

Bemötande av yttrande i sak avseende
ansökan om SEZ-tillstånd

Vindpark Aurora

Bilaga H



AFRY
AF PÖRY

Datum: 2024-02-23

Bemötandet av yttranden i sak har upprättats av: Selma Pacariz, Daniel Rasmusson, Karin Lundström, Andrea Hansen, m.fl. (AFRY)

Ett antal andra konsulter och experter har bidragit inom sina respektive specialistområden enligt nedan:

Modellering, vattenkvalitet: Walter Gyllenram och Sofia Hjalmarsson (AFRY)

Tumlare: Eva Stensland Isaeus, Maria Wilson och Mark Mikaelson (NIRAS, tidigare AquaBiota)

Fågel: Richard Ottvall (Ottvall Consulting AB), Kajsa Andersson (Structor Miljöpartner AB)

Kulturmiljö och landskapsbild: Clas Ternström, Bertha Ekstrand Amaya, Christian Hegardt och Johanna Öhman (Sweco), Sigrid Tuvall, med flera (AFRY)

Fisk och yrkesfiske: Douglas Jones (NIRAS, tidigare AquaBiota), Selma Pacariz (AFRY)

Visualisering: Samuel Rosko och Rasmus Edvardsson (AFRY)

Sjöfart: Johan Nimmermark (Sweco), Daniel Rasmusson (AFRY)

Dokumentet har granskats av:

Gabriella Ludvigsson och Hans Ohlsson (OX2)

Selma Pacariz, Daniel Rasmusson och Karin Lundström (AFRY)

Dokumentet har godkänts av:

Selma Pacariz, AFRY

Innehållsförteckning

1	Bemötandets syfte och struktur.....	7
2	Inledning till bemötandet.....	8
2.1	Miljöbedömning.....	8
3	Vindparkens lokalisering, storlek och utformning	10
3.1	Introduktion	10
3.2	Länsstyrelsen i Gotlands län	10
4	Fågel	12
4.1	Introduktion	12
4.2	Länsstyrelsen i Gotlands län	14
4.2.1	Migrationsstråk	14
4.2.2	Kollisionsrisker.....	16
4.2.3	Barriäreffekter	16
4.2.4	Driftreglering	18
4.2.5	Begränsning av vindparksområde.....	20
4.3	Naturvårdsverket	21
4.3.1	Maxtak för villkor avseende driftreglering.....	21
4.3.2	Ändrad metod för driftreglering.....	21
4.3.1	Kunskapsunderlag	22
4.3.2	Innehåll i egenkontrollprogram avseende fåglar och fladdermöss	22
4.4	Länsstyrelsen i Kalmar län.....	22
4.4.1	Migrationsstråk	22
4.4.2	Omfattning av fågelmigration genom området	23
4.4.3	Kollisionsrisk.....	23
4.4.4	Barriäreffekter	24
4.4.5	Villkor och omfattning för driftreglering för <i>fågel- och fladdermusmigration</i>	24
4.4.6	Begränsning av vindparksområde.....	24
4.4.7	Kumulativa effekter	25
4.4.8	Kontrollprogram.....	25
4.5	Gotlands Ornitologiska Förening och BirdLife Sverige	25
4.6	Naturskyddsföreningen Gotland.....	25
5	Tumlare	26
5.1	Introduktion	26
5.1.1	Reproduktionsperioden och vikten av Natura 2000-områdets utsjöbankar	26
5.1.2	Vindpark Aurora utgör inte ett viktigt område för tumlare	26
5.1.3	Om beteendepåverkan.....	27
5.1.4	Tröskelvärde för beteendepåverkan	28
5.1.5	Påverkan på individnivå	28

5.1.6	Påverkan på populationsnivå	29
5.1.7	Sammanfattning – Vindpark Auroras påverkan på tumlare	29
5.2	Länsstyrelsen i Gotlands län	30
5.2.1	Beteendereaktioner	30
5.2.2	Tidsrestriktioner för pålning och undersökningar	32
5.2.3	Kontroll.....	32
5.2.4	Låga detektionsfrekvenser.....	33
5.2.5	Påverkan från pålning och undersökningar utanför Natura 2000-området	34
5.3	Havs- och vattenmyndigheten.....	35
5.3.1	Villkor för SEZ	35
5.3.2	Tidsrestriktion i hela verksamhetsområdet	36
5.3.3	Miljö kvalitetsnormer	36
5.4	Länsstyrelsen i Kalmar län	36
5.4.1	Negativ påverkan på bevarandestatus	36
5.4.2	Låga detektionsfrekvenser.....	38
5.4.3	Allmänna hänsynsregler	38
5.5	Jordbruksverket	38
5.5.1	Tidsrestriktion och övriga villkor.....	38
5.5.2	Val av fundament.....	39
5.6	Sveriges lantbruksuniversitet.....	39
5.6.1	Tidsrestriktion.....	39
5.7	Naturskyddsföreningen Gotland.....	39
5.7.1	Kumulativa effekter fartygstrafik	39
5.7.2	Kunskapsunderlag	41
6	Sjöfart	43
6.1	Introduktion	43
6.2	Transportstyrelsen.....	43
6.2.1	Tillkommande risk för allision.....	43
6.2.2	Risk för avsmalning eller hopträngning	44
6.2.3	Påverkan på navigationsutrustning	44
6.2.4	Konsekvenser vid påsegling av vindkraftverk	44
6.2.5	Riskreducerande åtgärder	45
6.2.6	Vindkraftverkens utformning och placering	45
6.2.7	Anvisningar under anläggningsfas	46
6.2.8	Kumulativa effekter	46
6.2.9	Utmärkning av vindkraftverk	46
6.2.10	Förändring av farledsutmärkning.....	46
6.2.11	Sjö- och miljö räddning.....	47
6.2.12	Avvecklingsfas	47
6.3	Sjöfartsverket.....	47
6.4	Trafikverket.....	47

7	Kulturmiljö, landskapsbild och friluftsliv	48
7.1	Introduktion	48
7.2	Länsstyrelsen i Gotlands län	49
7.2.1	Riksintresse för kulturmiljövård Sundre	49
7.2.2	Riksintresse för kulturmiljövård – världens läsbarhet och upplevelsen	50
7.2.3	Bedömning enligt Riksantikvarieämbetets metod och matris	51
7.2.4	Synbarheten, siktlinjer och hinderbelysning	52
7.2.5	Verksamhetens driftperiod	53
7.2.6	Ändring av verksamheten omfattning	53
7.2.7	Riksintresse enligt 3 kap. 6 § miljöbalken – södra Gotland	54
7.3	Riksantikvarieämbetet	55
7.3.1	Riksintresse för kulturmiljövård Sundre samt Östra Ölands kust- och odlingsbygder	55
7.3.2	Riksintresse för kulturmiljövård Östra Ölands kust- och odlingsbygder	56
7.3.3	Riksintresse för kulturmiljövård Sundre	57
7.3.4	Påverkan på kulturmiljö i övrigt – Statliga byggnadsminnen och fornlämningar	58
7.3.5	Världsarvet Södra Ölands odlingslandskap	59
7.3.6	Landskapskonventionen	60
7.4	Länsstyrelsen i Kalmar län	61
7.4.1	Landskapsbild, kulturmiljö & friluftsliv - hinderbelysning	61
7.4.2	Riksintresse friluftsliv – besökare och turism	63
7.4.3	Riksintresse kulturmiljö	65
8	Fisk och yrkesfiske	66
8.1	Introduktion	66
8.2	Mörbylånga kommun	66
8.3	Havs- och vattenmyndigheten (HaV)	66
8.3.1	Undervattensljud och sedimentspridning	66
8.3.2	Samexistens med yrkesfiske	66
8.4	Länsstyrelsen i Kalmar län	67
8.5	SFPO	67
8.5.1	Lax	67
8.5.2	Områdets framtida potential för yrkesfiske	68
8.6	SPF PO	68
8.6.1	Skyddsåtgärder och kontrollprogram	68
8.6.2	Undersökningar och nedläggningsarbete av kablar	68
8.6.3	Ekonomisk kompensation	69
8.6.4	Arbeten med syrefri eller syrefattig botten	69
9	Övriga synpunkter	70
9.1	Introduktion	70

9.2	Havs- och vattenmyndigheten.....	70
9.3	SGU.....	70
9.4	Vattenmyndigheten Södra Östersjön (Länsstyrelsen i Kalmar län)	71
9.5	SMHI	71
9.6	Skanova, Telia Company	72
9.7	Privatpersoner	72
9.7.1	Yttrande 1 Privatperson	72
9.7.2	Yttrande 2 Privatperson	73
9.7.3	Yttrande 3 Privatperson	73
9.7.4	Yttrande 4 Privatperson	74
9.7.5	Yttrande 5 Privatperson	74
9.7.6	Yttrande 6 Privatperson	75
10	Jämförelse mellan Bolagets förstahandsyrkande och andrahandsyrkande	77
10.1	Bakgrund och syfte.....	77
10.2	Beskrivning av Bolagets andrahandsyrkande.....	78
10.3	Påverkan och konsekvenser av Bolagets andrahandsyrkande	78
10.3.1	Inledning	78
10.3.2	Fågel	79
10.3.3	Tumlare	79
10.3.4	Sjöfart	79
10.3.5	Kulturmiljö	80
10.3.6	Landskapsbild	81
10.3.7	Övriga miljöaspekter	82
11	Referenser.....	83

Bilageförteckning

H.1 Bemötande - Gotlands Ornitologiska Förening och BirdLife Sverige

H.2 Bemötande - Naturskyddsföreningen Gotland

H.3 PM Kulturmiljö

H.4 Fotomontage – Bolagets förstahandsyrkande

H.5 Fotomontage – jämförelse mellan Bolagets första- och andrahandsyrkande

H.6 Animeringar

1 Bemötandets syfte och struktur

Länsstyrelsen i Gotlands län har kungjort AUR Energipark AB:s ("Bolaget") ansökan om tillstånd enligt lag (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon ("SEZ-tillstånd") för uppförande och drift av den havsbaserade vindparken Aurora. Ett antal olika instanser har yttrat sig i sak. Bolaget har beretts möjlighet att yttra sig över inkomna synpunkter. I förevarande dokument bemöts inkomna yttranden och synpunkter avseende inlämnad ansökan om SEZ-tillstånd.

Förevarande dokument inleds med en sammanfattning av innebörden av och metodiken för, framtagandet av de miljöbedömningar som gjorts inom ramen för tillståndsprocessen (avsnitt 2). Syftet med sammanfattningen är att förtydliga denna metodik, så att läsaren ska få en bakgrund till och en förståelse för bemötandet i sin helhet.

De inkomna yttrandena och synpunkterna har sammanfattats och delats upp för att erhålla en tydligare struktur i bemötandena. Inkomna synpunkter bemöts i tematiska avsnitt avseende vindparkens lokalisering, storlek och utformning, fågel, tumlare, sjöfart, kulturmiljö, landskapsbild och friluftsliv, samt fisk och yrkesfiske (avsnitt 3–8). Synpunkter från varje enskild remissinstans bemöts separat under de tematiska avsnitten. Övriga synpunkter bemöts i avsnitt 9. En jämförelse mellan Bolagets förstahandsyrkande och andrahandsyrkande görs i avsnitt 10.

Bortsett från de fördjupade bedömningarna av kulturmiljö, se avsnitt 7, innehåller förevarande dokument inga nya bedömningar, utan utgör snarare ett ytterligare förtydligande av de resonemang som ligger till grund för de konsekvensbedömningar som presenterats i miljökonsekvensbeskrivningen och den tidigare inlämnade kompletteringen.

Förevarande dokument innehåller hänvisningar till bifogade bilagor, tidigare inlämnat underlag samt till det yttrande som ingår som en del av Bolagets samlade bemötande ("Yttrandet").

2 Inledning till bemötandet

2.1 Miljöbedömning

I förevarande avsnitt beskrivs arbetssättet och metodiken som, i enlighet med gällande lagstiftning, använts i miljöbedömningarna i tidigare inlämnat underlag. Detta med anledning av att det i vissa inkomna synpunkter har framkommit missuppfattningar gällande framför allt den bedömningsmetodik och den nomenklatur som används i miljökonsekvensbeskrivningen. Vidare framgår det av flera yttranden att remissinstanserna har utgått från att det kommer att anläggas 370 vindkraftverk med en totalhöjd om 370 meter, i stället för att betrakta ett sådant scenario som ett worst case scenario som använts i bedömningarna. Hur worst case scenariot har använts i bedömningarna har förtydligats längre ner i detta avsnitt.

Miljöbedömningar utgör en komplex process som kräver en noggrann efterlevnad av miljölagstiftningen och en tillämpning av den metodik som presenteras i avsnitt 5 i miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga B till Bolagets ansökan om SEZ-tillstånd. Det är viktigt att skilja på de olika begrepp som definieras i metodiken och att använda dem i rätt sammanhang.

Det verkar ha uppstått ett missförstånd gällande att en viss påverkan på en miljöaspekt innebär att miljöeffekten och miljökonsekvensen automatiskt blir av samma storleksordning som påverkan. I ett sådant resonemang har det bortsetts från att känsligheten har en avgörande betydelse för hur stor effekten och konsekvensen blir. Känsligheten är responsen, hos just de arter, intressen eller värden som finns på den platsen, på den specifika påverkan. Detta innebär att även om värdet är stort och påverkan omfattande så kommer miljöeffekten och konsekvensen bli försumbar eller liten för en art, ett intresse eller ett värde som inte är känsligt för den specifika påverkan. Därför är det viktigt att känsligheten för en specifik påverkan beaktas för de olika miljöaspekter som potentiellt kan komma att beröras av den ansökta verksamheten.

I bedömningen av miljöeffekter och miljökonsekvenser beaktas även de verksamhetsspecifika skyddsåtgärder som avses tillämpas. Dessa specifika och långtgående skyddsåtgärder har utarbetats för att säkerställa att ingen otillåten påverkan ska kunna uppkomma till följd av verksamheten. Den slutliga miljöeffekten och miljökonsekvensen inkluderar därmed de effekter som de tillämpade skyddsåtgärderna medför.

Miljöbedömningen utgår från ett worst case scenario, vilket är baserat på ett maximalt utformningsscenario som utgörs av 370 vindkraftverk med en totalhöjd om 370 meter. Denna utformning används dels för att möjliggöra en ansökan om tillstånd i enlighet med en så kallad boxmodell¹, dels för att ta höjd för en förväntad teknikutveckling.

Som framgår av bland annat avsnitt 5.3 i miljökonsekvensbeskrivningen (bilaga B) och avsnitt 3.1 i den tekniska beskrivningen (bilaga C) till ansökan om SEZ-tillstånd råder det ett så kallat omvänt proportionellt förhållande mellan antalet vindkraftverk och vindkraftverkens totalhöjd, där ett större antal vindkraftverk innebär att de enskilda vindkraftverken blir lägre. Detta beror bland annat på att vakförlusterna² blir för stora om vindkraftverken placeras för nära varandra.

Två representativa exempel på hur vindparken kan komma att utformas har redovisats i ansökan om SEZ-tillstånd. Det ena exemplet har utgått från mindre vindkraftverk (15 MW, 270 meters totalhöjd), vilket innebär 370 vindkraftverk, medan det andra exemplet har utgått från större vindkraftverk (25 MW, 370 meters totalhöjd), vilket innebär 220 vindkraftverk.

¹ En ansökan om tillstånd enligt boxmodellen utgår från vindparkens verksamhetsområde och möjliggör att de exakta placeringarna av vindkraftverken inom verksamhetsområdet bestäms senare.

² Vakförluster är förluster som uppstår då vindkraftverken inom en vindpark påverkar varandra. Ett ensamt vindkraftverk har inga vakförluster men i en vindpark ger ett vindkraftverk upphov till förluster för ett annat vindkraftverk. Vakförlusten brukar definieras som skillnaden mellan energin i den påverkade och den opåverkade vinden. Denna faktor går att påverka väldigt mycket och beror till största del på hur nära varandra som vindkraftverken byggs.

Bedömningarna av verksamhetens konsekvenser har således med betydande marginal tagit höjd för vad som kan bli den största påverkan på miljön. Detta genom att konsekvenserna av verksamheten bedömts mycket konservativt och att de således inte underskattats, oberoende av den slutgiltiga utformningen av vindparken.

3 Vindparkens lokalisering, storlek och utformning

3.1 Introduktion

I förevarande avsnitt bemöts Länsstyrelsen i Gotlands läns synpunkter avseende vindparkens lokalisering, storlek och utformning. Vindparkens lokalisering, storlek och utformning har tidigare beskrivits i kapitel 4 och 11 miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga B till Bolagets ansökan om SEZ-tillstånd. Bemötandet har tagits fram av AFRY (Selma Pacariz och Daniel Rasmusson, seniora miljökon konsulter).

3.2 Länsstyrelsen i Gotlands län

Länsstyrelsen bedömer att platsens lämplighet för den planerade vindparken är tveksam med hänsyn till vindparkens storlek och utformning. Länsstyrelsen anser därför att en begränsning eller alternativ utformning av vindparken bör övervägas i syfte att minska riskerna för berörda arter och påtaglig skada på riksintressen.

Bemötande

Lokaliseringen för vindpark Aurora har valts baserat på resultatet av en mycket omfattande lokaliseringsutredning, vilken har inbegripit ett stort antal olika kriterier, se kapitel 11 i miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga B till Bolagets ansökan om SEZ-tillstånd. Valet av lokalisering har utgått från omgivningsförhållandena och de förutsättningar som finns på platsen. Utgångspunkten har varit att minimera verksamhetens miljöpåverkan samtidigt som hänsyn tas till de tekniska förutsättningar som krävs för en havsbaserad vindpark. För att möjliggöra en etablering behöver vindförhållandena vara tillräckligt starka och stabila, vattendjup och geologi behöver vara lämpliga i förhållande till tillgänglig teknik och fundament, samtidigt som vindparken behöver vara tillräckligt stor för att möjliggöra en ekonomisk bärighet i projektet.

Lokaliseringen av vindpark Aurora har bedömts vara synnerligen lämplig för en storskalig havsbaserad vindpark, detta då vindparken endast medför försumbar eller liten påverkan sammanvägt för alla de olika intressen och värden som finns i det aktuella havsområdet.

I jämförelse med många andra havsområden utmärker sig det planerade verksamhetsområdet genom att det möjliggör anläggandet av en storskalig havsbaserad vindpark som sammantaget endast medför en mycket begränsad påverkan på andra intressen. Detta beror bland annat på att områdets djupförhållanden och hydrografiska förhållanden inte gynnar produktiva marina ekosystem. Det relativt stora djupet, den kraftiga skiktningen och det mycket begränsade inflödet av syrerikt djupvatten medför att det inte förekommer några värdefulla bottenmiljöer eller någon rik fiskfauna. Vindparken är även lokaliserad på betydande avstånd från grunda högproduktiva havsområden, vilka förekommer både längs kusterna och vid utsjöbankarna. Sammantaget innebär detta att området inte är särskilt lämpligt som födosöksområde för fågel eller tumlare, och att en etablering av vindpark Aurora därmed inte har någon avgörande betydelse för deras överlevnad, varken på individnivå eller på populationsnivå.

Vindpark Aurora överlappar inte heller med något utpekade riksintresse. De relativt stora avstånden till land medför även att den visuella effekten blir förhållandevis begränsad och att påverkan på kulturmiljö, landskapsbild och friluftsliv därmed begränsas. Vindpark Auras lokalisering möjliggör även flera olika anslutningsmöjligheter, vilket minskar behovet av nätutbyggnad på land och ökar leveranssäkerheten i en del av landet där energibehovet är stort och där det förväntas bli ännu större i framtiden. En etablering av vindpark Aurora skapar även förutsättningar för att långsiktigt kunna planera den nödvändiga utbyggnaden av transmissionsnätet.

Behovet av att bygga ut storskalig havsbaserad energiproduktion är mycket omfattande och en helhetsbedömning av inom vilka områden som utbyggnaden ska ske behöver göras. För många olika intressen och aspekter, inte minst kulturmiljö, landskapsbild, sjöfart, totalförsvaret och yrkesfiske, finns det påtagliga fördelar med att den nödvändiga utbyggnaden av den havsbaserade vindkraften till stor del koncentreras till färre men större vindparker. Den kumulativa påverkan av att bygga fler och mindre vindparker kan för många intressen och aspekter generellt sett förväntas vara mer omfattande än om en större vindpark anläggs.

I bedömningen av omfattningen av utbyggnaden av den havsbaserade energiproduktionen och vilka hänsyn som ska tas till andra intressen är de pågående och mycket akuta klimatförändringarna en viktig aspekt som måste vägas in. En enskild havsbaserad vindpark kan i sig inte lösa den samlade problematiken, men att minska klimatpåverkan genom utbyggnad av den fossilfria energiproduktionen är helt avgörande och behöver ske inom en snar framtid. De allra flesta miljöaspekter och intressen berörs redan idag negativt av pågående klimatförändringar och dessa påverkar såväl olika biologiska värden, arter och livsmiljöer, som grundläggande samhällsfunktioner, så som infrastruktur och livsmedelsproduktion.

Det bör nämnas att även Riksantikvarieämbetet i sin analys av klimatförändringarna bedömer att påverkan på förvaltningen av kulturmiljön redan idag är omfattande, både avseende plötsliga klimatrelaterade händelser, så som översvämningar, och avseende långsamma förlopp, så som högre fuktbelastning (Riksantikvarieämbetet, 2014). I den mån vindpark Aurora medför en påverkan på kulturmiljön är påverkan endast visuell och därtill helt reversibel, vilket bör ställas i relation till den fysiska och permanenta påverkan på kulturmiljön som ofrånkomligen orsakas av ett förändrat klimat.

4 Fågel

4.1 Introduktion

Påverkan på fåglar beskrivs i avsnitt 8.6 i miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga B till Bolagets ansökan om SEZ-tillstånd, och den tillhörande bilagan B.9, samt bilaga F och F.1, F.1.A-C i SEZ-kompletteringen. I föreliggande avsnitt bemöts de synpunkter med avseende på den planerade vindparken och fågellivet som har inkommit från Länsstyrelsen i Gotlands län, Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Kalmar län, Gotlands Ornitologiska Förening och BirdLife Sverige samt Naturskyddsföreningen Gotland.

Bemötandet har tagits fram av Ottvall Consulting AB (Richard Ottvall, Fil. dr. Zoekologi) och Structor Miljöpartner AB (Kajsa Andersson, senior miljökonsult).

I inkomna yttranden har vissa specifika frågeställningar särskilt lyfts fram av remissmyndigheterna, och det finns därför anledning att förtydliga de bedömningar och avvägningar som gjorts i dessa avseenden. Synpunkterna rör sammanfattningsvis följande:

- Omfattningen av utförda inventeringar och övrigt som utgör underlag för bedömningar.
- Betydelsen av barriäreffekter för migrerande sjöfåglar.
- Kollisionsrisker för nattmigrerande småfåglar.
- Omfattningen av den föreslagna driftregleringen.

Omfattande inventeringar och underlag

Bedömningarna avseende vindparkens påverkan på fågelliv har baserats på data från olika underlag, vilket innefattar följande:

- Omfattande egna riktade inventeringar i området, som utförts under åren 2021–2023.
- Vetenskapliga publikationer och pågående forskning.
- Andra platsspecifika data såsom inventeringsrapporter upprättade av till exempel Gotlands Ornitologiska förening samt observationer från Artportalen. Notera att dessa inte är publicerade i vetenskapliga tidskrifter och därmed inte har genomgått en så kallad peer review-process.³

Risken för påverkan har bedömts utifrån resultat av tidigare genomförda studier, vilka finns redovisade i Vindvals rapporter samt i vetenskapliga tidskrifter. Kunskapen om påverkan av havsbaserad vindkraft på flyttande fåglar härrör från detaljerade radarstudier i vindparken Utgrunden i Kalmarsund, Lillgrunds vindpark i Öresund samt vindparker i Danmark, Belgien, Nederländerna och Tyskland.

Forskare över hela världen har under flera decennier studerat olika aspekter av fåglarnas flyttning med allt modernare teknik. Kärnbudskapet i boken "Fågelflyttning", av Thomas Alerstam, är giltigt än idag men mycket ny kunskap har tillförts tack vare satellitsändare, GPS-teknik och isotopanalyser⁴. Bedömningar avseende havsbaserad vindkrafts påverkan på fåglar bör – för att kunna anses vetenskapligt grundade – utgå ifrån denna kunskap. Bedömningarna inom ramen för förevarande tillståndsprövning har, som framgått, grundats på såväl denna forskning som egna omfattande inventeringar i området.

Flyginventeringar (bland annat med LiDAR) och radarstudier har genomförts i syfte att studera migrerande fåglar i området inom och kring Aurora vindpark. Vid radarstudierna har positioner valts för att täcka in såväl Auroras verksamhetsområde som närliggande havsområde. Detta är

³ Dessa underlag är inte publicerade i vetenskapliga tidskrifter, med den kvalitetssäkring av andra experter inom forskningsområdet i form av peer-review som är en förutsättning.

⁴ Metoden innebär analys av kvoterna av stabila isotoper, som ackumulerats i en fågels vävnader. Detta kan fastställa härkomsten av en individ, då sammansättningen av stabila isotoper varierar över jorden (Chamberlain m.fl. 1997).

en förutsättning för att kunna dra slutsatser om migrationen i området. Båten som använts för radarstudier har varit placerad på olika positioner vid olika tillfällen, se bland annat positioner i utkanten av Aurora under inventeringar 2022 (avsnitt 2.2.4 i bilaga F.1 till kompletteringen av SEZ-ansökan). Under 2023 togs även radardata upp från ett område centralt inom Aurora, som bekräftar de bedömningar som gjorts utifrån tidigare inventeringar. Modelleringen av migrationen utgår från insamlade datapunkter, men väger också in bland annat flygriktning vid olika punkter och avstånd till kusten. I de fall som radarn har en begränsad täckning av ett område så hanteras detta som en osäkerhet i modelleringen, och inte som att det inte skulle förekomma någon migration inom dessa områden.

Sammantaget är bedömningarna grundade på ett mycket stort kunskapsunderlag som är fullt tillräckligt för att kunna bedöma konsekvenserna av vindparken. I den mån det har funnits osäkerheter i underlagen så har konservativa antaganden om worst case-scenarion gjorts, vilka utgjort underlag för konsekvensbedömningar. Arbetssättet med worst case-ansatsen i miljökonsekvensbeskrivningen säkerställer att osäkerheter i underlag tas höjd för så att inga risker underskattas och att konsekvenserna aldrig kan bli större än vad som framgår av bedömningarna.

Slutligen kan det noteras att även Naturvårdsverket bedömer att utredningen är tillräcklig för att bedöma verksamhetens påverkan på fåglar.

Barriäreffekter för migrerande sjöfåglar

De huvudsakliga migrationsstråken för sjöfågel bedöms inte överlappa med vindpark Aurora. Sjöfåglar passerar dock i viss omfattning Aurora under flyttningen. Det är tvivelsutan fastställt att sjöfåglar under flyttningen, dag som natt, väjer undan för vindkraftverk. Det medför att kollisionsrisken är minimal. Forskare är också eniga kring att den extra flygsträcka detta leder till för fåglarna är biologiskt irrelevant, i den omfattning som är aktuell i Aurora. Sjöfåglarnas flygvägar påverkas i viss utsträckning av Aurora, men då påverkan är så marginell sett till den totala migrationssträckan, bedöms detta inte ha en negativ påverkan på populationsnivå.

Kollisionsrisker för nattmigrerande småfåglar

Flyttning över havet är förenat med risker för landlevande fåglar. Många dör i havet utan att nå fram till destinationen. En av många faktorer som kan påverka migrerande fåglar är ljussken. En följd av ett starkt ljussken likt ljuskäglan från en fyr eller brinnande gasflammar kan bli att flyttfåglar flyger runt tills de ramlar i vattnet av utmattning. Sådan belysning planeras inte att användas på vindkraftverken inom Aurora. Belysningen kommer att följa Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd för hinderbelysning.

Utförda radarstudier vid Aurora visar liknande resultat avseende nattmigrerande fåglars flyttningsintensitet och flyghöjder som i andra publicerade studier. Därmed är det sannolikt att bedömningar av påverkan som gjorts vid andra havsbaserade vindparker är giltiga även för Aurora.

Sammantaget så finns det ett tillförlitligt underlag för att kunna bedöma kollisionsrisker för nattmigrerande fåglar. Bedömningen är att det inte föreligger någon risk för negativ påverkan på någon fågelart på populationsnivå och att konsekvenserna är försumbara. Trots detta föreslås driftregleringsvillkor i syfte att läka eventuella osäkerheter (som ofrånkomligen finns i dessa typer av bedömningar) samt för att tillgodose önskemål från remissmyndigheter.

Driftregleringens omfattning

Bakgrunden till föreslagen omfattning av driftregleringen till skydd för dag- och nattmigrerande fåglar beskrivs i avsnitt 7.2.0 i bilaga B.9 till SEZ-ansökan, samt avsnitt 4.1.3 och 4.2.1 i bilaga F.1 till kompletteringen av SEZ-ansökan.

Avseende nattmigrerande arter redogörs bland annat för vetenskapliga studier som visar på hur ofta hög migrationsaktivitet av nattmigrerande arter infaller, samt när det sammanfaller med väderförhållanden med nedsatt sikt (0,5–8 timmar per år, enligt en av studierna). Med utgångspunkt i dessa studier, samt resultaten från egna inventeringar av nattmigrerande småfåglar, så bedöms den föreslagna driftregleringen till skydd för nattmigrerande fåglar, på upp till 10 timmar per vindkraftverk och år, vara lämplig och väl tilltagen för att utgöra en tillräcklig skyddsåtgärd.

Den föreslagna tiden för driftreglering dagtid bedöms även vara väl tilltagen för tranor, rovfåglar och gäss då det inte bedöms föreligga något behov av att driftreglera hela vindparken samtidigt. Därutöver förväntas fåglarna i hög grad undvika att passera genom parken.

Som framgår av Naturvårdsverkets yttrande bedömer myndigheten att det föreslagna maxtaket framstår som väl tilltaget, vilket således bekräftar bolagets bedömningar i detta avseende. Driftregleringen kommer att följas upp inom ramen för undersökningsprogrammet. Enligt föreslagna villkor finns det även en delegation till Länsstyrelsen Gotlands län om att utifrån undersökningsprogrammets resultat ändra omfattningen av driftregleringen och vid behov föreskriva utökade krav på driftreglering om upp till 20 timmar per vindkraftverk och år.

Gällande behovet av ett maxtak för driftregleringen, hänvisas läsaren till avsnitt C.3.3 i Yttrandet.

Slutsats

Vad gäller vindpark Auroras påverkan på fåglar finns ett omfattande kunskapsunderlag från egna inventeringar och studier i området. Omfattande inventeringsunderlag, tillsammans med tillämpning av resultat från vetenskapliga studier, och konservativa antaganden om worst case i enlighet med metodiken för miljöbedömningar, säkerställer att bedömningarna av vindparkens påverkan inte underskattas.

Vindpark Aurora bedöms sammantaget inte medföra någon negativ populationspåverkan på någon fågelart. Naturvårdsverket framhåller i sitt yttrande att myndigheten delar bedömningen att vindparkens barriär- och undanträngningseffekter kommer att få försumbara konsekvenser för fåglar, detta gäller även avseende kollisionsrisker förutsatt att tillräckliga villkor föreskrivs.

Den driftreglering som beskrivs i föreslagna villkor bedöms med god marginal säkerställa att påverkan på migrerande fåglar minimeras, och att konsekvenserna av kollisionsrisker är försumbara för samtliga arter.

4.2 Länsstyrelsen i Gotlands län

4.2.1 Migrationsstråk

Länsstyrelsen i Gotlands län konstaterar att vindpark Aurora planeras till ett område inom ett för fåglar betydelsefullt migrationsstråk som sträcker sig från sydvästra Östersjön till Finska viken.

Länsstyrelsen i Gotlands län beskriver att Bolaget dragit slutsatsen utifrån genomförda undersökningar att huvuddelen av sjöfågelmigrationen i havsområdet mellan Gotland och Öland går utanför verksamhetsområdet för vindpark Aurora. Länsstyrelsen drar utifrån andra studier slutsatsen att sjöfåglar i stor utsträckning undviker vindkraftsparker och därför i mindre grad

drabbas av extra dödlighet på grund av kollisioner. Länsstyrelsen Gotlands län noterar dock att det fortfarande finns osäkerheter om hur migrationsstråken kring Aurora varierar över tid.

Bemötande

Studier av migrerande fåglar till havs har utförts under åren 2021–2023 i området för vindpark Aurora. Resultaten från dessa studier, tillsammans med övrig forskning avseende fågelmigrationen och påverkan från havsbaserad vindkraft på migrerande fåglar, utgör ett omfattande och tillförlitligt underlag att grunda bedömningen av verksamhetens konsekvenser på. Som framgår av Naturvårdsverkets yttrande så delar myndigheten bedömningarna avseende underlagets omfattning och tillräcklighet, samt de påverkansbedömningar som gjorts i inlämnat underlag. Därtill anger Naturvårdsverket i sin samlade bedömning att myndigheten sammantaget bedömer att verksamheten inte riskerar att äventyra bevarandestatusen för migrerande fåglar.

I Länsstyrelsen Gotlands läns yttrande används begreppet "migrationsstråk" i mycket bred bemärkelse. Det finns ingen anledning att ifrågasätta att lokaliseringen för Aurora ligger inom det breda stråk som sträcker sig hela vägen från sydvästra Östersjön till Finska viken. Det är dock viktigt att förtydliga att bedömningarna av de huvudsakliga migrationsstråk som presenteras i bilaga B.9 till SEZ-ansökan, samt bilaga F.1 till kompletteringen av SEZ-ansökan, visar på mer specifika migrationsstråk inom detta mycket breda område i Östersjön. Dessa grundar sig på ett mycket omfattande underlag i form av egna inventeringar och radarstudier under migrationsperioder, tillsammans med forskning och övrigt kunskapsunderlag. Allt detta samlade underlag ger tillsammans en god förståelse för migrationen i området, och visar på koncentrationer av migrerande fåglar till specifika stråk. Det är dessa specifika migrationsstråk inom vilka den största delen av migrationen sker, som inte bedöms beröra vindpark Aurora. Det har även presenterats detaljerade analyser av de arter som avviker från dessa huvudsakliga migrationsstråk.

Enligt vad som redovisats i tidigare ingivet underlag så sammanfaller inte de huvudsakliga migrationsstråken för migrerande fåglar med vindparken, till följd av vindparkens lokalisering och utformning. Det finns arter som i något större utsträckning passerar genom Aurora, detta gäller till exempel vitkindad gås, sjöorre, och ejder. Påverkansbedömningarna för dessa arter har beaktat migrationen genom Aurora, och även i ett worst case scenario bedöms konsekvenserna vara försumbara för såväl barriäreffekter som kollisionsrisker (vilket utvecklas i avsnitt 3.1.2, 5.1.0.2, 5.1.0.3, 5.1.2.0, 5.1.2.3 i bilaga B.9 till Bolagets inlämnade ansökan om SEZ-tillstånd).

Det kan konstateras att Länsstyrelsen i Gotlands län i sitt yttrande inte ifrågasätter bedömningen att huvuddelen av sjöfågelmigrationen i havsområdet mellan Gotland och Öland går utanför verksamhetsområdet för vindpark Aurora. Länsstyrelsen Gotlands län lyfter också upp att sjöfåglar i stor utsträckning undviker vindkraftsparker och därför i mindre grad drabbas av extra dödlighet på grund av kollisioner, vilket stämmer väl överens med det som beskrivs i inlämnat underlag.

Omfattande fågelinventeringar har genomförts inom vindparkområdet under både vår- och höstmigration under 3 år. För att hantera de osäkerheter i bedömningen som kvarstår utifrån detta kunskapsunderlag, gällande hur migrationsstråken varierar över tid (bland annat beroende av väder- och vindförhållanden), har konservativa antagande gjorts i enlighet med worst case-ansatsen. Detta arbetssätt används för att hantera eventuella osäkerheter och säkerställer därmed att påverkan inte underskattas. Detaljer och beskrivningar för samtliga påverkansbedömningar redovisas i bilaga B.9 till ansökan om SEZ-tillstånd samt i bilaga F.1 till kompletteringen av samma ansökan.

4.2.2 Kollisionsrisker

Länsstyrelsen i Gotlands län framhåller att det är väl känt att migrerande fåglar tidvis kolliderar med vindkraftverk. En ökad dödlighet på grund av kollisioner kan förväntas när det till exempel råder dålig sikt vid dimma eller regn.

Bemötande

Utförda kollisionsriskmodelleringar har utgått från konservativa antaganden, i linje med modellens rekommendationer, avseende antalet individer av olika arter som kan komma att passera Aurora under migrationen, se tabell 7 i bilaga B.9 till ansökan om SEZ-tillstånd. Detta trots att det primära scenariot är att fåglarna väjer för vindparken och flyger runt den med i praktiken nära noll kollisionsrisk. I modellen har 25 procent av de sjöfåglar som bedöms passera mellan Öland och Gotland under flyttningen beräknats passera genom Aurora. För fågelarter där flyghöjder under flyttningen inte funnits publicerade har 100 procent av de individer som passerat vindparken antagits flyga i rotorhöjd.

Det innebär sammantaget att ett betydligt större antal fåglar antas passera genom vindpark Aurora i de kollisionsriskmodelleringar som ligger till grund för påverkansbedömningar, jämfört med vad studier avseende migrationsstråken tyder på. I modelleringarna antas även att ett större antal fåglar förväntas passera i rotorhöjd. Detta säkerställer att konsekvenserna enligt kollisionsriskmodelleringarna inte underskattas, trots den mån av osäkerhet och variation som naturligt finns när det gäller migrationsstråken och det antal fåglar som kan komma att passera genom vindparken.

När det gäller nattmigrerande arter så är det just vid de fåtal tillfällen när hög migrationsaktivitet sammanfaller med väderförhållanden som innebär nedsatt sikt det kan förväntas vara högre risk för kollisioner. Som beskrivs i avsnitt 4.3.1 i bilaga F.1 i kompletteringen av ansökan om SEZ-tillstånd, så inträffar detta endast ett begränsat antal timmar per år och föreslagen driftreglering är väl tilltagen för att täcka in dessa tillfällen.

4.2.3 Barriäreffekter

Länsstyrelsen i Gotlands län beskriver att det måste anses möjligt att en längre flygsträcka skulle kunna påverka fåglars kondition negativt och indirekt påverka häckningsframgång och överlevnad, samt att risken för betydande påverkan ökar om flera större vindparker byggs längs migrationsrutten. Vidare skriver Länsstyrelsen i Gotlands län att det inte går att säkert besvara om den extra flygsträcka som Aurora orsakar också medför betydande påverkan på populationerna utifrån genomförda studier utan måste bedömas utifrån generell kunskap om migrerande fåglar och utifrån en försiktighetsprincip.

Bemötande

Det finns anledning att ifrågasätta såväl synpunkten om att det "måste anses möjligt" att en längre flygsträcka skulle kunna påverka fåglars kondition negativt och indirekt påverka häckningsframgång och överlevnad, som att bedömningar måste göras utifrån "generell kunskap om migrerande fåglar".

Det finns ett omfattande vetenskapligt underlag som entydigt visar på att de barriäreffekter som uppkommer av att migrerande fåglar får en förlängd flygväg på grund av undvikande av en vindpark, inte leder till en effekt som är av biologisk relevans. Även om det skulle kunna vara teoretiskt möjligt, så måste bedömningar av påverkan utgå från vetenskapligt underbyggda data, snarare än mer generella uppfattningar. Det är också olyckligt och felaktigt att, som Länsstyrelsen Gotlands län framför i yttrandet, utgå från att bedömningar måste göras utifrån "generell kunskap om migrerande fågel" när det i själva verket finns ett omfattande forskningsunderlag, publicerade artiklar och pågående forskning, tillsammans med uppföljning

av befintliga vindparker. Detta bedöms utgöra ett kunskapsunderlag som är avsevärt mer omfattande och relevant än "generell kunskap".

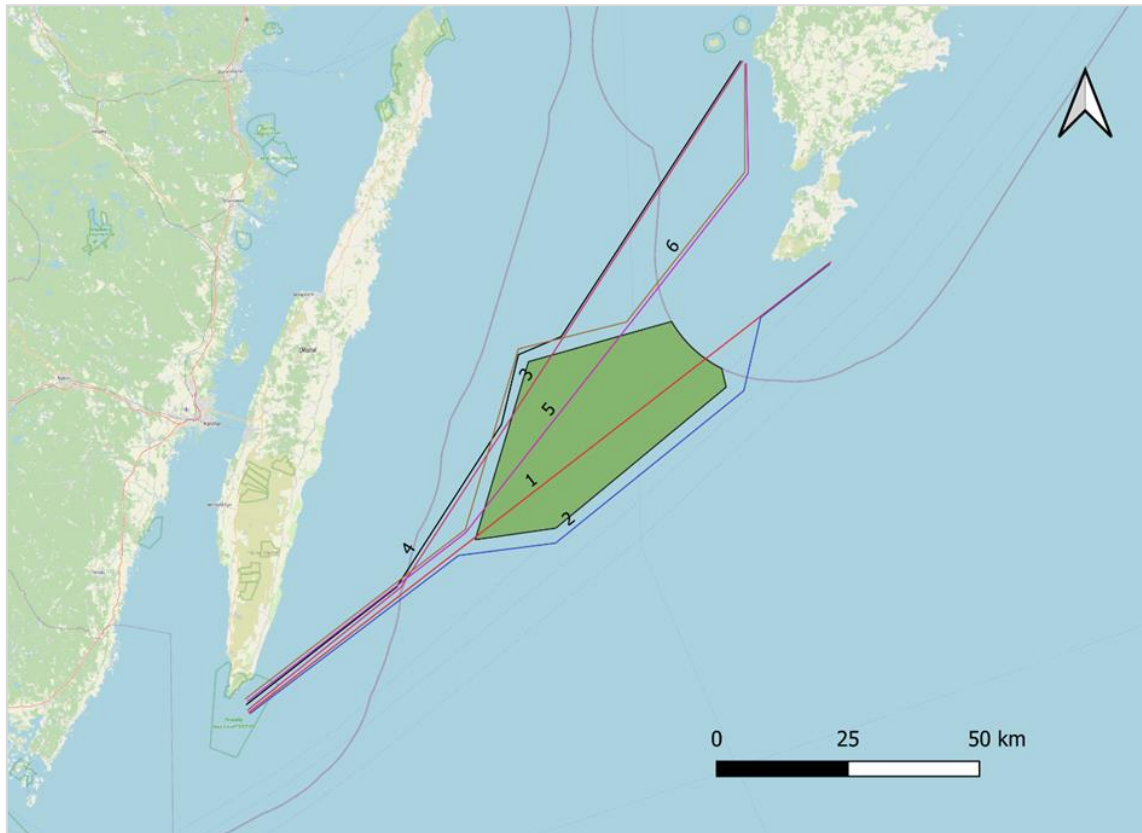
Som framgår av Naturvårdsverkets yttrande delar myndigheten bedömningen att vindparkens barriäreffekter kommer att få försumbara konsekvenser för fåglar.

Enligt vad som beskrivits i bland annat avsnitt 4.2 och 5.1.2 i bilaga B.9 till ansökan om SEZ-tillstånd, är den extra flygvägen begränsad och saknar biologisk relevans för berörda arter. Det kan därför uteslutas att den marginellt förlängda flygsträckan påverkar häckningsframgång och överlevnad hos migrerande fåglar. Denna slutsats är väl förankrad i vetenskapliga studier, se exempelvis Rydell et al. 2011, Rydell et al. 2017, Masden et al. 2009, Leemans & Collier 2022, och sammanställningen i Fox & Pedersen 2019. Därtill har fåglarnas flygbeteende vid havsbaserade vindkraftverk bland annat undersökts med radar i Kalmarsund (Vindvalsrapport 6438, Pettersson 2011), med radar i Öresund vid Lillgrunds vindpark (Nilsson & Green 2011, rapport från Lunds universitet) och med radar vid Nysteds vindpark i Danmark (Masden m.fl. 2009). I samtliga studier har sjöfåglar uppvisat ett beteende där i stort sett samtliga individer (minst 91 procent) har väjt för vindparken, såväl på dagen som under natten. Den förlängda migrationssträckan har varit helt obetydlig i dessa studier då fåglarna har väjt på avstånd mellan 500 och 3000 meter från vindparken. I de ovan nämnda radarstudierna blev resultatet av att flyga runt vindparken en extra flygsträcka av 500–1000 meter, det vill säga mindre än 1 procent av den totala sträckan för en flyttning av de sjöfåglar som passerade.

Ett konkret exempel som tydligt visar på den mycket begränsade betydelsen av förlängd flygsträcka under migrationen redovisas gällande migrerande ejder i studien av Masden m.fl. (2009). I studien beräknades att ejdrar, som har en migrationssträcka på 1400 kilometer enkel väg, vid 2,5 kilogram kroppsvikt har en energiförbrukning av 15 200 kJ för att flyga hela sträckan. Vid en förlängd flygsträcka av 10 kilometer blir det en försumbar högre energiförbrukning, det vill säga fortfarande 15 200 kJ. Vid en förlängd flygsträcka av 50 kilometer ökar energiförbrukningen med 400 kJ, vilket leder till en viktminskning för individen med 20 gram, motsvarande <1 procent av fågelns kroppsvikt. Den närmaste flygvägen mellan övervintring längs Jyllands västkust och sommarområdena i Finska viken bedömdes till cirka 1200 kilometer. Ejdrarna vill flyga över vatten och tar därför en längre flygsträcka. Även när de flyger över vatten har flygvägen uppskattats till att vara cirka 1,6 procent längre än om de flyger längs en linje, det vill säga de flyger i ett småskaligt zig-zag mönster, möjligtvis för att kompensera för vinddrift (Desholm, 2003). Som jämförelse gällande hur energi förbrukas kan nämnas att ejderhonan under ruvningen som varar omkring 30 dagar förlorar upp till ca 40 procent av kroppsvikten (Garbus, et al., 2018). Ejderhonor kan, vid sådana betydande förluster av kroppsmassa, svälta ihjäl vid ruvningen. Som konstaterats uppstår emellertid inte sådana betydande förluster av kroppsmassa till följd av den marginellt förlängda flygsträckan. Länsstyrelsens farhåga saknar därmed fog.

Som underlag för bedömningen av barriäreffekter har antagits att flygsträckan skulle kunna bli upp till 3,6 procent längre, vilket är ett extremt konservativt antagande utifrån ett worst-case scenario. I praktiken kommer fåglarna med stor sannolikhet att välja en flygsträcka som innebär en väsentligt kortare extra flygsträcka. För att ytterligare nyansera denna bedömning och visa på möjliga scenarier för barriäreffekter har exempel på möjliga flygvägar för migrerande sjöfågel illustrerats i karta i Figur 1. Exempel på flygvägar för migrerande sjöfåglar markeras med siffrorna 1, 3 och 5, medan siffrorna 2, 4 och 6 markerar möjliga flygvägar vid undvikande av vindparken. Även dessa scenarier utgår från konservativa antaganden kring undvikandebeteenden, där undvikande sker på korta avstånd från vindparken samt att fåglarna flyger tillbaka till den förväntade flyglinjen efter passagen av vindparken. Den extra flygsträckan beräknas till omkring 6–8 kilometer i förhållande till flygväg utan kursändring vid ett undvikande.

Sammanfattningsvis är det mycket tydligt att barriäreffekten, även i ett worst case scenario, innebär försumbara konsekvenser för migrerande fåglar.



Figur 1. Möjliga flygvägar för migrerande sjöfåglar markeras med siffrorna 1, 3 och 5 är, medan siffrorna 2, 4 och 6 markerar är möjliga flygvägar vid undvikande av vindparken.

4.2.4 Driftreglering

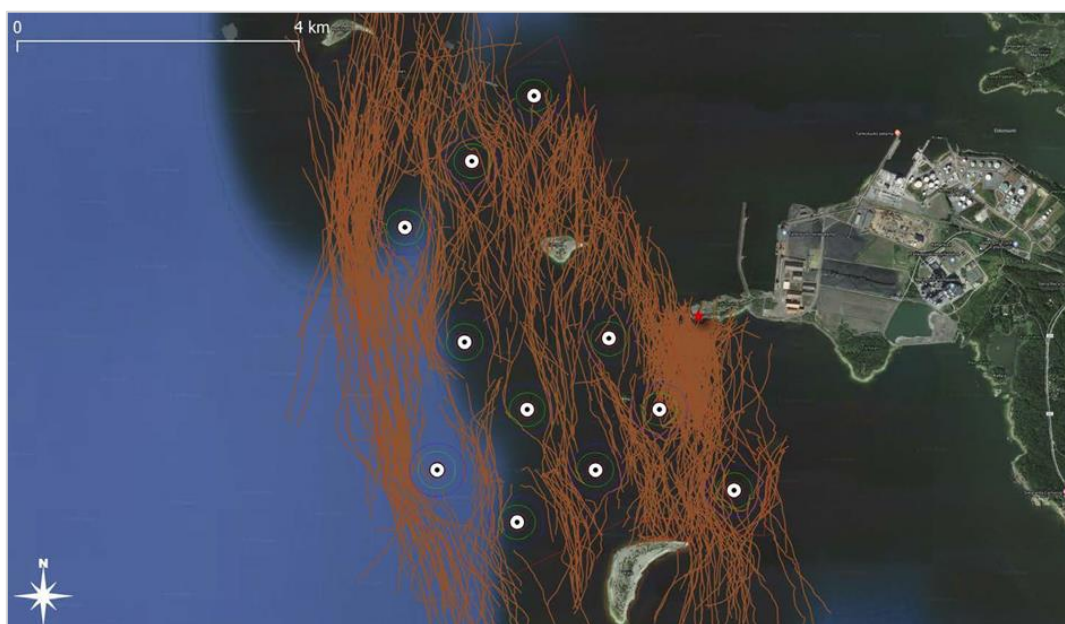
Länsstyrelsen i Gotlands län drar utifrån bolagets undersökningar slutsatsen att populationer av nattmigrerande småfåglar skulle kunna påverkas i betydande grad på grund av kollisioner under särskilda årstider och väderförhållanden. För att minska risken för betydande påverkan på nattmigrerande småfåglar, och på andra migrerande arter som normalt inte undviker vindkraftsparker, krävs ett väl fungerande detektions- och driftregleringssystem. Omfattningen av driftreglering till skydd för migrerande fåglar ska styras av behovet. Någon tidsbegränsning gällande driftsreglering ska därför inte finnas i villkor. Driftreglering ska säkerställa att migrerande fåglar inte dödas och att populationer av fågelarter kan bibehållas på tillfredsställande nivå.

Bemötande

Det finns ett tillförlitligt underlag för att kunna bedöma kollisionsrisker för migrerande fåglar. Bedömningen är att det inte föreligger någon risk för negativ påverkan på någon fågelart på populationsnivå även utan driftreglering och att konsekvenserna är försumbara. Trots detta föreslås driftregleringsvillkor i syfte att läka eventuella osäkerheter (som ofrånkomligen finns i dessa typer av bedömningar) samt för att tillgodose önskemål från remissmyndigheter.

Det driftregleringssystem som kommer att installeras kommer att vara väl fungerande. Med hänsyn till den snabba teknikutveckling som sker, är det inte nödvändigt eller ändamålsenligt att i dagsläget specificera exakt vilket system som kommer att användas. Nedan beskrivs dock kortfattat de system som i dagsläget finns att tillgå och som är i drift.

- *IdentiFlight* är ett tredimensionellt system som använder högupplösta kameror i kombination med artificiell intelligens, och skickar order till vindkraftverk att sänka hastigheten på rotorblad. Systemet har utvärderats i två landbaserade vindparker i USA (McClure, et al., 2021; Duerr, et al., 2023), i en vindpark i Tyskland (Aschwanden & Liechti, 2020) och på Näsudden, Gotland (Ottvall, 2022). Samtliga utvärderingar har visat på systemets potential att inom några sekunder upptäcka örnar och andra stora rovfåglar, identifiera dem korrekt till art samt skicka stoppsignal till ett specifikt vindkraftverk där en rovfågel flyger i kollisionskurs.
- Ett *multi-sensor-system*, som omfattar radarteknik, kameror och artificiell intelligens, kan tredimensionellt övervaka fåglars flygrörelser. Ett sådant system används i en havsbaserad vindpark utanför Aberdeen i Skottland. En studie av systemet publicerades i (Tjørnløv, et al., 2023) vilket visade på goda resultat avseende registrering av flygande fåglar med radar och video.
- DHI har utvecklat ett system, *MUSE*, som varit i drift under cirka ett års tid i en havsbaserad vindpark utanför Sri Lanka (i samarbete med Vestas). Vidare kommer systemet att användas i havsbaserade vindparker i Nederländerna, Tyskland och Polen (Henrik Skov, DHI).
- Radar i kombination med kameror har använts i en havsbaserad vindpark i Finland (Tahkoluoto), med syftet att med automatisk driftreglering reducera kollisionsrisken för havsörn och silltrut. Ett automatiskt system konstaterades kunna korrekt identifiera havsörn vid samtliga tillfällen, och silltrut vid 99,93 procent av tillfällena. Under utvärderingsperioden kunde inga kollisioner med dessa två arter fastställas i vindparken (Niemi, 2020). Med hjälp av radar har också fåglarnas flygbeteenden undersökts i förhållande till vindkraftverken (Figur 2). Ytterst få fåglar passerade inom 100 meters avstånd från verken och undvek på så sätt att utsättas för kollisionsrisk.



Figur 2. Flygvägar för aktivt flyttande fåglar dagtid vid Tahkoluoto vindpark den 2 april 2019. Totalt passerade 5185 ejdrar denna dag.

Sammanfattningsvis uppfyller dagens system den grundläggande skyddsfunktionen för migrerande fåglar genom att systemen kan detektera de migrerande fåglarna och driftreglera verken vid behov. Systemens effektivitet och kapacitet att förhindra kollisioner med fåglar i havsbaserade vindparker behöver dock utvärderas ytterligare. Metoden för driftreglering kommer också att behöva anpassas till förutsättningarna i varje enskild vindpark.

Den snabba tekniska utvecklingen på området innebär sannolikt att det kommer finnas bättre och ännu mer sofistikerade skyddssystem tillgängliga vid tidpunkten för vindparkens uppförande.

Som angivits tidigare i detta avsnitt, så bedöms vindpark Aurora medföra försumbara konsekvenser för migrerande fåglar även för det fall driftreglering inte skulle tillämpas. Den föreslagna driftregleringen är därmed inte nödvändig för att säkerställa att ingen negativ påverkan på populationer uppkommer utan syftar endast till att läka de osäkerheter som ofrånkomligen finns i dessa typer av bedömningar samt därtill tillgodose önskemål från remissmyndigheter. Det är inte heller relevant att utgå från att inga fåglar ska skadas utan den relevanta bedömningsgrunden är att populationer kan bibehållas.

Omfattningen av driftregleringen bedöms vara väl tilltagen för samtliga arter, vilket redogörs för i den inledande texten, se avsnitt 4.1. Läsaren hänvisas även till bemötande av Naturvårdsverkets yttrande avseende tak för driftreglering.

4.2.5 Begränsning av vindparksområde

Länsstyrelsen i Gotlands län framför att en viss andel av de migrerande fåglar som i dagsläget passerar området där vindparken planeras uppföras, kommer att få en längre flygsträcka. Länsstyrelsen skriver även att vindparken i den utformning och avgränsning som beskrivs i ansökan, i och med kollisionsriskerna, medför risk för betydande påverkan på populationer av nattmigrerande småfåglar och på vissa andra arter som normalt inte undviker vindkraftsparker. Länsstyrelsen Gotland framför vidare att bolaget utifrån studier och modelleringar av sjöfåglars flygriktningar drar slutsatsen att huvuddelen av sjöfågelmigrationen i havsområdet mellan Gotland och Öland går utanför verksamhetsområdet, men att bolaget noterat att sjöfåglars migration i det nordvästra hörnet av den planerade parken kan vara betydande för några arter.

Bemötande

Utifrån utförda studier kan det konstateras att tätheterna av migrerande fåglar generellt är högre nordväst och sydost om verksamhetsområdet, detta innebär dock inte att vindparken skulle innebära någon påverkan av betydelse för dessa fåglar, vilket utvecklats ovan i avsnitt 4.2.1, avseende såväl barriäreffekter som kollisionsrisker.

En begränsning av verksamhetsområdet i dessa delar skulle emellertid inte heller vara en relevant eller effektiv åtgärd. En sådan åtgärd hade endast varit relevant om konsekvenserna av vindparken i dessa delar, avseende kollisionsrisker eller barriäreffekter, hade haft en mer än obetydlig betydelse för migrerande fåglar, eller riskerat påverkan på populationsnivå för någon art. Detta är inte fallet, då bedömningarna avseende dessa påverkansfaktorer är att konsekvenserna är försumbara för samtliga arter och artgrupper. Utöver att åtgärden inte är nödvändig för att minska påverkan på migrerande fåglar så medför den även begränsningar i förhållande till verksamhetens omfattning. Detta innebär i sin tur minskade möjligheter att producera den fossilfria energi som akut krävs för den pågående samhällsomställningen, och som skulle medföra betydande klimatnytta.

4.3 Naturvårdsverket

Naturvårdsverket har ingen erinran mot att tillstånd ges till sökt verksamhet, under förutsättning att tillräckliga villkor till skydd för fåglar och fladdermöss föreskrivs. Synpunkter angående villkoren bemöts nedan i avsnitt 4.3.1-4.3.1.

Naturvårdsverket konstaterar i yttrandet att utredningen bedöms vara tillräcklig för att bedöma verksamhetens påverkan på fåglar.

Myndigheten bedömer att riskerna för dödliga kollisioner för dagmigrerande fåglar som små och att föreslagna skyddssystem för fåglar minskar denna risk ytterligare. Även avseende nattmigrerande arter bedömer Naturvårdsverket att riskerna kan minimeras med hjälp av detektionsstyrd driftreglering eller väderstyrd stoppreglning. Naturvårdsverket anger att mycket talar för att förslaget om maxtak för antalet timmar som vindkraftverken i genomsnitt behöver driftregleras är väl tilltaget. Naturvårdsverket anser dock att maxtaket i villkoret ska utgå, vilket utvecklas nedan. Utifrån det underlag som tagits fram inom ramen för ansökan och efterföljande komplettering delar Naturvårdsverket även bolagets bedömning att vindparkens barriär- och undanträngningseffekter kommer att få försumbara konsekvenser för fåglar.

Sammantaget bedömer Naturvårdsverket att verksamheten inte riskerar att äventyra bevarandestatusen för migrerande fåglar.

4.3.1 Maxtak för villkor avseende driftreglering

Naturvårdsverket anser att bolagets villkorsförslag 21a–25, samt delegationsvillkor 1 och 2, kan föreskrivas som villkor, med den ändringen att maxtaket för antalet timmar driftreglering utgår (stycke 2 i villkorsförslag 21a, 21b och 22 samt sista meningen i stycke 3 i delegationsvillkor 1 och 2).

Bemötande

Synpunkten rörande behovet av ett maxtak för driftreglering bemöts i avsnitt B.2, D.3.3 och E.2 i Yttrandet. Sammanfattningsvis är det föreslagna antalet timmar för driftreglering väl tilltaget och säkerställer ett fullgott skydd för migrerande fåglar. Det antal timmar som föreslagits har inte ifrågasatts ur ett skyddsperspektiv utan även Naturvårdsverket bedömer att antalet timmar är väl tilltagna. Det bör understrykas att någon påverkan på populationsnivå inte bedöms uppstå även om driftreglering inte tillämpas.

Delegation förslås även till Länsstyrelsen i Gotlands län, om att utifrån undersökningsprogrammets resultat ändra omfattningen av driftregleringen, och vid behov föreskriva utökade krav på driftreglering om upp till 20 timmar per vindkraftverk och år.

Vidare konstateras det i ovan angivna avsnitt i Yttrandet att en driftreglering helt utan ett maxtak skulle innebära bristande förutsägbarhet i energiproduktionen samt att uppföljning av efterlevnad av villkoren försvåras.

4.3.2 Ändrad metod för driftreglering

Naturvårdsverket anser att delegationsvillkoren ska justeras genom ett tillägg så att Länsstyrelsen i Gotlands län även ska få besluta om en ändrad metod för driftregleringen i villkor (21a) - (21b).

Bemötande

Naturvårdsverkets förslag till justeringar av delegationsvillkoren och att metoden för driftreglering ska kunna ändras bemöts i avsnitt E.3 i Yttrandet. Sammanfattningsvis kan det konstateras att det innebär en stor oförutsägbarhet för verksamhetsutövaren och skulle innebära

ett behov av att föreskriva begränsningar av tillståndsinnehavarens ansvar. Därtill föreslås villkor om att de närmare förutsättningarna för när driftreglering ska tillämpas ska bestämmas först efter samråd med Naturvårdsverket och Länsstyrelsen Gotland.

4.3.1 Kunskapsunderlag

Länsstyrelsen i Gotlands län framför att det, för att bedöma påverkan på fåglar av den planerade vindparken, förutom kunskap om var och när olika fågelarter befinner sig i och runt verksamhetsområdet även behövs kunskap om de hot som finns mot fågelpopulationerna.

Bemötande

Det har under inventeringarna 2021–2023 tagits fram ett omfattande kunskapsunderlag avseende i vilken utsträckning och under vilka tidsperioder som olika fågelarter befinner sig i och runt verksamhetsområdet, samt i vilken utsträckning som olika arter passerar Aurora under migrationen. Utifrån tillgänglig kunskap och forskning så har också förutsättningar för olika arter beskrivits, gällande till exempel bevarandestatus och vilka hot som finns mot populationerna, se avsnitt 5.1.0 i bilaga B.9 och bilaga F.1.C (Bedömningar av långsiktig påverkan på rödlistade arter under migration. Ottvall Consulting. 2023-07-05.).

Därutöver är det helt avgörande för bedömningarna i inlämnat underlag (framför allt bilaga B.9 till SEZ-ansökan, samt bilaga F.1 till kompletteringen av SEZ-ansökan) att beakta det omfattande kunskapsunderlag som finns tillgängligt, i form av vetenskapliga publikationer och pågående forskning avseende vindparker påverkan på fåglar, samt tekniska möjligheter till skyddsåtgärder såsom driftreglering. Det finns anledning att lägga stor vikt vid den kunskap som på ett vetenskapligt sätt inhämtats om till exempel barriäreffekter, kollisionsrisker och undanträngning, och det är mot bakgrund av detta som bedömningarna av påverkan på fågellivet gjorts.

4.3.2 Innehåll i egenkontrollprogram avseende fåglar och fladdermöss

Naturvårdsverket anser att verksamhetens påverkan på fladdermöss och fåglar bör ingå i egenkontrollprogrammet. Effekterna av vidtagna skyddsåtgärder bör särskilt utvärderas.

Bemötande

Naturvårdsverkets synpunkter hänförliga till uppföljning av verksamhetens påverkan på fåglar och fladdermöss med mera bemöts i avsnitt E.4 i Yttrandet. För vindpark Aurora kommer ett omfattande kontrollprogram för verksamheten att tas fram, i samråd med bland andra Naturvårdsverket och Länsstyrelsen Gotland. Genom kontrollprogrammet, och som ett led i tillsynen av verksamheten, kommer effekterna av skyddsåtgärder för fåglar och fladdermöss att kunna bevakas och följas upp på lång sikt.

4.4 Länsstyrelsen i Kalmar län

4.4.1 Migrationsstråk

Länsstyrelsen i Kalmar län anser att vindkraftverk inte bör placeras i huvudsakliga migrationsstråk för fåglar eller i områden med höga tätheter av fåglar. Länsstyrelsen anser att osäkerheter kring förutsägbarheten avseende migrationsstråk och flyghöjder som presenteras i underlaget gör att det enligt länsstyrelsens mening inte kan uteslutas att hela området utgör ett viktigt migrationsstråk för fåglar.

Bemötande

Som utvecklats i avsnitt 4.1, 4.3.1 och 4.2.1 är bedömningarna baserade på såväl omfattande inventeringar som tillgängliga vetenskapliga publikationer. Bedömningen att underlaget är omfattande, och tillräckligt för att bedöma påverkan, delas också av Naturvårdsverket.

Som också konstaterats i avsnitt 4.2.1 så sammanfaller inte de huvudsakliga migrationsstråken med vindparken till följd av vindparkens lokalisering och utformning. Däremot kan det konstateras att det generellt finns en högre täthet av migrerande fåglar nordväst och sydost om verksamhetsområdet. Som angivits i avsnitt 4.2.5 bedöms dock inte en begränsning av verksamhetsområdet utgöra en relevant eller effektiv åtgärd för att minska påverkan på fåglar. I sammanhanget kan det också noteras att vindparken i dess nuvarande utformning endast bedöms medföra en obetydlig påverkan på migrerande fåglar. För synpunkter hänförliga till kollisionsrisker hänvisas till avsnitt 4.2.4 och för barriäreffekter till avsnitt 4.2.5.

4.4.2 Omfattning av fågelmigration genom området

Länsstyrelsen i Kalmar län anser att det i miljökonsekvensbeskrivningen framgår att verksamhetsområdet berörs av en betydande fågelmigration under vår och höst, framför allt av sjöfåglar och nattmigrerande småfåglar, men även rovfåglar. Fåglarna passerar på bred front mellan Öland och Gotland, både bredvid och genom verksamhetsområdet. Den geografiska fördelningen beror på väder och vindförhållanden. Vid vissa vädersituationer kan ett betydande antal fåglar passera genom verksamhetsområdet.

Bemötande

Verksamhetsområdet berörs till viss del av fågelmigration, men jämfört med kringliggande områden och huvudsakliga migrationsstråk över södra Östersjön så är det inte betydande. Detta gäller särskilt för rovfåglar då det endast är ett mindre antal rovfåglar som väntas passera genom Aurora under migrationen (se avsnitt 2.2.1 i bilaga B.9 till ansökan om SEZ-tillstånd). Se bemötande ovan i 4.2.1 och 4.2.4, avseende migrationsstråken samt worst case-ansatsen.

Gällande formuleringen att "*Fåglarna passerar på bred front mellan Öland och Gotland, både bredvid och genom verksamhetsområdet*", så stämmer det delvis, men detta påstående är mycket förenklat. Var och hur migrationen sker har utvecklats ingående i avsnitt 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 3.1.2 i bilaga B.9 till ansökan om SEZ-tillstånd, samt i till exempel avsnitt 2.2.4 i bilaga F.1 och bilaga F.1.B till kompletteringen av ansökan om SEZ-tillstånd. Sammanfattningsvis kan det konstateras att migrationsstråken skiljer sig mellan olika arter, men att de huvudsakliga migrationsstråken inte överlappar med vindpark Aurora.

Väder- och vindförhållanden påverkar hur fåglarna flyger, samt hur många som flyger genom Aurora. Detta har beaktats i samtliga bedömningar av barriär- och kollisionsrisker i ansökan. Föreslagen driftreglering syftar också till att skydda migrerande fåglar, särskilt under sådana för fåglar "svårare" väderförhållanden som kan innebära ökade risker för kollision.

4.4.3 Kollisionsrisk

På grund av de stora osäkerheterna kring förutsägbarheten av migrationsstråk och flyghöjder som presenteras i underlaget kan det enligt länsstyrelsens mening inte uteslutas att hela området utgör ett viktigt migrationsstråk för fåglar vilket medför en ökad risk för kollisioner.

Bemötande

Som utvecklats i avsnitt 4.2.1 är utförda kollisionsriskmodelleringar baserade på konservativa antaganden, vilket innebär att ett betydligt större antal fåglar antas passera genom vindpark Aurora i modelleringarna, jämfört med vad studier avseende migrationsstråken tyder på, samt att ett större antal antas passera i rotorhöjd. Detta säkerställer att konsekvenserna inte underskattas, trots den osäkerhet och variation som naturligt finns när det gäller migrationsstråken. Det kan därmed konstateras att det som Länsstyrelsen Kalmar skriver avseende "de stora osäkerheterna kring förutsägbarheten av migrationsstråk och flyghöjder", inte stämmer överens med underlaget för konsekvensbedömningen.

Baserat på dessa konservativa antaganden bedöms kollisionsrisken för samtliga arter medföra försumbara konsekvenser. Den sökta verksamheten bedöms därmed säkerställa att konsekvenserna för migrerande fåglar endast är försumbara på populationsnivå.

4.4.4 Barriäreffekter

Länsstyrelsen i Kalmar län anser att de fågelarter som undviker att flyga genom vindkraftsanläggningar kommer att tvingas ta en omväg runt verksamhetsområdet. På grund av verksamhetens lokalisering berör detta ett stort antal fåglar. I underlaget beräknas omvägen för migrerande fågel runt verksamhetsområdet vara en förlängd sträcka om 3,6 procent av den totala migrationssträckan, vilket sökanden bedömer är försumbart. Länsstyrelsen vill framhålla att det inte går att utesluta att den förlängda flygsträckan leder till ökad svält och dödlighet, vilket riskerar att påverka hotade populationer negativt.

Bemötande

Länsstyrelsen i Kalmars läns påstående om att det inte kan uteslutas att den förlängda flygsträckan leder till ökad svält och dödlighet, vilket skulle riskera att påverka hotade populationer negativt, saknar vetenskapligt stöd. Länsstyrelsen redovisar inte heller någon grund till eller referens för detta påstående. Synpunkter avseende barriäreffekter och påverkan på migrerande fåglar har bemötts grundligt i avsnitt 4.2.1 ovan. Som där konstateras innebär den barriäreffekt som vindpark Aurora kan medföra, även i ett worst case scenario, försumbara konsekvenser för migrerande fåglar. Baserat på vetenskapliga grunder kan det uteslutas att den förlängda flygsträckan leder till svält och ökad dödlighet för fåglarna.

4.4.5 Villkor och omfattning för driftreglering för fågel- och fladdermusmigration

Sökanden föreslår villkor för driftsreglering som innebär att driftsreglering ska ske under ett angivet maximalt antal timmar per verk och år. Länsstyrelsen i Kalmars län menar att behovet av driftsreglering vid fågel- och fladdermusmigration måste styra omfattningen av driftsregleringen snarare än ett på förhand angivet maximalt antal timmar. Regleringen måste utformas så att minimal skada uppkommer på naturvärden.

Länsstyrelsen i Kalmar län anser att villkoren för ansökan bör ändras så att antalet timmar för driftreglering för fågel och fladdermöss ska styras av behovet att skydda arter, och inte av ett förbestämt antal timmar.

Bemötande

Driftregleringstiden bedöms enligt vad som redovisats och ovan förtydligats vara väl tilltagen för samtliga arter. Detta redogörs för i den inledande texten i avsnitt 4.1, i bemötandet av Naturvårdsverkets yttrande i avsnitt 4.3.1 samt i avsnitt B.2, D.3.3 och E.2 i Yttrandet.

4.4.6 Begränsning av vindparksområde

Länsstyrelsen i Kalmar län anser att i det fall tillståndsmyndigheten bedömer att det är möjligt att verksamheten kan tillåtas, framstår de sydöstra och nordvästra delarna av verksamhetsområdet som mer problematiska. Av den anledningen anser länsstyrelsen att ansökan bör avslås i de delar som avser uppförande av vindkraftverk i de sydöstra och i de nordvästra delarna av verksamhetsområdet, där underlaget visar att det förekommer tätare migrationsstråk för fågel. I dessa områden anser länsstyrelsen att driftreglering inte är en tillräcklig skyddsåtgärd.

Bemötande

Länsstyrelsen i Kalmar län har i sitt yttrande framfört synpunkter om att driftreglering inte utgör en tillräcklig skyddsåtgärd i de nordvästra och sydöstra delarna av vindparken. Länsstyrelsen i Kalmar län redovisar dock inte några skäl för denna bedömning. Inte heller finns något vetenskapligt stöd för en sådan uppfattning. Tvärtom utgör driftreglering en internationellt vedertagen skyddsåtgärd som på ett effektivt sätt bedöms minska kollisionsrisken mellan fåglar och vindkraftverkens rotorblad. I avsnitt 4.2.4 redogörs för studier och utvärdering av driftregleringssystem. Det kan i sammanhanget också framhållas att de bedömningar som gjorts baseras på konservativa antaganden, som säkerställer att vindparken inte medför någon påverkan på populationsnivå oaktat tillämpningen av de föreslagna skyddsåtgärderna, dvs. även om driftreglering inte tillämpas så bedöms konsekvenserna för samtliga fågelarter vara försumbara. För vidare bemötande av synpunkten om behovet av begränsning av vindparkens område, se avsnitt 4.2.5.

4.4.7 Kumulativa effekter

Länsstyrelsen i Kalmar län påpekar att det inom de i ansökan beskrivna flyttstråken finns fler tillståndsgivna och planerade vindkraftsanläggningar, vilket förlänger flygsträckan ytterligare. Beräkningar för detta finns inte med i ansökan.

Bemötande

För bemötande avseende planerade vindparkers kumulativa effekter på migrerande fåglar, se avsnitt E.5 i Yttrandet och avsnitt A.3 i SEZ-kompletteringen. Sammantaget framgår enligt 6 kap. MB och 18 § miljöbedömningsförordningen, samt av rättspraxis, att kumulativa effekter ska bedömas utifrån redan befintliga och tillståndsgivna verksamheter, vilket bedöms ha gjorts i tillräcklig omfattning i inlämnat underlag.

4.4.8 Kontrollprogram

Länsstyrelsen i Kalmar län anser att om fler aktörer etablerar sig i närområdet och om verksamheterna kan komma att påverka samma populationer eller migrationsvägar, bör tillägg göras till kontrollprogrammen med syfte att samordnat övervaka den kumulativa effekten av verksamheternas sammanlagda påverkan på populationer eller migrationsvägar.

Bemötande

Länsstyrelsen i Kalmar län synpunkt om samordnad övervakning i kontrollprogram bemöts i avsnitt E.5 i Yttrandet. Kravet bedöms sakna rättslig grund och vara oförutsägbart, då en enskild vindkraftsprojektör inte har befogenhet eller den insyn som krävs i andra parker i Östersjön, samt saknar möjlighet att påverka utformning eller genomförande av andra projekt.

4.5 Gotlands Ornitologiska Förening och BirdLife Sverige

Gotlands Ornitologiska Förening och BirdLife Sverige har inkommit med ett gemensamt yttrande innehållande ett stort antal synpunkter. Bolaget har valt att adressera dessa i sin helhet. Gotlands Ornitologiska Förenings och BirdLife Sveriges synpunkter och påståenden bemöts i tabellformat i en separat bilaga, refererad som bilaga H.1.

4.6 Naturskyddsföreningen Gotland

Naturskyddsföreningen Gotland har inkommit med ett stort antal synpunkter. Bolaget har valt att bemöta samtliga synpunkter och påståenden i tabellformat i en separat bilaga, se bilaga H.2. Vissa synpunkter som är av mer legal karaktär bemöts emellertid i avsnitt E.6 i Yttrandet.

5 Tumlare

5.1 Introduktion

Med anledning av inkomna synpunkter avseende påverkan på tumlare följer nedan ett förtydligande kring vindparksområdets betydelse för Östersjötumlaren samt vad förhöjda ljudnivåer från pålning och andra ljudalstrande verksamheter innebär för tumlare.

Bemötandet av inkomna synpunkter i detta avsnitt, liksom allt tidigare material i ansökan, har tagits fram av experter på tumlare från NIRAS Sverige och Danmark (Eva Stensland Isaeus, Fil.dr. Zoologisk ekologi, Maria Wilson, Fil.dr. Zoologisk).

Påverkan på tumlare har beskrivits utförligt i tidigare inlämnat material vartill hänvisas, se särskilt avsnitt 8.4 i bilaga B samt bilaga B.8 i inlämnad ansökan om SEZ-tillstånd samt relevanta punkter i avsnitt 3.5, 4.1.12-4.1.16 samt 4.2.2-4.2.5 i bilaga F i inlämnad SEZ-komplettering.

5.1.1 Reproduktionsperioden och vikten av Natura 2000-områdets utsjöbankar

Små och känsliga populationer kräver särskild hänsyn under reproduktionsperioden inom för populationen viktiga områden. En störning som skrämmer isär en tumlarhona och hennes kalv så att de inte återförenas skulle kunna få en direkt påverkan på kalvens överlevnad. Det saknas dock vetenskapliga studier som visar att pålningsljud eller andra ljudkällor har den effekten på honor med kalvar. Då tumlare kommunicerar inom ett frekvensområde, som ligger högt över pålningsljudens huvudsakliga energinivåer, bedöms hona och kalv fortsatt kunna kommunicera även om pålningsljud skulle förekomma.

Tumlare rör sig naturligt över mycket stora områden, vilket har visats i studier av satellitmärkta tumlare, se till exempel Teilmann et al. (2022). Tumlare har ett högt energibehov och täthet av tumlare är därför starkt knuten till lokal förekomst av fisk och därmed till produktiva områden (Embling, et al., 2010; Gilles, et al., 2011; Sveegaard, et al., 2012a; Sveegaard, et al., 2012b). Det är därför just de grunda produktiva utsjöbankarna inom Natura 2000-området som är av särskilt stor vikt för reproduktiva honor. Vid de grunda områdena behöver honan separeras från kalven endast under en kortare tid när honan dyker för att leta föda och kalven är kvar närmare ytan.

För tumlare är de viktigaste delarna av Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna framför allt omkring utsjöbankarna, vilket även visas i data från den omfattande SAMBAH-studien som pågick under två år, då det är vid utsjöbankarna de högsta tätheterna av tumlare funnits under hela året (Amundin, et al., 2022). Under sommaren (maj-augusti) samlas tumlare från Östersjöpopulationen inom Natura 2000-området för att föda sina kalvar och para sig. Data från SAMBAH-studien visar att tumlarna i stor utsträckning lämnar Natura 2000-området under september månad och tätheterna minskar drastiskt (Carlén, et al., 2018; Amundin, et al., 2022). Under hösten och vintern sprider tumlarna sedan ut sig över stora delar av Östersjön.

5.1.2 Vindpark Aurora utgör inte ett viktigt område för tumlare

Som tidigare redovisats i ansökan och kompletteringar så förekommer tumlare sporadiskt inom vindpark Aurora året om. Data visar dock att antalet dagar med detektioner av tumlare är betydligt högre inom Natura 2000-området än inom vindpark Aurora både sommar och vinter, vilket överensstämmer med data från SAMBAH och den nationella miljöövervakningen. SAMBAH-undersökningarna visade att det förekommer områden i Östersjön där tumlare ses oftare än i andra områden. Som beskrivs ovan har flera studier visat att förekomsten och densiteten av tumlare är starkt knuten till förekomsten av föda varför områden kan ha olika vikt för tumlarna. För att ta sig mellan de produktiva havsområdena passerar tumlare andra områden, även

områden av mindre vikt där tumlare inte uppehåller sig. Data talar för att det är just Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna som är ett viktigt område för tumlare, särskilt under sommaren och kring utsjöbankarna, och att verksamhetsområdet för Aurora är ett område av lägre vikt. Vindpark Aurora är lokaliserad helt utanför Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna och på stort avstånd från utsjöbankarna.

Som tidigare redovisats i ansökan om SEZ-tillstånd (bilaga B.8) och SEZ-kompletteringen är det flera omständigheter som talar för att området för vindpark Aurora inte utgör ett viktigt område för tumlare:

- **Få detektioner av tumlare** – Inga tumlare detekterades i något av de 42 eDNA-proven som tagits inom vindparken. Detektionerna av tumlare med tumlardetektorer i området för vindparken är få och kortvariga vilket tyder på att de tumlare som detekterats inte uppehåller sig inom vindparken under någon längre tid utan endast "passerar" genom området. De låga detektionsgraderna i verksamhetsområdet kan därmed inte endast tillskrivas det faktum att det är ett fåtal individer i populationen. Jämför man med data från Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna är detektionerna där mycket mer frekventa, vilket tyder på att det är skillnader i hur viktiga de olika områdena är för tumlare och att Natura 2000-området är av betydligt större vikt, särskilt under sommaren och kring de grunda utsjöbankarna.
- **Djupt** – Djupet inom vindparken är 43–88 meter. Det förekommer därmed inte några produktiva utsjöbankar inom vindparken. Avståndet till närmaste utsjöbank (Norra Midsjöbanken) är cirka 10 kilometer.
- **Syrefattiga bottnar** – Syremätningarna inom vindparken visade att flera stationer hade mycket låga syrehalter under sommaren och att bottarna djupare än 70 meter var syrefattiga på gränsen till syrefria. Syrefria bottnar gör att området inte är särskilt produktivt och att det enda potentiella värdet i området för tumlarna utgörs av pelagisk fisk.
- **Avsaknad av föda** – Provfisken inom vindparken och data från yrkesfisket tyder på att tillgången på fisk i området är dålig, vilket även styrks av att yrkesfisket inom Aurora är mycket begränsat. Den låga tillgången på fisk tyder på att området saknar förutsättningar för att utgöra ett viktigt område för tumlare.

5.1.3 Om beteendepåverkan

Verksamheten bedöms potentiellt kunna innebära en risk för beteendepåverkan på individer av tumlare som befinner sig i närområdet av ljudalstrande aktiviteter men inte innebära någon risk för hörselnedsättning (PTS eller TTS). Hur beteendepåverkan påverkar tumlare och andra marina däggdjur skiljer sig markant åt från direkt skada på individen, eftersom varje enskild påverkan i sig sällan har någon direkt påverkan på individens välmående. För att beteendepåverkan ska få en negativ konsekvens för individen krävs att en påverkan upprepas många gånger, över relativt lång tid och i ett för tumlare viktigt område, så att omfattningen blir så stor att den medför en negativ effekt för individen och att detta så småningom kan ha en omfattning som innebär att individens överlevnad eller reproduktiva framgång påverkas (Tougaard, 2021). När påverkan når den graden att tillräckligt många individer blir påverkade (tillräckligt ofta och under tillräckligt lång tid för att påverka överlevnad och fekunditet) kan detta påverka populationens tillväxt. Dock är denna populationseffekt troligen liten även för kraftiga störningar och därför svår att mäta (Tougaard, 2021). En beteendepåverkan på individnivå är därmed inte att likställa med en skadlig påverkan på en individ eller påverkan på populationsnivå.

5.1.4 Tröskelvärde för beteendepåverkan

Den nivån för tröskelvärdet för beteendepåverkan på 100 dB (re. 1 μ Pa viktat för tumlare) som har använts för ljudmodelleringarna för Aurora ger en mycket konservativ beräkning av avstånden för beteendepåverkan, det vill säga att påverkansavstånden troligen är mycket kortare än vad som har beräknats. De senaste rekommendationerna enligt de danska riktlinjerna för pålningsarbeten är att 103 dB (re. 1 μ Pa viktat för tumlare) bör användas som tröskelvärde för beteendepåverkan (Danish Energy Agency, 2022; Tougaard, 2021). Värdet 103 dB baseras på empiriska data från sex vindparker i Tyska bukten (Brandt, et al., 2018; Tougaard, 2021). Decibel (dB), som används för att mäta ljudnivåer, är en logaritmisk skala vilket innebär att en ökning med 3 dB är en klart högre ljudnivå (då en ökning med 3 dB innebär en fördubbling av ljudeffekten) varför det även ger en stor skillnad i påverkansavstånd beroende på vilket värde man använder. Själva beteendepåverkan på tumlarna skulle dock vara den samma.

Detta medför att om 103 dB (re. 1 μ Pa viktat för tumlare), enligt dagens kunskap, skulle användas för tröskelvärdet för beteendepåverkan skulle påverkansavstånden bli upp till 30 procent kortare än de som är beräknade för 100 dB. Som ett räkneexempel skulle då ett påverkansavstånd på 10 kilometer minska till 7 kilometer.

5.1.5 Påverkan på individnivå

Tumlare förväntas undvika närområdet där fundament anläggs och där undervattensljuden överstiger tröskelvärdet för undvikande beteende. Tumlares reaktion på undervattensljud avtar med avståndet från pålningsplatsen så att färre djur reagerar och/eller att reaktionen hos den enskilda individen blir mindre ju längre bort från pålningsplatsen de befinner sig (Dähne, et al., 2013). Nyligen publicerade studier bekräftar även att bortmotningsmetoder har avsedd effekt och att tumlarna rör sig radiellt bort från ljudkällan (Graham, et al., 2023). Även förekomsten av ökad fartygstrafik vid anläggningsarbeten kan i sig medföra att tumlarna lämnar platsen redan innan pålningen startar (Rose, et al., 2019; Benhemma-Le Gall, et al., 2021).

Individens ålder, kön, beteendestatus och tidigare erfarenhet av undervattensljud kan spela roll för vilken påverkan undervattensljudet får (Southall, et al., 2021). Studier vid etablering av vindparker visar att tumlare återvänder till området i samma eller högre utsträckning än innan vindparken var byggd (Brandt, et al., 2018; Dähne, et al., 2013; Graham, et al., 2019; Tougaard, et al., 2009; Brandt M, 2011). Tumlare kan även habitueras (tillvänjas) under anläggningsarbetenas gång (Graham, et al., 2019).

Med skyddsåtgärder så som akustiska bortmotningsmetoder som är anpassade efter tumlare och mjuk uppstart (med ramp up) kan individer på ett kontrollerat sätt ges tid att lämna närområdet utan att de skräms till flykt. De ljuddämpande skyddsåtgärderna som tillämpas vid pålning kommer också att begränsa storleken på den tillfälliga habitatförlusten. Med föreslagna skyddsåtgärder kommer därför inte någon skadlig påverkan på tumlare från impulsiva ljudkällor ske under anläggning, drift eller avveckling av vindpark Aurora. Undervattensljud från undersökningar och pålning kommer inte orsaka vare sig PTS eller TTS hos tumlare.

Den påverkan som kan ske på individnivå är att individen får en tillfällig och till ytan begränsad habitatförlust då den undviker områden med högre ljudnivåer. Konsekvensen av habitatförlusten är beroende av vilket värde ett område har för tumlare. Om det är ett viktigt eller produktivt område med god tillgång på föda, så som utsjöbankarna i Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna, kan det ha en betydelse om habitatförlusten sker under själva kalvnings säsongen när man vet att tumlarna samlas kring utsjöbankarna i Natura 2000-området.

När det i stället är ett område med litet värde för tumlare på grund av begränsade födoresurser i området, vilket är fallet i vindpark Aurora, så kommer en tillfällig och till ytan begränsad habitatförlust inte ha någon negativ påverkan vare sig på individ- eller populationsnivå.

5.1.6 Påverkan på populationsnivå

Att det just är långvarig habitatförlust av viktiga födosöksområden som kan ge en påverkan på populationsnivå har visats vid modelleringar av populationspåverkan på tumlare från anläggning av vindkraft (Nabe-Nielsen, et al., 2018). Populationspåverkan i Nabe-Nielsens modell var dock endast urskiljbar när påverkansavstånden överskred 20–50 kilometer. I fallet för Aurora är påverkansavstånden betydligt kortare än så (9,4 kilometer) även för worst case scenariot. Eftersom tätheterna av tumlare i Östersjön är mycket låga så är det osannolikt att en individ vid upprepade tillfällen skulle befinna sig inom påverkansområdena som medför en beteendepåverkan vid pålning inom Aurora. Som framgår av bilaga B.8 i ansökan så uppskattas statistiskt sett endast 0,09 tumlare påverkas vid enskilda pålningstillfällen. Detta motsvarar att en tumlare kan förväntas befinna sig inom påverkansområdet, och med risk för beteendepåverkan av pålningsljudet, endast vid vart elfte tillfälle. Om ett fåtal individer av tumlare tillfälligt skulle förlora tillgången till en liten del av ett för dem inte viktigt område, skulle detta varken påverka individens överlevnadschanser eller dess fortplantningsförmåga och därmed inte heller populationens möjligheter att uppnå en gynnsam bevarandestatus. Varje individ är viktig för Östersjöpopulationen men den begränsade beteendepåverkan och habitatförlust för enskilda individer som potentiellt kan uppstå till följd av verksamheten bedöms inte vara så betydande att de påverkar individernas reproduktionsframgång eller överlevnad så att de kan ge en påverkan på populationen.

5.1.7 Sammanfattning – Vindpark Auroras påverkan på tumlare

Tätheterna av tumlare inom verksamhetsområdet är mycket låga och risken för att individer kommer uppleva förhöjda ljudnivåer är därmed också liten. Det worst case som använts för vindpark Aurora är mycket konservativt beräknat utifrån idag tillgänglig kunskap (därtill har 100 dB har använts som tröskelvärde för beteendepåverkan och inte 103 dB som numera anses vara det korrekta tröskelvärdet) och uppmätta värden från ljuddämpande åtgärder som har använts vid byggnation av vindkraftverk. Utvecklingen av nya metoder både för pålning och ljuddämpande åtgärder pågår ständigt vilket leder till förbättringar med minskad påverkan innebärande att de modellerade påverkansavstånden verkligen utgör ett worst case.

Beteendepåverkan som innebär en habitatförlust av områden som inte är viktiga eller produktiva ger ingen betydande påverkan för individen eller populationen. Att skydda det viktiga Natura 2000-området från påverkan av ljud under sommaren när tumlarna från Östersjöpopulationen samlas där för att föda sina kalvar och para sig bedöms vara ett fullgott skydd för att inte riskera att individer eller populationen ska påverkas negativt. För påverkan i Aurora, som ligger utanför Natura 2000-området och där förutsättningar för att vara ett viktigt födosöksområde saknas, blir bedömningen en annan även när hänsyn tas till den sammantagna påverkan på tumlare över hela året. Det finns inga vetenskapliga belägg för att positiva effekter uppstår om pålning tidsbegränsas under hela sommarhalvåret utanför kärnområdet när detta sätts i förhållande till längre installationsförlopp under vinterhalvåret, med stor risk för diskontinuerliga installationer, på grund av besvärligare väderförhållanden. Ett totalt pålningsstopp inom hela vindparken under sommarhalvåret är inte motiverat till skydd för tumlare och ger endast ett marginellt, om ens något, tillkommande skydd jämfört med den redan föreslagna omfattande tidsrestriktionen. Detta då tumlarna framför allt samlas kring utsjöbankarna inom Natura 2000-området under denna tidsperiod, 1 maj – 31 oktober, och inte inom verksamhetsområdet som inte utgör ett särskilt viktigt område för tumlare.

De föreslagna skyddsåtgärderna kommer, oavsett årstid, att begränsa påverkan på det fåtal tumlare som eventuellt kan komma att befinna sig i närheten av ljudalstrande aktiviteter och bedöms som fullt tillräckliga för att förhindra att enskilda tumlare utsätts för skada (ingen TTS eller PTS) eller betydande påverkan, vilket har beskrivits ovan.

Området för Aurora har inte sådan vikt att en tillfällig och till ytan begränsad habitatförlust där skulle påverka individens överlevnad eller ha någon betydelse för individens möjlighet att finna föda eller nå reproduktionsframgång.

5.2 Länsstyrelsen i Gotlands län

5.2.1 Beteendereaktioner

Länsstyrelsen i Gotlands län anser att undervattensbuller som riskerar att orsaka permanenta eller tillfälliga hörselnedsättningar hos tumlare ska undvikas helt. Bullernivåer som riskerar att orsaka beteendestörningar (undvikandebeteende) ska minimeras i områden där tumlare uppehåller sig någon del av året.

Länsstyrelsen refererar till Gallagher et al. (2020) i påståendet att eftersom tumlare är små däggdjur som lever i kalla vatten kan beteendepåverkan orsakad av undervattensbuller försämra deras energibalans med nedsatt fortplantningsförmåga och död som följd.

Länsstyrelsen refererar vidare till ICES (2019) i påståendet att för Östersjöpopulationen är det sannolikt att seismiska undersökningar kan ha negativ effekt på populationsnivå genom påverkan på individers mortalitet, hälsostatus och reproduktion.

Bemötande

Som beskrivs ovan i avsnitt 5.1 är inte en beteendepåverkan på enskilda tumlare från förhöjda nivåer av undervattensljud, till exempel från pålning inom 9,4 kilometer från pålningsplatsen, att likställa med risk för en skada varken på individnivå eller på populationsnivå. Som beskrivs ovan i avsnitt 5.1 innebär en sådan beteendepåverkan framför allt en tillfällig och till ytan begränsad habitatförlust i ett område som inte är viktigt för tumlarna.

I ansökan bilaga B.3.A och bilaga B.8 har det redovisats att ljudnivåer som kan orsaka TTS och PTS har beräknats kunna uppstå endast närmast pålningsplatsen, som mest inom 90 meter för TTS enligt modelleringen för worst case. Med de föreslagna skyddsåtgärderna (såsom ljuddämpande åtgärder, akustiska bortmotningsmetoder och mjuk uppstart med ramp up) ligger avstånden för TTS innanför det avstånd där bubbelgardiner brukar anläggas varför det inte är rimligt att någon tumlare förekommer så nära pålningsplatsen. Risken för PTS och TTS bedöms därmed vara försumbar. Undervattensljuden vid anläggningen av fundament kommer att begränsas med hjälp av ljuddämpande åtgärder som minst motsvarar de mest effektiva tekniker som finns tillgängliga idag.

Bolagets egna undersökningar och undersökningarna i SAMBAH-studien (Amundin, et al., 2022) visar att det är mycket låg sannolikhet att tumlare förekommer i området för Aurora under någon del av året, se avsnitt 5.1, varför det inte kan räknas som ett område där tumlare uppehåller sig. Natura 2000-området kan däremot anses vara ett område där tumlare uppehåller sig under sommaren och vid dess utsjöbankar förekommer tumlare i högre tätheter året om (Amundin, et al., 2022). Med föreslagna skyddsåtgärder så som tidsrestriktioner för undervattensljud överskridande nivåer för undvikandebeteende inom Natura 2000-området, ljuddämpande åtgärder, akustiska bortmotningsmetoder anpassade efter tumlare och mjuk uppstart, anses Länsstyrelsens krav på skydd för tumlare tillgodosedda. Med de långtgående tidsrestriktionerna kommer inga ljudnivåer som kan orsaka undvikandebeteende att förekomma inom Natura 2000-området från 1 maj-31 oktober. De ljuddämpande åtgärderna kommer att tillse att inget undvikandebeteende förekommer vid utsjöbankarna oavsett tid på året. Länsstyrelsen motiverar sitt yttrande angående påverkan på tumlare med hänvisningar till följande två studier, Gallagher et al. 2020 (vilket vi har tolkat som Gallagher et al. (2021) – Movement and seasonal Energetics Mediate Vulnerability to Disturbance in Marine Mammal Populations) och ICES (2019).

Vid hänvisningar till vetenskapliga artiklar så som Gallagher et al. (2021) är det viktigt att se till studiens syfte och vad den citerade texten i artikeln grundar sig på. Studien av Gallagher et al. (2021) syftar till att visa på hur seismiska undersökningar i danska Bälthaven kan påverka individers energibalans och hur det kan påverka tumlarpopulationen. Att beteendepåverkan kan orsaka försämrad energibalans stämmer säkerligen om individen inte kan äta tillräckligt mycket eller om individen tvingas bort från viktiga habitat eller stressas under längre tid. Att däremot säga att all beteendepåverkan leder till sådan försämrad energibalans eller att det leder till nedsatt fortplantningsförmåga och död som följd, blir att dra slutsatserna alldeles för långt.

För att bedöma påverkan från en verksamhet är det viktigt att se till många olika faktorer där påverkansfaktorn i sig är en mycket viktig aspekt. Därtill kommer även till exempel tidsperiod på året och tillgänglighet av födoresurser. Som i alla modelleringar är resultatet starkt beroende av de ingående parametrarna och antagandena som modellen grundar sig på. De seismiska undersökningar som man har använt i modelleringen i Gallagher et al. (2021) och i ICES (2019) är båda betydligt mer kraftfulla än de som planeras genomföras i Aurora varför det blir missvisande att dra slutsatser om att seismiska undersökningar alltid riskerar negativ påverkan på individ och populationsnivå.

Länsstyrelsen skriver, med referens till ICES (2019) att seismiska undersökningar kan ha negativ effekt på populationsnivå för Östersjöpopulationen. De seismiska undersökningar som refereras till i ICES (2019), avser prospekteringsundersökningar med hjälp av utrustning bestående av flera stora airguns med en total volym på 2000 – 6000 cu inches per utrustningsuppsättning vilka vanligen används vid olja- och gasprospektering. I ICES (2019) används källstyrkor på 220–255 dB som exempel vilka potentiellt kan störa marina däggdjur på tiotals till hundratals kilometers avstånd. För undersökningar på grundare vatten, som de som föreslås för Aurora, har bolaget dock i sin ansökan om undersökningstillstånd angett att undersökningar planeras utföras bland annat med enkla mini airguns. Dessa har volymer på upp till 60 cu inches, och är därmed betydligt mindre kraftiga än för de seismiska undersökningarna som avses i ICES (2019). Källstyrkor för mini-airguns på 40 cu inches har rapporterats ligga kring cirka 200 dB, och ligger därmed 20 dB under miniminivån för en typisk seismisk airgun-utrustning. Påverkansavstånden på grundare vatten minskar ytterligare, jämfört med användningen av airgun-utrustning i öppna vatten på flera hundra meters djup, på grund av det komplexa samspelet mellan ljudvågorna, havsytan och havsbotten vilket resulterar i betydligt högre förlust av ljudenergi med ökat avstånd. Med andra ord sprider sig alltså ljudet inte lika långt i grunda vatten som i djupare vatten. Sammanfattningsvis är det viktigt att ta hänsyn till den specifika utrustningen som ska användas för geofysiska undersökningar för Aurora vid bedömning av påverkan på och konsekvenser för marina däggdjur och inte dra paralleller till andra typer av seismiska undersökningar så som med airgun-utrustning generellt, eftersom omfattningen av ljudemissionen och miljöns ljuddämpande egenskaper är mycket olika.

Flera andra studier med individbaserad modellering tyder på att påverkan på tumlare från vindkraft är liten jämfört med påverkan från exempelvis bifångst och miljögifter (Nabe-Nielsen, et al., 2018; Beest van, et al., 2018; Cervin, et al., 2020; Nabe-Nielsen, et al., 2014). Som beskrivs ovan i avsnitt 5.1 har studier visat att det är en långvarig påverkan i för arten viktiga områden (Nabe-Nielsen, et al., 2018) som kan få en påverkan på individnivå och därmed potentiellt också populationsnivå. De planerade undersökningarna har tvärtom en tillfällig och kortvarig påverkan som potentiellt kan ge upphov till en tillfällig habitatförlust i närheten av undersökningsfartyget.

I bilaga B.3.B till ansökan har ljudspridning och påverkansavstånd modellerats för de geofysiska undersökningsmetoder som avses att användas inom Vindpark Aurora. Påverkansavstånden för undvikandebeteende för worst case är drygt två kilometer från undersökningsfartyget. Som angivits i ansökan, bilaga B.8, bedöms undersökningarna med föreslagna skyddsåtgärder som

mest orsaka en tillfällig habitatförlust då tumlarna undviker närområdet till undersökningsfartyget. De geofysiska undersökningarna bedöms ha liten konsekvens för tumlare utan påverkan på populationen vare sig på kort eller lång sikt.

Sammanfattningsvis innebär detta att ljudnivåerna från verksamheten med föreslagna skyddsåtgärder inte kommer att innebära att tumlare riskerar att utsättas för hörselnedsättningar. De ljuddämpande åtgärderna och val av metod för undersökningar begränsar området där ljudnivåerna kan orsaka undvikandebeteende. Beteendepåverkan som innebär en tillfällig habitatförlust av områden som inte är viktiga eller produktiva ger ingen betydande påverkan för individen eller populationen. De artiklar som länsstyrelsen refererar till avser studier av betydligt kraftigare ljudnivåer i olika undersökningar varför en jämförelse med resultat från dessa studier är missvisande.

5.2.2 Tidsrestriktioner för pålning och undersökningar

Länsstyrelsen i Gotlands län anser att, vid beaktande av det strikta artskyddet, pålning och undersökningar som riskerar störa tumlare inte bör ske i någon del av verksamhetsområdet under perioden maj – oktober samt att tillräckliga skyddsåtgärder ska tillämpas vid pålning.

Länsstyrelsen skriver vidare att utrustning för undersökningar med metoderna sidoavsökande sonar och multistråleekolod ska operera med ljudfrekvens överstigande 200 kHz. Övriga seismiska undersökningar med utrustning som avger ljud med frekvenser understigande 200 kHz får inte genomföras under perioden 1 maj - 31 oktober. Vidare bör mjuk uppstart tillämpas, passiv akustisk övervakning nyttjas samt marina observatörer på fartyget spana efter tumlare.

Bemötande

Beaktandet av artskyddet bemöts i avsnitt C.5.2 i Yttrandet. Ytterligare villkor i SEZ-tillståndet till skydd för tumlare anses inte behövas då villkoren i Natura 2000-ansökan är tillräckliga även med beaktande av de krav som ställs enligt det strikta artskyddet.

Det saknas vidare behov av att helt begränsa ljudalstrande aktiviteter såsom pålning och geofysiska undersökningar under sommarhalvåret. Som beskrivs ovan i avsnitt 5.1 bedöms området för Aurora, som ligger utanför Natura 2000-området, inte vara av sådan vikt för tumlare att en tillfällig och till ytan begränsad habitatförlust har någon betydelse för individens eller populationens reproduktion och överlevnad, inte ens under sommarhalvåret. Som beskrivs ovan under avsnitt 5.1 är det i stället viktigast att begränsa påverkan inom Natura 2000-området under sommaren då det, särskilt under denna tid, utgör ett område som har stor vikt för Östersjötumlarna. För Natura 2000-ansökan har Bolaget föreslagit en lång tidsrestriktion för ljudnivåer överstigande det redan mycket restriktiva tröskelvärdet för beteendepåverkan (100 dB) inom Natura 2000-området, under 1 maj-31 oktober. Detta kommer även begränsa ljudalstrande aktiviteter i de delar av verksamhetsområdet som är närmast Natura 2000-området under restriktionsperioden. Föreslagna skyddsåtgärder bedöms därmed vara tillräckliga för att förhindra att enskilda tumlare utsätts för någon påverkan av betydelse.

Sammanfattningsvis saknas behov att helt begränsa ljudalstrande aktiviteter under sommarhalvåret utanför Natura 2000-området då vindparksområdet inte är av sådan vikt för tumlare att en tillfällig och begränsad habitatförlust där har någon betydelse för individen eller populationen. De föreslagna skyddsåtgärderna bedöms vara tillräckliga för att säkerställa att enskilda tumlare inte utsätts för någon påverkan av betydelse.

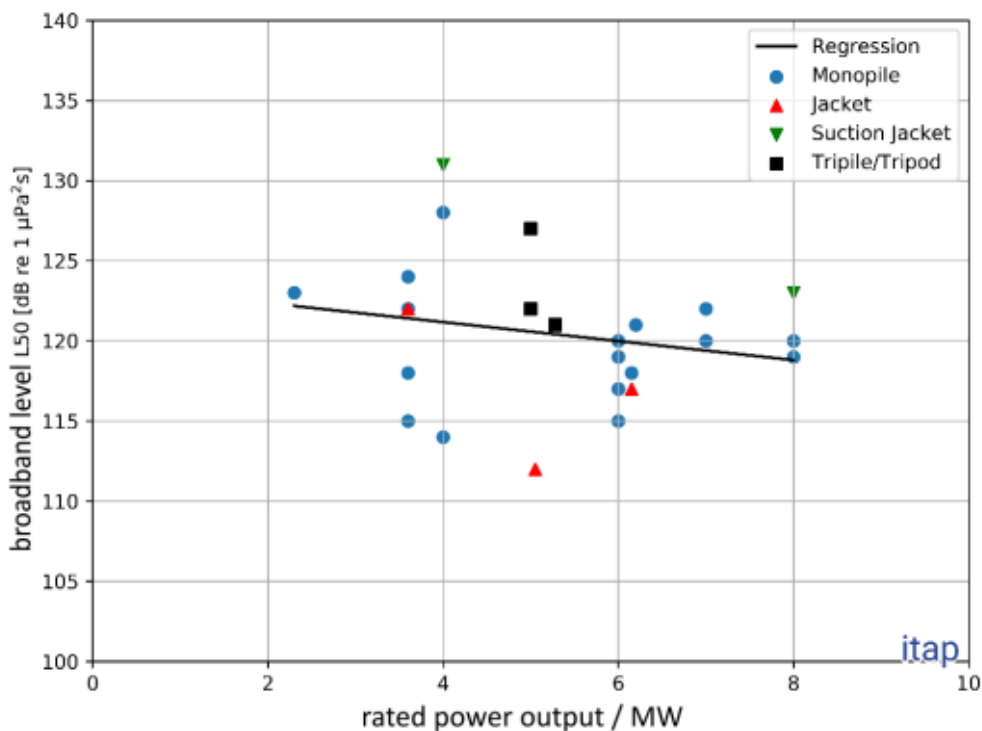
5.2.3 Kontroll

Länsstyrelsen skriver också att begränsning och kontroll av undervattensbuller under både anläggningsfasen och driftsfasen kommer vara av största vikt.

Bemötande

Som tidigare föreslagits i ansökan kommer ett kontrollprogram att tas fram för kontrollera verksamheten där bland annat undervattensljud i samband med anläggning av fundament noga kommer att följas upp för att säkerställa att villkoren efterlevs.

Undervattensljud under driftsfasen beräknas inte ha den omfattning att uppföljning och kontroll bedöms vara relevant i förhållande till påverkan på tumlare. En nyligen publicerad studie av ITAP (Bellmann 2023), baserad på en grundlig genomgång av uppmätta ljudnivåer från vindkraftverk i drift, kunde inte observera någon ökning av ljudnivåerna till följd av ökad turbinstorlek. Ljudnivåerna minskade i stället med större (och nyare) vindkraftverk, se nedan i Figur 3, vilket delvis bedömdes vara ett resultat av nyare och tystare teknik (Bellmann 2023). Mätningarna visade att vindkraftverk på mindre än 5 MW hade i genomsnitt 2 dB högre ljudnivåer än turbiner på mer än 5 MW. Det anses därför rimligt att anta att framtida (och större) vindkraftverk inte kommer att resultera i ökade undervattensljudnivåer jämfört med de vindkraftverk som finns idag trots att de är större. På grund av det tonala och mycket lågfrekventa ljudet från vindkraftverken (≤ 160 Hz) bedöms tumlare inte kunna uppfatta ljudet från vindkraftverken ens på 100 meters avstånd från turbinen (Bellmann, 2023). Det som redovisats i ansökan, att undervattensljuden från vindkraftverk i drift har mycket liten konsekvens för tumlare, har därmed fått ytterligare stöd och bedömningarna från ansökan kvarstår. Eftersom undervattensljud under driftsfasen inte beräknas ha den omfattningen att uppföljning och kontroll bedöms vara relevant i förhållande till tumlare saknas behov för ett sådant kontrollprogram under driftsfasen.



Figur 3. Bredbandsljudnivån uppmätt på 100 meteravstånd från enskilda turbiner som en funktion av turbinens nominella kapacitet i MW för olika typer av fundament (Bellmann, 2023).

5.2.4 Låga detektionsfrekvenser

Länsstyrelsen i Gotlands län skriver att det är förväntat att detektionsfrekvenser av tumlare i verksamhetsområdet är låga då detta är en följd av det fåtaliga antalet djur i populationen. Bolagets undersökningar visar att tumlare förekommer i verksamhetsområdet under hela året,

vilket innebär att mycket stor försiktighet måste vidtas året om vid aktiviteter som riskerar att störa eller skada tumlare.

Bemötande

Det stämmer, som länsstyrelsen skriver, att det är förväntat att detektionerna av tumlare inom verksamhetsområdet är få, delvis eftersom populationen är liten. Det bedöms dock också bero på att verksamhetsområdet inte är särskilt viktigt för tumlare. Som beskrivs ovan i avsnitt 5.1 rör sig tumlare över stora områden och data från SAMBAH och nationella miljöövervakningen visar att det förekommer skillnader i frekvensen av detektioner och antalet detektionspositiva minuter inom Östersjötumlarnas utbredningsområde trots att tätheterna av tumlare generellt är låga. Med hänsyn till att detektionerna av tumlare inom området har varit mycket få, under de dryga tre år som undersökningen har pågått, är det missvisande att mena att Bolagets undersökningar visar att tumlare förekommer i verksamhetsområdet året om. Detta eftersom det kan tolkas som att tumlarna är i området i stor utsträckning året om, vilket inte är fallet. Snarare visar undersökningarna att tumlare endast förekommer sporadiskt inom verksamhetsområdet och i mycket låga tätheter. Detektionerna är betydligt fler och tätare inom Natura 2000-området än i verksamhetsområdet, vilket jämförelser med data från miljöövervakningen och SAMBAH bekräftar. Det är inte bara det faktum att detektionerna är få i Aurora och betydligt fler i Natura 2000-området som tyder på att verksamhetsområdet inte är viktigt för tumlare. Det saknas även förutsättningar för att verksamhetsområdet för Aurora skulle utgöra ett viktigt område för tumlare, se avsnitt 5.1. De föreslagna skyddsåtgärderna är långtgående och ger ett gott skydd för tumlare under hela året både i och utanför verksamhetsområdet. De bedöms därför vara tillräckliga för att skydda tumlarna från påverkan både på individ- och populationsnivå.

Sammanfattningsvis saknar verksamhetsområdet förutsättningar för att utgöra ett viktigt område för tumlare. Detektionerna av tumlare har varit mycket lägre inom verksamhetsområdet än i Natura 2000-området. Föreslagna långtgående skyddsåtgärder ger ett gott skydd för tumlare inom och utanför verksamhetsområdet.

5.2.5 Påverkan från pålning och undersökningar utanför Natura 2000-området

Länsstyrelsen i Gotlands län skriver att vad gäller tumlare sker övervintring i hela Östersjön där det finns lämpliga miljöer. Förflyttning innebär artens rörelse mellan viktiga områden för parning, uppfödning, och övervintring. Tumlare födosöker främst sill/strömning och skarpsill vilket innebär att de följer stimmen runt om i Östersjön under vintertid, från november till april. Möjligheten finns att individer av tumlare därför är rörliga i ett betydligt större område än vad som identifierades i SAMBAH-undersökningen.

Bemötande

Att, som länsstyrelsen, tala om förflyttning (som i artskyddssammanhang syftar på migrationsperioder och migrationsstråk) mellan för tumlaren viktiga områden för parning, uppfödning och övervintring är märkligt då det inte har identifierats några specifika övervintringsområden eller migrationsstråk för tumlare i Östersjön. Detsamma gäller Länsstyrelsens hänvisning till övervintringsperiod för tumlare. I Naturvårdsverkets artskyddshandbok står att "övervintringsperiod måste definieras olika beroende på djurgrupp. Fem berörda däggdjursarter (utter, varg, lodjur, fjällräv och tumlare) är aktiva året runt och kan därför inte sägas ha någon definierad övervintringsperiod" (Naturvårdsverket 2009).

Under sommaren är Natura 2000-området Hoburgsbank och Midsjöbankarna utpekade som ett viktigt område för kalvning och parning för Östersjöpopulationen. Från september lämnar tumlarna till stor del Natura 2000-området. Tumlarna rör sig naturligt över stora delar av

Östersjön under vintern och förekommer i högre tätheter där det finns föda varför specifika områden för migration eller övervintring saknas. Enligt studien från Carlström och Carlén (2016), där man modellerat SAMBAH-data för att identifiera viktiga områden under olika årstider, framgår det att det är i områden nära kusterna och i Hanöbukten som tumlare förekommer i större utsträckning under vintern, se figur 6 i bilaga B.8 i ansökan om SEZ-tillstånd. Insamlad data visar att antalet dagar med detektioner av tumlare är betydligt högre inom Natura 2000-området än inom vindpark Aurora både sommar och vinter, vilket överensstämmer med data från SAMBAH och den nationella miljöövervakningen. Aurora hyser inga lämpliga miljöer för tumlare avseende tillgång på föda, vilket visas i undersökningar av fisk och data från yrkesfisket. Området har inte heller några grunda bankar som är lämpliga för honoras födosök under perioden då kalven diar. Vid pålning av fundament bedöms även tumlarnas födoresurser så som sill och skarpsill tillfälligt förflytta sig bort från närområdet på grund av förhöjda ljudnivåer varför konsekvensen av habitatförlusten är liten.

Sammanfattningsvis saknas det specifika områden för migration eller övervintring för tumlare. Tumlarna rör sig naturligt över stora delar av Östersjön under vintern och förekommer där det finns föda ofta närmare kusten. Aurora saknar förutsättningar för att vara ett område rikt med föda oavsett tid på året och hyser inte heller några grunda bankar som är lämpliga för honor och kalvar. Med föreslagna skyddsåtgärder är konsekvenserna av en tillfällig habitatförlust liten.

5.3 Havs- och vattenmyndigheten

5.3.1 Villkor för SEZ

Havs- och vattenmyndigheten anser att villkor och begränsningar som behövs för att säkerställa det strikta artskyddets genomslag behöver föreskrivas i SEZ-tillståndet. Myndigheten ger också förslag på att villkor som bland annat innebär att ett begränsningsvärde vid 750 meter införs, utifrån worst case för monopile (7 kilometer) vilket är striktare begränsningsvärde än vad Bolaget föreslagit utifrån worst case för pinpiles (9,4 kilometer) samt krav på att en arbetsplan ska tas fram och godkännas av tillsynsmyndigheten.

Bemötande

Ytterligare villkor i SEZ-tillståndet till skydd för tumlare anses inte behövas då villkoren i Natura 2000-ansökan är tillräckliga för att säkerställa att verksamheten inte riskerar ha en negativ påverkan på individer eller populationen. Detta bemöts i avsnitt C.5.1 och C.5.2 i Yttrandet tillsammans med en närmare diskussion av Havs- och vattenmyndighetens föreslagna villkor.

Som beskrivs ovan i avsnitt 5.1 är inte en beteendepåverkan på enskilda tumlare från förhöjda undervattensljud, till exempel från pålning inom 9,4 kilometer från pålningsplatsen, att likställas med en skada varken på individnivå eller på populationsnivå. En tillfällig och begränsad beteendepåverkan på tumlare utanför Natura 2000-området kan inte ses som en otillåten påverkan ens under reproduktionsperioden. Som beskrivs ovan i avsnitt 5.1 innebär beteendepåverkan under pålningstiden framför allt en tillfällig och till ytan begränsad habitatförlust, i ett område som inte är viktigt för tumlarna.

En högre ljudnivå närmare pålningsplatsen innebär i sig inte en större påverkan på tumlare eftersom tumlare genom föreslagna skyddsåtgärder med mjuk uppstart och ramp-up kommer att ha gott om tid att förflytta sig från områden där förhöjda ljudnivåer förekommer. I stället ligger skillnaden i storleken på området där ett undvikandebeteende kan ske. Att avståndet för beteendepåverkan minskar med drygt 2 kilometer, från 9,4 kilometer till 7 kilometer, skulle innebära en högst obetydlig skillnad i påverkan på tumlare. Möjligtvis består skillnaden i en något minskad sannolikhet (från en redan mycket låg nivå) att en tumlare påverkas av pålningsljud och därmed får en mycket tillfälligt minskad habitatsförlust. Eftersom området för Aurora inte är

ett viktigt område för tumlare skulle denna skillnad i habitatsförlust utgöra en försumbar skillnad i påverkan på tumlare.

Vidare kommer det föreslagna villkoret (100 dB vid 9,4 kilometer) i praktiken motsvara en beteendepåverkan vid 7 kilometer, eftersom 103 dB är det senast rekommenderade tröskelvärde för beteendepåverkan och eftersom en ljudspridning om 100 dB vid 9,4 kilometer motsvarar cirka 103 dB vid 7 kilometer (Danish Energy Agency, 2022; Tougaard, 2021), se ovan avsnitt 5.1.

En minskning av påverkansavståndet från 9,4 kilometer till 7 kilometer, så som Havs- och vattenmyndigheten föreslagit, skulle inte förändra påverkansbedömningen. Vidare bedöms föreslagna skyddsåtgärder vara tillräckliga för att tumlare inte ska utsättas för någon betydande påverkan även om de skulle befinna sig inom påverkansavståndet. En sådan begränsning är alltså inte motiverad till skydd för tumlare.

5.3.2 Tidsrestriktion i hela verksamhetsområdet

Havs- och vattenmyndigheten anser att det behövs en tidsrestriktion för pålningsarbeten inom hela verksamhetsområdet under perioden maj till och med oktober för att säkerställa att inga tumlare utsätts för oacceptabla störningar under den intensivaste reproduktionsperioden, även utanför Natura 2000-området.

Bemötande

Som beskrivs ovan i avsnitt 5.1 och 5.2.2 bedöms området för Aurora inte vara av sådan vikt för tumlare att en tillfällig och till ytan begränsad habitatförlust har någon betydelse för individens eller populationens reproduktion och överlevnad. Föreslagna skyddsåtgärder anses därför vara tillräckliga för att säkerställa att enskilda tumlare inte utsätts för betydande påverkan.

5.3.3 Miljökvalitetsnormer

Havs- och vattenmyndigheten anser att för att god miljöstatus enligt föreskrifterna ska kunna uppnås behöver Miljökvalitetsnorm E.2 ("Mänskliga verksamheter ska inte orsaka skadligt impulsivt ljud i marina däggdjurs utbredningsområden under tidsperioder då djuren är känsliga för störning") följas. Att undvika pålning under den känsligaste perioden för tumlare är viktigt för att tillse att normen riskerar att inte kunna följas.

Bemötande

En bedömning av miljökvalitetsnorm E.2 har gjorts och presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen, se avsnitt 13.4 i bilaga B till ansökan om SEZ-tillstånd. Bedömningen är att den ansökta verksamheten inte påverkar möjligheten att nå fastställda miljökonsekvensnormer med hänsyn till de skyddsåtgärder som föreslagits bland annat till skydd för tumlare. Se även avsnitt 5.1 ovan för förtydligande beskrivning av påverkan på tumlare.

5.4 Länsstyrelsen i Kalmar län

5.4.1 Negativ påverkan på bevarandestatus

Länsstyrelsen i Kalmar län bedömer att verksamheten med det utförande och de villkor som beskrivits i ansökan medför en påtaglig risk för negativ påverkan på populationens bevarandestatus. Om tillståndsmyndigheten ändå anser att det är möjligt att tillåta vindkraft i området anser länsstyrelsen att tillstånd inte ska ges för södra delen av verksamhetsområdet som överlappar med område där tumlare förekommer i högre tätheter under hela året och som även utgör reproduktionsområdet för arten.

Bemötande

Det saknas vetenskapligt stöd för att den beteendepåverkan som ett fåtal tumlare skulle kunna komma att utsättas för på grund av anläggandet av vindparken kommer att medföra en risk för en negativ påverkan på individnivå eller på populationens bevarandestatus. Angående risk för påverkan på populationsnivå hänvisas till avsnitt 5.1. Med föreslagna skyddsåtgärder innebär påverkan från anläggning av vindparken främst en tillfällig och till ytan begränsad förlust av habitat inom ett område som inte är särskilt viktigt för tumlare. Även om ett fåtal individer av tumlare tillfälligt skulle förlora tillgången till en mindre del av ett för dem inte viktigt område skulle detta varken påverka individens överlevnadschanser eller populationens möjligheter att uppnå en gynnsam bevarandestatus.

Genomförda undersökningar inom Aurora avseende förekomst av tumlare, som nu pågått kontinuerligt i över 3 år, har inte visat att verksamhetsområdet är ett viktigt område för tumlare. Bolaget delar därför inte länsstyrelsens uppfattning att en etablering inte skulle kunna tillåtas i de södra delarna av verksamhetsområdet. Länsstyrelsen förefaller basera sina uttalanden på de modellerade kartorna från Carlström och Carlén (2016) samt Carlén, et al. (2018) som är baserade på data från SAMBAH-studien som genomfördes 2011–2013 och som redovisas i avsnitt 4 i tumlarbilagan (bilaga B.8 till ansökan om SEZ-tillstånd) respektive figur 5 och 6 i bilaga F i SEZ-kompletteringen. I kartan för vår och sommar (maj-oktober) ses vindpark Aurora till en liten del i det södra verksamhetsområdet överlappa med områden där sannolikheten för detektion av tumlare är högre (där de inringade områdena visar över 20 procent sannolikhet för detektion). I kartan för höst och vinter (november-april) förekommer däremot inget överlapp.

I figur 7 och 8 i bilaga F i SEZ-kompletteringen presenterades nya kartor från Amundin et al. (2022) där data (även här från SAMBAH-studien) redovisas från stationerna per månad, med Natura 2000-området och verksamhetsområdet inritade i kartorna. Den station från undersökningen som ligger i det område där Aurora överlappar med det utpekade området i Carlström och Carlén (2016) för sommar- och vårperioden saknar helt detektioner oavsett månad (Amundin, et al., 2022). Därmed, efter närmare undersökning av kartor och data från tumlardetektorer i SAMBAH-studien, är slutsatsen att det överlapp som kan ses mellan utpekade viktiga områden för tumlare i Carlström och Carlén (2016) och verksamhetsområdet för Aurora antagligen är ett resultat av den extrapolering⁵ som sker i modellering och framställning av kartor. Detta område har inte heller inkluderats i Natura 2000-området, vilket sannolikt baserats på att inga detektioner av tumlare har registrerats i detta område i SAMBAH-studien.

I kompletteringen (bilaga F i SEZ-kompletteringen) har data från undersökningarna med tumlardetektorer under augusti 2020 – maj 2023 inom Aurora redovisats. Data bekräftar resultaten som redovisades i tumlarbilagan (bilaga B.8 till ansökan om SEZ-tillstånd), det vill säga att tumlare endast sporadiskt förekommer inom området för vindpark Aurora och att det inte är ett viktigt område för tumlare. Data från vindparken visar inte heller på att det skulle vara högre tätheter i den södra delen jämfört med övriga verksamhetsområdet, vilket också understöds av andra platsspecifika data (syrebrist, tillgång på föda med mera), se avsnitt 5.1. Den station som ligger inom det överlappande område som länsstyrelsen hänvisar till har totalt haft nio detektionspositiva minuter under den 34 månader långa undersökningen. Varav en minut i juni 2021, en minut i juni 2022, sju minuter (under en dag) i augusti 2022. Undersökningarna utförda för vindpark Aurora visar alltså inte att de södra delarna av verksamhetsområdet skulle vara ett särskilt viktigt område för tumlare.

Tumlare rör sig över stora områden i hela Östersjön men uppehåller sig och förekommer i högre omfattning där det finns gott om föda, vilket det inte finns förutsättningar för i området för

⁵ Extrapolering är en metod som används inom modellering och framställning av kartor och figurer. När mätdata saknas för ett område används extrapolering för att uppskatta det saknade värdet. Detta görs baserat på andra parametrar och närliggande mätdata.

vindpark Aurora. De tidsrestriktioner som bolaget har föreslagit avseende påverkan på Natura 2000-området under 1 maj-31 oktober kommer innebära en begränsning av pålningsarbeten i de södra delarna av Aurora under denna tid. Som beskrivs ovan i 5.1 bedöms föreslagna skyddsåtgärder vara tillräckliga för att förhindra att enskilda tumlare utsätts för betydande påverkan och att området för Aurora inte är av sådan vikt för tumlare att en tillfällig habitatförlust där har någon betydelse.

Sammanfattningsvis innebär verksamheten inte en sådan påverkan på tumlare att den inte skulle vara tillåtlig eller innebära en påverkan på populationens bevarandestatus. Det föreligger därför inte heller något behov att begränsa verksamhetsområdet på det sätt som länsstyrelsen framfört.

5.4.2 Låga detektionsfrekvenser

Länsstyrelsen i Kalmar län framför att det är väntat att detektionsfrekvenserna av tumlare är låga eftersom det är få djur i populationen och inte för att tumlare inte utnyttjar området. Sökandens undersökningar visar att tumlare förekommer i verksamhetsområdet under hela året och därför måste mycket stor försiktighet vidtas året om vid tex pålning och seismiska undersökningar.

Bemötande

Det är inte bara det faktum att detektionerna är få, utan även att de är betydligt fler i Natura 2000-området som tyder på att verksamhetsområdet inte är viktigt för tumlare. Det saknas även förutsättningar för att verksamhetsområdet för Aurora skulle utgöra ett viktigt område för tumlare, se avsnitt 5.1 och 5.2.4. Långtgående skyddsåtgärder har föreslagits för både pålning och geofysiska undersökningar för att minska påverkan på tumlare oavsett tidpunkt på året.

5.4.3 Allmänna hänsynsregler

Länsstyrelsen i Kalmar län bedömer att verksamheten riskerar ha så stor negativ påverkan på tumlarpopulationen att den är oförenlig med miljöbalkens allmänna hänsynsregler, utan fler försiktighetsmått.

Bemötande

Bolaget delar inte länsstyrelsens bedömning om att verksamheten skulle ha sådan påverkan på tumlare att den inte skulle vara tillåtlig. Det saknas vetenskaplig grund för att verksamheten skulle riskera ha stor negativ påverkan på tumlarpopulationen då föreslagna skyddsåtgärder följs. Som vidare förklaras i avsnitt 5.1 är inte verksamhetsområdet ett viktigt område för tumlare. I avsnitt 5.1 har även förtydligats vad undvikandebeteendet vid ljudpåverkan innebär för tumlare, både på individ- och populationsnivå. Det är inte sannolikt att ett undvikandebeteende i verksamhetsområdet, som inte är ett viktigt område för tumlaren, kommer leda till några konsekvenser för tumlare, särskilt inte med beaktande av föreslagna långtgående skyddsåtgärder och det faktum att det är mycket låga tätheter av tumlare i området. Verksamheten bedöms därför inte leda till någon betydande påverkan på individens, populationens eller artens fortlevnad.

5.5 Jordbruksverket

5.5.1 Tidsrestriktion och övriga villkor

Jordbruksverket anser att ansökan kan bifallas om vissa villkor införs till skydd för tumlare, däribland en tidsmässig begränsning av etableringsfasen så att inget arbete som kan riskera negativ påverkan på tumlare utförs i anslutning till Natura 2000-området under maj-oktober.

Bemötande

Jordbruksverket har framfört samma synpunkter inom ramen för ansökan om Natura 2000-tillstånd. Som beskrivs i avsnitt F.12 i Yttrandet har bolaget bland annat förlängt tidsrestriktionen för påverkan från undervattensljud i Natura 2000-området till att omfatta perioden 1 maj-31 oktober.

5.5.2 Val av fundament

Jordbruksverket har framfört att anläggning av vindkraftverk i anslutning till Natura 2000-området ska ske med val av metoder och fundament som minimerar buller.

Bemötande

Val av fundament för varje enskilt vindkraftverk kommer att baseras på en sammanvägning av flera faktorer såsom de geotekniska förhållanden som avgör vilka fundament som är möjliga att anlägga, vilket fundament som ger en sammanvägd minsta miljöpåverkan med mera. Bolaget arbetar i alla steg av projektet med att minimera miljöpåverkan. Under den känsligaste perioden, när tumlarna samlas inom Natura 2000-området, kommer de omfattande tidsrestriktionerna för undervattensljud som kan orsaka undvikandebeteende hos tumlare inom Natura 2000-området att innebära begränsningar av vilka anläggningsåtgärder och vilken teknik som kan användas närmast Natura 2000-området (1 maj-31 oktober). Under övrig tid kommer de ljuddämpande åtgärderna tillse att inte sådant undervattensljud når Natura 2000-områdets utsjöbankar.

5.6 Sveriges lantbruksuniversitet

5.6.1 Tidsrestriktion

Sveriges lantbruksuniversitet anser att en tidsrestriktion för högintensiva undervattensljud på grund av undersökningar eller anläggning skulle behöva omfatta perioden 1 maj till 31 oktober, som skydd för tumlarens reproduktion i området.

Bemötande

Som beskrivs i avsnitt F.12 i Yttrandet har bolaget förlängt tidsrestriktionen för påverkan från undervattensljud i Natura 2000-området till att omfatta perioden 1 maj-31 oktober.

5.7 Naturskyddsföreningen Gotland

5.7.1 Kumulativa effekter fartygstrafik

Naturskyddsföreningen Gotland anser att bolaget inte har visat att det inte föreligger ökad risk för hörselnedsättning eller beteendepåverkan hos tumlare på grund av undervattensljudet från fartygstrafik tillsammans med anläggandet av vindkraftsanläggningen.

Bemötande

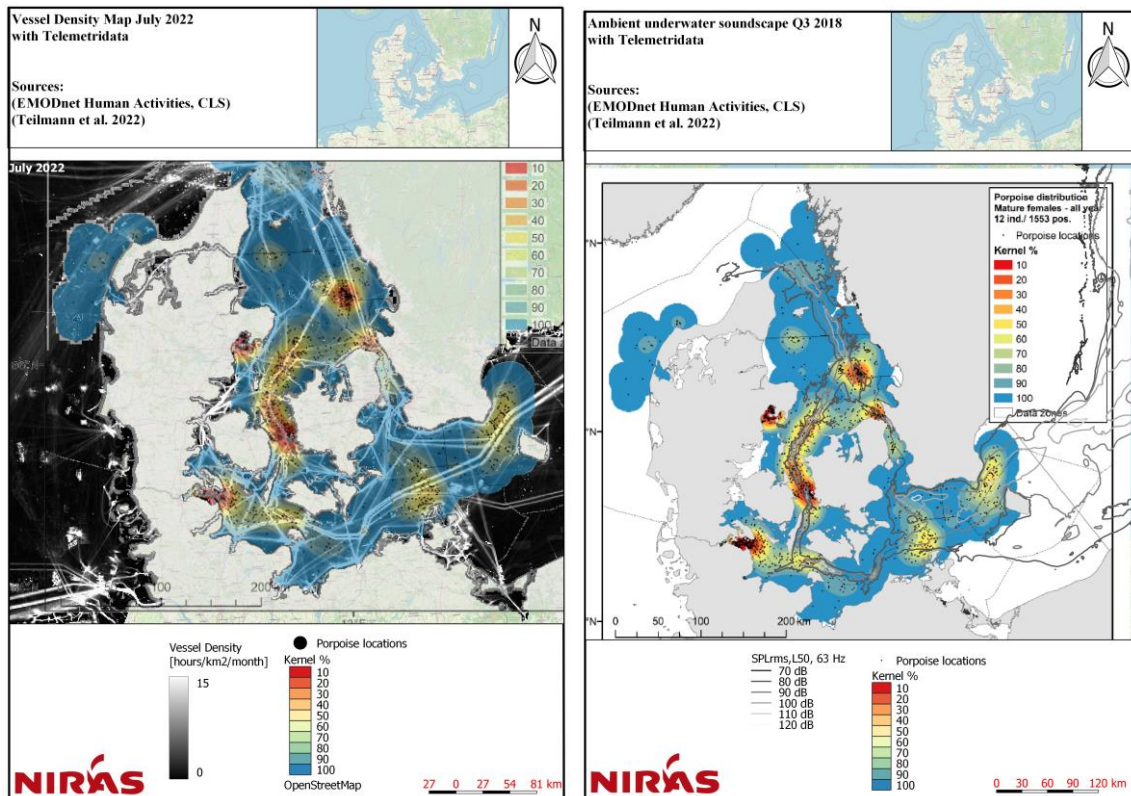
I tidigare ingivet underlag (bilaga F, avsnitt 3.5.4, i kompletteringen av ansökan om SEZ-tillstånd) har det beskrivits att inte är vetenskapligt korrekt eller meningsfullt att ta fram de i remissrundan efterfrågade kartorna med modellerad ljudutbredning för att visa på kumulativa effekter av bakgrundsljudet från fartygstrafik tillsammans med ljudet från vindparken (från seismiska undersökningar, pålning eller driftsljud). Ljudet från fartygstrafik är ett icke-impulsivt ljud och tröskelvärdet för TTS vid icke-impulsiva ljud är högre än för impulsiva ljud (se *Tabell 1*).

Tabell 1. Viktade tröskelvärden för PTS, TTS och undvikandebeteende hos tumlare för påverkan från impulsiva och icke-impulsiva ljudkällor enligt NOAA (2018), Southall et al. (2019) och Tougaard J. (2021).

Påverkan tumlare	Tröskelvärde impulsiv	Tröskelvärde icke-impulsiv
PTS	155 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($L_{E,cum,24h}$)	173 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($L_{E,cum,24h}$)
TTS	140 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($L_{E,cum,24h}$)	153 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ($L_{E,cum,24h}$)
Undvikande-beteende	103 dB re. 1 μPa ($L_{p,rms,125ms}$)	-

Frekvensspannet för fartygsljud ligger inom ett område som potentiellt sett kan påverka marina däggdjur, dock ligger större delen av energin vid låga frekvenser där tumlare hör relativt dåligt (Erbe, et al., 2019). Hörselnedsättning hos tumlare från fartygstrafik bedöms som osannolik. Bidraget från den befintliga fartygstrafiken är i sammanhanget obetydligt och medför inte några kumulativa effekter. Därmed behövs ingen särskild bedömning av de kumulativa effekterna från fartygstrafik. Eventuell påverkan på tumlare från befintlig fartygstrafik kan till en viss del anses vara medräknat i tumlarnas status och har därmed indirekt beaktats i bedömningen av tumlare.

För att ytterligare belysa att förekomsten av tumlare inte är knuten till avsaknad av förhöjda nivåer av undervattensljud, har data överlagrats från förekomst av fartygstrafik (EMODnet) med förekomsten av köns mogna honor från telemetridata (Teilmann, et al., 2022), se Figur 4. Det framgår tydligt att honorna förekommer i trafikerade områden trots förhöjda ljudnivåer från fartyg. Förekomst av kontinuerligt undervattensljud från sjötrafik, leder alltså inte nödvändigtvis till att tumlare lämnar eller helt undviker ett område, utan tumlare kan förekomma i områden trots förhöjda ljudnivåer då de vänjer sig vid de kontinuerliga ljuden och förutsägbarheten hos fartygstrafiken. Detta har också observerats vid en gas-plattform i Nordsjön, som trots förhöjda ljudnivåer i perioder lockar till sig tumlare som söker föda (Clausen, et al., 2021). Som beskrivs i avsnitt 5.1 ovan är tumlarnas utbredning snarare kopplad till förekomsten av bytesdjur, eftersom de har ett högt energibehov och därför söker sig till lokal förekomst av fisk och därmed till produktiva områden. Sammanfattningsvis bedöms hörselnedsättning hos tumlare från fartygstrafik som osannolik. Bidraget från den befintliga fartygstrafiken är i sammanhanget obetydligt varför det inte behövs någon särskild bedömning av de kumulativa effekterna från fartygstrafik. Förekomst av kontinuerligt undervattensljud från sjötrafik, leder inte heller nödvändigtvis till att tumlare lämnar eller helt undviker områden då de förekommer i stora tätheter i områden med intensiv fartygstrafik. Bedömningarna som gjorts för undersökningar, anläggande och drift av vindpark Aurora kvarstår. Föreslagna skyddsåtgärder bedöms vara tillräckliga.



Figur 4. Fartygstäthet juli 2022 (vänster) och bakgrundsljud för Q3 2018 (höger) (EMODnet) i förhållande till kärnområden (kernel-täthet) för satellitmärkta köns mogna honor (Teilmann, et al., 2022). Kärnområden för köns mogna honor överlappar med områden där det är intensiv fartygstrafik (vänster) och förhöjda nivåer av bakgrundsljud från fartygstrafik (höger).

5.7.2 Kunskapsunderlag

Naturskyddsföreningen Gotland framför att kunskapsunderlaget kring påverkan på tumlare inte är tillräckligt för att göra bedömningar av påverkan på tumlare och att bolagets bedömningar baseras på spekulativa antaganden.

Bemötande

Bolaget håller inte med Naturskyddsföreningen Gotland om att bedömningar skulle ha baserats på spekulativa antaganden. Bolaget har anlitat mycket erfarna experter både vad gäller tumlare specifikt och för miljöbedömningar inom marin miljö generellt. Experterna har använt sig av information samt data från egna undersökningar, rapporter, vetenskapliga artiklar och publicerade studier för att kunna grunda de bedömningar som har presenterats i tidigare ingivet underlag, bilaga B och B.8 till ansökan om SEZ-tillstånd och bilaga F i SEZ-kompletteringen.

Kunskapsläget kring påverkan på tumlare från havsbaserad vindkraft utökas ständigt och resultaten från de studier som publiceras pekar åt samma håll som de bedömningar som har gjorts för Aurora. Naturvårdsverkets forskningsprogram Vindval har givit ut en syntesrapport om det sammanfattade kunskapsläget kring effekterna av havsbaserad vindkraft på marint liv däribland tumlare (Bergström, et al., 2022). Resultat från individbaserad modellering tyder på att påverkan på tumlare från vindkraft är liten jämfört med påverkan från exempelvis bifångst och miljögifter (Nabe-Nielsen, et al., 2018; Beest van, et al., 2018; Cervin, et al., 2020; Nabe-Nielsen, et al., 2014).

När man kan hantera undervattensljud under anläggningsfasen med bra skyddsåtgärder, indikerar dagens kunskaper kring hur tumlare påverkas, att det är mer sannolikt att tumlare gynnas än missgynnas av havsbaserad vindkraft (Bergström, et al., 2022).

Sammanfattningsvis har bedömningar baserats på ett utförligt underlag och genomförts av mycket erfarna experter både vad gäller tumlare specifikt och för miljöbedömningar inom marin miljö generellt. Bolaget håller inte med om att bedömningar skulle ha baserats på spekulativa antaganden.

6 Sjöfart

6.1 Introduktion

I Bolagets inlämnade ansökan om SEZ-tillstånd beskrivs och behandlas sjöfarten framför allt i den till ansökan tillhörande miljökonsekvensbeskrivningen (bilaga B, avsnitt 8.12), i de till miljökonsekvensbeskrivningen tillhörande bilagorna B.15.A respektive B.15.B, samt i Bolagets komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd med de tillhörande bilagorna F, F.5.A(1), F.5.A(2), F.5.B och F.5.C.

I förevarande avsnitt bemöts de synpunkter med avseende på den planerade vindparken och den inom området förekommande sjöfarten som har inkommit från Transportstyrelsen, Sjöfartsverket och Trafikverket. De inkomna synpunkter som berör frågan om säkerhetsavstånd i förhållande till sjöfarten bemöts i sin helhet i avsnitt H i Yttrandet, och redovisas således inte i förevarande dokument. Bemötandet har tagits fram av AFRY (Daniel Rasmusson, Senior miljökonsult) och Sweco (Johan Nimmermark, Senior riskkonsult).

6.2 Transportstyrelsen

6.2.1 Tillkommande risk för allision

Transportstyrelsen framför att den planerade vindparken innebär att en ny risk; allision, introduceras i området, samt att etableringen av vindparken riskerar att leda till en hopträngning av sjöfarten med följderna att även risken för kollisioner mellan fartyg ökar. Transportstyrelsen anför också att påsegling av vindkraftverk har bedömts vara en trolig till sannolik händelse, och att olyckssannolikheten kan öka ytterligare i framtiden vid en eventuell trafikökning.

Bemötande

Bolaget delar inte Transportstyrelsens syn. Det kan konstateras att all etablering av havsbaserad vindkraft ofrånkomligen innebär att en ny risk för sjöfarten introduceras i det område där etableringen sker, detta eftersom risken för allision⁶ uppstår så fort ett fast objekt, exempelvis ett vindkraftverk, etableras inom ett havsområde. Ur ett riskperspektiv innebär dock allision i sig inga oacceptabla risker om lokaliseringen av en vindpark – såsom i vindpark Auroras fall – tar vederbörlig hänsyn till de huvudsakliga fartygsstråken samt iakttar internationella riktlinjer för bland annat säkerhetsavstånd.

Kollisionsrisken är i huvudsak hänförlig till sjötrafiken som sådan. Kollisionsrisken kvarstår därför på mer eller mindre samma nivå även utan etableringen av vindparken, vilket har visats i utförda riskanalyser, se bilaga F.5.A(2) till Bolagets komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd.

Som redogörs för i avsnitt H.2 i Yttrandet kommer ett ökat säkerhetsavstånd till vindkraftverken inte medföra en motsvarande minskning av risken för påsegling med drivande fartyg, se tidigare nämnda bilaga F.5.A(2). Detta beror på att fartyg i genomsnitt driver mycket längre in i en vindpark än till närmast belägna vindkraftverk. Riskbilden är hänförlig till samtliga vindkraftverk och ett längre säkerhetsavstånd till den första raden vindkraftverk ger alltså endast en marginellt lägre risk för allision.

Beräknade risker för olyckor har även beaktat framtida trafikscenarier och bredare fartygsstråk.

⁶ Med allision avses en sammanstötning mellan ett fartyg och ett stationärt objekt, i förevarande fall ett vindkraftverk. Det modelleringsverktyg som använts för beräkning av olycksfrekvenser för fartyg (IALA Waterway Risk Assessment Program, "IWRAP") skiljer mellan kollision (där två fartyg i rörelse stöter ihop) och allision (där ett fartyg i rörelse stöter i ett stationärt objekt – till exempel en bro, en pir, en docka eller ett vindkraftverk). Två typer av allision täcks in av IWRAP: *Powered allision* (ett manöverdugligt fartyg stöter i ett stationärt objekt) och *Drifting allision* (ett drivande fartyg stöter i ett stationärt objekt).

6.2.2 Risk för avsmalning eller hopträngning

Transportstyrelsen påstår att en beräkning utifrån de rekommenderade trafikstråken innebär en avsmalning och hopträngning av fartygsstråken, med följden att sjötrafiken förskjuts i riktning från vindparken och att det därmed uppstår ökade risker för miljö känsliga områden.

Bemötande

Bolaget anser att detta är en felaktig uppfattning. Det har visats i underlaget att det i området kring vindparken finns tillräckligt med utrymme för säker navigering även vid en etablering av vindparken, se Yttrandet. Eventuella risker från sjöfarten med avseende på miljö känsliga områden runt Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken är dessutom främst hänförliga till operationella⁷ utsläpp från sjötrafiken i sig. Sådana risker förekommer oberoende av den sökta verksamheten. Vindparken förväntas inte heller medföra någon betydande ökning av risken för hopträngning, allra minst i de fartygsstråk som är belägna närmast de miljö känsliga områdena, eftersom dessa är belägna längre bort från vindparken.

6.2.3 Påverkan på navigationsutrustning

Transportstyrelsen anser att vindparken sannolikt kan ge upphov till störningseffekter på fartygsutrustning, i synnerhet radar, att de faktiska effekterna behöver studeras närmare, samt att lämpliga åtgärder behöver vidtas i händelse av att det uppstår störningar.

Bemötande

Bolaget hänvisar till vad som tidigare anförts, se bland annat avsnitt 3.6.8 och 4.7 i bilaga F till Bolagets komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd samt avsnitt 8.12.7 i bilaga B till ansökan om SEZ-tillstånd. Bolaget vill också framhålla att eventuella störningseffekter på fartygs navigationsutrustning på intet sätt är ett nytt fenomen och att det finns stor erfarenhet och kunskap avseende hantering av bland annat radarstörningar från befintliga havsbaserade vindparker.

Problematiken i förhållande till havsbaserad vindkraft är således väl utredd och det finns flertalet internationella vägledningar, rekommendationer och väl beprövade åtgärder för att begränsa risken för störningar på navigationsutrustning. I ansökan om SEZ-tillstånd har också beskrivits vilka skyddsåtgärder som kommer att vidtas. Som föreslås i villkor (9) kommer samråd även ske med Sjöfartsverket och Transportstyrelsen om lämpliga åtgärder.

6.2.4 Konsekvenser vid påsegling av vindkraftverk

Transportstyrelsen efterfrågar ett resonemang kring konsekvenserna i händelse av att ett vindkraftverk havererar till följd av en kollision och om delar som till exempel rotorblad och/eller rotorhus (nacell) skulle falla ner över ett fartyg. Vidare informerar Transportstyrelsen om att en allision innebär att stora allisionsenergier måste absorberas genom deformation eller förflyttning av plattform och fartyg, samt att det vid en så kallad "powered allision" med ett stort lastat fartyg, bör kunna bli stora laster på vindkraftverkets torn.

Bemötande

En eventuell incident som involverar ett fartyg och ett fast objekt, alternativt ett annat rörligt objekt, kan medföra olika utfall vars art och omfattning är beroende av en mängd olika faktorer, varför det endast är möjligt att föra generella resonemang kring potentiella konsekvenser. Detta gäller oberoende av om det rör sig om en incident mellan olika fartyg, mellan ett fartyg och ett naturligt grund, eller mellan ett fartyg och någon slags havsbaserad konstruktion.

⁷ Med operationella utsläpp avses medvetna (men olagliga) utsläpp som sker från fartyg, exempelvis när fartyg spolar tankar och/eller maskinrum till havs eller på annat sätt förorenar vattenmiljön.

För den planerade vindparken Aurora kommer det att finnas konstant beredskap och övervakning som syftar till att dels minska sannolikheten för att incidenter inträffar, dels begränsa och hantera konsekvenserna av en eventuell incident. Om en incident mot förmodan skulle inträffa så kommer det inom vindparken att finnas såväl utbildad personal som olika slags utrustning i form av bland annat länsar och båtar, vilka kan sättas in redan då en risk för att en incident ska inträffa har identifierats.

Som framgår av de utredningar och riskberäkningar som har utförts av experter inom riskanalys och som har ingått som en del av Bolagets ansökan klassas sannolikheten för att ett manöverdugligt fartyg kör in i ett vindkraftverk (*powered allision*) som en mycket till extremt sällsynt händelse, se bilaga F.5.A(2) till Bolagets komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd. Vidare arbetar Bolaget löpande med att identifiera och analysera olika risker. I detta arbete har bland annat genomförandet av en så kallad HAZID-workshop ingått.

6.2.5 Riskreducerande åtgärder

Transportstyrelsen noterar att flera riskreducerande skyddsåtgärder med hänsyn till sjöfarten nämns i projektets anläggnings- och driftsfas. Transportstyrelsen anför att det bör övervägas att införa flera skyddsåtgärder om olyckor inträffar som villkor i tillståndet eller på annat lämpligt sätt för att tillse att dessa genomförs i praktiken. Transportstyrelsen har även lyft att negativ miljöpåverkan till följd av fartygsolyckor bör minimeras samt att projektet bör ansvara för kontinuerlig övervakning av arbetsområdet under hela etableringsfasen.

Bemötande

Bolaget har presenterat ett antal olika skyddsåtgärder som vidtas för att minska risken för, samt begränsa konsekvenserna av, eventuella olyckor, bland annat i avsnitt 8.12 i den till ansökan tillhörande miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga B, samt i avsnitt 3.6 i bilaga F till Bolagets komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd.

Åtaganden till skydd mot olyckor som gjorts inom ramen för ansökan gäller under det allmänna villkoret och det är inte ändamålsenligt att i detalj föreskriva mer preciserade åtgärder vid olyckor, eftersom eventuella händelseförlopp kan se olika ut. Av villkor (12), (16) och (18) följer åtaganden om kontinuerlig övervakning av vindparken, hantering av kemikalier och avfall samt framtagande av en beredskaps- och räddningsplan, vilka samtliga syftar till att minimera bland annat risken för påverkan på miljön vid eventuella olyckor.

6.2.6 Vindkraftverkens utformning och placering

Transportstyrelsen framför att vindkraftverkens slutliga placeringar bör ske så att förekommande siktlinjer och farledsutmärkningar inte skymms, samt att vindkraftverk bör utformas så att skador vid eventuell påsegling minimeras, att utformning och placering bör ske med hänsyn till riskerna med störningseffekt på radar och annan navigationsutrustning samt att hänsyn även bör tas till risker förknippade med iskast.

Bemötande

Bolaget har redogjort för att det vid framtagandet av den slutgiltiga utformningen av den planerade vindparken kommer att tas hänsyn till sjöfarten, att risken för påverkan på radar och annan navigationsutrustning kommer att beaktas samt att riskerna för att eventuella iskast ska medföra konsekvenser för sjöfarten som helhet är mycket låga, se bland annat avsnitt 8.12 i den till ansökan tillhörande miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga B, samt avsnitt 4.7 i bilaga F till komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd. Vidare framgår av Bolagets föreslagna villkor att dessa är tillfyllest för att tillgodose Transportstyrelsens synpunkter.

Transportstyrelsens synpunkter är relevanta och hänsyn till dessa aspekter kommer att tas med i arbetet med detaljprojektering och framtagandet av vindparkens slutgiltiga utformning.

6.2.7 Anvisningar under anläggningsfas

Transportstyrelsen anser att det bör ankomma på Bolaget att ta fram en plan för att eliminera störningar från installations- och anläggningsfartyg under anläggningsfasen. Transportstyrelsen anser att en separat riskanalys bör genomföras för anläggningsfasen och att en handlingsplan bör tas fram i samråd med sjöfartsmyndigheterna baserat på slutsatsen i riskanalysen.

Bemötande

Bolaget kan åta sig att ta fram en handlingsplan i samråd med Transportstyrelsen, enligt anvisningar som meddelats av myndigheten. Detta förutsätter dock inte att en separat riskanalys för anläggningsfasen tas fram.

6.2.8 Kumulativa effekter

Transportstyrelsen lyfter att kumulativa effekter för sjöfarten bedöms vara försumbara under driftskedet samt att flera vindkraftparker är planerade i närheten av Aurora. Vilket enligt Transportstyrelsen kan innebära konsekvenser för sjöfarten i framtiden, även om dessa vindparker inte är tillståndsgivna ännu.

Bemötande

Bolaget har förståelse för myndighetens synpunkt men vill understryka att den bedömning av kumulativa effekter som gjorts inom ramen för prövningen av den planerade vindparken, inklusive avseende påverkan på sjöfarten, utgår från gällande rätt och den etablerade praxis som föreligger beträffande vilka andra verksamheter som ska ingå i den kumulativa bedömningen. För en utveckling av detta hänvisas till avsnitt A.3 i Bolagets inlämnade komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd.

6.2.9 Utmärkning av vindkraftverk

Transportstyrelsen framhåller att vindkraftverken ska märkas ut i enlighet med Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd avseende sjöfarten (TSFS 2017:66) respektive luftfarten (TSFS 2020:88).

Bemötande

Bolaget har redogjort för att vindparkens anläggningsdelar kommer att märkas ut för sjöfart respektive luftfart enligt gällande regelverk och föreskrifter vid tidpunkten för byggnation, se avsnitt 3.3 i den tekniska projektbeskrivningen, bilaga C till Ansökan.

Bolaget har således inget att erinra mot Transportstyrelsens synpunkter och kommer att säkerställa att vindparkens anläggningsdelar är utmärkta för sjöfarten respektive luftfarten i enlighet med vid var tid gällande föreskrifter.

6.2.10 Förändring av farledsutmärkning

Transportstyrelsen påpekar att farledsutmärkning bör anpassas så att säkerhetsavståndet mellan vindparken och omgivande farleder upprätthålls. Vidare anser Transportstyrelsen att det bör ankomma på sökanden att ansvara och ombesörja för flytt och ändring av farledsutmärkning till följd av etablering av vindparken.

Bemötande

Med begreppet farled avses vanligtvis en sjöväg i inlandsvatten, inomskärs eller nära kusten, som är geografiskt anvisad genom fyrar, sjömärken eller andra sjösäkerhetsanordningar eller utmärkt i sjökort eller i nautisk publikation.

Det förekommer inga farleder i området runt den planerade vindparken. Det finns således inga farledsutmärkningar som behöver anpassas, flyttas eller ändras i samband med etableringen av den planerade vindparken. I området runt den planerade vindparken förekommer endast fartygsstråk, vilka inte märks ut varken i sjökort eller genom fysiska anordningar.

6.2.11 Sjö- och miljöräddning

Transportstyrelsen framför att en plan i händelse av sjöolycka i anslutning till eller inom vindkraftparken i samband med dess anläggnings-, drift- och avvecklingsfas bör tas fram i samråd med sjöfartsmyndigheterna (Sjöfartsverket och Kustbevakningen).

Bemötande

En beredskaps- och räddningsplan som innehåller bland annat rutiner för ovanstående kommer att upprättas i samråd med berörda myndigheter, detta framgår bland annat av avsnitt 8.15.6 i projektets miljökonsekvensbeskrivning, bilaga B till Ansökan.

6.2.12 Avvecklingsfas

Transportstyrelsen informerar om att verksamhetsutövaren, efter avveckling av vindparken, ska återställa vattendjupet i området och genomföra kontrollsjömätning enligt internationell standard FSIS-44 samt återställa sjösäkerhetsanordningar som ändrats/flyttas med anledning av vindkraftparkens uppförande.

Bemötande

I samband med avvecklingen av vindparken kommer vattendjupet inom verksamhetsområdet att återställas genom att vindparkens komponenter monteras ner och tas bort, se avsnitt 8.3 i den tekniska projektbeskrivningen, bilaga C till Ansökan. Efter avvecklingen av vindparken kommer kontrollerande sjömätning att utföras i enlighet med den standard som gäller vid den tidpunkt då vindparken avvecklas.

Etableringen av den planerade vindparken förväntas inte medföra någon ändring eller flytt av sjösäkerhetsanordningar, varför ett återställande i samband med avveckling inte förväntas bli aktuellt.

6.3 Sjöfartsverket

De synpunkter som har inkommit från Sjöfartsverket rör dels frågan om säkerhetsavstånd i förhållande till sjöfarten, dels några av Bolagets förslag till villkor. Sjöfartsverkets synpunkter bemöts i avsnitt H i Yttrandet och redovisas således inte i förevarande dokument.

6.4 Trafikverket

Den synpunkt som har inkommit från Trafikverket rör frågan om säkerhetsavstånd i förhållande till sjöfarten. Trafikverkets synpunkt bemöts i Yttrandet och redovisas således inte i förevarande dokument.

7 Kulturmiljö, landskapsbild och friluftsliv

7.1 Introduktion

Med anledning av inkomna synpunkter om påverkan på kulturmiljö, landskapsbild och friluftsliv har en fördjupad synbarhetsanalys tagits fram i syfte att precisera och nyansera bedömningarna, se bilaga H.3.1. I syfte att efterkomma önskemål från vissa remissinstanser så har ytterligare fotomontage och animeringar – för både dag- och nattetid – tagits fram från fler fotopunkter, däribland Kapelludden. För fotomontage nattetid hänvisas läsaren till animeringar som finns på Bolagets hemsida. För att ta del av fotomontage och animeringar hänvisas läsaren till bilaga H.4, H.5 och H.6 samt Bolagets hemsida (ox2.com/sv/sverige/projekt/aurora/visualisering/). Detta underlag har skickats till Länsstyrelsen Gotlands län digitalt på en USB sticka.

Kulturmiljö, landskapsbild, boendemiljö, rekreation och friluftsliv behandlas även i avsnitt 8.8 och 8.10 i bilaga B samt bilaga B.11 i ansökan om SEZ-tillstånd. Tidigare underlag har förtydligats och kompletterats i bilaga F.7 och F.8 i SEZ-kompletteringen. I bilaga H.3 till detta dokument sammanfattas och förtydligas tidigare inlämnat material och bedömningar.

En vindpark kan medföra konsekvenser för kulturmiljön genom fysiskt intrång och visuell påverkan. Till skillnad från en landbaserad vindpark så kan dock inte en havsbaserad vindpark medföra fysiskt intrång i kulturmiljöer. Därtill medför ofta landbaserade vindparker en mer omfattande visuell påverkan än en havsbaserad vindpark. Vilken omfattning av visuell påverkan som en havsbaserad vindpark medför i det enskilda fallet beror dels på avståndet från land, dels på hur lång sträcka längs med kusten som vindparken är synlig. Den visuella påverkan på havsbilden och havslandskapet minskar i takt med att avståndet mellan kusten och vindparken ökar. Det behöver även vägas in hur stor del av horisontlinjen inom en landskapsvy täcks av vindparken, där denna inte redan döljs av befintliga strukturer så som bebyggelse eller högre vegetation. Visuell påverkan beror även på den tid som vindkraftverken är synliga där faktorer såsom geodata, meteorologisk siktdata och vad ögat fysiskt kan se är av betydelse.

Såvitt gäller bedömningen för vindpark Aurora kan konstateras att vindparken inte medför fysiskt intrång i något riksintresseområde för kulturmiljövård på Gotland eller Öland, på grund av det stora avståndet till vindparken. Inte heller kommer vindparken att påverka några riksintressen för kulturmiljövården i sådan omfattning att det medför risk för påtaglig skada. De riksintressen vars värde och uttryck har samband med kustmiljön eller samband till fri siktlinje mot havet kommer inte påverkas av vindpark Aurora. Dessa samband handlar snarare om upplevelsen av sambanden i kustmiljön, exempelvis mellan fiskebod, stranden och kustnära fiskevattnen. I den mån vindpark Aurora medför en påverkan på kulturmiljön handlar det endast om en visuell påverkan där del av vindparken är synlig i horisonten. Påverkan är helt reversibel vilket innebär att den återställs i sin helhet när vindparken avvecklas.

Enligt tidigare bedömningar återfinns endast ett riksintresse delvis inom närzonen, 10 riksintressen ligger inom mellanzonen och övriga ligger inom fjärr- och icke synbar zon (Nilsson, 2022, bilaga B.11). Resultatet från den tidigare framtagna synbarhetsanalysen (Nilsson, 2022, bilaga B.11) tillsammans med den kompletterande analysen av visuell påverkan (bilaga H.3) visar att vindpark Aurora skulle påverka merparten av berörda riksintressena samt världsarvet i endast liten grad. Den fördjupade analysen, som tar hänsyn till meteorologiska siktdata och ögats begränsningar, visar att den synligheten av vindpark Aurora är märkbart lägre än vad som framgår av tidigare bedömningar. Fotomontage som lämnats in i tidigare underlag och de nya fotomontagen visualiserar vindparken i olika ljus och väderlek, ett exempel visas i figur H.5.9 i bilaga H.5. Påverkan bedöms inte innebära någon risk för påtaglig skada för något av riksintresseområdenas värden och uttryck.

I förevarande avsnitt bemöts de synpunkter som har inkommit från Länsstyrelsen Gotland, Riksantikvarieämbetet och Länsstyrelsen Kalmar med avseende vindparkens visuella påverkan gällande kulturmiljö, landskapsbild och friluftsliv.

Bemötandet av inkomna synpunkter i detta avsnitt har tagits fram av Sweco (Bertha Ekstrand Amaya, Fil. Kand. och kulturmiljöspecialist och Clas Ternström, Fil. Mag. och kulturmiljöspecialist) och AFRY (Sigrid Tuvall, kulturmiljöspecialist, med flera).

7.2 Länsstyrelsen i Gotlands län

7.2.1 Riksintresse för kulturmiljövård Sundre

Länsstyrelsen Gotland bedömer att den planerade vindparken i den utformning och avgränsning som beskrivs i ansökan får en så stor negativ påverkan att den medför påtaglig skada på riksintresset för kulturmiljö Sundre (I 48) enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Riksintresset Sundre domineras av ett kustnära öppet odlingslandskap och landskapet har en ålderdomlig prägel med få förändringar i markanvändningen efter 1700-talet. Det är rikt på fornlämningar och hägnader i form av stenmurar som inramar markerna. Uttrycken för riksintresset är bland annat bronsåldersrösen som avtecknar sig mot den forna kusten, kustnära slipskårestenar, små fiskelägen med förhistoriskt ursprung, enstaka strandbodar på den flacka öppna kusten, livräddningsstation och fyrplats, system av stenmurar runt ägorna och den medeltida kyrkomiljöns placering på höjden. Enligt bolagets redovisning kommer vindparken anläggas inom en närzon (0–25 km) till riksintresset Gotland med riksintressen för kulturmiljön, bland annat Sundre, vilket enligt bolagets bedömning medför att vindparken syns tydligt.

Bemötande

Bolaget vidhåller att vindpark Aurora inte bedöms medföra påtaglig skada på riksintresset.

Det är korrekt att tidigare genomförd synbarhetsanalys har visat att den visuella påverkan skulle bli måttlig till stor för riksintresseområdet Sundre. I den tidigare synbarhetsanalysen har verktygen ZVI (Zones of Visual Impact) samt fotomontage använts för att kunna bedöma påverkan. Fotomontage kan ge en bra bild över den visuella påverkan lokalt, men ger ingen helhetsbild för ett större område. I syfte att nyansera tidigare bedömningar och möjliggöra mer rättvisande bedömningar har därför en fördjupad synbarhetsanalys tagits fram där även tillgänglig geodata samt meteorologisk siktdata beaktas, bilaga H.3 och H.3.1.

Sammanfattningsvis konstateras att synbarheten från Sundre är begränsad. Från siktpunkten vid Hoburgs fyr visar den fördjupade analysen att 189 vindkraftverk av vindparkens 370 vindkraftverk kommer att vara synliga vid full sikt. Från denna siktpunkt kommer delar av blad och torn vara synliga på 86 vindkraftverk och endast delar av torn vara synliga på 103 vindkraftverk. Siktidsanalysen visar vidare att från Hoburgs fyr kommer de 189 verken, som är möjliga att se med hänsyn till ögats begränsningar, vara synliga cirka 20–52 procent av årets timmar. Det innebär att under årets alla timmar kommer samtliga 189 verk endast synas 20 procent av tiden. 52 procent av årets alla timmar kommer endast de verk som står närmast att synas och 48 procent av tiden kommer inget verk att synas.

Dagtid under sommaren kommer de 189 vindkraftverken vara synliga cirka 10–60 procent av tiden. Det innebär att dagtid under sommaren kommer samtliga 189 vindkraftverk, som är möjliga att se från Hoburgs fyr med hänsyn till ögats begränsningar, endast synas 10 procent av tiden. Tidigare bedömningar gällande visuell påverkan har därmed fördjupats, se avsnitt 4.2 i bilaga H.3. Sammantaget bedöms att en viss visuell påverkan kommer att ske från vindpark Aurora men att riksintressets värden som mest kommer att försvagas.

Den viktiga kopplingen mellan uttrycken i området i form av lämningar från förhistorisk tid bedöms inte påverkas av vindkraftverken, se avsnitt 4.2 i bilaga H.3. Inga fornlämningar eller övriga kulturhistoriska lämningar som ingår i uttrycket för riksintresset påverkas vare sig fysiskt eller påtagligt av vindparken. Lämningarna kan tillgodogöras visuellt, även om viss fragmentering kan uppstå så att siktvyer i vissa siktpunkter påverkas av vindparken i horisonten. I området finns ett fåtal höga strukturer som bryter siktlinjen mot havet. Vindkraftverken ute till havs konkurrerar dock inte visuellt med Kastalen i Sundre eller Sundre kyrka, se bland andra Figur H.4.8 och H.4.9 i bilaga H.4. De riksintressanta miljöernas läsbarhet bedöms därmed kvarstå, se avsnitt 4.2 i bilaga H.3. Även om vindparken kan ha en viss effekt på upplevelsen så påverkas inte förståelsen av landskapet varför någon påtaglig skada på riksintresset inte bedöms kunna uppstå.

Förutom avstånd behöver det även vägas in hur stor del av vindparken som täcker horisontlinjen inom en landskapsvy där denna inte redan döljs av befintliga strukturer som bebyggelse eller högre vegetation. Denna aspekt är en viktig del för att bedöma den samlade visuella effekten till följd av vindparken. Om en utsiktspunkt exempelvis har en panoramavy som omfattar 180 grader är det stor skillnad gällande upplevelsen om parken upptar 60 grader eller 20 grader av denna vy och om delar av det redan upptas av växtlighet eller andra objekt. För Storsudret kommer vindparken inte vara synlig från nordväst, nordöst eller sydöst, då väderstrecket medför att utblickarna inte är riktade mot vindparken. Detta innebär att det finns flera områden på Storsudret som inte kommer påverkas visuellt av vindparken. I resterande väderstreck kommer endast parkens nordöstra kortsida att vara synlig på en del av horisontlinjen, där det främst är den sydligaste kuststräckan vid Storsudret som visuellt påverkas, se bland andra Figur H.4.1, H.4.3, H.4.8 och H.4.9 i bilaga H.4.

Sammanfattningsvis är bedömningen att riksintresset inte påverkas i sådan omfattning att det medför en risk för påtaglig skada på dess värden.

7.2.2 Riksintresse för kulturmiljövård – värdens läsbarhet och upplevelsen

Länsstyrelsen Gotland bedömer att vindparken skadar de värden som utgör grunder för riksintressena. En modern energiproduktionsanläggning (vindparken) av de dimensioner som här planeras kommer påverka upplevelsen av kulturlandskapet med dess ålderdomliga prägel på ett signifikant och negativt vis. Den visuella påverkan bedöms vara så stor att området i något avseende förlorar värden av betydelse för riksintresset relaterat till läsbarhet och upplevelsen av och med utblick från exempelvis Hoburgs fyr, räddningsstationen vid Flisar, fiskebodsmiljöer vid Rivet och Barshageudd, utsikterna från Husrygg och Hoburgen med de olika kulturmiljöer som finns där. Känsligheten bedöms särskilt hög eftersom flera av riksintressenas värden har en nära koppling till havet och vindparken kommer att upplevas som en visuell barriär i det som idag är ett öppet rum med fri horisont.

Bemötande

Bolaget vidhåller att de värden som utgör grunden för de berörda riksintressena för kulturmiljövården på Gotland inte kommer att skadas.

I syfte att ge en mer precis och nyanserad analys av påverkan har en fördjupad synbarhetsanalys tagits fram, se avsnitt 7.2.1. Resultatet av den fördjupade synbarhetsanalysen, tillsammans med tidigare genomförda analyser, ger en tydligare samlad bild av visuell påverkan på berörda riksintressen.

Den fördjupade synbarhetsanalysen visar det största avstånd vid vilket blad respektive torn och nacell (maskinhuset) kan uppfattas av ett normalt öga. På exempelvis ett avstånd av 20 kilometer är det bara objekt som är drygt 5 meter breda som är synliga för ögat. Det innebär att upp till ett avstånd på 35 kilometer går det att se både tornet och vindkraftverkens blad på ett 370 meter

högt vindkraftverk. Från avståndet 35 kilometer till 50 kilometer går det endast att se tornet, men inte verkens blad eftersom de är för små för att synas på detta avstånd. Vindkraftverk som står längre bort än 50 kilometer är inte synliga alls för ögat.

Utifrån analysens resultat bedöms att endast riksintresset Sundre påverkas i sådan mening att det är relevant att bedöma. Sammanfattningsvis konstateras att synbarheten från Sundre är begränsad, se vidare under avsnitt 7.2.1. Vindparken bedöms inte påverka eller bryta den viktiga kopplingen mellan havet och de ovan nämnda platserna inom riksintresseområdet; Hoburgs fyr, räddningsstationen vid Flisar, fiskebodsmiljöerna vid Rivet och Barshageudd, Husrygg samt Hoburgen, se avsnitt 4 i bilaga H.3. Övriga riksintresseområden på Gotland bedöms inte påverkas av vindparken då de flesta ligger på sådana avstånd att de knappt kommer att synas.

Sammantaget bedöms synbarheten från Sundre vara begränsad. Visuella samband mellan värdebärande uttryck med koppling till havet påverkas i varierande grad, men inte i sådan omfattning att läsbarheten inte kvarstår. Påverkan är även reversibel och återställs när vindparken avvecklas, se en utförligare beskrivning i bilaga B till ansökan om SEZ-tillstånd. Som utvecklat ovan påverkas inga värden som utgör uttrycket för riksintresset Sundre vare sig fysiskt eller påtagligt av vindparken. De riksintressanta miljöernas läsbarhet bedöms kvarstå och det föreligger ingen risk för påtaglig skada.

7.2.3 Bedömning enligt Riksantikvarieämbetets metod och matris

Länsstyrelsen Gotland framför att Bolaget vid bedömning av påverkan på riksintressen för kulturmiljön har använt Riksantikvarieämbetets metod och matris, men konstaterar att bolaget infört en ny och egen klass benämnd "försumbar" mellan klasserna "oförändrad" och "försvagas". Länsstyrelsen menar att detta resulterar i att markörer som annars skulle hamna i klassen försvagas tillåts indikera mindre påverkan enligt matrisens skala. Flera av de bedömda riksintressena hamnar inom försvagas enligt den kompletterade miljökonsekvensbeskrivningen (oavsett tillägget i matrisen), vilket enligt handboken innebär skada på riksintresset. Förhållningssättet ska i sådana fall vara hindra, lindra och minimera skadan. En rimlig inriktning vid en sådan bedömning borde alltså vara att föreslå alternativ utformning av vindparken. Några alternativ presenteras dock inte av bolaget.

Bemötande

Som redogjorts för ovan i avsnitt 7.2.1, samt avsnitt 7.3.1 och 7.3.2 så bedöms inte vindpark Aurora medföra påtaglig skada på något riksintresse för kulturmiljövården. Därför är det inte heller nödvändigt att föreslå åtgärder för att lindra, hindra eller minimera skadan. Därtill kan framhållas att valet av verksamhetens lokalisering har baserats på en omfattande alternativutredning. I alternativutredningen har en avvägning skett mellan olika aspekter, vilket bland annat omfattar avståndet till land i syfte att minimera den visuella påverkan från vindparken.

Bedömningarna i den nu framtagna PM Kulturmiljöanalys i bilaga H.3, har sin utgångspunkt i Riksantikvarieämbetets vägledning för Kulturmiljövårdens riksintressen enligt 3 kap. 6 § miljöbalken (2014) och den matris för bedömning av påverkan som där presenteras. Det bör i sammanhanget påpekas att bedömningen av påverkan på ett riksintresse inte är svart eller vitt utan det finns flera olika utfall längs en skala. Exempelvis kan en åtgärd berika och förstärka ett riksintresse, likaväl kan en åtgärd skada och försvaga ett riksintresse utan att för den skull innebära påtaglig skada. Riksantikvarieämbetets handbok anger förvisso att om en åtgärd innebär att riksintressets uttryck och karaktärsdrag försvagas så föreligger risk för påtaglig skada. Handboken anger dock inte att det faktiskt innebär en påtaglig skada som Länsstyrelsen Gotland menar. En bedömning måste därmed göras i det enskilda fallet.

Riksintressen utgörs av sammanhängande kulturmiljöer som speglar viktiga delar av kulturhistorisk utveckling. Vid en förändring är det viktigt att analysera hur denna påverkar landskapets läsbarhet och de riksintressanta egenskaperna, som är fysiska uttryck som objekt och strukturer. Avgörande för bedömningen av påverkan på och konsekvenser för ett riksintresse är i hur hög grad platsen fortsatt kommer att karaktäriseras av eller kunna återspegla det riksintressanta kulturhistoriska sammanhang som ligger till grund för utpekandet. I de fall den föreslagna åtgärden innebär att de riksintressanta uttrycken och karaktärsdragen, eller delar av dessa, förloras eller förvanskas bör skadan bedömas som påtaglig.

7.2.4 Synbarheten, siktlinjer och hinderbelysning

Länsstyrelsen Gotland framför att det framför allt är synbarheten, siktlinjer och hinderbelysning som har betydelse för den störning och påverkan den planerade vindparken kan medföra på Gotlands riksintressen enligt 4 kap. och 3 kap. 6 § miljöbalken. I bolagets miljökonsekvensbeskrivning framgår att hinderbelysningen kommer att vara påtagligt synlig från stora delar av södra Gotlands kustområden. Länsstyrelsen bedömer att vindkraftverkens maximala höjd och det stora antalet vindkraftverk med den kraftiga hinderbelysning som krävs enligt aktuellt regelverk kommer att innebära negativ påverkan och skada på de utpekade riksintressena.

Bemötande

Den visuella påverkan som kan uppstå till följd av hinderbelysningen bedöm bli liten under driftsfasen. vilket framtagna visualiseringar och animeringar visar, se bilaga H.4, H.5 och H.6 samt Bolagets hemsida. Det är därmed inte korrekt att hinderbelysningen kommer att vara påtagligt synlig utan hinderbelysningen kommer endast att synas under dygnets mörka timmar. Med hänsyn till det avstånd som råder mellan vindparken och berörda riksintressen så kommer hinderbelysningen endast att uppfattas som små vita punkter. Upplevelsen av ljusstörning bedöms vara störst under dygnets mörka timmar. Dessa faktorer behöver sättas i kontext till besökares tillfälliga eller permanenta uppehåll i de berörda områdena.

Upplevelsen av hinderbelysning varierar något beroende på om det fortfarande finns något ljus kvar (skymning/stjärnklart/månken) jämfört med de allra mörkaste timmarna på dygnet. Vid gryning/skymning upplevs den vita hinderbelysningen som vita prickar som blinkar i horisonten. Det mänskliga ögat söker sig intuitivt mot ljus och rörelse. Om en betraktare fortfarande kan urskilja horisonten och vindkraftverken, reflektioner i vattnet och variationer i molntäcket, kommer ögat inte att fästa lika mycket uppmärksamhet på punktljuskällor. När det råder närmast totalt mörker går det inte längre att urskilja horisonten eller andra element i landskapet, då syns endast ljuskällorna och vindkraftverkens rotation kan inte längre uppfattas. Hinderbelysning kan ha en påverkan på kulturmiljöer vid gryning/skymning och nattetid genom att de utgör ett avbrott i tidssambandet om andra ljuskällor saknas i samma vy.

Hinderbelysningens påverkan på riksintresseområden enligt miljöbalken 3 kap. 6 § samt 4 kap. 2 § nattetid bedöms i sin helhet som låg med tanke på att dessa typer av platser främst används dagtid och under sommartid. När det är högsäsong för turism, friluftsliv och rekreativa aktiviteter är det också som ljusast ute större delen av dagen. Det utesluter dock inte att hinderbelysningen kan ha en något större påverkan på kulturmiljöer under resten av året då dagarna blir kortare och nätterna längre.

Det kan inte uteslutas att de krav och regler avseende hinderbelysning som finns idag kan komma att ändras till att endast gälla behovsstyrd hinderbelysning, vilket skulle minska påverkan från vindpark Aurora.

7.2.5 Verksamhetens driftperiod

Länsstyrelsen Gotland framför att verksamheten ska bedrivas under cirka 50 år och att denna tidsrymd inte kan definieras som "en kortare tid" vid bedömning av om påtaglig skada på riksintresse uppstår enligt Riksantikvarieämbetets handbok (jmf. även NFS 2005:17).

Bemötande

I Riksantikvarieämbetets handbok, som Länsstyrelsen refererar till, hänvisas till Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2005:17). Enligt de allmänna råden kan påtaglig skada på kulturmiljön uppstå om en åtgärd kan mer än obetydligt skada något eller några av de kulturmiljövärden som utgör grunden för riksintresset. Även om den negativa inverkan endast förväntas pågå under en kortare tid bör den anses utgöra påtaglig skada på kulturmiljön om den negativa inverkan kan bli så stor att området i något avseende förlorar sitt värde som riksintresseområde.

Det centrala för bedömningen om påverkan eller skada anses påtaglig eller inte i förhållande till riksintresset är enligt miljöbalken 3 kap. 6 § 2 stycket följande:

- En åtgärd med irreversibel (oåterkallelig) negativ inverkan på något eller några av de värden som utgör grunden för riksintresset.
- Den negativa inverkan blir så stor att området i något avseende förlorar sitt värde som riksintresse.

Bedömningarna som har gjorts i bilaga H.3 bygger på flertal analyser och tar ställning till vindpark Auroras påverkan på berörda riksintressen på Gotland. En sammanvägning av de olika analyserna visar att vindpark Aurora, inte medför något risk för påtaglig skada på något riksintesseområde för kulturmiljövård på Gotland, se vidare i avsnitt 7.2.1. Inom berörda riksintressen påverkas i varierande grad visuella samband mellan riksintressena och värdebärande uttryck med koppling till havet. Det kommer att innebära en förändring där riksintressenas värde i viss utsträckning påverkas under vindparkens driftsfas. Den visuella påverkan är dock av så ringa omfattning att områdets värden inte bedöms påverkas negativt. Påverkan är även reversibel, och återställs när vindparken avvecklas.

Mot bakgrund i det långa tidsdjup som återspeglas i riksintressena för kulturmiljövärden, där flera tusen år avspeglas, bedöms visserligen en driftsfas på 50 år som kortare eller begränsad tid. Eftersom verksamheten inte bedöms medföra någon så stor påverkan på något riksintesseområde att det skulle förlora sitt värde som riksintresse spelar det dock mindre roll huruvida 50 år bör ses som en kortare tid eller inte.

7.2.6 Ändring av verksamheten omfattning

Länsstyrelsen Gotland framför att påverkan skulle kunna minska om verksamhetsområdet för vindparken begränsas så att ett längre avstånd mellan vindparken och Gotland uppnås, att vindparken omfattar ett mindre antal vindkraftverk och/eller lägre vindkraftverk än i den ursprungliga ansökan.

Bemötande

I syfte att hörsamma länsstyrelsens synpunkter gällande avstånd och antal vindkraftverk har Bolaget låtit utreda ett andrahandsyrkande, som beskrivs i mer detalj i avsnitt 10. Detta utgörs av en alternativ utformning av vindpark Aurora där särskild hänsyn tagits till siktlinjer från både Gotland och Öland. Vindparken kommer i ett sådant scenario, fullt utbyggd, bestå av maximalt 255 vindkraftverk. Höjden på vindkraftverken i vindparken kommer maximalt att vara samma som för sökt verksamhet, 370 meter över havsytan. Genom denna ändring har avståndet mellan

vindparken Aurora och Gotland ökat från det ursprungliga cirka 22 kilometer till 30 kilometer. Även vindparkens bredd, sett från södra Gotland, har minskat från 20 till 15 kilometer.

Det ökade avståndet, den minskade bredden på vindparken samt det minskade antalet vindkraftverk bidrar till att minska den visuella påverkan på riksintresset Sundre. Det föreligger därmed ingen risk för påtaglig skada på riksintresset. Det bör dock framhållas att bedömningen i detta avseende är densamma även i förhållande till förstahandsyrkandet.

7.2.7 Riksintresse enligt 3 kap. 6 § miljöbalken – södra Gotland

Länsstyrelsen Gotlands län anser att påverkan på landskapsbilden och riksintressen för naturvården, kulturmiljövården och friluftslivet enligt 3 kap. 6 § miljöbalken är av betydelse för bedömningen. Utpräglat för flera av de utpekade områdena enligt 3 kap. 6 § miljöbalken är att de även har höga kvaliteter om man eftersöker tysta och mörka platser vilket generellt har blivit svårare att uppleva i samhället i stort. Det angränsande havsområdet i fråga är i huvudsak fritt från fasta ljusföroreningar idag. Vindparken planeras till ett område cirka 20 km sydväst om Gotlands södra spets och cirka 30 – 35 km öster om Öland. Vindparken kommer att synas påtagligt från i princip hela Gotlands sydvästra och södra kust samt delar av den sydöstra kusten. Inte minst hinderbelysningen på vindkraftverken kommer att upplevas påtagligt under den mörkare delen av dygnet.

Bemötande

I Bolagets inlämnade ansökan om SEZ-tillstånd beskrivs och behandlas boendemiljö, rekreation och friluftsliv i avsnitt 8.10 i bilaga B i ansökan om SEZ-tillstånd. I bilaga F.7 till SEZ-komplettering redovisades de bedömningar som gjorts för berörda riksintresseområden för friluftsliv samt rörligt friluftsliv på Gotland, FI 03 Storsudret samt F04 Gotlandskusten. För riksintresseområde Gotlandskusten är det främst två delområden som är lokaliserade på västra samt södra delen av Gotland, FI04B Ljugarn-Storsudret samt FI04C Näs-Klintehamn, som påverkas visuellt av vindpark Aurora. Riksintresseområde F103 Storsudret ligger cirka 22,2 km från Aurora och inom avståndszon *Närzon*. Riksintresseområde F04 Gotlandskusten ligger cirka 37 km från Aurora och inom avståndszon *Fjärrzon*. Påverkansbedömning utifrån visuella värden på värdebeskrivningar för respektive riksintresseområde har bedömts för Storsudret som måttlig-hög och för Gotlandskusten liten-måttlig.

I bilaga B.12.B *Ljudberäkning av ljud från vindkraft Vindpark Aurora*, framgår det av resultatet att riktvärdena för A-vägd ekvivalent ljudnivå, 40 dBA respektive 35 dBA, ligger utanför kusten. Det innebär att inga närliggande bostäder och friluftsområden längs kusten berörs av ljudnivåer över riktvärdena. Det långa avståndet till kusten och det faktum att nivån för 30 dBA ligger långt utanför kusten innebär att lågfrekvent ljud inte kommer vara någon risk för närboende. Vindparken riskerar därför inte att påverka de upplevelsevärden som är kopplade till tysta områden på södra Gotland som Länsstyrelsen Gotland framhåller.

Den visuella effekten har bedömts medföra viss påverkan men inte till den grad att riksintresseområden skulle påtagligt skadas eller att upplevelsevärden skulle gå förlorade. En faktor som har stor betydelse för synbarheten och uppfattningen av ett objekt är avståndet. Med ökat avstånd avtar synbarheten som bland annat påverkas av fysikaliska faktorer såsom jordens krökning samt ögats förmåga att se på långa avstånd. I Gotland kommuns översiktsplan från år 2010 har det även fastställts att vindkraft till havs behöver lokaliseras minst 10 kilometer från land för att den visuella upplevelsen av det havsbaserade vindbruket ska anses någorlunda konfliktfritt. Även det landområde på Gotland som är beläget närmast vindpark Aurora ligger på ett betydligt större avstånd (cirka 22 km) från vindparken än dessa 10 kilometer.

Upplevelsen av orördhet kan även kopplas till att det ska finnas möjlighet till fria utblickar från riksintresseområdena. Vid de områden som innefattar riksintresset Storsudret hålls utblickar ut mot öst helt fri från vindbruk och hinderbelysning samt delar mot den nordvästra delen. Det är främst utblickar i syd till sydväst som kommer att bli påverkade.

En fördjupad synbarhetsanalys har tagits fram i syfte att beräkna hur mycket vindkraftverken syns samt hur ofta de syns från en given punkt, se bilaga H.3.1. En av punkterna är Hoburgs fyr som är lokaliserad vid den södra spetsen på Gotland. Denna punkt är belägen inom riksintresseområdet Storsudret och ligger i den sydligaste delen av riksintresseområdet med ett avstånd från Aurora på 25 km. Analysen visar att om man beaktar effekten från jordens kurvatur samt ögats begränsningar kommer 86 verk med endast delar av blad och torn att vara synliga. Vidare kommer endast delar av tornen vara synliga på 103 verk och att totalt 181 verk inte alls kommer vara synliga, se vidare i avsnitt 7.2.1.

Sammantaget visar den fördjupade synbarhetsanalysen att ett färre antal vindkraftverk kommer att synas från Hoburgs fyr än vad tidigare analyser har visat. Den fördjupade analysen visar även att vindkraftverken kommer att synas under en begränsad tid av årets timmar. Även den visuella påverkan från hinderbelysningen bedöms som begränsad. Den bedömda visuella påverkan innebär att man vid vissa tillfällen kan se en del av vindparken mot horisonten i sydväst. Den visuella påverkan bedöms vara av så ringa omfattning att områdets värden inte bedöms påverkas negativt.

7.3 Riksantikvarieämbetet

7.3.1 Riksintresse för kulturmiljövård Sundre samt Östra Ölands kust- och odlingsbygder

Riksantikvarieämbetet anser att det inte är visat att lokaliseringen är lämplig med hänsyn taget till förekommande påverkan på kulturmiljöerna samt att konsekvenserna för och skadorna på nedan visade värden är sådana att de bör anses utgöra väsentliga skador på kulturmiljövårdens intressen. Etableringen av vindpark Aurora skulle medföra att riksintresseområdena Sundre (I 49) på Gotland samt Östra Ölands kust- och odlingsbygder (H19) var för sig påtagligt skadas. En viktig bedömningsgrund för kulturmiljövårdens riksintressen är hur utpekade uttryck samspelar med varandra för att återspegla ett identifierat riksintressant kulturhistoriskt sammanhang ("berättelse") i landskapet. Riksantikvarieämbetet konstaterar att det saknas en analys av hur uttrycken för dessa båda riksintressen skulle påverkas av vindparkens etablering samt vilka konsekvenser detta får för förståelsen och upplevelsen av områdenas riksintressanta kulturhistoriska sammanhang.

Bemötande

Bolaget vidhåller att vindpark Aurora inte bedöms medföra några väsentliga skador på kulturmiljövårdens riksintressen, se avsnitt 4.2 och 5.2 i bilaga H.3. Vid val av lokalisering har hänsyn tagits till eventuell påverkan på kulturmiljövärden, liksom andra värden, se avsnitt 3 ovan. Bolagets sammantagna bedömning är att den valda lokaliseringen är väl lämplig. Nedan redovisas resultatet av de kompletterande underlagen som har tagits fram, se även bilaga H.3 och H.4.

Den fördjupade synbarhetsanalys som tagits fram visar att de riksintressen som påverkas i sådan mening att de är relevanta att utreda och bedöma mer ingående är:

- I 48 Sundre (Gotland)
- H19 Östra Ölands kust- och odlingsbygder (Öland)

För den planerade vindparken har det sammantaget bedömts att varken riksintresset för kulturmiljövård Sunde eller riksintresset för kulturmiljövård Östra Ölands kust- och odlingsbygder påverkas i sådan omfattning att det medför en risk för påtaglig skada på dess värden, se avsnitt 7.2.1 i förevarande dokumentet samt i avsnitt 4.2 och 5.2 i bilaga H.3.

Synbarheten av vindparken är begränsad. Inte heller utgör vindkraftverken ett dominerande inslag för någon kulturmiljö. Vindpark Aurora påverkar därmed inte möjligheten att förstå och uppleva de kulturhistoriska sammanhangen och läsbarheten kvarstår.

Inom berörda riksintressen påverkas i varierande grad visuella samband mellan riksintressena och värdebärande uttryck med koppling till havet. Det kommer att innebära en förändring där riksintressenas värde i viss utsträckning påverkas under vindparkens driftsfas. Den visuella påverkan är dock av så ringa omfattning att områdets värden inte bedöms påverkas negativt. Påverkan är även reversibel, och återställs när vindparken avvecklas.

Bedömningen av påverkan på respektive riksintresse utvecklas i bemötandena nedan avsnitt 7.3.2 och 7.3.3.

7.3.2 Riksintresse för kulturmiljövård Östra Ölands kust- och odlingsbygder

Riksantikvarieämbetet framför att Östra Ölands kust- och odlingsbygder har pekats ut som riksintresse för kulturmiljövården på grund av områdets bibehållna markindelning där bland annat fornlämningsmiljöer från järnålderns bondesamhällen, radbyar och sjöbodas och fiskelägen tillsammans väl uttrycker utvecklingen av kulturlandskapet. Ett särskilt identifierat uttryck är det visuella sambandet mellan byarna, det kringliggande landskapet och Östersjön. Bolaget har valt att ta fram videoanimeringar från fotopunkten 5 vid Bläsinge hamn, men inte vid fotopunkt 4 vid Kapelludden, trots att Bläsinge hamn ligger utanför riksintresset. Hela kustlinjen påverkas visuellt av vindparken. Riksantikvarieämbetets bedömer att en påtaglig skada av riksintresset inte förutsätter att en anläggning med de dimensioner som nu planeras för får en dominerande påverkan. För riksintresset är den visuella läsbarheten av ett historiskt funktionellt samband med det öppna vattnet särskilt betonat då utnyttjandet av havet för bland annat fiske, sjötransporter och ledsagning av sjöfarten har en mycket lång kontinuitet i området. Det öppna landskapet med en tydlig exponering mot den planerade vindparken gör riksintresset särskilt känsligt för en konstant visuell påverkan av industriell karaktär och innebär samtidigt att vindparken skulle komma att bli synlig längs en stor del av kusten.

Bemötande

Bolaget önskar förtydliga att Bläsinge och Kapelludden befinner sig på ett jämförbart avstånd från vindparken och visuell påverkan bedöms också vara jämförbar. I syfte att efterkomma önskemål från vissa remissinstanser så har ytterligare fotomontage och animeringar – för både dag- och nattetid – tagits fram från fler fotopunkter, däribland Kapelludden, se figur H.4.7 i bilaga H.4 samt bilaga H.6 och Bolagets hemsida (ox2.com/sv/sverige/projekt/aurora/visualisering/). Fotomontage och animeringar som har tagits fram för Bläsinge och Kappeluden bekräftar att visuell påverkan är jämförbar. Detta underlag har skickats även till Länsstyrelsen Gotlands län digitalt på en USB sticka, bilaga H.6.

Såsom beskrivits i avsnitt 7.3.1 ovan, visar den fördjupade analysen att synbarheten är lägre än vad som tidigare antagits. Se även avsnitt 5.2 i bilaga H.3 samt bilaga H.3.1.

Tidigare bedömningar har därmed fördjupats, se avsnitt 5.2 i bilaga H.3. Vindparken kommer, vid de tillfällen då vindkraftverken syns från land, visserligen visuellt att förändra utblickarna mot delar av horisonten, främst i östlig till sydöstlig riktning. Utblickarna mot havet kommer

emellertid att hållas fria i flera väderstreck (bland annat nordöstlig riktning), varifrån vindparken inte kommer att vara synlig från land. Eftersom vindparken endast kan urskiljas längre bort mot horisonten, bedöms besökaren även fortsättningsvis kunna uppleva och förstå de kulturhistoriska sambanden, se avsnitt 5.2 i Bilaga H.3.

Vad gäller uttrycken för riksintresset Östra Ölands kust- och odlingsbygder så anges en mängd kulturmiljöobjekt, så som fornlämningar och byggnader. Även här lyfts väderkvarnar fram bland kulturmiljöobjekten, vilket även här pekar på det historiska nyttjandet av vinden som kraftkälla. Vidare påtalas att kvarnarna är placerade i höjdlägen och framträder i landskapet, vilket i sammanhanget bör anses vara positivt eftersom vindkraftverken då inte kommer att vara dominerande. De olika kulturmiljöobjekten kan komma att påverkas visuellt i någon grad, men dess samband kommer inte att påverkas och inte heller att brytas. Påverkan i detta fall innebär att man vid vissa tillfällen kan se en del av vindparken mot horisonten i öster. Detta är dock av så ringa omfattning att någon risk för påtaglig skada inte bedöms föreligga. Att man inte skulle kunna förstå eventuella samband mellan de i riksintresset förekommande kulturmiljöobjekt och områdets tidsdjup på grund av en vindparken cirka 30 kilometer ut till havs förefaller inte sannolikt.

Riksintresseområdet har vidare en del höga strukturer som fyrar, väderkvarn, kyrkor och stolpar. Vindkraftverk inom eller nära riksintresset är inte heller något okänt fenomen eller främmande inslag, och andra inslag av industriell karaktär är redan närvarande inom området. Området kan därför inte anses vara opåverkat från moderna inslag med industriell karaktär. Att en kulturmiljö ligger ensligt kan alltså vara kopplad till den riksintressanta berättelsen, men kulturmiljön kan samtidigt ha moderna inslag. Fiskelägen, hamnar och fyrplats har visuella samband med havet och omkringliggande landskap. Dessa kan i relation till den planerade vindparken fortfarande tillgodogöras visuellt, samband bryts inte och överblicken eller upplevelsen av närheten till Östersjön påverkas inte direkt.

Det stora avståndet, samt att vindparken inte upptar hela horisonten i flera väderstreck, spelar tillsammans med resultatet av den fördjupade synbarhetsanalysen en viktig roll i bedömningen av vindparkens påverkan på den visuella läsbarheten av sambanden med det öppna havet. Någon risk för påtaglig skada på värdena i riksintresset föreligger inte mot bakgrund av denna samlade bedömning.

7.3.3 Riksintresse för kulturmiljövård Sundre

Riksantikvarieämbetet framför att Sundre är beläget inom avstånd mellan 22,5 och 28,5 km från det aktuella projektområdet. Enligt Bolagets redovisningar motsvarar detta närzonen och det konstateras att riksintressets kustnära läge och öppna landskap gör att påverkan blir "väldigt påtaglig". Enligt Bolagets synbarhetsanalys samt videoanimeringarna för fotopunkt 10 vid Hoburgen görs i Bolagets miljökonsekvensbeskrivning (bil. B) bedömningen att vindparken skulle innebära en "relativt omfattande visuell påverkan" inom riksintresset Sundre (sid. 195). Enligt Riksantikvarieämbetets bedömning skulle vindparken utgöra ett främmande inslag i kulturmiljön. Genom sin dominans skulle anläggningen medföra en påtagligt negativ påverkan på möjligheten att förstå förutsättningarna för de historiska näringar och den äldre markanvändning som riksintresset är ett uttryck för liksom på upplevelsen av hur dessa präglat kulturlandskapet i Sundre.

Bemötande

Det är korrekt att tidigare genomförd synbarhetsanalys har visat att den visuella påverkan skulle bli måttlig till stor för riksintresseområdet Sundre. Som redogjorts för ovan i avsnitt 7.1 och 7.2.1 har emellertid en fördjupad synbarhetsanalys tagits fram av vilken det kan utläsas att synbarheten från Sundre är ytterst begränsad. En viss visuell påverkan kan ske från vindpark

Aurora men riksintressets värden bedöms som mest kunna försvagas. Någon risk för påtaglig skada på riksintresset föreligger därmed inte, för en utförligare redogörelse se avsnitt 7.2.1 och 7.3.1 ovan.

Den viktiga kopplingen mellan de uttrycken i riksintresseområdet som Riksantikvarieämbetet hänvisar till, i form av bronsåldersrösen, kustnära slipskårestenar, små fiskelägen med förhistoriskt ursprung, enstaka strandbodar på den flacka öppna kusten, livräddningsstation och fyrplats, system av stenmurar runt ägora samt den medeltida kyrkomiljöns placering på höjden, bedöms inte påverkas visuellt av vindparken eftersom sambanden mellan objekten inte bryts.

Inga fornlämningar eller hägnader som ingår i uttrycket för riksintresset påverkas vare sig fysiskt eller påtagligt av vindparken. Bedömningen är fortsättningsvis att lämningarna kan tillgodogöras visuellt, även om viss fragmentering kan uppstå så att siktvyer i vissa siktpunkter påverkas av vindparken i horisonten, se 7.2.1. Att man inte skulle kunna förstå eventuella samband mellan de i riksintresset förekommande kulturmiljöobjekten och områdets tidsdjup när det närmaste vindkraftverket står 22 kilometer ut till havs förefaller inte sannolikt.

Vad gäller uttrycken för riksintresset Sundre så anges en mängd kulturmiljöobjekt, så som fornlämningar och byggnader. Bland kulturmiljöobjekten lyfts även väderkvarnar fram, som i detta fall pekar på det historiska nyttjandet av vinden som kraftkälla. De olika kulturmiljöobjekten kan komma att påverkas visuellt i någon grad, men dess samband kommer inte att påverkas och inte heller att brytas. Påverkan i detta fall innebär att man vid vissa tillfällen kan se en del av vindparken mot horisonten i sydväst. Detta är dock av så ringa omfattning att någon risk för påtaglig skada inte bedöms föreligga. Att man inte skulle kunna förstå eventuella samband mellan de i riksintresset förekommande kulturmiljöobjekt och områdets tidsdjup på grund av en vindpark som ligger cirka 22 kilometer ut till havs förefaller inte sannolikt.

Förutom avstånd behöver det även vägas in hur stor del av vindparken som täcker horisontlinjen inom en landskapsvy där denna inte redan döljs av befintliga strukturer som bebyggelse eller högre vegetation. Denna aspekt är en viktig del för att bedöma den samlade visuella effekten till följd av vindparken, se 7.2.1. Vindparken kommer inte att vara synlig från hela Storsudret, utan det finns flera områden som inte påverkas visuellt av vindparken. Det är främst den sydligaste kuststräckan vid Storsudret som visuellt kan komma att påverkas.

Sammanfattningsvis är bedömningen att riksintresset inte påverkas i sådan omfattning att det medför en risk för påtaglig skada på dess värden.

7.3.4 Påverkan på kulturmiljö i övrigt – Statliga byggnadsminnen och fornlämningar

Utredningen och påverkansbedömningen i PM kulturmiljö och landskapsbild avseende övriga kulturhistoriska lämningar och miljöer är allmänt hållen och redogör inte för hur den planerade vindparken skulle påverka de enskilda objekten. Riksantikvarieämbetet vill därför uppmärksamma två statliga byggnadsminnen och en manifest fornlämningsmiljö på östra Öland och Gotland, Sankt Britas kapell och Kapelluddens fyr på Öland, samt Hoburgs fyr på Gotland.

Dessa kulturmiljöer illustrerar väl hur kontakten med havet och horisonten är av stor betydelse för upplevelsen och läsbarheten av de historiska berättelser som de förmedlar. Från de platser där de tre objekten är belägna skulle vindparken i samtliga fall komma att vara helt synlig.

På Ölands östra kust vid Kapelludden (och inom riksintresset Östra Ölands kust- och odlingslandskap) ligger bland andra ruinen efter Sankta Brita kapell samt Kapelluddens fyr. Dessa samt Hoburgs fyr utgör samtliga lagskyddade kulturmiljöer och innehåller kulturvärden som enligt Riksantikvarieämbetet skulle påtagligt skadas av vindparken. Vindparkens påverkan skulle

få negativa effekter avseende såväl upplevelsen som läsbarheten och förståelsen av dessa objekt och deras närmiljöer.

Bemötande

De kulturmiljöer (Sankta Britas kapell och Kapelluddens fyr på Öland samt Hoburgs fyr på Gotland) som Riksantikvarieämbetet framhåller utgör viktiga värden och uttryck inom riksintressena Östra Ölands kust och odlingsbygder (H19) och Sundre (I49). Enligt den bedömningen som har gjorts av kulturmiljöexperter i avsnitt 4 och 5 i bilaga H.3 medför inte vindpark Aurora påtaglig skada på de riksintressen som omfattar dessa tre kulturmiljöer.

På grund av det stora avståndet upplevs vindparken som små strukturer, och vindparken innebär inte ett dominerande inslag i havslandskapet och därmed inte heller i de miljöer där fyrarna och kyrkor förekommer. Som konstaterats ovan bedöms vindparken – med beaktande av det stora avståndet till land– inte kunna påverka läsbarheten eller de historiska sambanden mellan berörda kulturhistoriska objekt och dess omgivande landskap. Besökaren kommer således även fortsättningsvis kunna uppleva och förstå de enskilda objektens kulturhistoriska samband med sitt omland och tillgodogöra sig kulturmiljöernas värde.

Att vindkraftverken, i begränsad utsträckning, kommer att vara synliga innebär inte per automatik att upplevelsen av kulturmiljön skadas. Utsikten mot den fria horisonten kommer även efter att vindparken anlagts vara möjlig från olika väderstreck. Sambandet mellan Hoburgs fyr, Kapelluddens fyr respektive Sankta Britas kapell och havet kommer även fortsättningsvis kunna förmedlas, upplevas och förstås och läsbarheten kvarstår därmed.

7.3.5 Världsarvet Södra Ölands odlingslandskap

Riksantikvarieämbetet håller inte med om att världsarvet Södra Ölands odlingslandskap saknar koppling till havet och horisonten och hänvisar till länsstyrelsen i Kalmar läns ansökan till Unesco om nominering till världsarv samt ovan rapport (2003:4), enligt vilken det krävs att utblickarna från södra Öland är "helt fria från vindkraftverk". Den föreslagna vindparken skulle komma att vara synlig längs en stor del av Ölands östra kust och därmed från världsarvet Södra Ölands odlingslandskap. Myndigheten delar därför inte bedömningen att det inte krävs en HIA.

Bemötande

Kontinuitet i fråga om jordbruk och utvecklingen av detsamma ligger till grund för södra Ölands odlingslandskaps status som världsarv. De bevarade värden som är synliga i landskapet utgörs av olika element kopplade till natur, jordbruk och boskapsskötsel. De består av Stora alvaret, åkrar, radbyar, betesmarker, stenmurar och vattenområden. Utöver det finns en mängd fornlämningar efter de människor som sedan länge har bott i området, såsom husgrunder och gravar. Området är också viktigt med anledning av ett långsiktigt arbete med att bevara kulturmiljöerna, vilket medför att man idag kan uppleva ett medeltida odlingslandskap, bestående av stenmurar, ägogränser och indelningar med mera, som brukas med helt moderna metoder.

Området för världsarvet sammanfaller med ett antal riksintressen vilka har visuella samband med havet och horisonten.

Världsarvet upptar en stor del av södra Öland och påverkan blir således olika på olika platser. Gemensamt för hela området är dock att det är ett i stort sett öppet landskap med mindre vegetationsområden. Det är de östra delarna som påverkas mest då dessa vänder sig mot vindparken.

Världsarvets storlek gör att olika delar av området befinner sig inom olika avståndszoner; mellanzonen, fjärrzonen och den icke synbara zonen. Stora delar av världsarvets västra och

södra delar kommer inte att påverkas överhuvudtaget. Den visuella påverkan, i den mån den uppstår, kommer framför allt att påverka de nordöstra och östra delarna av området. Dock förväntas inte den planerade vindparken upplevas som dominerande i någon del av landskapet med hänvisning till avståndet, vilket även de framtagna visualiseringarna visar.

Utifrån UNESCO:s Guidance and Toolkit for Impact Assessments in a World Heritage context, avsnitt 6.4, har en screening genomförts som en del av denna analys (Bilaga F.7 i SEZ-kompletteringen). Syftet med denna screening var att avgöra huruvida det är motiverat att låta utföra en så kallad Heritage Impact Assessment (HIA) med avseende på Södra Ölands odlingslandskap för den planerade vindparken Aurora. Screeningen har utgått från den planerade vindparken och huruvida det är sannolikt att den kan medföra en påverkan på områdets Outstanding Universal Value (OUV) och övriga kulturarvs- och bevarandevärden (Other heritage/conservation values) enligt hur dessa attribut definieras i UNESCO:s vägledning (se GLOSSARY på sidan 55 i vägledningen).

Baserat på resultaten av den screening som utförts enligt Unescos vägledning är bedömningen att det inte är motiverat att ta fram en HIA för den planerade vindparken. Vindparken utgör inte heller en sådan verksamhet som enligt UNESCO aldrig kan anses kompatibel med ett områdes status som världsarv (UNESCO, 2023).

I den fördjupade synbarhetsanalysen (bilaga H.3.1) ingår utsiktspunkten Sandbyborg, som ligger inom den nordöstra delen av världsarvet och är det område som ligger närmast vindpark Aurora. Resultat från den fördjupade analysen visar att synbarheten är lägre än vad som tidigare antagits. Se även avsnitt 6 i bilaga H.3 samt bilaga H.4.

Utifrån tidigare genomförda analyser, den fördjupade analysen samt de nya fotomontagen och animeringarna görs bedömningen att ovan beskrivna resultat fortsättningsvis gäller och att det inte är motiverat att ta fram en HIA för den planerade vindparken, se avsnitt 6 i bilaga H.3 och H.6.

7.3.6 Landskapskonventionen

Sverige har genom att ratificera den Europeiska Landskapskonventionen förbundit sig att implementera konventionen i tillämpningen av svensk lag. Enligt Europeiska landskapskonventionen är landskapsperspektivet en central utgångspunkt för en miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbar utveckling. Konsekvenserna för upplevelsen av landskapet och kulturmiljön ur lokalbefolkningens, men även besökandes, perspektiv inte är belysta i Bolagets miljökonsekvensbedömning.

Bemötande

I den Europeiska landskapskonventionen ("landskapskonventionen") definierar Europarådet landskap som "ett område sådant som det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av påverkan och samspel mellan naturliga och/eller mänskliga faktorer". Konventionen lyfter landskapet som grund för människors välbefinnande, hälsa och estetiska upplevelser och den innefattar alla typer av landskap som människor möter i sin vardag, både stad och landsbygd. Landskapskonventionen betonar att landskapets ständiga förändring också är en naturlig del av landskapets utveckling. Se avsnitt 7.4.2 för bemötande gällande besökare och turistperspektiv och upplevelse av vindkraft.

Beträffande RAÄ:s önskemål om att miljökonsekvensbeskrivningen bör belysa påverkan på landskapsbilden ur den lokala befolkningens perspektiv mot bakgrund av landskapskonventionen anförs följande. Landskapskonventionen är ratificerad av Sverige. Detta innebär i korthet att

Sverige har förbundit sig att arbeta in och beakta konventionens intentioner i den nationella lagstiftningen. Landskapskonventionen har emellertid inte lett till någon ändring i den svenska lagstiftningen, varför en bedömning av påverkan på landskapsbild i förevarande prövning ska göras med stöd av bestämmelserna i miljöbalken och ingen särskild bedömning med avseende på landskapskonventionen. Därför är den bedömning som har gjorts och det underlag som tagits fram tillräcklig och något ytterligare underlag mot bakgrund av landskapskonventionen anses inte motiverat då bedömningar samt beskrivningar för boendemiljö, rekreation, friluftsliv samt kulturmiljö och landskapsbild presenteras i bolagets miljökonsekvensbeskrivning.

7.4 Länsstyrelsen i Kalmar län

7.4.1 Landskapsbild, kulturmiljö & friluftsliv - hinderbelysning

Underlagen för bedömning av visuell påverkan dagtid är utförliga, men bedöms underskatta påverkan under skymning och nattetid. Beskrivningar av möjlig påverkan på riksintressen är utförlig, men slutliga bedömningar av påverkansgrad kan ifrågasättas för framför allt driftsfasen. Av bilaga B.12.A framgår att hinderbelysningen kommer att vara påtagligt synlig från i princip hela östra kusten av Öland och Stora Alvaret och det under en beräknad livstid på 40–45 år. I samtliga bildmontage från fotopunkterna i underlaget är fotosynfältet 102 grader och ljuspunkterna påverkar som mest över hälften av synfältet och mellan ungefär 25–60 grader sett över samtliga Öländska fotopunkter. I miljökonsekvensbeskrivningen kapitel 8.8, 8.10 och bilaga F.7 bedöms påverkan vara försumbar till måttlig under driftsfasen vilket ifrågasätts och bedöms som en underdrift. Länsstyrelsen bedömer att synbarheten kommer att vara påtaglig under många år för nästan hela östra Ölands kust inklusive berörda riksintressen. Bedömningarna för anläggnings- och avvecklingsfas är dock rimliga.

Framtagna animeringar som lyfts i bilaga F.7 bedöms underskatta den visuella påverkan som man faktisk skulle uppfatta när man är ute på plats. Vid fysiska iakttagelser under juli månad vid Byrum, norra Ölands västkust, syntes vindkraftverken vid Mönsterås och Fliseryd betydligt mer påtagligt än vad som framgår i animeringarna för Aurora, framför allt under skymningstiden. Avståndet från Byrum till nämnda vindkraftverk är runt 30–40 kilometer vilket motsvarar avståndet till Aurora från Bläsinge hamn. Nämnda vindkraftverk är dock betydligt lägre (cirka 200 meter) än de som planeras för Aurora.

Bemötande

Bolaget instämmer med Länsstyrelsen att redovisad visuell påverkan dagtid är utförliga, se underlagsbilaga H.3.1 för fördjupad synbarhetsanalys. Bolaget delar inte bedömningen att påverkan vid skymning och nattetid skulle ha underskattats. Bolaget delar inte heller bedömningen att hinderbelysningens visuella påverkan under driftsfas skulle ha varit en underdrift. Bedömningen av hinderbelysningens påverkan finns presenterad i avsnitt 8.8 samt 8.10 i bilaga B i ansökan om SEZ-tillstånd och bilaga F.7 i SEZ-kompletteringen. Ytterligare fotomontage och animeringar både dag- och nattetid har tagits fram för att förtydliga bedömningar och illustrera den visuella påverkan, se bilagor H.4, H.5 och H.6 samt Bolagets hemsida (<https://www.ox2.com/sv/sverige/projekt/aurora/visualisering>).

Hinderbelysningen i form av högintensivt ljus placeras i ytterkanterna av parken samt även ett antal verk inom de inre raderna i parken. Det högintensiva vita ljuset lyser som starkast när det är dagsljus men upplevelsen av ljusstörningen bedöms vara störst under dygnets mörka timmar samt under vinterhalvåret när det är som mörkast ute. På natten lyser det högintensiva ljuset svagt, det vill säga en intensitet på 2 000 cd i fyra graders spridningsvinkel ger en belysningsstyrka av 0,01 lux på 500 meters avstånd eller fyra lux på 20 meters avstånd. Stjärnljus är också runt 0,01 lux starkt när det träffar jordens yta. Detta innebär att det ljus som färdas ut från lampan på vindkraftverket inte är särskilt starkt och att det avtar snabbt med

avståndet. Det kan inte uteslutas att de krav och regler avseende hinderbelysning som finns idag kan komma att ändras till att endast gälla behovsstyrd hinderbelysning, vilket skulle minska påverkan från vindpark Aurora.

Det finns flera faktorer som påverkar synbarheten av hinderbelysningen, såsom avstånd till närmsta vindkraftverk, sikt- och väderförhållanden, tidpunkt på dagen, ljusföroreningar i området samt inställningen till om ljuskällan upplevs som störande eller ej. Hinderbelysning kan uppfattas från berörda riksintressen samt världsarv vid skymning och nattetid under goda sikt- och väderförhållanden. Upplevelsen varierar dock eftersom de närmaste vindkraftverken ligger på cirka 35 kilometer avstånd från Ölands östra kuststräcka, se avsnitt 5 i bilaga H.3 för ytterligare beskrivning. Ljusstyrkan minskar med avståndet och ljuset blir svagare ju längre det färdas. På samma sätt ändras uppfattningen om ljuskällan. Ju längre bort ljuskällan är desto mindre ser den ut och den upplevs svagare och mindre intensiv. Flertal verk med maskinhus kommer även efter en viss distans att döljas bakom horisonten på grund av jordens krökning och när maskinhuset väl döljs kommer inte hinderbelysningen kunna uppfattas. Det innebär att ett flertal verk med utsatt hinderbelysning kommer döljas bakom horisonten vid exempelvis fotopunkt Kapelludden samt Bläsinge hamn då längsta sträckan från fotopunkten till Auroras yttersta verksamhetsområdesgräns är cirka 60–70 kilometer.

Upplevelsen av hinderbelysning varierar även något, beroende på om det fortfarande finns något ljus kvar (skymning/stjärnklart/månken). Vid gryning/skymning upplevs den vita hinderbelysningen som vita prickar som blinkar i horisonten. Det mänskliga ögat söker sig intuitivt mot är ljus och rörelse. Om en betraktare fortfarande kan urskilja horisonten och vindkraftverken samt reflektioner i vattnet och variationer i molntäcket, då kommer ögat inte att fästa lika mycket uppmärksamhet på mindre punktljuskällor. När det råder närmast totalt mörker går det inte längre att urskilja horisonten eller andra element i landskapet, då syns endast ljuskällorna och vindkraftverkens rotation kan inte längre uppfattas.

Visuell effekt från hinderbelysningen i dagsljus innebär att hinderbelysningen lyser starkare för att synas, vid gryning och skymning lyser de svagare och i mörker ännu svagare. Detta innebär dock inte att hinderbelysningen syns från land som bäst när det är ljust och belysningen lyser som starkast, utan den största visuella påverkan blir i mörker.

Det är även viktigt att belysa att hinderbelysningens synbarhet också är beroende av goda sikt- och väderförhållanden vilket skiljer sig från hav till land. Vindpark Aurora planeras anläggas öster om Öland och ute i havet mellan södra Gotland och Öland och är i större utsträckning påverkat av metrologiska förhållanden som råder mitt ute på havet jämfört med land. Dimma bildas ofta under vår och försommar ute över kustnära farvatten. På havet kan dimma vara vanligare i vissa områden, som kustnära områden där varm och fuktig luft från land möter kallare havsvatten, vilket kan orsaka att luften kyls ner och bildar dimma, det är även vanligare på natten när temperaturen sjunker, vilket då påverkar synbarheten av hinderbelysningen.

Länsstyrelsen bedömer att de nattanimeringar med hinderbelysning som tagits fram bedöms underskatta den synbarheten väl ute på plats. Ett fotomontage samt animering är ett utmärkt verktyg för hur en punktvis visuell påverkan ser ut. Då processen för att ta fram fotomontage är omfattande och begränsas av tillgängliga foton och tid, brukar endast en handfull fotomontage tas fram i tillståndsprocessen, dock har betydligt fler antal fotomontage tagits fram i tillståndsprocessen för vindpark Aurora. Alla framtagna visualiseringar inom vindkraftsprojekt Aurora är gjorda enligt de rekommendationer och metoder som flertal svenska vindkraftsprojekt använder sig utav. Vid utvärdering av fotomontage från Lillgrund vindpark visas att fotomontagen visar på god överensstämmelse från fotografier från den färdigställda parken från samma

avstånd (Energimyndigheten, Vattenfall Pilot project "Lillgrund Wind Farm – Visual effects", 2009).

De framtagna animeringar som lyfts i bilaga F.7 i SEZ-kompletteringen ska betraktas med rätt betraktelseavstånd samt med rätt upplösning. För att förtydliga avståndets påverkan har Bolaget valt att redovisa ett fotomontage under skymningstid från Byarum i riktning mot befintliga landbaserade vindparkerna vid Mönsterås och Fliseryd som Länsstyrelsen skriver om att det gjort fysiska iakttagelser ifrån. I Figur 5 visas ett skymningsmontage från Byarum med röda cirklar som markerar positionen av verken och dess hinderbelysning syns som vita ljuspunkter för de befintliga nämnda anläggningarna. De verk som syns från Byarum har samma synbarhet som de som modellerats i de animeringarna framtagna från Aurora.



Figur 5. Fotomontage framtaget från Byarum strand i riktning mot befintliga vindkraftsanläggningar vid Mönsterås samt Fliseryd.

7.4.2 Riksintresse friluftsliv – besökare och turism

I den sammanfattande slutsatsen i bilaga F.7 lyfts argumentet att riksintresseområdena främst används dagtid och under sommartid som en anledning till att påverkansbedömningen blir låg, men man hänvisar inte till vilka studier som ligger till grund för det antagandet. Att fler besöker Öland på sommaren framgår tydligt i turistnärlingsanalyser, men inte hur besökare rör sig inom olika områden eller när på dygnet det sker. Dessutom finns det en strävan inom besöksnäringen på Öland att utvidga säsongen. Områdena används även av en stor del bofasta och närboende året runt redan nu.

I miljökonsekvensbeskrivningens kap 8.10.2.3 gällande visuell effekt skriver sökanden: "Den indirekta påverkan på rekreation och turism bedöms vara obetydlig eftersom konsekvenserna för landskapsbild och kulturmiljö inte kommer begränsa eller förändra förutsättningar för turism på Öland och Gotland". Det framgår i underlagen att det inte kommer ske någon fysisk begränsning av turism under driftfasen, men länsstyrelsen anser att det är mer svårbedömt hur en förändrad utblick från östra Öland påverkar förutsättningarna för turismen långsiktigt.

Bemötande

Den samlade påverkansbedömningen i bilaga F.7 till SEZ-komplettering för riksintressen för friluftsliv enligt 3 kap. 6 § miljöbalken samt riksintressen för rörligt friluftsliv enligt 4 kap. 1–2 §§ miljöbalken är en komplettering och förtydligande till den bedömning som presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen. Vindpark Aurora bedöms inte riskera att påverka riksintressenas kärnvärden eller minska deras höga värden för friluftslivet. Riksintresseområdena kan upplevas med visuell påverkan i olika grad beroende på avstånden till vindparken. Den visuella påverkan av vindkraftverken minskar med avståndet och är också beroende av landskapets naturgivna förutsättningar samt sikt- och väderförhållanden. Den visuella påverkan bedöms som liten till måttlig.

Den sammanfattande slutsatsen med påverkansbedömning för riksintressen för friluftsliv som Länsstyrelsen framhåller ska vara baserad på när besökare/boende besöker platserna är inte korrekt refererad utan syftar till ett stycke i bemötandet om slutsatserna om hinderbelysningens möjliga påverkan. Sammantaget bedöms att den negativa visuella påverkan från hinderbelysning

bli liten till måttlig under driftsfasen. Påverkansbedömningen baseras på de beskrivningar som finns om respektive riksintresse för friluftsliv och dess känslighet sammanvägt med den visuella effekten med underlag som de framtagna fotomontagen, synbarhetsanalysen samt skymnings- och nattanimer. Det är även sannolikt att de krav och regler avseende hinderbelysning som finns idag kan komma att ändras till att endast gälla behovsstyrd hinderbelysning, vilket skulle ytterligare minska den visuella påverkan från vindpark Aurora.

Länsstyrelsen i Kalmar län framhåller även att det framgår tydligt i turistnärlingsanalyser att fler personer besöker Öland på sommaren. När det är högsäsong för turism, friluftsliv, rekreativa aktiviteter, med mera är det också som ljusast ute större delen av dagen vilket påverkar uppfattningen av hinderbelysning som blir tydligare synligt under nattetid när mörkret infaller, se avsnitt 7.4.1 för ytterligare förtydligande om hinderbelysningens påverkan. Landskapet som nyttjas för friluftaktiviteter och rekreation kan även antas visuellt uppfattas bättre under dagtid och i dagsljus än under nattetid i mörkret, beroende på friluftaktivitetens ändamål.

Länsstyrelsen framhåller även att det är svårbedömt hur en förändrad utblick från östra Öland påverkar förutsättningarna för turismen långsiktigt. Människors upplevelse av den förändrade visuella vyn från land kan variera beroende på betraktaren och vara beroende av den subjektiva inställningen till vindkraft. En del uppfattar vindkraftverk som främmande ingrepp i landskapsbilden och ser dem som störande och onaturliga. Några uppfattar vindkraftverken som anläggningar som tillför landskapet en ny dimension och ser dem som miljövänliga och nödvändiga. Vissa förknippar vindkraftverken med den nytta de gör, för miljön och ekonomiskt för bygden, och accepterar därmed påverkan på landskapsbilden. En markägare, en permanentboende, en sommarboende och en turist använder och upplever landskapet på olika sätt.

Gällande om det finns någon direkt koppling mellan visuella påverkan från vindkraftverk eller vindparker och negativ inverkan på turism och besöksnäring finns det inga framtagna studier som kan bekräfta att så är fallet (Persson, J. och Fernqvist, F. 2016). En masteruppsats om vindkraftens påverkan på turismen på Gotland visade att åtta procent av turisterna uppfattade vindkraftverken negativt, medan 55 procent såg dem som något positivt (Braunova, 2013). Dessutom kan det noteras att en överväldigande majoritet (98 procent) av förstagångsbesökare inte ansåg att vindkraftverken påverkade deras beslut att återvända till Gotland.

Varje form av turism/friluftsliv och rekreation har sina egna värden inom landskapet i centrum. Berörda riksintresseområden nyttjas till både badturism, vandring och fågelskådning. Olika typer av rekreation, friluftsliv och turism ger olika resultat, vilket behöver ställas i förhållande till upplevd visuell påverkan som kan störa upplevelsevärdena (Naturvårdsverket, 2021). Aktiviteter som exempelvis fågelskådning berör andra värden än exempelvis terrängcykling i ett landskap och olika typer av rekreation, friluftsliv och turism, i kombination med helt olika landskap, ger alltså helt olika resultat. Detta gör att det inte med säkerhet går att bekräfta om det generellt sett finns en motsättning eller synergi mellan turism och vindkraft (Bolin, K., Hammarlund, K., Mels, T., Westlund, H, 2021). I flera studier finns resultat som visar att de flesta besökare eller turister varken har en positiv eller negativ bild av vindkraftverk. Vindkraftverkens närvaro påverkar inte heller beslutet att besöka en viss plats likaså på eventuella återbesök (Butler, A., Wärnbäck., A, 2019).

I en vetenskaplig artikel från Scottish Geographical Journal menar Warren och Birnie (2009) att de flesta besökare varken har en positiv eller negativ uppfattning om vindkraftverk. De menar att många fler kopplar vindkraftverk till grön energi än till skada på landskapet. Som ett resultat drar de slutsatsen att vindparker endast har små konsekvenser för turismen på lokal nivå. De påpekar dock att detta kan förändras i takt med att fler vindkraftverk byggs. Liknande slutsatser dras i andra studier, såsom de utförda av Multiconsult AS (2009) och Fredman et al. (2014). En

skotsk studie fann att en bred majoritet (93–99 procent) av turister som hade sett vindkraftverk inte trodde att deras upplevelse skulle påverka deras avsikt att återvända. Studien framhöll också att det är fördelaktigt med en stor vindpark i stället för många små (Caledonian University, 2008).

Utifrån presenterade studier går det inte att förutsäga att den förändrade visuella vyn från land långsiktigt skulle ha en negativ påverkan på turismen på Östra Öland, i vissa områden kan det vara så att turism och besöksnäring påverkas positivt av vindkraftens närvaro (Persson, J. & Fernqvist, F. 2016). Energiturism, där målet är att uppleva energianläggningar i landskapet, är ett exempel på detta, och vindkraft kan därmed vara föremål för besök. Forskningen visar samtidigt att energiturism sällan står helt på egna ben och att den ofta sammanfaller med andra typer av turism inriktade på till exempel kulturarv och landsbygd och där landskapet i sin helhet har betydelse (Naturvårdsverket, 2021).

7.4.3 Riksintresse kulturmiljö

Länsstyrelsen i Kalmar län anser att det är svårt att avgöra i vilken omfattning som de planerade vindkraftverken kommer att dominera landskapsbilden. Risken för om de påtagligt kan skada de värden som är av riksintresse för kulturmiljövården utmed Ölands östra kust är därför osäker. Troligen kommer verken, trots en antagen höjd på 370 meter och gynnsamma väderförhållanden, endast marginellt kunna upplevas från land i dagsljus. Verksamheten bör även prövas mot riksintresse för kulturmiljö vad gäller påverkan av hänsynsbelysning nattetid.

Bemötande

För den planerade vindparken har det sammantaget bedömts att riksintresset för kulturmiljövård Östra Ölands kust- och odlingsbygder inte påverkas i sådan omfattning att det medför en risk för påtaglig skada på dess värden. Hänsyn har tagits till eventuell påverkan på förekommande kulturmiljövården. Nedan redovisas resultatet av de bedömningarna som har gjorts i den nu framtagna PM Kulturmiljöanalys (avsnitt 5 och 6, bilaga H.3). Bedömningarna har sin utgångspunkt i de tidigare framtagna analyserna tillsammans med den framtagna kompletterande synbarhetsanalys samt nya fotomontage och animeringar, bilaga H.4, H.5 och H.6.

För riksintresseområdet Östra Ölands kust- och odlingsbygder bedöms i tidigare framtagna analys den visuella påverkan bli liten till måttlig. En fördjupad synbarhetsanalys (bilaga H.3.1) har tagits fram i syfte att erhålla en mer nyanserad bild av påverkan. Sammanfattningsvis konstateras att synbarheten från Östra Öland är ännu lägre än vad som tidigare antagits.

Den fördjupade analysen visar att synbarheten är lägre än vad som tidigare antagits. Se även avsnitt 5 i bilaga H.3. Sammantaget bedöms, såsom även Länsstyrelsen Kalmar län också bedömer i sitt yttrande, med hänvisning till det stora avståndet, att en mindre visuell påverkan kommer att ske från vindpark Aurora. Även den visuella påverkan från hinderbelysningen samt synbarheten bedöms som begränsad. Den visuella påverkan är dock av så ringa omfattning att områdets värden inte bedöms påverkas negativt. Bedömningen är att det inte föreligger risk för påtaglig skada på riksintresset.

8 Fisk och yrkesfiske

8.1 Introduktion

I Bolagets inlämnade ansökan om SEZ-tillstånd beskrivs och behandlas fisk och yrkesfiske framför allt i den till ansökan tillhörande miljökonsekvensbeskrivningen (avsnitt 8.3 respektive 8.11 i bilaga B), i de till miljökonsekvensbeskrivningen tillhörande bilagorna B.6 och B.7 (fisk) respektive B.14 (yrkesfiske) samt i bilaga F till Bolagets komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd.

I föreliggande avsnitt bemöts de synpunkter med avseende på den planerade vindparken och påverkan på fisk och yrkesfiske som har inkommit från Mörbylånga kommun, Havs- och vattenmyndigheten, Länsstyrelsen i Kalmar län, SFPO och SPF PO.

Bemötandet har tagits fram av AFRY (Selma Pacariz, Fil. dr. Oceanografi) med stöd av NIRAS Sverige (Douglas Jones, Fil. dr. Limnisk ekologi).

8.2 Mörbylånga kommun

Kommunen påpekar att kombinationen av minskat fiske och skapandet av ett nytt ekosystem skulle kunna innebära att området skulle kunna bli en viktig reproduktionslokal för flera fiskarter. Ur naturvårdssynpunkt är detta mycket positivt och det skulle på längre sikt kunna gynna det kommersiella fisket utanför området. Lämpligen bör bolaget undersöka och utreda konsekvenserna av att avstå från fiske inom vindparkens område.

Bemötande

Bolaget håller med om att det finns goda förutsättningar för att vindpark Aurora ska kunna bidra till att skapa förutsättningar som på olika sätt är gynnsamma för fisk och i förlängningen även för det kommersiella fisket i vindparkens närområde. Bolaget har en positiv inställning till framtida möjligheter för samexistens med yrkesfisket och har genom hela tillståndsprocessen strävat efter att upprätthålla en god dialog med yrkesfiskets intresseorganisationer. Bolaget ser dock inte något behov av att undersöka och utreda konsekvenserna av att avstå från fiske inom vindpark Aurora. Detta då effekterna av att begränsa eller förbjuda fiske inom ett visst område redan är väl utredda.

8.3 Havs- och vattenmyndigheten (HaV)

8.3.1 Undervattensljud och sedimentspridning

Under anläggningsfasen kan fisk, fisklarver och fiskägg påverkas av ljud, framför allt vid pålning, samt av sedimentspridning vilket behöver begränsas genom användandet av bästa möjliga teknik. HaV bedömer att villkor i syfte att förhindra negativ påverkan på fisk och fiskelek inte är erforderligt.

Bemötande

Bolaget instämmer med HaV om att det är viktigt att minimera påverkan på fisk och dess reproduktion samt att särskilda villkor till skydd för fisk inte är nödvändigt.

8.3.2 Samexistens med yrkesfiske

I miljökonsekvensbeskrivningen görs ett antagande om att inget yrkesfiske kommer kunna bedrivas i vindparken under driftfasen, men att det bedöms finnas möjlighet att bedriva visst yrkesfiske och att bolaget avser arbeta för att möjliggöra samexistens. HaV anser att samexistens med yrkesfisket ska eftersträvas.

Bemötande

Att inget yrkesfiske kommer att kunna bedrivas inom vindparken är en worst case-ansats som antagits i miljökonsekvensbeskrivningen. Bolaget har dock en positiv inställning till framtida möjligheter för samexistens med yrkesfisket och har genom hela tillståndsprocessen strävat efter att upprätthålla en god dialog med yrkesfiskets intresseorganisationer.

Som framgår av avsnitt 8.11 i miljökonsekvensbeskrivningen till Bolagets ansökan om SEZ-tillstånd samt den till miljökonsekvensbeskrivningen tillhörande bilaga B.14 så är dock det område som omfattas av den planerade vindparken endast av marginell betydelse för yrkesfisket.

8.4 Länsstyrelsen i Kalmar län

Länsstyrelsen anser att i ett fungerande ekosystem och med en fungerande förvaltning skulle förekomsten av fisk, och fiskets geografi, sannolikt se annorlunda ut.

Bemötande

Bolaget instämmer i att det finns olika framtida scenarion när det kommer till förekomsten av fisk och fiskets utbredning. Genom vindparkens bidrag till omställningen till ett fossilfritt samhälle och minskad klimatpåverkan möjliggörs en positiv utveckling även för Östersjön på flera olika sätt, vilket kan medföra positiv påverkan på förekomsten av fisk. I avsnitt 4.1.17 samt 4.16.3 och 4.17.1 i bilaga F till Bolagets komplettering av ansökan om SEZ-tillstånd har möjligheten att bedöma påverkan utifrån en fiktiv bestånds- och fiskeutveckling beskrivits. Som framhålls där skulle en sådan bedömning vara förenad med betydande osäkerheter och skulle därmed endast resultera i spekulativa slutsatser.

Som tidigare besvarats i avsnitt 8.3.2 ovan samt i avsnitt 4.17.2 i bilaga F i SEZ-kompletteringen, är bolaget generellt sett positivt inställt till framtida möjligheter för samexistens med yrkesfiske.

8.5 SFPO

8.5.1 Lax

Fiske efter lax nämns inte i miljökonsekvensbeskrivningen men SFPO har erfarit att området för vindparken tidigare varit ett viktigt område för drivgarnsfiske efter lax vilket indikerar att området är ett viktigt uppväxtområde för lax.

Bemötande

2013 fasade Sverige ut det kommersiella laxfisket till havs i syfte att undvika fiske på blandade laxbestånd. Detta innebär att fiske inte sker på något bestånd, vilket medför minskad dödlighet på individer från svaga populationer (Fiskbarometern, 2023). Sedan 2021 har ICES fångstråd för lax varit noll ton för Östersjön, men med en kvot för riktat kustfiske vid älvmyrningar på starkare bestånd, främst de i Bottniska viken och odlad lax. Dessutom har det varit ett förbud mot drivgarnsfiske i Östersjön sedan 2008 på grund av risken för bifångst av tumlare, se Europaparlamentets och rådets förordning 2019/1241. Av denna orsak har påverkan på laxfiske inte beaktats i miljökonsekvensbeskrivningen. Vidare, och som utvecklas nedan, bedöms inte etablering av Aurora medföra påverkan på födosökande lax i Östersjön.

Södra Östersjön ansågs länge vara ett viktigt födosöksområde för Östersjölax (Carlin, 1969; Karlsson & Karlström, 1994). Senare studier har visat att laxen använder hela Östersjön för födosök (Torniainen, et al., 2013; Torniainen, et al., 2017b; Jacobson, et al., 2020; Jones, et al., 2022). Deras utbredning påverkas bland annat av individens storlek, populationen de tillhör (Jacobson, et al., 2020) och tillgången på bytesdjur (Kallio-Nyberg, 1999). Etableringen av vindpark Aurora bedöms inte påverka bestånden av betesfisk (strömning och skarpsill) negativt

(se avsnitt 8.3 i bilaga B i ansökan om SEZ-tillstånd) och området kommer fortsatt att kunna nyttjas av lax (och andra rovfiskar) efter etableringen.

Det är osannolikt att fiske på blandade laxbestånd/populationer kommer att tillåtas i Östersjöns utsjöområden inom en överskådlig framtid med tanke på de svaga populationerna. Fisket efter lax har reglerats så att det sker kustnära och främst i Bottniska viken (HaV, 2023). Genom införandet av fredningstider och fredningsområden ska fisket även styras mot odlad lax (från smoltutsättning) och vild lax från starkare bestånd (Fiskbarometern, 2023).

8.5.2 Områdets framtida potential för yrkesfiske

Miljösituationen och fiskeregleringarna i Östersjön varierar över tid och området för vindparken kan övertid återfå en större betydelse för yrkesfisket. SFPO menar att länsstyrelsen, i sin beredning av förslag till beslut, måste beakta områdets framtida potential för yrkesfiske och livsmedelsproduktion.

Bemötande

Att bedöma påverkan utifrån en fiktiv bestånds- och fiskeutveckling bedöms vara förenat med betydande osäkerheter och därmed endast kunna resultera i spekulativa slutsatser, se även avsnitt 4.1.17, 4.16.3 och 4.17.1 i bilaga F till kompletteringen av Bolagets ansökan om SEZ-tillstånd. Som tidigare angetts är Bolaget generellt positivt inställt till framtida möjligheter för samexistens med yrkesfisket och annan livsmedelsproduktion i havet. Bolaget samverkar redan idag med ett antal aktörer gällande möjligheter till potentiella framtida alg- och musselodlingar i samexistens med vindparker. Bolaget ser även stora möjligheter för en positiv utveckling i Östersjön i stort genom vindparkens bidrag i omställningen till ett fossilfritt samhälle och därmed en minskad klimatpåverkan.

8.6 SPF PO

8.6.1 Skyddsåtgärder och kontrollprogram

SPF PO anser att det bör finnas villkor kopplade till skyddsåtgärder för att minimera påverkan på fisk och andra vattenlevande organismer samt kontrollprogram inriktade på att samla in kunskap om dessa organismer före och efter uppförandet.

Bemötande

För fisk och andra vattenlevande organismer har miljöeffekten och miljökonsekvensen bedömts som försumbara och inga ytterligare skyddsåtgärder och kontrollprogram bedöms behövas specifikt för dessa. Vissa av de föreslagna skyddsåtgärderna kommer dock ha en positiv inverkan även för fisk och andra vattenlevande organismer och därmed ytterligare minska påverkan, miljöeffekten och eventuella konsekvenser för dessa organismer.

Vidare har Bolaget en tydlig målsättning att inom sin verksamhet bidra till ökad biodiversitet samt undvika och minimera miljöpåverkan. Av den anledningen planerar Bolaget att göra egna uppföljningar av projektet under driftfasen som inte är specifikt kopplade till tillståndet och tillhörande skyddsåtgärder samt kontrollprogram.

8.6.2 Undersökningar och nedläggningsarbete av kablar

SPF PO anser att det bör regleras i villkor när undersökningar och nedläggningsarbete av kablar ska få utföras med hänsyn till fisk.

Bemötande

Undersökningar och installationsarbeten så väl för kablar som för vindparken kommer att planeras och förläggas i tid med hänsyn till de miljöaspekter som har identifierats kunna påverkas och som behöver skyddas baserat på dess känslighet. Något sådant behov har inte identifierats för fisk.

8.6.3 Ekonomisk kompensation

SPF PO anser det bör regleras i villkor att all möjlig hänsyn ska tas för att minimera negativ påverkan på yrkesfisket och att negativ påverkan på yrkesfisket ska kompenseras ekonomiskt.

Bemötande

I miljökonsekvensbeskrivningen, bilaga B till Bolagets ansökan om SEZ-tillstånd, konstateras att vindparkens sammantagna påverkan på yrkesfisket är försumbar. Vindpark Aurora överlappar inte med några riksintressen för yrkesfiske eller i havsplanen utpekade användningsområden för yrkesfiske. SPF PO har också påpekat att inom valt område bedrivs väldigt lite pelagiskt fiske, varför området för vindpark Aurora är ett av de mer lämpligt placerade områdena för havsbaserad vindkraft i Centrala Östersjön. En vindpark kan fungera som ett fiskefredat område, vilket kan leda till förbättrade och attraktivare bottenmiljöer för olika marina organismer som på sikt kan leda till att områden i närheten ökar i betydelse för fisket.

Bolaget ser således inte att det finns någon part som har rätt till ersättning till följd av den planerade vindparkens påverkan på yrkesfisket. Bolaget har en positiv inställning till framtida möjligheter för samexistens med yrkesfiske och strävar genom hela tillståndsprocessen efter att upprätthålla en god dialog med yrkesfiskets intresseorganisationer. Ersättningsfrågan har tidigare besvarats i kompletteringen till ansökan om SEZ-tillstånd, se avsnitt 4.17.4, bilaga F.

8.6.4 Arbeten med syrefri eller syrefattig botten

SPF PO anser att det är olämpligt att exploatera fiskekområden (skarpsill), särskilt i berört område då stora delar av området har syrebrist. Vid eventuella arbeten med syrefri eller syrefattig botten eller med sediment som kan innehålla föroreningar, ska alla tillämpliga åtgärder vidtas för att minimera att syrefritt eller förorenat sediment samt svavelväte blandas upp i ovanliggande vatten, i syfte att undvika försämring av vattenkvalitén i den fria vattenmassan och för fiskarter som lever där. Detta bör regleras i villkor för parken samt för kabelarbeten.

Bemötande

Påverkan från arbete på syrefria eller syrefattiga botten samt effekter och konsekvenser på fisk, vattenkvalitet och andra relevanta miljöaspekter har beskrivits i avsnitt 4.16.2 i bilaga F i komplettering till ansökan om SEZ-tillstånd samt i tidigare underlag som ingick i ansökan om SEZ-tillstånd.

Sammanfattningsvis är andelen hypoxiskt vatten som potentiellt kan tillföras mycket liten (även i ett worst case-scenario) jämfört med mängden överliggande syrerikt vatten. Då koncentrationen av syre inte bedöms påverkas är bedömningen att effekten på fisk blir försumbar. Påverkan från spridning av sediment och eventuella föroreningar har bedömts tidigare i avsnitt 2.2, 3.4, 4.2.8 och 4.6 i bilaga F och visar att vattenkvaliteten inte försämras, vilket medför att effekten på fisk bedöms som försumbar. Med utgångspunkt i detta saknas det behov för skyddsåtgärder för fisk.

Bolaget instämmer med Hav- och vattenmyndigheten (se tidigare avsnitt 8.3.1) som anser att ett särskilt villkor till skydd för fisk inte är erforderligt.

9 Övriga synpunkter

9.1 Introduktion

I föreliggande avsnitt bemöts de övriga synpunkter som har inkommit från Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, SGU, Vattenmyndigheten Södra Östersjön, SMHI, Naturskyddsföreningen Gotland, Skanova Telia Company, SPF PO samt privatpersoner.

Bemötandet har tagits fram av AFRY (Selma Pacariz Fil. dr. Oceanografi, Sofia Hjalmarsson Fil. dr. Marin kemi, Walter Gyllenram Fil. dr. Termo- och fluiddynamik med flera).

9.2 Havs- och vattenmyndigheten

Bolaget har ännu inte specificerat val av fundament för vindparken. Eftersom tekniken med flytande fundament fortfarande endast är under utveckling saknas mycket kunskap om miljöeffekterna från dessa. Myndigheten anser att miljöeffekter från de eventuella flytande fundamenten som anläggs måste övervakas noga inom ramen för kontrollprogrammen så att kunskap kan inhämtas och så att negativa effekter vid behov kan åtgärdas. Det kan handla om fysisk påverkan på bottenarna under driftsfasen eller påverkan på marina däggdjur och fisk från kablarna (tex störningar från ljud, magnetfält eller risker för spökfiske).

Bemötande

Bolaget kommer att följa upp och kontrollera verksamheten inom ramen för verksamhetsutövarens egenkontroll. Ett kontrollprogram, vilket kommer att samordnas så att det även inbegriper de villkor som anges i meddelat Natura 2000-tillstånd, upprättas i samråd med tillsynsmyndigheten. Kontrollprogrammet kommer bland annat att baseras på de teknikval som blir aktuella för den planerade vindparken. Om det blir aktuellt att anlägga flytande fundament i någon del av vindparken kommer dessa, och de effekter som de potentiellt kan ge upphov till, att ingå som en del av kontrollprogrammet.

9.3 SGU

SGU anser att den djupinformation som bolaget redovisar är övergripande i sin natur och inte lämpar sig för lokala och detaljerade utvärderingar av havsbottenytan. För att SGU ska kunna bedöma lämpligheten bör heltäckande högupplöst batymetri, backscatter och sedimentprofiler, samt tolkningar av dessa ingå i ansökningshandlingarna då detta ger tydliga indikationer på vilka typer av sediment som återfinns på bottenytan och deras fördelning, samt annan information om bottenens beskaffenhet, till exempel om det råder ackumulationsbotten eller erosionsbotten.

SGU anser att tolkningarna av de seismiska profiler som bolaget låtit GEO Subsurface Expertise utföra utifrån de profiler som tillhandahållits från SGU är övergripande och ger endast en regional bild av bottenens uppbyggnad på djupet i området. Lokala seismiska undersökningar inom det ansökta området bör utföras för att på så sätt kunna utvärdera bottenens beskaffenhet vad avser sedimentens och berggrundens fördelning i djupled ned till berört djup.

Bemötande

Den övergripande data som redovisats är tillräcklig för att både bedöma miljöpåverkan och realiserbarheten av vindparken. Den information som SGU efterfrågar krävs och är nödvändig för att kunna detaljprojektera och konstruera vindparken. Undersökningar och insamling av denna data är arbete som Bolaget planerar göra i flera steg vilket kommer ge den information som krävs för att arbetet med detaljprojektering ska kunna framskrida.

Bolaget har lämnat in ansökan om undersökningstillstånd enligt KSL och planerar att utföra geofysiska och geotekniska undersökningar för att samla in data som visar heltäckande

högupplöst batymetri och andra geologiska egenskaper inom vindparken som är nödvändiga för detaljprojektering av vindparken. I ansökan om undersökningstillstånd har Bolaget genom villkor föreslagit att SGU ska få ta del av data insamlad genom de planerade seismiska undersökningar. SGU instämmer med villkorsförslaget i sitt beslut i överlämnandet av ärende till regeringen för prövning (diarienummer 324–1735/2022). Tolkningar av data är nödvändigt för att kunna avgöra vilka fundament som ska användas och vilken som är den bästa tekniken för installation av fundament. Genomförande av dessa undersökningar är inte ekonomiskt försvarbart innan dess att vindparken erhållit SEZ-tillstånd eller Natura 2000-tillstånd. Det bedöms inte heller nödvändigt för att kunna bedöma miljöpåverkan från Aurora. Kompletterande information och bedömningar om sediment inom vindparken har lämnats in med kompletteringen i form av rapport från bottenundersökningar, se bilaga F.3 och F.4 i SEZ-kompletteringen.

9.4 Vattenmyndigheten Södra Östersjön (Länsstyrelsen i Kalmar län)

Myndighetens yttrande är en nedkortad version av det yttrande som utförligt bemötts i kompletteringen. Myndigheten vill uppmärksamma Bolaget på att vattenförekomsterna runt Ölands östra del och Gotlands södra del är klassade med måttlig ekologisk status och att det räcker med att en kvalitetsfaktor försämras för att ytvattenförekomstens status ska anses vara försämrad.

Myndigheten lyfter också att det kan finnas strängare krav än god status i bevarandeplanerna för Natura 2000-områdena än god status och att dessa i så fall gäller framför god status.

Bemötande

Bolaget har ingående besvarat tidigare yttranden med liknande innebörd, se avsnitt 2.2, 3.4, 4.2.8 och 4.6 i bilaga F i inlämnad SEZ-komplettering.

Samtliga vattenförekomster som nämns i yttrandet har måttlig ekologisk status. Denna klassning baseras på en expertbedömning då det inte finns några mätningar i vattenförekomsterna att basera klassningarna på. Bolaget har i tidigare komplettering identifierat och redogjort för kvalitetsfaktorn näringsämnen och då i synnerhet parametern totalfosfor. Detta då stora mängder fosfor som finns i sedimenten rörs upp vid anläggandet av vindparken. Denna fosfor kan dock till följd av det starka språngskiktet och avståndet inte nå ytvattnet (0–10 meter) i kustvattenförekomsten. Inte heller kommer ljusförhållandena i ytvattnet påverkas. För resuspension av föroreningar i sediment har påverkan beräknats i avsnitt 4.6.2 i bilaga F i SEZ-kompletteringen. Slutsatsen är även här att ämnen som rörs upp med sedimenten inom Auroras parkområde inte kan nå de aktuella kustvattenförekomsterna dels på grund av det starka språngskiktet, dels på grund av avståndet till kustvattenförekomsterna.

Inga andra risker för påverkan på kvalitetsfaktorer i kustvattenförekomsterna har identifierats.

Inför det tidigare bemötandet har samtliga bevarandeplaner för närliggande Natura 2000-områden gått igenom utan att några krav på vattenkvaliteten har identifierats, se avsnitt 4.6.1 i bilaga F i SEZ-kompletteringen.

9.5 SMHI

Myndigheten har inga synpunkter utöver tidigare inlämnade yttranden. Tidigare yttranden både inom Natura 2000- och SEZ-prövningen avser påverkan på luftströmningen som vindkraften medför och de förändringar i hydrografiska förhållanden som kan uppkomma till följd av det.

Bemötande

Bedömning av påverkan på hydrografi och primärproduktion har beskrivits i avsnitt 3 i bilaga F.2 i SEZ-kompletteringen samt i bemötandet av yttranden i sak inom Natura 2000-prövningen, se avsnitt C.7 i *Bemötande av yttranden Natura 2000 AUR inlämnat 2023-09-13*.

Med stöd av tillgängliga studier och vetenskaplig litteratur bedöms den sammanlagda effekten av förändringar i de hydrografiska förhållandena, när vindparken är i drift, bli liten och inte leda till någon förändring som påverkar vattenmiljön.

9.6 Skanova, Telia Company

Skanova meddelar att de har vattenförlagda teleanläggningar inom detaljplaneområdet och som eventuellt berörs av föreslagen byggnation. Beroende på hur kraftkablar dras kan dessa hamna i konflikt med Skanovas kablar. Skanova önskar att så långt som möjligt behålla befintliga teleanläggningar i nuvarande läge för att undvika olägenheter och kostnader som uppkommer i samband med flyttning. Skanova önskar i ett tidigt skede medverka i planarbetet när detaljplanarbete påbörjas och kallas till samrådsmöten för det aktuella området för att kunna samordna nya ledningar. Tvingas Skanova vidta undanflyttningsåtgärder eller skydda telekablar för att möjliggöra exploatering förutsätter Skanova att den part som initierar åtgärden även bekostar den.

Bemötande

Bolaget noterar informationen avseende Skanovas vattenförlagda teleanläggningar. Bolaget avser att ha dialog avseende behovet av eventuella anpassningar och korsningsavtal, i syfte att minimera eventuell påverkan på befintlig ledningsinfrastruktur.

9.7 Privatpersoner

9.7.1 Yttrande 1 Privatperson

Vindkraftverk sprider farlig mikroplast och utarmar jordens resurs vid framställning av dess material.

Bemötande

Det sker en ständig utveckling inom såväl vindkraftsindustrin som inom den kemisktekniska branschen och alla produkter (plaster och färger) utvecklas till det bättre med tiden. Det ligger i vindkraftutvecklarnas intresse att slitage förhindras och minskas över tid. Vindkraftsblad omges av ett hårt ytskikt som innesluter glasfiberplasten.

Vidare bör det noteras att mängden mikroplaster som kommer från vindkraftverk (cirka 645 kg/år från de cirka 4 300 vindkraftverk som finns i Sverige) utgör en mycket liten andel av den totala mängden mikroplaster som sprids i naturen (cirka 10 000 ton/år från till exempel dubbdäck och konstgräsplaner med mera), se Naturvårdsverket 2021.

Bolagets strategi för hushållning av naturresurser har beskrivits både i avsnitt 8.1 och avsnitt 8.17.1 i bilaga B till ansökan om SEZ-tillstånd, och i avsnitt 4.1.20, 4.1.23 och 4.1.24 i bilaga F i SEZ-kompletteringen.

Målsättningen i bolagets hållbarhetsstrategi är att minska klimatpåverkan genom att öka den förnybara energiproduktionen, och därigenom minska utsläppen i linje med 1,5-graders målet. I linje med bolagets strategi sker därför inköp och hantering av material med ett tydligt hållbarhetstänk och i linje med affärsetiska principer.

Enligt Energimyndighetens strategi för hållbar vindkraftutbyggnad (2021), tar det cirka 8 månader för havsbaserad vindkraft att producera den mängd elektricitet som motsvarar energianvändningen vid tillverkning. Det har visats att merparten av vindkraftverkens komponenter kan återanvändas eller återvinnas. Konsekvenserna av vindpark Aurora för hushållning med resurser har bedömts vara försumbara.

9.7.2 Yttrande 2 Privatperson

Vindkraftverk stör luftströmmar. Det medför stora förändringar i det lokala klimatet med mindre regn i sitt område.

Bemötande

Bedömning av den påverkan på luftströmning som vindparken kan medföra har beskrivits i avsnitt 3 i bilaga F.2 till SEZ-kompletteringen samt i bemötandet av yttranden i sak inom Natura 2000-prövningen, se avsnitt C.7 i *Bemötande av yttranden Natura 2000 AUR inlämnat 2023-09-13*. Vidare har klimatnytta och klimatpåverkan som Aurora vindpark kan bidra med och medföra beskrivits i avsnitt 8.1, bilaga B.4 i bilaga B i ansökan om SEZ-tillstånd samt i avsnitt 4.1.20 i bilaga F i SEZ-kompletteringen.

Flera studier har visat att påverkan på nederbörd har visats vara lokal och övergående, utan någon förändring av total ackumulerad nederbörd över hela området (Tomaszewski & Lundquist, 2020; Al Fahel & Archer, 2020; Lee, et al., 2022). Den påverkan på luftströmning som vindpark Aurora skulle kunna medföra kan innebära att nederbörden ökar något vid vindkraftverken, det vill säga lokalt över ett mindre område Vindpark Aurora är lokaliserad över 20 kilometer från närmaste kust och bedöms därmed inte medföra någon påverkan lokalt eller regionalt avseende nederbörd.

9.7.3 Yttrande 3 Privatperson

Yttrandet lyfter att vindpark Auroras placering innebär en stor fara för flyttfåglar som förflyttar sig mellan Öland och Gotlands sydspetsar, i synnerhet innebär detta en påverkan på nattflyttande fåglar. Yttrandet lyfter även risken för undanträngning av sjöfågel och att försiktighetsprincipen borde innebära att vindparken ej ges tillstånd.

Bemötande

Migration

Till följd av vindparkens valda lokalisering och utformning, sammanfaller inte de huvudsakliga migrationsstråken för migrerande fåglar med vindparken. Detta beskrivs mer utförligt i avsnitt 4.1, 4.4.1 och 4.4.2. Nattmigrerande fåglar migrerar på bred front över Östersjön, och passerar även genom Aurora. Vid tillfällen då hög migrationsintensitet sammanfaller med väderförhållanden med nedsatt sikt kan det finnas ökade risker för kollisioner. De inventeringsresultat som tillkommit efter omfattande studier av nattmigrerande fåglar, tillsammans med synpunkter från remissinstanser, har resulterat i förslag om att driftreglering för nattmigrerande tättingar regleras specifikt, se avsnitt D.1 i komplettering 2023-07-13, samt avsnitt 4.2.1 i bilaga F.1 till kompletteringen av SEZ-ansökan. Konsekvenserna av vindparken bedöms bli försumbara för samtliga migrerande arter.

Undanträngning

Eftersom området för vindpark Aurora har begränsad betydelse för sjöfåglar bedöms eventuella undanträngningseffekter medföra försumbara konsekvenser, även i ett konservativt räknat worst case scenario. Denna bedömning delas även av Naturvårdsverket i yttrande avseende Aurora 2023-09-15 som bedömer att "risken för att alkornas häckningsframgång påverkas av verksamheten är liten", samt att "utifrån presenterat underlag delar Naturvårdsverket bolagets

bedömning att vindparkens barriär- och undanträngandeeffekter kommer att få försumbara konsekvenser för fåglar”.

9.7.4 Yttrande 4 Privatperson

Yttrandet lyfter den samlade visuella påverkan av samtliga planerade havsbaserade vindparker kring Öland och Gotland och betonar att om alla parker anläggs skulle det innebära en betydande påverkan på Östersjön. Yttrandet påpekar värdet av en obruten siktlinje i relation till världsarvet Södra Ölands odlingslandskap och framför att vindpark Aurora kommer innebära ljusföroreningar på södra Öland där det naturliga mörkret utgör ett av platsens värden.

Bemötande

I bedömningen av den samlade påverkan från befintliga och planerade havsbaserade vindparker har Bolaget utgått från de lagkrav som uppställs för redovisning av kumulativa effekter, se avsnitt D.7 i Yttrandet.

Påverkan på världsarvet Södra Ölands odlingslandskap bemöts i svaret avseende Riksantikvarieämbetets yttrande, varför läsaren hänvisas till avsnitt 7.3.5 i föreliggande dokument. Då större delen av området ligger på ett betydande avstånd från vindparken bedöms den visuella påverkan på världsarvet bli liten till måttlig negativ. Omfattningen av påverkan beror på var inom världsarvet betraktaren befinner sig. Endast en mindre del av vindkraftverken kommer att synas, liksom endast ett begränsat antal verk där synbarheten även varierar inom världsarvet. Även den visuella påverkan från hinderbelysningen bedöms bli begränsad.

Upplevelsen av påverkan från hinderbelysning varierar kraftigt beroende på avståndet till ljuskällorna, tiden på dygnet och platsen som betraktaren befinner sig på. Sammantaget bedöms den negativa visuella påverkan från hinderbelysningen på världsarvet bli liten under driftfasen. Det kan inte uteslutas att de krav och regler avseende hinderbelysning som finns idag kan komma att ändras till att endast gälla behovsstyrd hinderbelysning, vilket skulle minska påverkan från vindpark Aurora. Läsaren hänvisas även till avsnitt 7.2.4 i föreliggande dokumentet.

9.7.5 Yttrande 5 Privatperson

Yttrandet framför att vindparkens lokalisering kan påverka Storsudrets attraktionskraft och positiva utveckling, genom att vindparken är synlig från flera viktiga landskapsutsnitt (bland andra Hoburgsklippan, Rivet och alvarmarken vid Hoburgs fyr). Privatpersonen anser att natthimlen kommer att påverkas negativt av hinderbelysningens blinkande lampor. Privatpersonen är kritisk mot figur 3 i bilaga F.7 och delar inte bedömningen avseende påverkan på riksintresset Sundre. Vidare framförs i yttrandet att även Bolagets visualiseringar i bilaga F.8 är missvisande då objektiv, panoramavinkel, det mänskliga synfältet och vindkraftverkens placering anses vara felaktiga. I yttrandet diskuteras vindparkens synlighet vid olika väderlek och privatpersonen framför att fotomontagen inte utgör ett worst case. I yttrandet framhålls vidare att en bedömning av kumulativa effekter på landskapsbilden inte kan bli obetydlig till liten med beaktande av befintliga vindparker.

Bemötande

Alla bedömningar av påverkan och konsekvenser för kulturmiljö och landskapsbild är gjorda enligt de krav som ställs av den svenska miljö- och kulturmiljölagstiftningen och vedertagna metoder för miljö- och kulturmiljöbedömningar, se även avsnitt 2 och 7.1 i föreliggande dokumentet samt avsnitt 1.4 i bilaga H.3.

Vindpark Aurora medför inget fysiskt intrång i något riksintresseområde för kulturmiljövård på Gotland. I de fall där riksintressets värde och uttryck har samband med kustmiljön eller samband till fri siktlinje mot havet kommer en visuell förändring av siktlinjerna från riksintresset över

havet att ske. Förändringen bedöms dock inte innebära någon risk för påtaglig skada för något av riksintresseområdenas värden och uttryck. Detta gäller även upplevelsen av kulturlandskapet och landskapsbilden som beskrivs i riksintressena för kulturmiljövården.

För Storsudret kommer vindparken inte vara synlig från nordväst, nordöst eller sydöst, då väderstrecket medför att utblickarna inte är riktade mot vindparken. Sammantaget finns flera områden på Storsudret som inte kommer påverkas visuellt av vindparken. I resterande väderstreck kommer endast parkens nordöstra kortsida att vara synlig på en del av horisontlinjen, där det främst är den sydligaste kuststräckan vid Storsudret som visuellt påverkas. Läsaren hänvisas även till avsnitt 7.2.1, 7.2.7 och 7.3.3 i föreliggande dokument. Alla tidigare bedömningar kvarstår och alla figurer inklusive figur 3 i bilaga F.7 i SEZ-kompletteringen kvarstår. För bedömning av påverkan på besökare och turism se avsnitt 7.4.2.

Alla visualiseringar som har tagits fram för vindpark Aurora, såväl inom ramen för detta yttrande, som visas i bilaga H.4 och H.5 i föreliggande dokument, som i tidigare visualiseringar, som visas i bilaga F.8 i SEZ-kompletteringen, är framtagna enligt branschstandard med brännvidd 50 grader för fotografering. För att kunna visualisera intrycket av hela parkens bredd har panorama tagits fram. Intervallet 100–140 grader används för att motsvara ögats horisontella fokusområde på cirka 120 grader. Observera att detta inte ska misstas för ögats centrala synvinkel som motsvarar cirka 50 grader. En fotografisk representation är alltid tydligare än verkligheten då statiska objekt smälter in i varandra och i bakgrunden. I syfte att efterkomma önskemål från vissa remissinstanser så har ytterligare fotomontage och animeringar – för både dag- och nattetid – tagits fram från fler fotopunkter. Utifrån respektive fotopunkt har det tagits fram dag- och nattmontage, bland annat för Hoburgs fyr och Kapelludden. Montagen finns tillgängliga i bilaga H.4 och H.6 samt på Bolagets hemsida (<https://www.ox2.com/sv/sverige/projekt/aurora/visualisering/>).

Upplevelsen av påverkan från hinderbelysningen varierar kraftigt beroende på avståndet till ljuskällorna, tiden på dygnet och platsen man befinner sig på. Sammantaget bedöms den negativa visuella påverkan på kulturmiljö bli liten under driftsfasen, med beaktande av hinderbelysningen. Läsaren hänvisas även till avsnitt 7.2.4 i föreliggande dokument.

Avseende bedömningen av den samlade påverkan av befintliga och planerade havsbaserade vindparker har Bolaget utgått från de lagkrav som uppställs för bedömning av kumulativa effekter, se avsnitt A.3 i kompletteringsyttrandet.

9.7.6 Yttrande 6 Privatperson

De höga verken kommer förstöra den fria havshorisonten från många platser på Öland, framför allt södra delen inom Världsarvet Södra Ölands odlingslandskap. Ansamlingen av massiva konstruktioner, som lyser på natten, är oförenlig med världsarvets syften och med södra Ölands attraktivitet.

Det finns en risk att Världsarvet dras in om Aurora genomförs, jfr verken kring Albrunna, se utlåtande som Icomos International gav till Unesco och Riksantikvariens skarpa varning.

Bemötande

Påverkan på Världsarvet Södra Ölands odlingslandskap behandlas och bemöts i svaret till Riksantikvarieämbetets yttrande varför läsaren hänvisas till avsnitt 7.3.5 i föreliggande dokument.

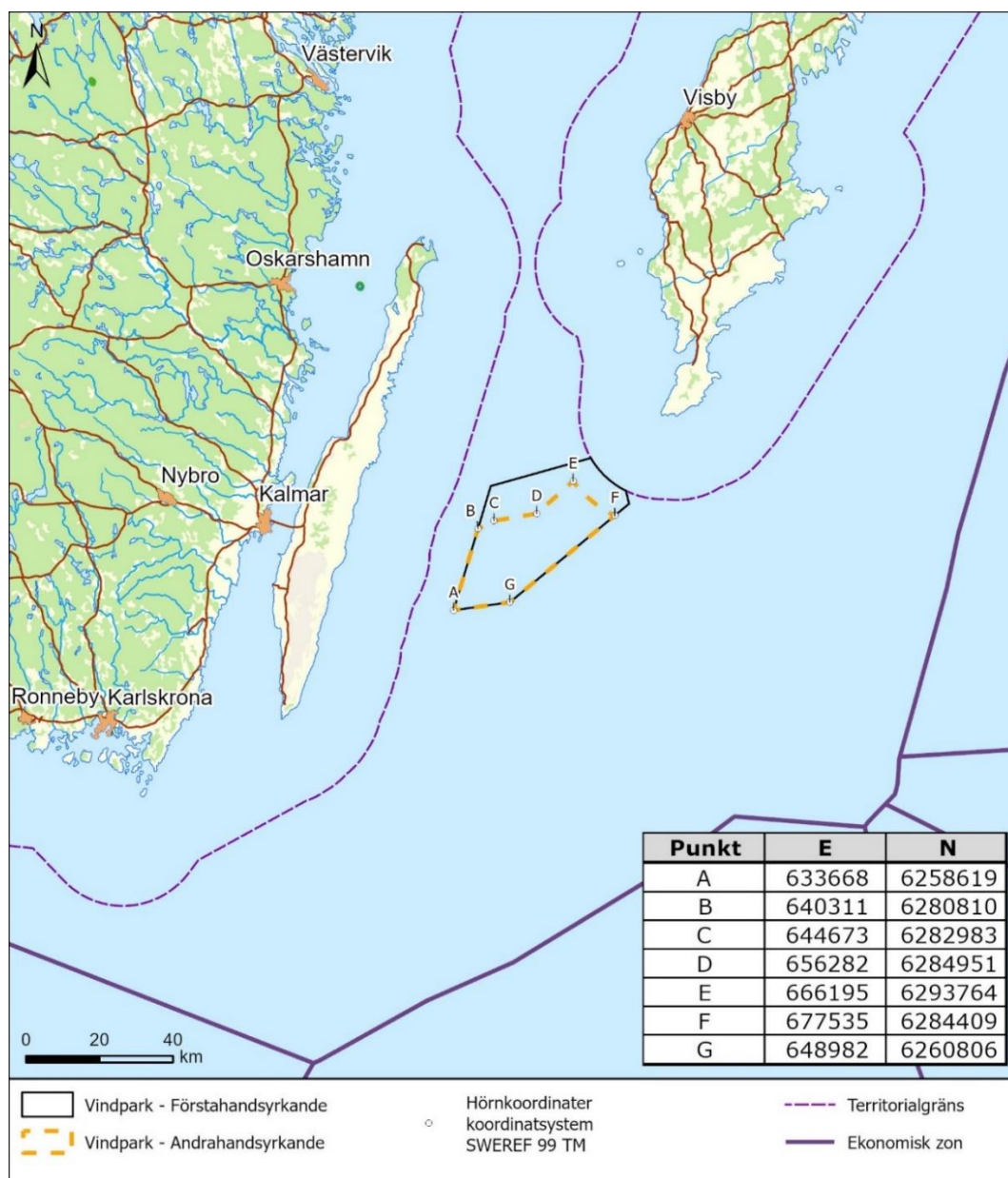
Bolagets bedömningar är att världsarvet för Södra Öland inte kommer riskera att dras in om Aurora genomförs. Vindparken som planerades vid Albrunna och som ICOMOS yttrade sig över planerades att uppföras inom världsarvet och, enligt ICOMOS yttrande vara synligt inom större

delen av världsarvsområdet (se ICOMOS Swedens yttrande av den 21 november 2011 till Kommunstyrelsen Mörbylånga kommun och Länsstyrelsen i Kalmar, ICOMOS Sweden). Detta är en stor skillnad mot förevarande verksamhet, som planeras att anläggas långt ut i havet på mycket stort avstånd från världsarvet. Vindpark Aurora bedöms endast leda till små till måttligt negativa konsekvenser för landskapsbilden, och endast för begränsade delar av området för världsarvet. Inga negativa konsekvenser för områdets bevarande bedöms uppstå på grund av etableringen.

10 Jämförelse mellan Bolagets förstahandsyrkande och andrahandsyrkande

10.1 Bakgrund och syfte

I syfte att efterkomma Länsstyrelsen Gotlands önskemål om att Bolaget ska redogöra för en begränsning och alternativ utformning av vindparken med hänsyn till bland annat kulturmiljö inkommer Bolaget med ett andrahandsyrkande, vilket redogörs för i avsnitt A.2.2 i Yttrandet. Andrahandsyrkandet innebär en omfattande begränsning av vindparkens verksamhetsområde. I Figur 6 redovisas verksamhetsområdena för förstahandsyrkandet (heldragen svart linje) respektive för andrahandsyrkandet (streckad gul linje), där det sistnämnda redovisas med hörnkoordinater. En karta med hörnkoordinater för förstahandsyrkandet finns bland annat i bilaga A till ansökan om SEZ-tillstånd.



Figur 6. Översiktskarta som visar förstahandsyrkandet och andrahandsyrkandet, inklusive koordinater för andrahandsyrkandet.

10.2 Beskrivning av Bolagets andrahandsyrkande

Som anges ovan utgör Bolagets andrahandsyrkande en omfattande begränsning av vindparkens verksamhetsområde. I korthet innebär detta att en del av verksamhetsområdet utgår, vilket minskar ytan för vindparkens verksamhetsområde och följaktligen även det maximala antalet vindkraftverk. Detta leder till en betydande minskning av den installerade effekten samt vindparkens elproduktion. Vindparksutformningen i andrahandsyrkandet omfattar maximalt 255 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 370 meter vilket, på samma sätt som beskrivits tidigare i avsnitt 2 för förstahandsyrkandet, utgör worst case scenario för andrahandsyrkandet. Yrkandet utgår från vindparkens verksamhetsområde och möjliggör att de exakta placeringarna av vindkraftverken inom verksamhetsområdet fastställs senare.

I Tabell 2 redovisas uppgifter avseende två olika exempelutformningar, med 15 MW respektive 25 MW vindkraftverk, samt skillnaden i installerad effekt och elproduktion som minskningen av vindparkens verksamhetsområde medför.

Tabell 2. Exempelutformningar med 15 MW respektive 25 MW vindkraftverk för förstahandsyrkandet respektive för andrahandsyrkandet.

	Förstahandsyrkande		Andrahandsyrkande	
	Exempel 1	Exempel 2	Exempel 1	Exempel 2
Vindparkens yta	1 045 km ²	1 045 km ²	663 km ²	663 km ²
Effekt per vindkraftverk	15 MW	25 MW	15 MW	25 MW
Antal vindkraftverk	370	220	255	153
Rotordiameter	240	340	240	340
Totalhöjd	270	370	270	370
Uppskattad total installerad effekt	5 550 MW	5 500 MW	3 825 MW	3 825 MW
Uppskattad årlig elproduktion	24 TWh	24 TWh	17 TWh	17 TWh

10.3 Påverkan och konsekvenser av Bolagets andrahandsyrkande

10.3.1 Inledning

Som anges ovan har Bolagets andrahandsyrkande tagits fram i syfte att efterkomma Länsstyrelsen Gotlands önskemål. Vid framtagandet av andrahandsyrkandet har siktlinjerna från Gotland och Öland särskilt beaktats, dels genom att öka avståndet till Gotland, dels genom en avsmalning av vindparken gentemot dessa siktlinjer. Vindparksutformningen i andrahandsyrkandet medför att det minsta avståndet mellan vindpark Auroras verksamhetsområde och Gotland ökar från cirka 22 kilometer till cirka 30 kilometer. Avsmalningen innebär att längden på vindparkens nordöstra sida (mot Gotland) minskar från cirka 20 till cirka 15 kilometer, samt att längden på vindparkens västra sida (mot Öland) minskar från cirka 35 kilometer till cirka 23 kilometer.

En begränsning av vindparkens verksamhetsområde kommer inte medföra någon skillnad såvitt avser vilken typ av påverkan som kan uppkomma eller vilka påverkansfaktorer som är av relevans att beakta i bedömningen. Däremot medför en begränsning av verksamhetsområdet generellt att påverkans storlek och omfattning (det vill säga effekten) minskar. Detta är ofrånkomligt eftersom andrahandsyrkandet medför ett minskat verksamhetsområde, vilket i sin tur innebär färre vindkraftverk, färre fundament, ett reducerat internt kabelnät och så vidare.

I nedanstående avsnitt, 10.3.2 till 10.3.7, redogörs för miljökonsekvenserna av Bolagets andrahandsyrkande. Då andrahandsyrkandet är framtaget i syfte att efterkomma Länsstyrelsen Gotlands synpunkter avseende kulturmiljön, samt då verksamhetsområdets storlek och avståndet till land är av betydelse för påverkan och konsekvenser för landskapsbildens redovisas påverkan och konsekvenser för dessa miljöaspekter i separata avsnitt, 10.3.5 för kulturmiljö respektive 10.3.6 för landskapsbild. Mot bakgrund av att en stor andel av de inkomna synpunkterna berör fågel, tumlare och sjöfart så redogörs konsekvenserna för dessa miljöaspekter tematiskt i avsnitt 10.3.2, 10.3.3 respektive 10.3.4 nedan. Miljöaspekterna som berörs av den ansökta verksamheten redovisas samlat i avsnitt 10.3.7.

10.3.2 Fågel

Andrahandsyrkandet medför ingen betydande förändring avseende verksamhetens påverkan och konsekvenser för fågelliv. Den minskade totala ytan som vindparken upptar i andrahandsyrkandet innebär att ett mindre antal fåglar skulle påverkas av undanträngning i ett worst case scenario. Den påverkan som bedöms kunna uppstå är dock obetydlig för både förstahandsyrkandet och andrahandsyrkandet.

Det finns ett omfattande vetenskapligt underlag som entydigt visar på att de barriäreffekter som uppkommer av att migrerande fåglar får en förlängd flygväg på grund av undvikande av en vindpark, inte leder till en effekt som är av biologisk relevans. Även om andrahandsyrkandet innebär en något kortare extra flygsträcka än förstahandsyrkandet, så kan det uteslutas att den marginellt förlängda flygsträckan i något av alternativen påverkar häckningsframgång och överlevnad hos migrerande fåglar.

Avseende kollisionsrisker så ingår ett färre antal vindkraftverk i utformningen enligt andrahandsyrkandet. Det uppskattade antalet kollisioner enligt kollisionsriskmodelleringar kommer därför att bli något lägre. Eftersom kollisionsrisken för förstahandsyrkandet medför försumbara konsekvenser på populationsnivå för samtliga arter, bedöms dock ingen betydande förändring uppstå med anledning av andrahandsyrkandet

Sammantaget kommer påverkan på fågellivet att bli något mindre för andrahandsyrkandet. Det bedöms dock inte innebära någon betydande förändring avseende verksamhetens konsekvenser. Konsekvenserna bedöms vara försumbara för såväl förstahandsyrkandet som för andrahandsyrkandet.

10.3.3 Tumlare

Andrahandsyrkandet omfattar samma typ av fundament och installationstekniker som förstahandsyrkandet och innebär därmed ingen förändring av verksamhetens påverkan och konsekvenser för tumlare. Då andrahandsyrkandet innebär en minskning av verksamhetsområdets yta blir det färre vindkraftverk som installeras, vilket medför att den totala installationsperioden förkortas något och därmed minskar de tillfällen då en tumlare kan påverkas av ljud under anläggningsfasen. Detta innebär dock inte någon betydande förändring av påverkan och konsekvenser för tumlare i förhållande till förstahandsyrkandet. Vindparksområdet är inte av sådan vikt för tumlare att en tillfällig och begränsad habitatförlust inom vindparksområdet medför någon betydelse för individen eller populationen.

10.3.4 Sjöfart

Andrahandsyrkandet medför ingen betydande förändring av sannolikheten för fartygskollisioner i vindparkens närområde. Liksom för förstahandsyrkandet är huvuddelen av kollisionsrisken hänförlig till sjötrafiken i sig, vilket innebär att vindparkens påverkan på den totala risken, oberoende av vindparkens utformning, är begränsad.

Påsegling av vindkraftverk med navigerande fartyg har för förstahandsyrkandet beräknats vara en *mycket sällsynt* till *extremt sällsynt* händelse, där risken klassas som acceptabel. Inte heller för detta scenario medför andrahandsyrkandet någon betydande förändring.

Påsegling av vindkraftverk med drivande fartyg har för förstahandsyrkandet beräknats vara en *trolig* till *sannolik* händelse, där risken klassas som ALARP⁸. Andrahandsyrkandet kommer att medföra en viss minskning av risken, givet att sannolikheten för påsegling är beroende av antalet vindkraftverk, minskningen kommer dock inte att vara betydande. Sammantaget innebär andrahandsyrkandet ingen betydande förändring med avseende på påverkan och konsekvenser i förhållande till förstahandsyrkandet.

10.3.5 Kulturmiljö

I syfte att efterkomma Länsstyrelsen Gotlands önskemål har Bolaget låtit utreda ett andrahandsyrkande. Detta utgörs av en alternativ utformning av vindpark Aurora där särskild hänsyn tagits till siktlinjer från både Gotland och Öland. Vindparken kommer i ett sådant scenario, fullt utbyggd, bestå av maximalt 255 vindkraftverk. Höjden på vindkraftverken i vindparken kommer maximalt att vara samma som för förstahandsyrkandet, det vill säga 370 meter över havsytan. Genom denna ändring har avståndet mellan vindpark Aurora och Gotland ökat från det ursprungliga cirka 22 kilometer till cirka 30 kilometer. Även vindparkens bredd, sett från södra Gotland, har minskat från cirka 20 till cirka 15 kilometer.

För den alternativa utformningen har en fördjupad synbarhetsanalys samt nya fotomontage tagits fram. I den fördjupade synbarhetsanalysen beaktas även tillgänglig geodata samt meteorologisk siktdata. Sammanfattningsvis konstateras att synbarheten från Sundre är än mer begränsad för den alternativa utformningen. Den fördjupade analysen visar att endast 91 vindkraftverk av maximalt 255 vindkraftverk kommer att vara synliga från Hoburgs fyr vid full sikt. Delar av blad och torn kommer att vara synliga på 30 av de synliga vindkraftverken och endast delar av torn vara synliga på resterande 61 vindkraftverk.

Från Hoburgs fyr kommer 91 vindkraftverk, som är möjliga att se med hänsyn till ögats begränsningar, att vara synliga cirka 20–42 procent av årets timmar. Det innebär att under årets alla timmar kommer maximalt 91 verk endast synas 20 procent av tiden. 42 procent av årets alla timmar kommer endast de verk som står allra närmast att synas och 58 procent av tiden kommer inget verk synas.

Sammanfattningsvis visar resultatet från den fördjupade synbarhetsanalysen tillsammans med de nya fotomontagen att det antal vindkraftverk som kommer att synas från Hoburgs fyr, för den alternativa utformningen, är mycket begränsat. Den fördjupade analysen visar även att de vindkraftverk som syns endast kommer att synas under en begränsad tid.

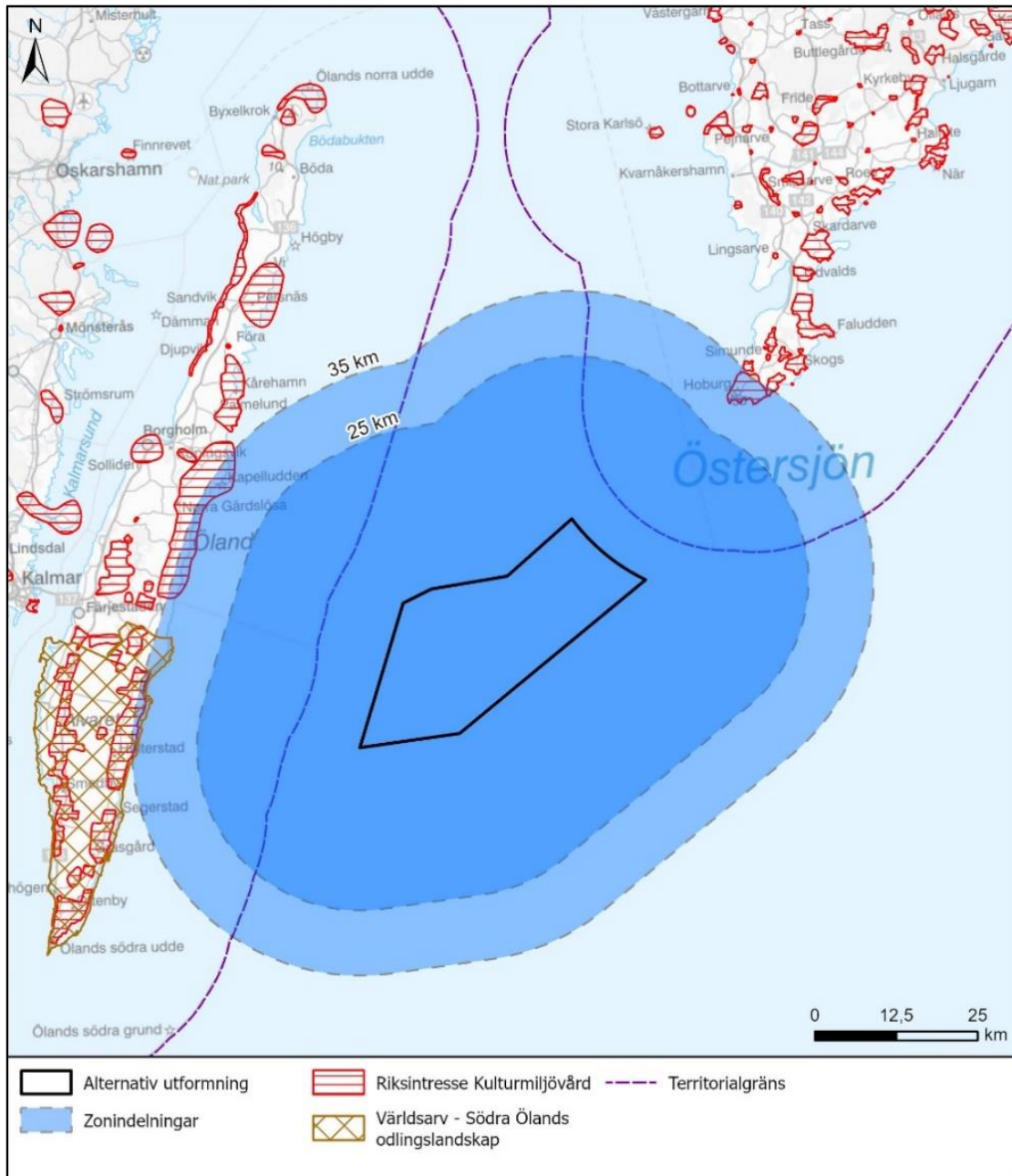
Den viktiga kopplingen mellan de uttryck i riksintresseområdet som länsstyrelsen hänvisar till bedöms inte påverkas av den framtagna alternativa utformningen för vindparken med hänvisning till det stora avståndet.

Även avseende den alternativa utformningen av vindparken bedöms ingen påverkan ske på några fornlämningar eller hägnader som ingår i uttrycket för riksintresset. Bedömningen är att lämningarna kan tillgodogöras visuellt, även om viss fragmentering kan uppstå så att siktpyer i vissa siktpunkter påverkas av vindparken i horisonten. I området finns ett fåtal höga strukturer som bryter siktlinjen mot havet. Vindkraftverken ute till havs konkurrerar dock inte visuellt med

⁸ As Low As Reasonably Practicable ("ALARP") är ett begrepp som används inom riskanalys. Risker klassificeras ofta som acceptabla, ALARP eller oacceptabla. Där risker som klassificeras som ALARP kan tolereras om alla rimliga riskreducerande åtgärder är vidtagna.

Kastalen i Sundre eller Sundre kyrka. De riksintressanta miljöernas läsbarhet bedöms därmed kvarstå.

Påverkan i detta fall innebär att en betraktare vid enstaka tillfällen kan se en del av vindparken mot horisonten i öster. Detta är dock av så ringa omfattning att någon risk för påtaglig skada inte bedöms föreligga. Bedömningen är att eventuella samband mellan de i riksintresseområdet förekommande kulturmiljöobjekten och områdets tidsdjup går att förstå.



Figur 7. Karta med andrahandsyrkandets alternativa utformning av vindpark Aurora och de berörda riksintressen samt världsarvet som ligger inom mellanzon.

10.3.6 Landskapsbild

Andrahandsyrkandet medför att den visuella påverkan minskar till följd av att verksamhetsområdet för vindparken begränsas, vilket medför ett längre avstånd mellan vindparken och Gotland. Andrahandsyrkandet innebär ett mindre antal vindkraftverk och att

verksamhetsområdets utsträckning i längdled skulle minska. Det bidrar sammantaget till att vindparkens utsträckning minskas längs med Ölands östra kust samt Gotlands sydvästra kust. Det blir dock ingen betydande förändring med avseende på konsekvenser i förhållande till förstahandsyrkandet.

Vindkraft kan i varierande grad påverka, kontrastera mot, eller samspela med landskapet. En faktor som påverkar störningsupplevelsen är den enskildes grundinställning till vindkraften som energikälla. Den uppfattade nyttan av vindkraftverket, vilken relation man har till landskapet och hur regelbundet man vistas i det är flera faktorer som påverkar upplevelsen av verken i landskapet.

En faktor som har stor betydelse för synbarheten och upplevd dominans på landskapsbilden är avståndet. Med ökat avstånd avtar synbarheten som bland annat påverkas av fysikaliska faktorer såsom jordens krökning samt det mänskliga ögats förmåga att se objekt på långa avstånd. Den alternativa utformningen av vindpark Aurora innebär att avståndet mellan vindparken och Gotland ökat från det ursprungliga 22 kilometer till 30 kilometer. Det ökade avståndet från Gotland till vindpark Aurora medför att verken upplevs framträda som allt mindre objekt längs horisonten.

Det stora avståndet från huvudalternativet som ökat i andrahandsyrkandet gör att synligheten och inverkan på landskapsbilden blir alltmer beroende av goda sikt- och väderförhållanden. Se bilaga H.3.2 *Fördjupad analys av visuell påverkan 255 verk*, till bilaga H.3, i förevarande dokument för ytterligare beskrivning av sikttiden för presenterade punkter på Öland samt Gotland. Sikttiden anger det beräknade tidsspänn som det är sannolikt att väderförhållandena är så pass goda att det är möjligt att se vindkraftverken från en viss plats.

I den alternativa utformningen av vindpark Aurora har hänsyn tagits till siktlinjer från Gotland och Öland varvid omfattningen av antal verk har minskats och vindparkens bredd längs med kuststräckorna har minskats. Vindparkens bredd längs med Gotland har minskat från 20 till 15 kilometer och längs med Öland 35 till 23 kilometer. Begränsat verksamhetsområde innebär att fler siktlinjer från Ölands östkust mot horisonten hålls fria från vindbruk, vilket resulterar i att fler områden ej blir visuellt påverkade av vindparken. Detsamma gäller även siktlinjer från Gotlands sydspets ut mot horisonten. Den alternativa utformningen innebär även att parken upptar en mindre del av horisontlinjen när parken minskar i flera utblickar.

Sammanfattat kommer den alternativa utformningen medföra att avståndet mellan vindparken och Gotland ökar och färre antal verk kommer att vara synliga, samt att avståndet till flera intressen på Öland ökar. Vindpark Aurora, både huvudalternativet och alternativ utformning, medför inte något fysiskt intrång på landskapet på Gotland eller Öland, utan innebär en förändrad visuell vy vid horisonten sett från kustnära områden främst vid stränder eller högre terräng där vindparken kan upplevas något längre bort vid horisonten under goda siktförhållanden. Den visuella påverkan bedöms i den alternativa utformningen bli mindre på landskapsbilden då vindparken smalnas av. Påverkan bedöms som reversibel och återställs när vindparken avvecklas.

10.3.7 Övriga miljöaspekter

Som anges i avsnitt 10.3.1 medför andrahandsyrkandet en generell minskning av verksamhetsområdets storlek och omfattningen av påverkan från den ansökta verksamheten i förhållande till förstahandsyrkandet. Denna generella minskning bedöms dock inte innebära någon betydande förändring avseende den ansökta verksamhetens konsekvenser för övriga miljöaspekter, vilka över lag är försumbara för såväl förstahandsyrkandet som för andrahandsyrkandet.

11 Referenser

- Al Fahel, N. & Archer, C. L., 2020. Observed onshore precipitation changes after the installation of offshore wind farms. *Bull. of Atmos. Sci. & Technol.*, Volym 1, pp. 179-203.
- Amundin, M. o.a., 2022. Estimating the abundance of the critically endangered Baltic Proper harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) population using passive acoustic monitoring. *Ecology and Evolution*, Volym 12, p. e8554.
- Andersson, A. o.a., 2015. *Projected future climate change and Baltic Sea ecosystem management*. u.o., u.n., pp. 345-356.
- Aschwanden, J. & Liechti, F., 2020. *Erprobung des automatischen Vogeldetektionssystems Identiflight auf dem Testfeld des WindForS im Rahmen der Naturschutzbegleitforschung (NatForWINSSENT)*, u.o.: Schweizerische Vogel-warte, Sempach.
- Ask, L., Gustavsson, T. & Westerberg, H., 2015. *Varför har fiskeriförvaltningen inte varit lyckosam?*. Drottningholm, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,.
- Beckvar, N. & Lotufo, G. R., 2011. DDT and other organohalogen pesticides in aquatic organisms. *E. nvironmental Contaminants in Biota: Interpreting Tissue Concentrations*, Volym 2, pp. 47-101.
- Beest van, F. o.a., 2018. Environmental drivers of harbour porpoise fine-scale movements. *Marine biology*, Volym 165, pp. 1-13.
- Benhemma-Le Gall, A., Graham, I., Merchant, N. & Thompson, P., 2021. Broad-scale Responses of Harbor porpoises to pile-driving and vessel activities during offshore windfarm construction. *Front. Mar. Sci.*, Volym 8, p. 664724. doi: 10.3389/fmars.2021.664724.
- Bergenius, M. o.a., 2019. *Östersjöns torskar illa ute – Fauna och Flora 114(2): 2–9*. u.o., u.n.
- Bergenius, M. o.a., 2018. *Atlas över svenskt kust- och havsfiske 2003-205. Aqua reports 2018:3*. Drottningholm Lysekil Öregrund, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,, p. 245.
- Bergström, L., Sundqvist, F. & Bergström, U., 2013. Effects of an offshore wind farm on temporal and spatial patterns in the demersal fish community. *Marine Ecology Progress Series 485*.
- Bergström, L. o.a., 2022. *Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv: En syntesrapport om kunskapsläget 2021.*, u.o.: Naturvårdsverket.
- Birnie, R. V. & Warren R, C., 2009. Re-powering Scotland: Wind Farms and the 'Energy or Environment?' Debate. *Scottish Geographical Journal*, Volym 125:2, pp. 97-126.
- Bolin, K., Hammarlund, K., Mels, T. & Westlund, H., 2021. *Vindkraftens påverkan på människors intressen – En syntesrapport.*, u.o.: Naturvårdsverket.
- Brandt M, D. A. B. K. N. G., 2011. Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, Volym 421, pp. 205-216.
- Brandt, M. o.a., 2018. Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Marine Ecology Progress Series*, Volym 596, pp. 213-232.
- Braunova, V., 2013. *Impact Study of Wind Power on Tourism on Gotland*, u.o.: Department of Wind Energy. MSc thesis, Visby, Uppsala University Campus Gotland.

Broms, C., Melle, W. & Horne, J., 2012. *Navigation mechanisms of herring during feeding migration: The role of ecological gradients on an oceanic scale*. u.o., Marine Biology Research, pp. 461-474.

Bryhn, A. m.fl. , 2020. *Kunskapsunderlag om möjliga icke-torskfiskerelaterade åtgärder för att torskbestånd ska bevaras och återhämta sig i svenska vatten*. , u.o.: SLU.

Bryhn, A. C. o.a., 2022. *Which factors can affect the productivity and dynamics of cod stocks in the Baltic Sea, Kattegat and Skagerrak?*. u.o., Elsevier, p. 106154.

Butler, A. & Wärnbäck, A., 2019. *LANDSCAPE AND WIND ENERGY A literature study. Urban and rural reports 2019:4*, Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Caledonian University, 2008. *The economic impacts of wind farms on Scottish tourism - A report for the Scottish Government.*, u.o.: Moffat Centre & CogentSI.

Carlén, I. o.a., 2018. Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation*, Volym 226, pp. 42-53.

Carlin, B., 1969. *Salmon tagging experiments*, u.o.: Swedish Salmon Res. Inst. Rep. 1969 (3): 8-13.

Cervin, L., Harkonen, T. & Harding, K., 2020. Multiple stressors and data deficient populations, a comparative life-history approach sheds new light on the extinction risk of the highly vulnerable Baltic harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Environ. Int*, Volym 144, 106076.

Claireaux, M. o.a., 2020. *Eight decades of adaptive changes in herring reproductive investment: the joint effect of environment and exploitation*. u.o., u.n., pp. 631-639.

Clausen, o.a., 2021. Echolocation activity of harbour porpoises, *Phocoena phocoena*, shows seasonal artificial reef attraction despite elevated noise levels close to oil and gas platforms. *Ecological Solutions and Evidence*, Volym 2:e12055.

Dang, D. H. o.a., 2015. *Seasonal variations of coastal sedimentary trace metals cycling: Insight on the effect of manganese and iron (oxy)hydroxides, sulphide and organic matter*. u.o., Pergamon, pp. 113-124.

Danish Energy Agency, 2022. *Guidelines for underwater noise. Installation of impact och vibratory driven piles*, u.o.: u.n.

Desholm, M., 2003. How much do small-scale changes in flight direction increase overall migration distance?. *Journal of Avian Biology*, Volym 34, pp. 155-158.

Duerr, A. o.a., 2023. Effectiveness of an artificial intelligence-based system to curtail wind turbines to reduce eagle collisions. *PLoS ONE* 18(1): e0278754. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278754>.

Dähne, M. o.a., 2013. Effects of pile driving on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) at the first offshore wind farm in Germany. *Env Res Lett* 8:025002.

Embling, C. o.a., 2010. Using habitat models to identify suitable sites for marine protected areas for harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Biol. Conserv.* , Volym 143, p. 267-279.

Energimyndigheten och HaV, 2023:2. *Samexistens mellan havsbaserad vindkraft, yrkesfiske, vattenbruk och naturvård- en kunskapssammanställning*, u.o.: u.n.

Erbe, C. o.a., 2019. The effects of ship noise on marine mammals - a review. *Frontiers in Marine Ecology*, Volym 6. 606.

Fiskbarometern, 2023. *Fiskbarometern, Lax.* [Online]
Available at: <https://www.fiskbarometern.se/rapport/2022/species/Lax>

Fredman, P. o.a., 2014. *Besök och besökare i fjällan : resultat från en undersökning avseende svenskarnas fritidsaktiviteter i fjällan, besök i olika fjällområden, landskapsrelationer, fjällan i sociala medier, upplevelser av vindkraft och attityder till skyddad natur.*, Östersund, Report 2014:3: Mitthögskolan ETOUR.

Fredman, P. W. R. S. S. K. L. C. L. M. B. B. & D. A., 2014. *Besök och besökare i fjällan : resultat från en undersökning avseende svenskarnas fritidsaktiviteter i fjällan, besök i olika fjällområden, landskapsrelationer, fjällan i sociala medier, upplevelser av vindkraft och attityder till skyddad natur.* , u.o.: Report 2014:3, Mitthögskolan ETOUR, Östersund.

Gallagher, C. o.a., 2021. Movement and Seasonal Energetics Mediate Vulnerability to Disturbance in Marine Mammal Populations. *The American Naturalist* , Volym 197:3, pp. 296-311.

Garbus, S.-E.o.a., 2018. Incubation behaviour of Common Eiders *Somateria mollissima* in the central Baltic: nest attendance and loss in body mass. *Acroceph Alus* , Volym 39, pp. 91-100.

Gilles, A. o.a., 2011. Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: implications for management. *Endanger. Species Res.*, Volym 14, p. 157-169.

Graham, I. o.a., 2023. Directional hydrophone clusters reveal evasive responses of small cetaceans to disturbance during construction at offshore windfarms. *Biology Letters*, Volym 19.

Graham, I. o.a., 2019. Harbour porpoise responses to pile-driving diminish over time. *Royal Society open Science*, Volym 14, p. 190335.

Harding, H. o.a., 2020. Condition-dependent responses of fish to motorboats. *Biology Letters*, 16(11)(20200401).

HaV, 2022. *Vindkraft till havs – HaV:s synpunkter på vad en miljökonsekvensbedömning bör innehålla*, u.o.: u.n.

HaV, 2023. *Hav- och vattenmyndigheten, Fiske och handel.* [Online]
Available at: www.havochvatten.se/fiske-och-handel/regler-och-lagar/arter-regler-for-fiske-och-rapportering/lax---minimimatt-fredningstid-och-fangstbegransningar.html

HELCOM , 2021. *Essential fish habitats in the Baltic Sea – Identification of potential spawning, recruitment and nursery areas.*, u.o.: Helsinki Commission – HELCOM.

Hentati-Sundberg, J., 2017. *Svenskt fiske i historiens ljus en historisk fiskeriatlas.* Lysekil: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser,.

Huse, G. & Railsback, S. F. A., 2005. *Modelling changes in migration pattern of herring: Collective behaviour and numerical domination.* u.o., u.n., pp. 571-582.

ICES, 2014. *ICES Continuous Underwater Noise dataset*, Copenhagen: u.n.

ICES, 2018. *ICES Continuous Underwater Noise dataset*, Copenhagen: u.n.

ICES, 2019. Working Group on Marine Mammal Ecology (WGMME). *ICES Scientific Reports*, Volym 1:22, p. 131.

ICES, 2020. *Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS).* , u.o.: ICES Scientific Reports. 2:45. 643 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.6024>.

ICES, 2022. *Baltic Sea ecoregion – fisheries overview. In Report of the ICES Advisory Committee.*, u.o.: ICES Advice 2022, section 4.2. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.21646934>.

Jacobson, P., Gårdmark, A. & Huss, M., 2020. Population and size-specific distribution of Atlantic salmon *Salmo salar* in the Baltic Sea over five decades. *Journal of Fish Biology*, Volym 96, p. 408–417.

Jones, D., Dahlgren, E., Jacobson, P. & Karlson, A. M., 2022. Determining Baltic salmon foraging areas at sea using stable isotopes in scales - a tool for understanding health syndromes. *CES Journal of Marine Science*, Volym 79(1), pp. 158-168.

Josefsson, S., Larsson, O. & Törnqvist, O., 2020. *Fosfor och andra grundämnen i kust- och utsjösediment. Rapport 2020:05.*, u.o.: SGU.

Kallio-Nyberg, I. P. H. & R. H., 1999. Effects of stock-specific and environmental factors on the feeding migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the Baltic Sea. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Volym 56(5), p. 853–861.

Karlsson, E., 2023. *Undersökning av föroreningar i sediment - Vindpark Aurora.* u.o., Undersökning av föroreningar i sediment - Vindpark Aurora, p. 14.

Karlsson, L. & Karlström, Ö., 1994. *The Baltic salmon (Salmo salar L.): Its history, present situation and future.*, u.o.: Dana, 10, 61–85.

Kastelein, R. A., Hoek, L., de Jong, C. A. & Wensveen, P. J., 2010. The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 kHz. *Journal of the Acoustical Society of America*, Volym 128, pp. 3211-3222.

Kastelein, R. A. o.a., 2002. Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency-modulated signals. *J Acoust Soc Am. Jul*, Volym 112(1), pp. 334-44.

Kastelein, R. A., van Der Heul, S. & Verboom, W. C., 2008. Startle response of captive North Sea fish species to underwater tones between 0.1 and 64 kHz. *Marine Environmental Research*, Volym 65(5), pp. 369-377.

Kijewska, A. o.a., 2016. *Adaptation to salinity in Atlantic cod from different regions of the Baltic Sea.* u.o., Elsevier, pp. 62-67.

Kullander, S. O., Nyman, L., Jilg, K. & Delling, B., 2012. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Strålfeniga fiskar. Actinopterygii.*, Uppsala: ArtDatabanken, SLU.

Köster, F. o.a., 2009. *Environmental Effects on Recruitment and Implications for Biological Reference Points of Eastern Baltic Cod (Gadus morhua).* u.o., Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, pp. 205-220.

Köster, F. W. o.a., 2005. *Baltic cod recruitment – the impact of climate variability on key processes.* u.o., u.n., pp. 1408-1425.

Lee, T. Y., Wu, Y. T., Kueh, M. T. & al., e., 2022. Impacts of offshore wind farms on the atmospheric environment over Taiwan Strait during an extreme weather typhoon event. *Sci Rep 1*, Volym 12, p. 823.

Masden, E. o.a., 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science*, Volym 66, pp. 746-753.

McClure, C. o.a., 2021. Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines. *Journal of Applied Ecology* doi:10.1111/1365-2664.13831.

Meier, H. E. M. o.a., 2022. *Climate change in the Baltic Sea region: a summary*. u.o., u.n., pp. 457-593.

Micheletti, C. o.a., 2008. *Spatially Distributed Ecological Risk for Fish of a Coastal Food Web Exposed to Dioxins*. u.o., u.n.

Mohrholz, V. o.a., 2015. *Fresh oxygen for the Baltic Sea — An exceptional saline inflow after a decade of stagnation*. u.o., Elsevier, pp. 152-166.

Multiconsult, A., 2009. *Konsekvensutredning för friluftsliv og reiseliv. Siragrunnen vindpark*, u.o.: u.n.

Møhl, B. & Andersen, S., 1973. Echolocation: high-frequency component in the click of the harbour porpoise (*Phocena ph. L.*). *Journal of the Acoustical Society of America*, Volym 55, pp. 1368-1372.

Nabe-Nielsen, J. o.a., 2014. (2014). Effects of noise and by-catch on a Danish harbour porpoise population. *Ecological Modelling*, Volym 272, pp. 242-251, 10.1016/j.ecolmodel.2013.09.025. .

Nabe-Nielsen, J. v. B. F. M. o.a., 2018. Predicting the impacts of anthropogenic disturbances on marine populations. *Conservation Letters*, Volym 11(5), p. e12563.

Niemi, J., 2020. *Convolutional Neural Network Based Automatic Bird Identification and Monitoring System for Offshore Wind Farms.*, u.o.: Tampere University Dissertations 346.

NOAA, 2018. *Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts*. U.S, u.o.: NOAA, National Marine Fisheries Service.

Ottvall, R., 2022. *Test av automatiskt övervakningssystem för fågelskydd på Näsudden, Gotland. Resultatredovisning av projekt Örnkoll – intelligent teknik eliminerar kollisioner mellan stora fåglar och vindkraftsverk*, u.o.: Finansierat av Energimyndigheten med stöd av Region Gotland, Gotlands Vindelsproducenter och Vattenfall Vindkraft Sverige AB.

Pehlke, H. o.a., 2013. *Entwicklung und Erprobung des Großen Blasenschleiers zur Minderung der Hydroschallemissionen bei Off-shore-Rammarbeiten* Projektkurztitel: HYDROSCHALL-OFFBW II. P. 240, u.o.: BioConsult SH, itap.

Persson, J. & Fernqvist, F., 2016. *Socioekonomiska konsekvenser av vindkraftsetablering och tillämpningen av vindbonus - en kunskaps sammanställning. Rapport 2016:4*, Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet.

Riksantikvarieämbetet, 2014. *Vilken påverkan får klimatförändringarna. Klimat- och miljöeffektens påverkan på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse.*, u.o.: Riksantikvarieämbetet.

Rose, A. o.a., 2019. *Effects of noise-mitigated offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight 2014-2016 (Gescha 2)*, u.o.: Report by IBL Umweltplanung GmbH.

Southall, B. o.a., 2019. Marine mammal noise exposure criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*, Volym 45(2), pp. 125-323.

Southall, B. o.a., 2021. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Assessing the Severity of Marine Mammal Behavioral Responses to Human Noise. *Aquatic Mammals*, Volym 47(5), p. 421.464.

Sveegaard, S. o.a., 2012a. Correlation between the seasonal distribution of harbour porpoises and their prey in the Sound, Baltic Sea. *Marine Biology*, Volym 159, p. 1029–1037.

Sveegaard, S. o.a., 2012b. Spatial interactions between marine predators and their prey: herring abundance as a driver for the distributions of mackerel and harbour porpoise. *Marine Ecology Progress Series*, Volym 468, p. 245–253.

Teilmann, J., Dietz, R. & Sveegaard, S., 2022. *The use of marine waters of Skåne by harbour porpoises in time and space.*, u.o.: Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 76 pp. Technical Report No. 236.

Tjørnløv, S. R. o.a., 2023. *Resolving Key Uncertainties of Seabird Flight and Avoidance Behaviours at Offshore Wind Farms*, u.o.: AOWFL.

Tomaszewski, J. M. & Lundquist, J. K., 2020. Observations and Simulations of a Wind Farm Modifying a Thunderstorm Outflow Boundary. *EAWC - Wind Energy Science Discussions*, <https://doi.org/10.5194/wes-2020-69>.

Torniainen, J. o.a., 2017b. Oxygen and carbon isoscapes for the Baltic Sea: testing their applicability in fish migration studies. *Ecology and Evolution*, Volym 7, pp. 2255-2267.

Torniainen, J. o.a., 2013. Migratory connectivity of two Baltic Sea salmon populations: Retrospective analysis using stable isotopes of scales. *ICES Journal of Marine Science*. 71(2), pp. 336-344.

Tougaard, J., 2021. *Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy.*, u.o.: Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Technical Report No. 225.

Tougaard, J., Henriksen, O. & Miller, L. A., 2009. Underwater noise from three offshore wind turbines: estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals. *Journal of the Acoustical Society of America* 125:3766-3773.

Tougaard, J. & Michaelsen, M., 2018. *Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Krieger's Flak, Sweden. Assessment of impact on marine mammals.*, u.o.: Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy.

Villadsgaard, A., Wahlberg, M. & Tougaard, J., 2007. Echolocation signals of wild harbour porpoises, *Phocoena phocoena*. s.l. *Journal of Experimental Biology*, Volym 210, pp. 56-64.

Wahlberg, M. & Westerberg, H., 2005. Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. *Marine Ecology Progress Series*, Volym 288, pp. 295-309.

Wenning, R. J., Martello, L. & Prusak-Daniel, A., 2011. Dioxins, PCBs, and PBDEs in aquatic organisms. In *Environmental contaminants in biota: interpreting tissue concentrations*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press., pp. 103-166.

Westerberg, H., 1994. Fiskeriundersökningar vid havsbaserat vindkraftverk 1990–1993. *Fisk Utredningskont Jön Rapp* 5:1–44.

Winter, H., Aartsw, G. & van Keeken, O., 2010. Residence Time and Behaviour of Sole and Cod in the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee (OWEZ). *Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies*, 50 pp.