrerats i kartor i

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



Figur 19 och

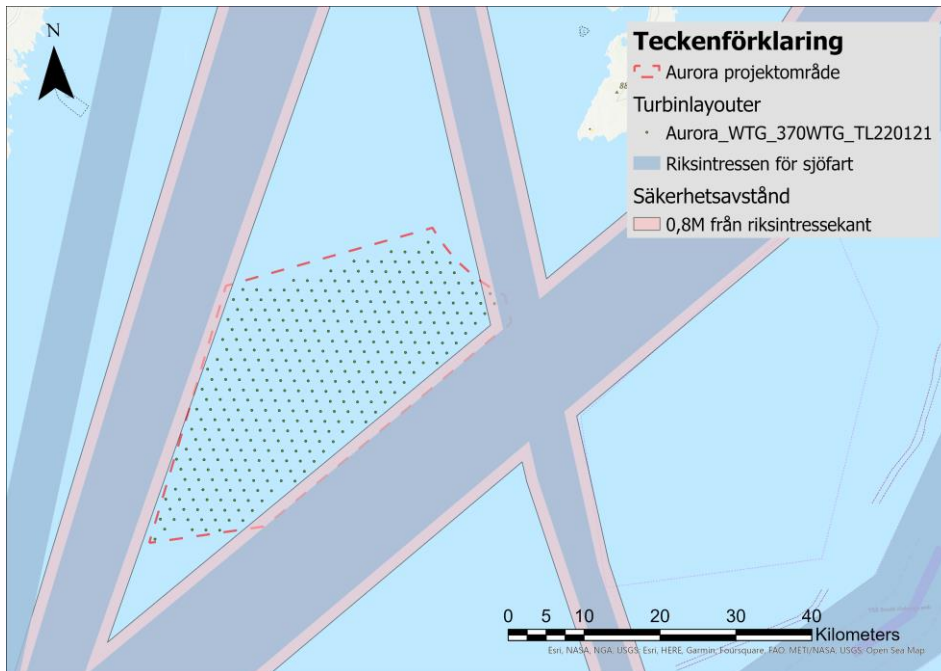


Figur 20 (båda 0,8 M). Dessa säkerhetsavstånd har applicerats på riksintressekanterna eftersom Marico Marine i grunden utgår från att säkerhetsavstånd ska mätas från befintliga trafikstråk (område inom vilket 90% av sjötrafiken passerar). I aktuellt fall ligger befintliga trafikstråk nästan kant i kant med riksintressena.

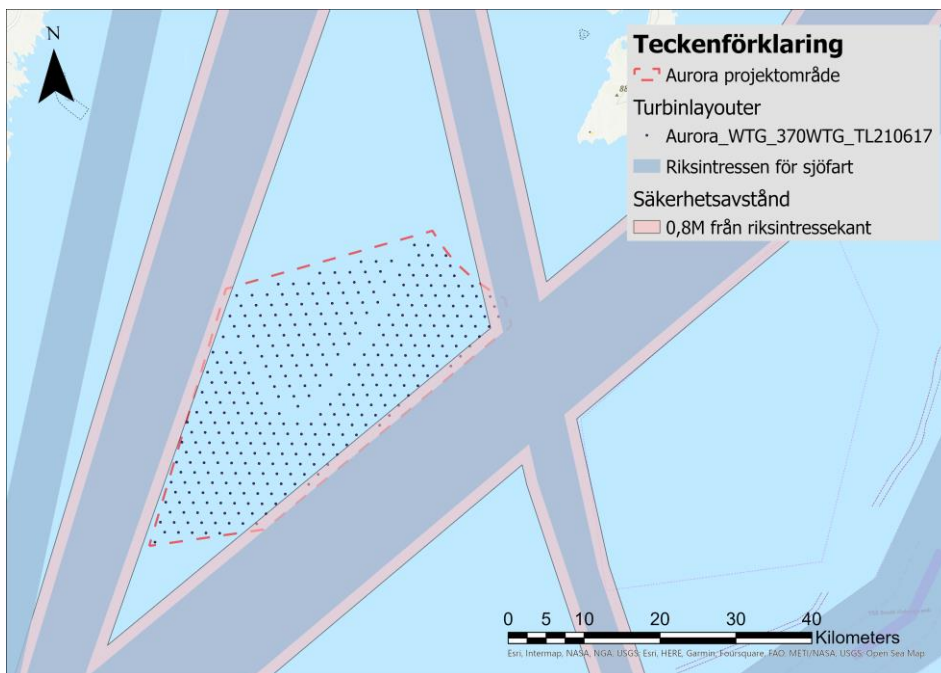
Med ett säkerhetsavstånd på 0,8 M från riksintressekanterna förviner några vindkraftverk från ursprungslayouterna. Främst i sydost och i öster.

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



Figur 19. Säkerhetsavstånd på 0,8 M mätt från riksintressekant, parklayout 220121.



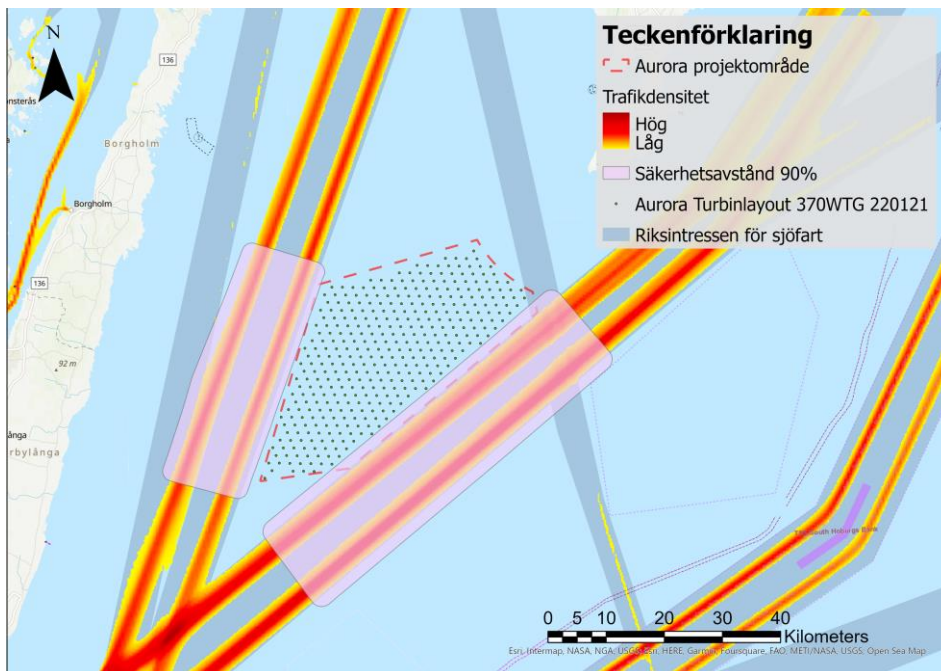
Figur 20. Säkerhetsavstånd på 0,8 M mätt från riksintressekant, parklayout 210617.

3.3.4 Säkerhetsavstånd från befintlig sjötrafik

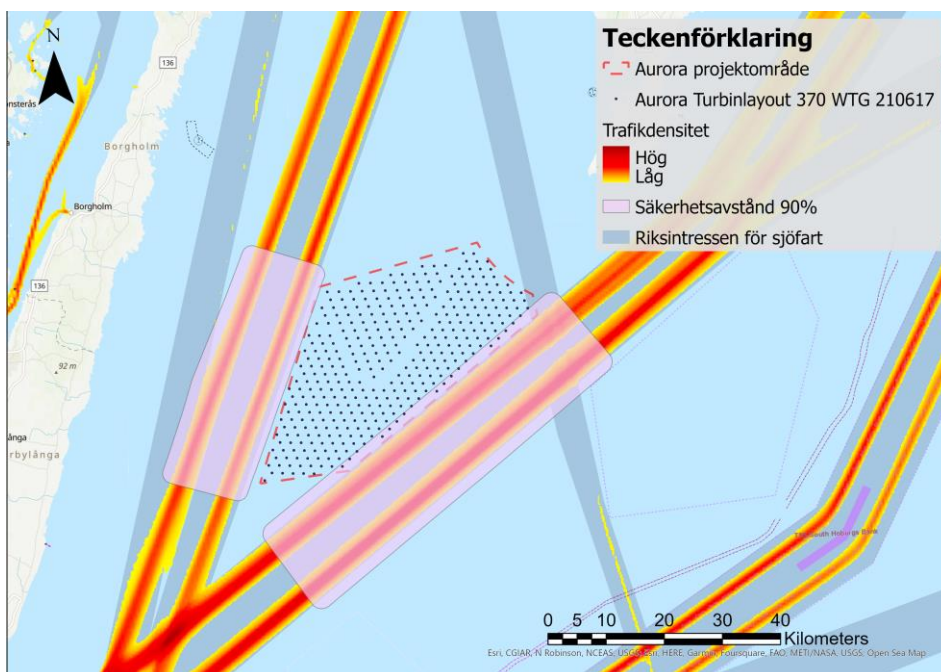
Enligt AIS-data från 2022 passerar fartygen närmare projektområdet än vad trafikstråken illustrerar i Figur 16. Detta beror troligtvis på att fartygen vill kunna hålla en så rak kurs som möjligt förbi TSS (TSS Öland Island) sydväst om Aurora, se Figur 5 (sida 5). Ett säkerhetsavstånd har därför applicerats på det område inom vilket 90 % av fartygen passerar. Detta för att illustrera hur stor del av projektområdet som hade behövts till säkerhetsavstånd om befintlig trafik inte anpassar sig efter parketablering. Det vill säga säkerhetsavstånd mäts från trafikflöde år 2022, 90-percentil. Detta illustreras i Figur 21 och

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



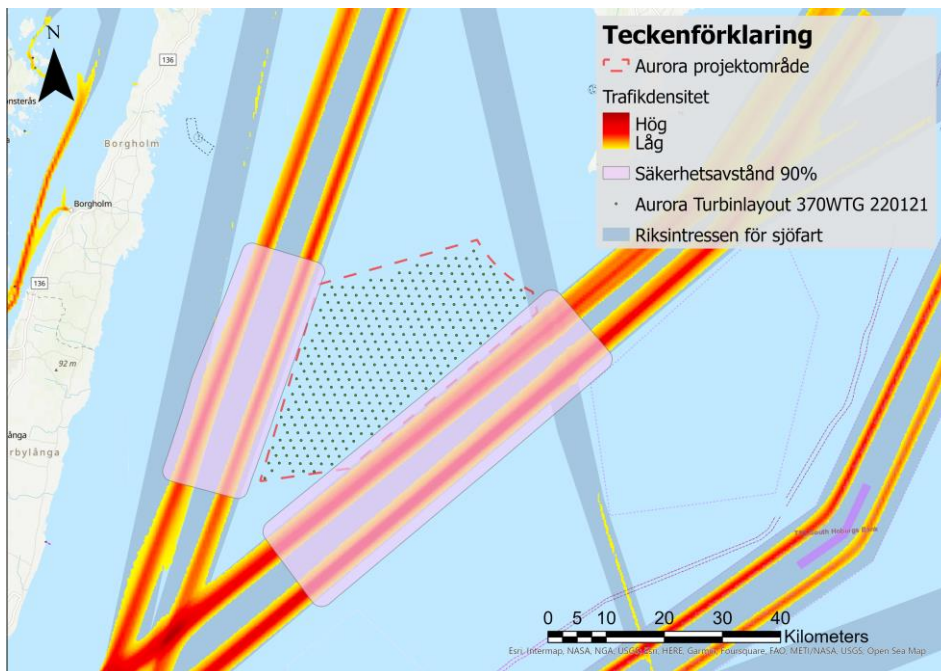
Figur 22.



Figur 21. Säkerhetsavstånd baserade mätta från 90% av fartygstrafiken sydost och väst om projektområdet. Parklayout 210617.

2023-04-18

Uppdragsnummer 30055906
Uppdrag Sjöfart Aurora vindpark OX2



Figur 22. Säkerhetsavstånd mätta från 90% av fartygstrafiken sydost och väst om projektområdet. Parklayout 220121.

3.4 Slutsats

Situationerna för respektive säkerhetsavstånd som analyserats (se figurer ovan) visar att de allra flesta säkerhetsavstånd och trafikstråk ryms inom befintliga riksintressen, med undantag för säkerhetsavstånd och trafikstråk öster om projektområdet, i riksintresse Nynäshamn-Gdansk. Även säkerhetsavstånd med referensfartyg på 300 meter, och i vissa fall ännu större, ryms utan att dessa överlappar med vindkraftverk i studerade parklayouter.

Avståndet mellan rekommenderade trafikstråk enligt PIANC och närmsta vindkraftverk uppgår i väster till 1,87 M, i sydost till 2,47 M och i öster till 0,74 M för layoutförslag 210617. För layoutförslag 220121 uppgår avståndet mellan trafikstråk och närmsta vindkraftverk i väster till 2,04 M, i sydost till 3,04 M och i öster till 0,86 M.

Referenser

- COLREG. (2022, 05 05). *INTERNATIONAL REGULATIONS FOR PREVENTING COLLISIONS AT SEA, 1972 - PART B - STEERING AND SAILING RULES*. Retrieved from https://www.afcan.org/dossiers_reglementation/colreg_gb/part_b1.html
- Netherlands, G. o. (2015). *Policy Document on the North Sea 2016-2021*. Haag: The Dutch Ministry of Infrastructure and the Environment | The Dutch Ministry of Economic Affairs.
- PIANC. (2018). *MarCom Wg 161: Interaction Between Offshore Wind Farms and Maritime Navigation*. PIANC.
- SSPA. (2022). *Sjöfartsanalys - Vindpark Aurora*.
- The Ministry of Infrastructure and the Environment. (2014). *White Paper on Offshore Wind Energy*. Netherlands.
- Trafikverket. (2020). *Prognos för godstransporter 2040 - Trafikverkets Basprognoser 2020*.