

# Bilaga H.5

Jämförelse av första- och andrahandsyrkande vid utvalda fotopunkter



2024-02-26

# Bilaga H.5



2024-02-26

## Jämförelse av första- och andrahandsyrkande vid utvalda fotopunkter

### Innehållsförteckning

		Handläggare Samuel Rosko Rasmus Edvardsson Joakim Strömberg
Inledning	3	Granskare Selma Pacariz
Metod - Visualisering	4	
Figur H.5.1 Hoburgs fyr dag (förstahandsyrkande)	5	Datum 2024-02-26
Figur H.5.2 Kapelludden dag (förstahandsyrkande)	6	
Figur H.5.3 Hoburgs fyr dag (andrahandsyrkande)	7	
Figur H.5.4 Kapelludden dag (andrahandsyrkande)	8	Projekt ID 5 0610 000 453
Figur H.5.5 Hoburgs fyr dag - jämförelse	9	
Figur H.5.6 Hoburgs fyr dag - jämförelse (med rektangeln)	10	
Figur H.5.7 Kapelludden dag - jämförelse	11	
Figur H.5.8 Kapelludden dag - jämförelse (med rektangeln)	12	
Figur H.5.9 Kapelludden dag - jämförelse (inlämnat vs nytt)	13	
Figur H.5.10 Digrans dag - jämförelse (skuggning)	14	
Nattmontage	15	
Figur H.5.11 Hoburgs fyr natt (förstahandsyrkande)	16	
Figur H.5.12 Kapelludden natt (förstahandsyrkande)	17	Mottagare OX2 AB Gabriella Ludvigsson
Figur H.5.13 Hoburgs fyr natt (andrahandsyrkande)	18	
Figur H.5.14 Kapelludden natt (andrahandsyrkande)	19	
Figur H.5.15 Hoburgs fyr natt - jämförelse	20	
Figur H.5.16 Hoburgs fyr natt - jämförelse (med rektangeln)	21	
Figur H.5.17 Kapelludden natt - jämförelse	22	
Figur H.5.18 Kapelludden natt - jämförelse (med rektangeln)	23	

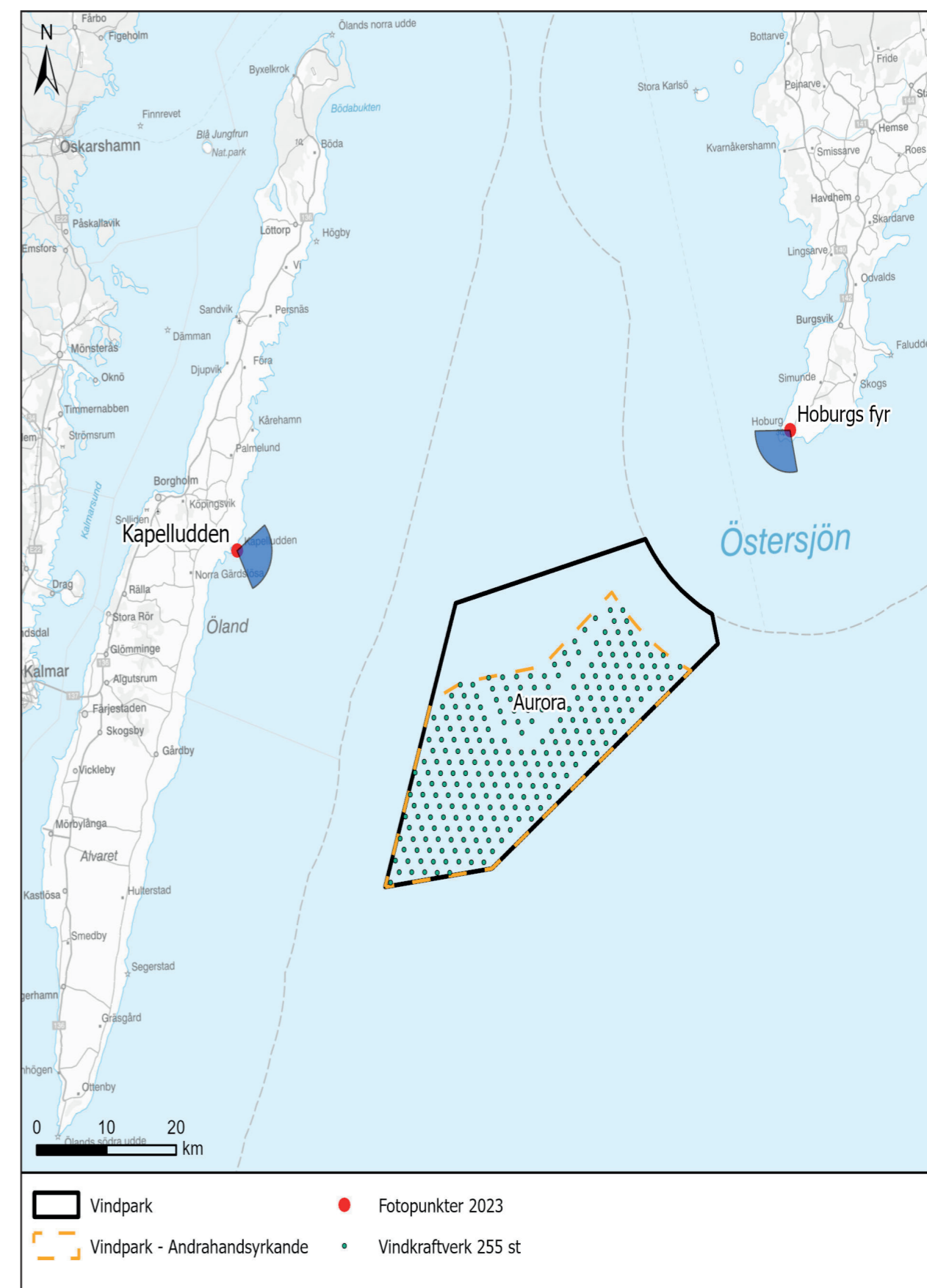
# Bilaga H.5

## Inledning

Kompletterande underlag har tagits fram till kulturmiljöanalys som nyanserar och preciserar tidigare bedömningar. Denna bilaga visar jämförelse av två olika utformningar av den havsbaserade vindkraftsparken Aurora; ett som avser förstahandsyrkande och ett som avser andrahandsyrkande.

Underlaget har tagits fram under januari och februari 2024. Vindparken har placerats i bilder tagna under oktober 2023 för att ge en uppfattning om hur vindparken kan komma att se ut sett från ett antal fotopunkter. Fotomontage visar ett worst case scenario som dels utgörs av att högsta antal och högsta höjd för vindkraftverk har använts, dels att fotomontagen motsvarar hur vindparken syns i klart väder mitt på dagen under sommarhalvåret. Ljus- och väderförhållanden varierar under året beroende på årstid. Därför kommer sikten att variera och vara mer begränsad än vad som framgår från fotomontagen, vilket är i enlighet med den fördjupade synbarhetsanalysen, bilaga H.3.1.

Utformningen i förstahandsyrkandet i worst case scenariot utgörs av 370 vindkraftverk med rotordiameter på 340 meter och totalhöjd på 370 meter. Utformningen i andrahandsyrkandet utgörs av 255 vindkraftverk med rotordiameter på 340 meter och totalhöjd på 370 meter. Jämförelse görs för två fotopunkter, Hoburgs fyr och Kappeludden, för vilka ändringen av utformning anses vara mest relevant. De två olika utformningar och fotopunkterna som jämförs visas i kartan till höger. Utformning för förstahandsyrkande är markerad med heldragen linje medan utformning för andrahandsyrkande är markerad med streckad linje. Jämförelse av visuell påverkan mellan utformning i förstahandsyrkandet och andrahandsyrkandet gjordes med hjälp av fotomontage dag- och nattetid.



# Bilaga H.5

## Metod - Visualisering



2024-02-26

Fotomontagen har skapats från flera grundbilder, tagna med en kamera (brännvid motsvarande 50 mm) placerad på ett stativ, under oktober 2023 på Gotland och på Öland. Grundbilderna togs med hjälp av det roterande stativet, 360 grader runt fotopunkten, för att fånga upp hela vyn från fotopunktens placering. Grundbilderna sattes sedan ihop till en panoramavy och laddades in i programmet WindPRO. Där matchades panoramat in i landskapet med hjälp av topografidata, GPS-koordinater tagna i fält vid varje fotopunkt, samt kontrollpunkter såsom öar, master och byggnader som syns i panoramat.

Som nästa steg så framställdes vindkraftsparken på panoramabilden utifrån verkens dimensioner och verkens exakta placering i havet. För nattbilderna har även hinderljusbelysningen placerats på vindkraftverken i enlighet med gällande föreskrifter från Transportstyrelsen (TSFS 2020:88). Den slutliga produkten som är sammansatt från flera 50mm grundbilder har en beskärning, alltså vyn som presenteras i varje montage har en synvinkel på 101 grader. Varje visualisering innehåller även data som GPS-koordinater för fotopunkten, riktingen, tiden för fotograferingen och även en karta med fotopunktens placering, fotopunktens synvinkel och den tänkta vindkraftsparken.

Även ett rekommenderat betraktningsavstånd anges relaterat till montagets höjd och är avrundat till närmaste decimal. Ekvationen som används vid framtagandet av betraktningsavståndet är:

$$\text{bredden på montaget i cm} * 360 / 2\pi * \text{montagets synvinkel}$$

Förutom dagmontage, så presenteras även ett montage för varje plats, som med hjälp av en röd rektangel visar vindkraftparkens utbredning i vyn. Detta eftersom verken kan vid tillräckliga avstånd hamna bakom horisonten eller skymmas av terrängen.

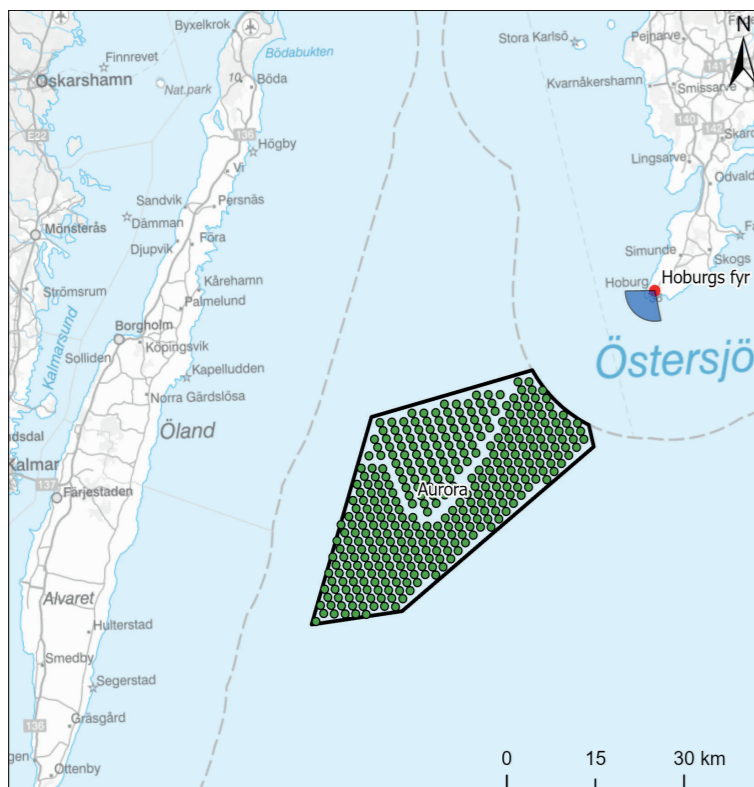
De färdiga montagen visar alltså en möjlig visuell påverkan av vindkraftsparken på landskapet. Hur vindkraftverken uppfattas kommer att förändras mellan montagen, då tiden på dygnet, landskapet och vädret förändras.

# Figur H.5.1 Hoburgs fyr

Havsbaserad vindkraftpark Aurora (Förstahandsyrkande)  
370 vindkraftverk med rotordiameter 340 m och totalhöjd 370 m  
Vindkraftsparken är synlig.



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel



<b>Fotopunkt:</b>	Hoburgs fyr
<b>Koordinater:</b>	691 757,6 (Ö) 6 313 079,6 (N); SWEREF 99 TM
<b>Riktning:</b>	231 °
<b>Synfält:</b>	101 °
<b>Tid för fotografering:</b>	17/10/2023 - 12:57
<b>Avstånd till närmaste vindkraftverk:</b>	24,9 km
<b>Betraktningssavståndet:</b>	2,3*höjden på montaget

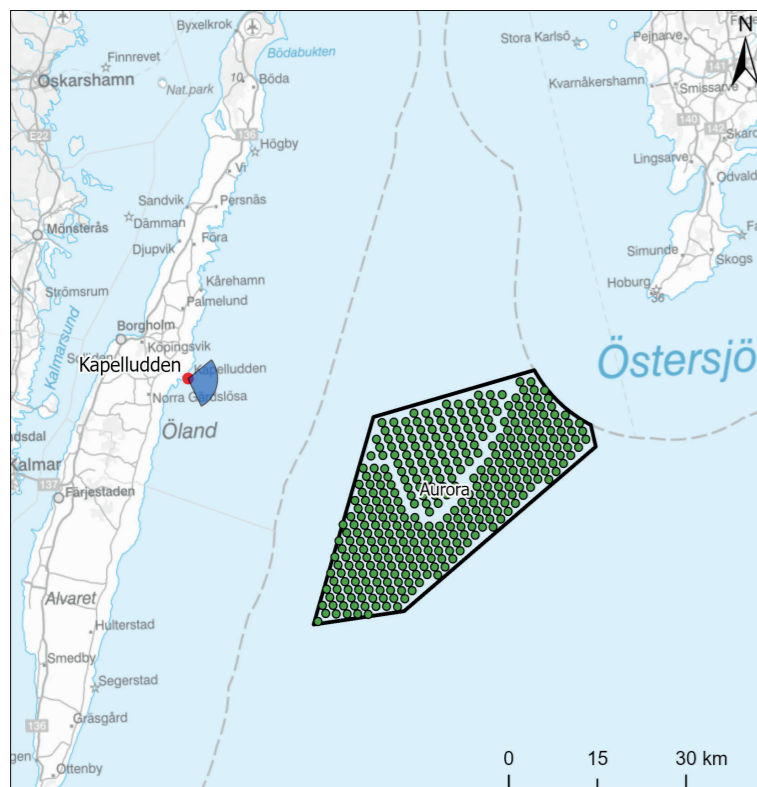
Detta är en ögonblicksbild, vilket innebär att betraktarens upplevelse kan variera beroende på årstid, verkens placering och färg, landskapsförändringar, samt väder. 5

# Figur H.5.2 Kapelludden

Havsbaserad vindkraftpark Aurora (Förstahandsyrkande)  
370 vindkraftverk med rotordiameter 340 m och totalhöjd 370 m  
Vindkraftsparken är synlig.



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel



<b>Fotopunkt:</b>	<i>Kapelludden</i>
<b>Koordinater:</b>	<i>612 421,9 (Ö) 6 298 711,0 (N); SWEREF 99 TM</i>
<b>Riktning:</b>	<i>112 °</i>
<b>Synfält:</b>	<i>101 °</i>
<b>Tid för fotografering:</b>	<i>18/10/2023 - 14:21</i>
<b>Avstånd till närmaste vindkraftverk:</b>	<i>33 km</i>
<b>Betraktningsavståndet:</b>	<i>2,3*höjden på montaget</i>

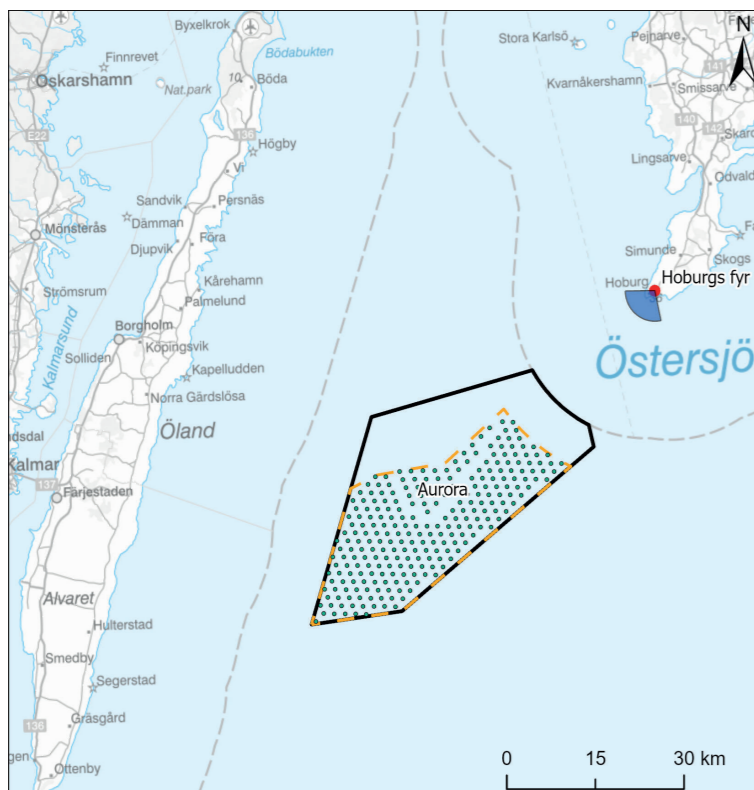
*Detta är en ögonblicksbild, vilket innebär att betraktarens upplevelse kan variera beroende på årstid, verkens placering och färg, landskapsförändringar, samt väder.*

# Figur H.5.3 Hoburgs fyr

Havsbaserad vindkraftpark Aurora (Andrahandsyrkande)  
255 vindkraftverk med rotordiameter 340 m och totalhöjd 370 m  
Vindkraftsparken är synlig.



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel



<b>Fotopunkt:</b>	Hoburgs fyr
<b>Koordinater:</b>	691 757,6 (Ö) 6 313 079,6 (N); SWEREF 99 TM
<b>Riktning:</b>	231 °
<b>Synfält:</b>	101 °
<b>Tid för fotografering:</b>	17/10/2023 - 12:57
<b>Avstånd till närmaste vindkraftverk:</b>	32,1 km
<b>Betraktningssavståndet:</b>	2,3*höjden på montaget

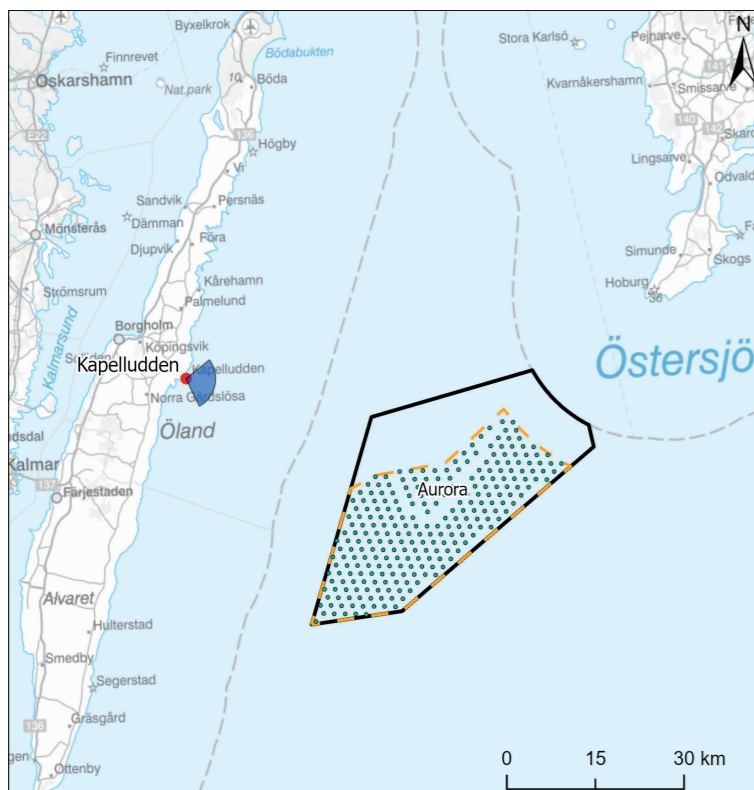
Detta är en ögonblicksbild, vilket innebär att betraktarens upplevelse kan variera beroende på årstid, verkens placering och färg, landskapsförändringar, samt väder. 7

# Figur H.5.4 Kapelludden

Havsbaserad vindkraftpark Aurora (Andrahandsyrkande)  
255 vindkraftverk med rotordiameter 340 m och totalhöjd 370 m  
Vindkraftsparken är synlig.



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel



<b>Fotopunkt:</b>	<b>Kapelludden</b>
<b>Koordinater:</b>	612 421,9 (Ö) 6 298 711,0 (N); SWEREF 99 TM
<b>Riktning:</b>	120 °
<b>Synfält:</b>	101 °
<b>Tid för fotografering:</b>	18/10/2023 - 14:21
<b>Avstånd till närmaste vindkraftverk:</b>	34,5 km
<b>Betraktningsavståndet:</b>	2,3*höjden på montaget

Detta är en ögonblicksbild, vilket innebär att betraktarens upplevelse kan variera beroende på årstid, verkens placering och färg, landskapsförändringar, samt väder. 8



# Figur H.5.5 Hoburgs fyr - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

Jämförelse mellan första- och andrahandsyrkandet



Dagmontage - Förstahandsyrkande



Dagmontage - Andrahandsyrkande



# Figur H.5.6 Hoburgs fyr - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

Jämförelse mellan första- och andrahandsyrkandet



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel - Förstahandsyrkande



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel - Andrahandsyrkande



# Figur H.5.7 Kapelludden - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

Jämförelse mellan första- och andrahandsyrkandet



Dagmontage - Förstahandsyrkande



Dagmontage - Andrahandsyrkande



# Figur H.5.8 Kapelludden - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

Jämförelse mellan första- och andrahandsyrkandet



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel - Förstahandsyrkande



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel - Andrahandsyrkande



# Figur H.5.9 Kapelludden - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

Jämförelse mellan inlämnat och nytt fotomontage



Dagmontage Kapelludden nytt montage - Förstahandsyrkande



Dagmontage Kapelludden inlämnat material - Förstahandsyrkande



# Figur H.5.10 Digrans - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

Jämförelse mellan tidpunkter på dygnet med avseende på skuggning



Dagmontage Digrans 13:30



Dagmontage Digrans 16:30



# Nattmontage



Följande figurer (H.5.11 - H.5.18) visar nattmmontage.

Eftersom det är svårt att urskilja hinderbelysningen i stillbild, det vill säga fotomontage nattetid , hänvisas läsaren till animeringar som finns på Bolagets hemsida ([ox2.com/sv/sverige/projekt/aurora/visualisering](https://ox2.com/sv/sverige/projekt/aurora/visualisering)).

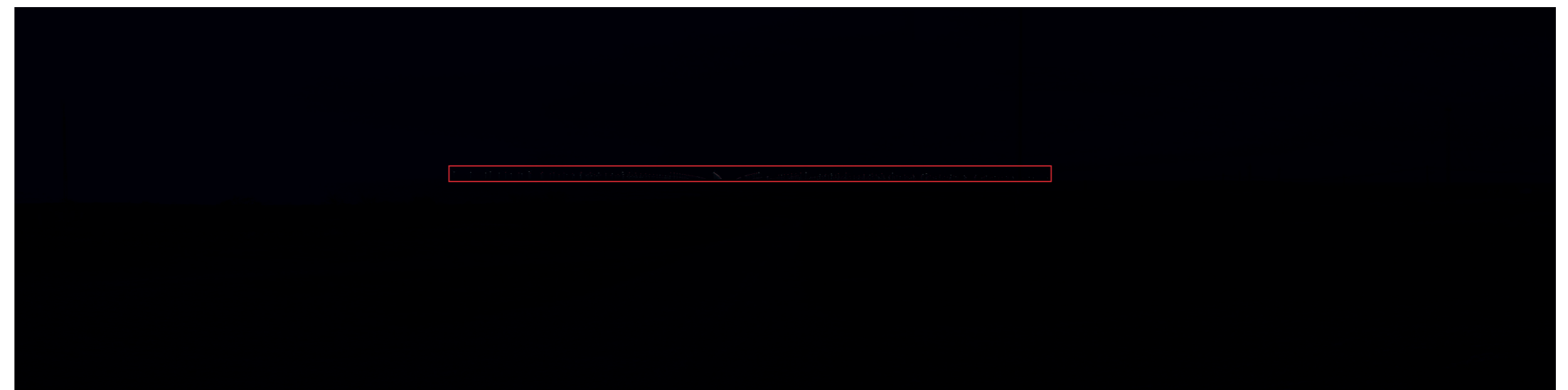
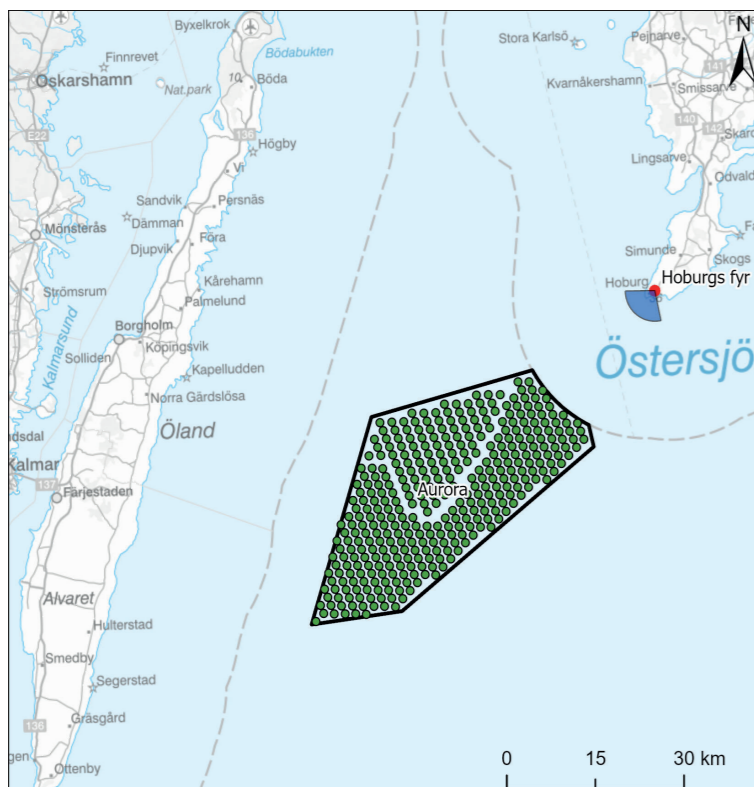
Detta underlag har även skickats till Länsstyrelsen Gotlands län digitalt på en USB sticka.

# Figur H.5.11 Hoburgs fyr

Havsbaserad vindkraftpark Aurora (Förstahandsyrkande)  
370 vindkraftverk med rotordiameter 340 m och totalhöjd 370 m  
Vindkraftsparken är synlig.



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel



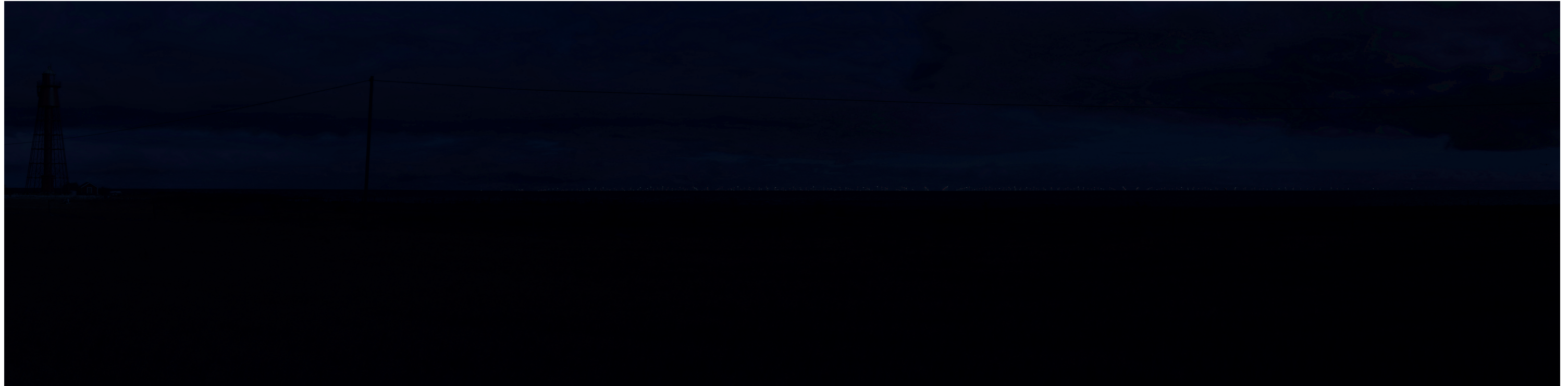
<b>Fotopunkt:</b>	Hoburgs fyr
<b>Koordinater:</b>	691 757,6 (Ö) 6 313 079,6 (N); SWEREF 99 TM
<b>Riktning:</b>	231 °
<b>Synfält:</b>	101 °
<b>Tid för fotografering:</b>	17/10/2023 - 12:57
<b>Avstånd till närmaste vindkraftverk:</b>	24,9 km
<b>Betraktningssavståndet:</b>	2,3*höjden på montaget

Detta är en ögonblicksbild, vilket innebär att betraktarens upplevelse kan variera beroende på årstid, verkens placering och färg, landskapsförändringar, samt väder.

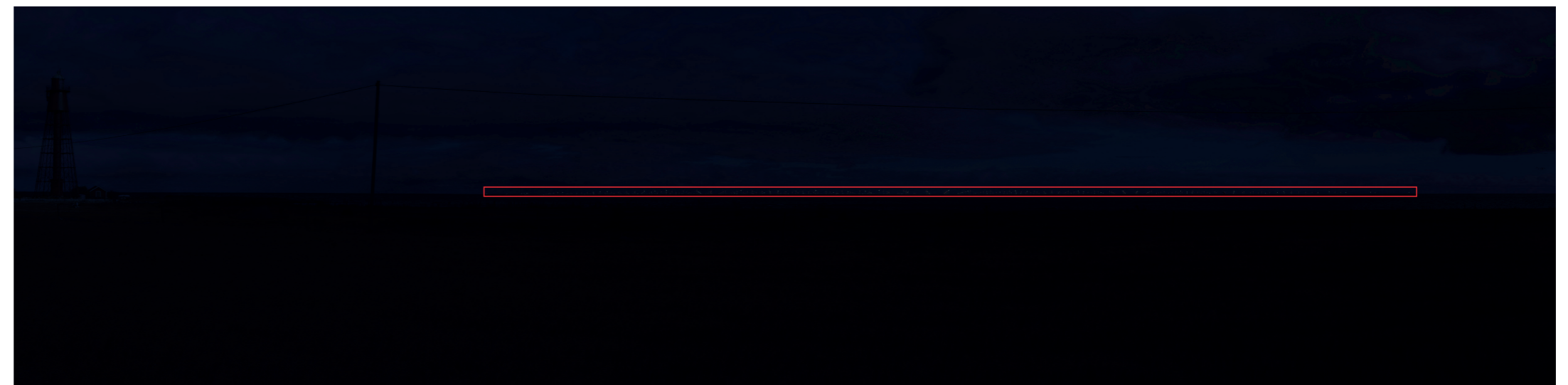
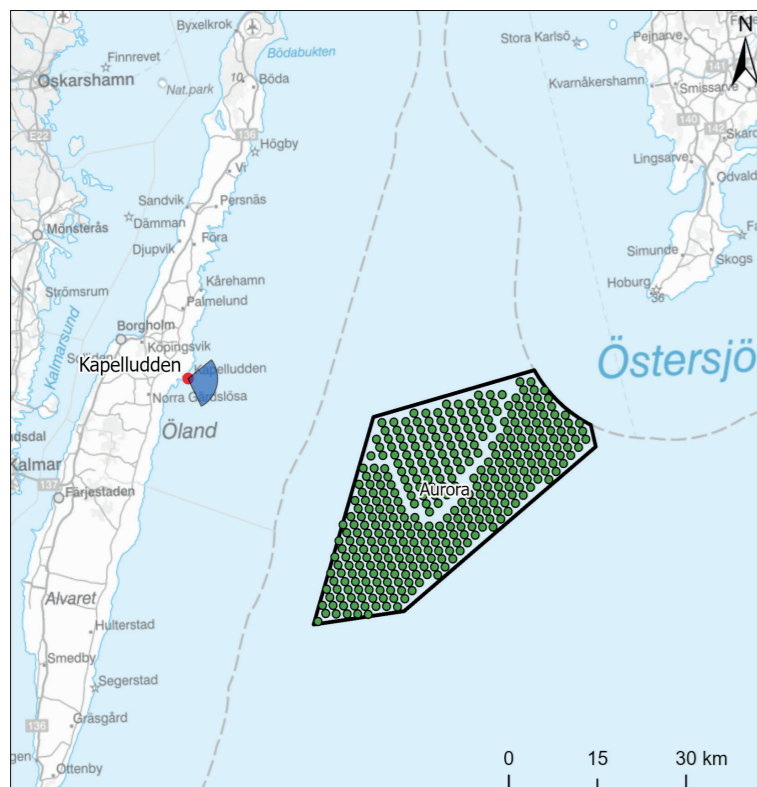


# Figur H.5.12 Kapelludden

Havsbaserad vindkraftpark Aurora (Förstahandsyrkande)  
370 vindkraftverk med rotordiameter 340 m och totalhöjd 370 m  
Vindkraftsparken är synlig.



Dagmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel



<b>Fotopunkt:</b>	Kapelludden
<b>Koordinater:</b>	612 421,9 (Ö) 6 298 711,0 (N); SWEREF 99 TM
<b>Riktning:</b>	112 °
<b>Synfält:</b>	101 °
<b>Tid för fotografering:</b>	18/10/2023 - 14:21
<b>Avstånd till närmaste vindkraftverk:</b>	33 km
<b>Betraktningssavståndet:</b>	2,3*höjden på montaget

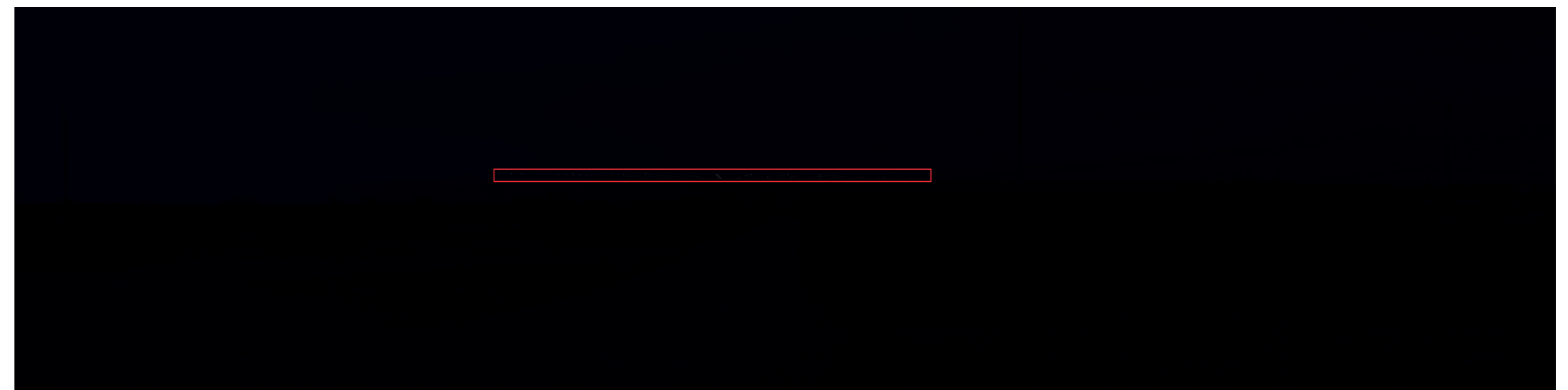
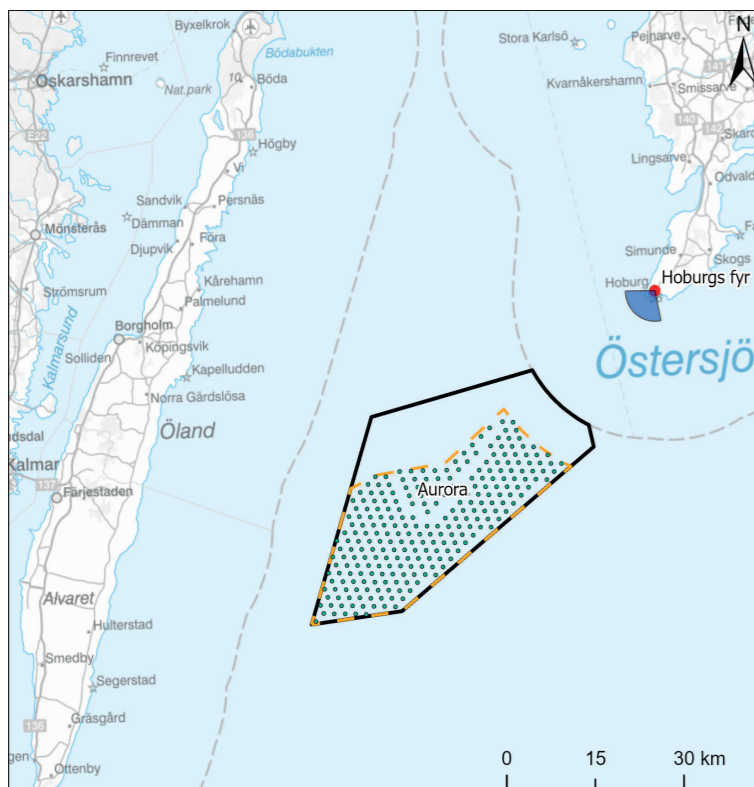
Detta är en ögonblicksbild, vilket innebär att betraktarens upplevelse kan variera beroende på årstid, verkens placering och färg, landskapsförändringar, samt väder.

# Figur H.5.13 Hoburgs fyr

Havsbaserad vindkraftpark Aurora (Andrahandsyrkande)  
255 vindkraftverk med rotordiameter 340 m och totalhöjd 370 m  
Vindkraftsparken är synlig.



Nattmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel



<i>Fotopunkt:</i>	<i>Hoburgs fyr</i>
<i>Koordinater:</i>	<i>691 757,6 (Ö) 6 313 079,6 (N); SWEREF 99 TM</i>
<i>Riktning:</i>	<i>231 °</i>
<i>Synfält:</i>	<i>101 °</i>
<i>Tid för fotografering:</i>	<i>17/10/2023 - 12:57</i>
<i>Avstånd till närmaste vindkraftverk:</i>	<i>32,1 km</i>
<i>Betraktningssavståndet:</i>	<i>2,3*höjden på montaget</i>

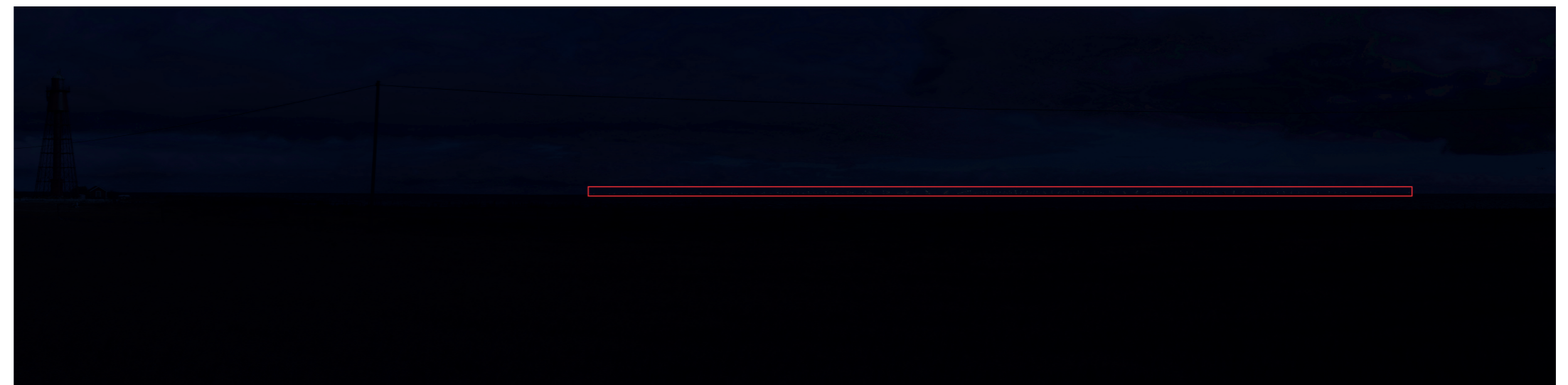
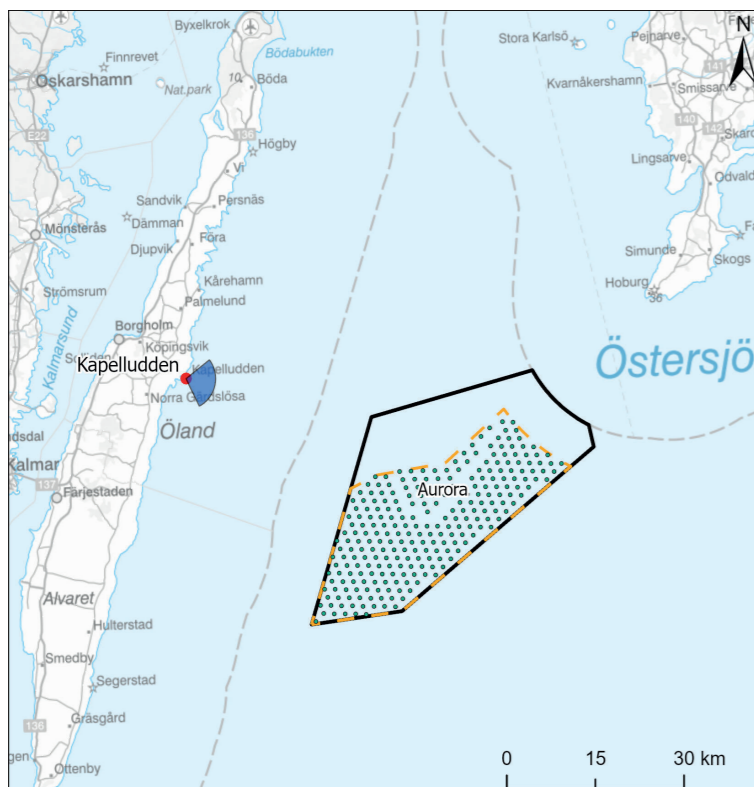
*Detta är en ögonblicksbild, vilket innebär att betraktarens upplevelse kan variera beroende på årstid, verkens placering och färg, landskapsförändringar, samt väder.*

# Figur H.5.14 Kapelludden

Havsbaserad vindkraftpark Aurora (Andrahandsyrkande)  
255 vindkraftverk med rotordiameter 340 m och totalhöjd 370 m  
Vindkraftsparken är synlig.



Nattmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel



<i>Fotopunkt:</i>	<i>Kapelludden</i>
<i>Koordinater:</i>	<i>612 421,9 (Ö) 6 298 711,0 (N); SWEREF 99 TM</i>
<i>Riktning:</i>	<i>120 °</i>
<i>Synfält:</i>	<i>101 °</i>
<i>Tid för fotografering:</i>	<i>18/10/2023 - 14:21</i>
<i>Avstånd till närmaste vindkraftverk:</i>	<i>34,5 km</i>
<i>Betraktningsavståndet:</i>	<i>2,3*höjden på montaget</i>

*Detta är en ögonblicksbild, vilket innebär att betraktarens upplevelse kan variera beroende på årstid, verkens placering och färg, landskapsförändringar, samt väder.*

# Figur H.5.15 Hoburgs fyr - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

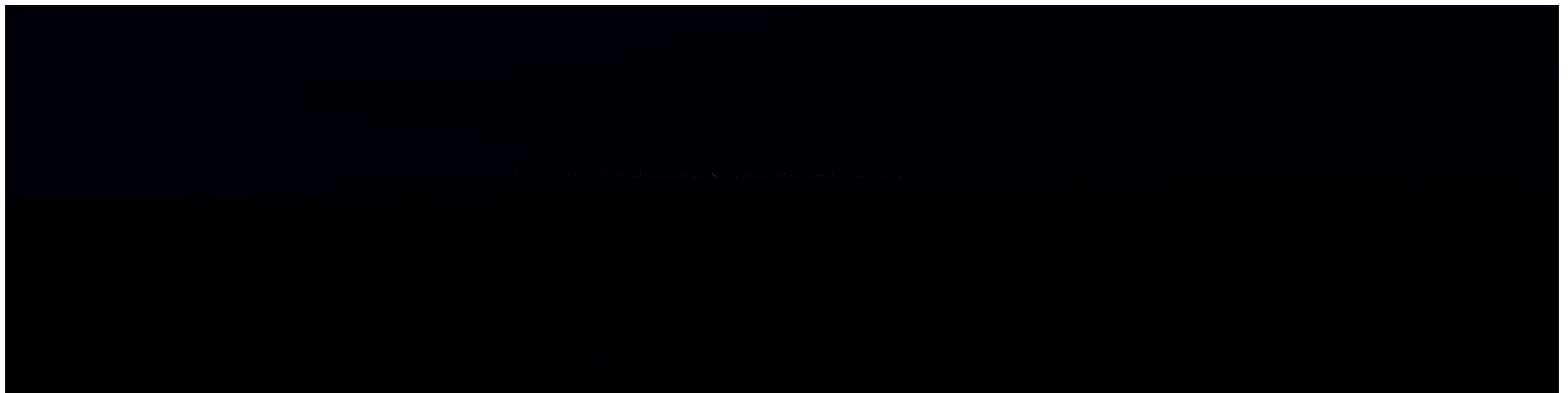
Jämförelse mellan första- och andrahandsyrkandet



Nattmontage - Förstahandsyrkande



Nattmontage - Andrahandsyrkande



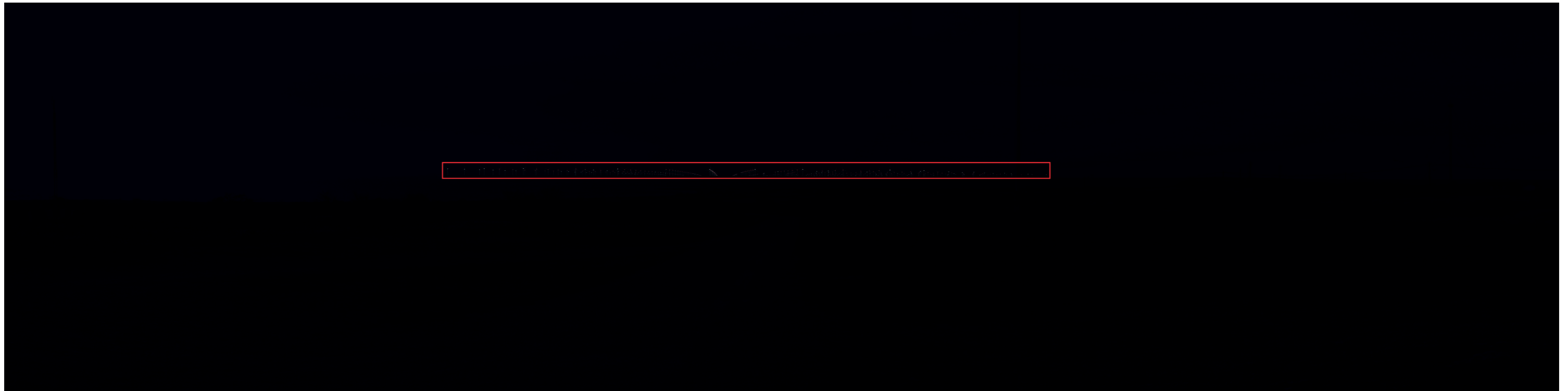
# Figur H.5.16 Hoburgs fyr - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

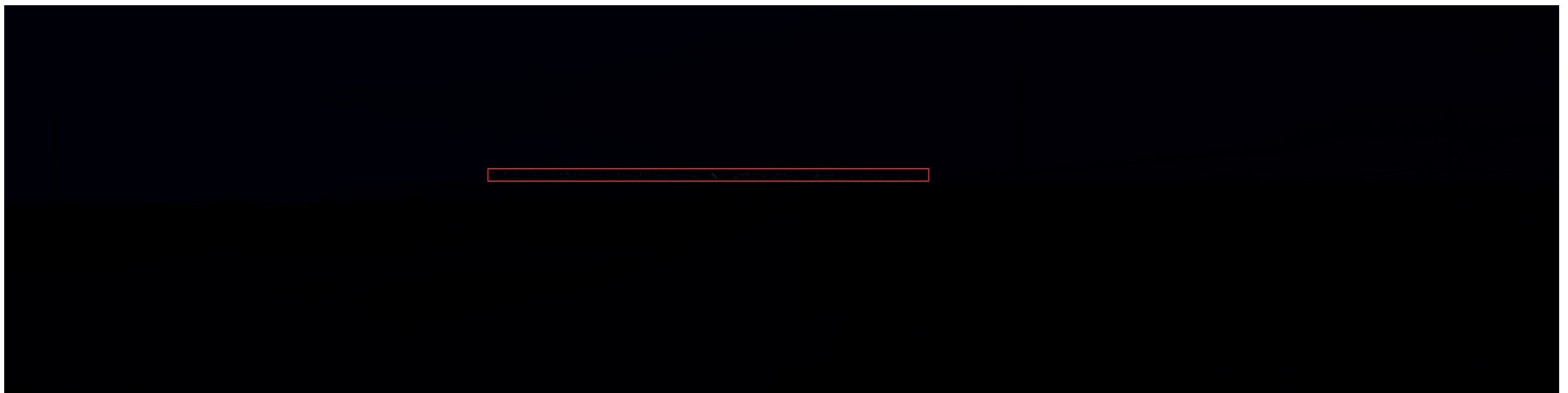
Jämförelse mellan första- och andrahandsyrkandet



Nattmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel - Förstahandsyrkande



Nattmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel - Andrahandsyrkande



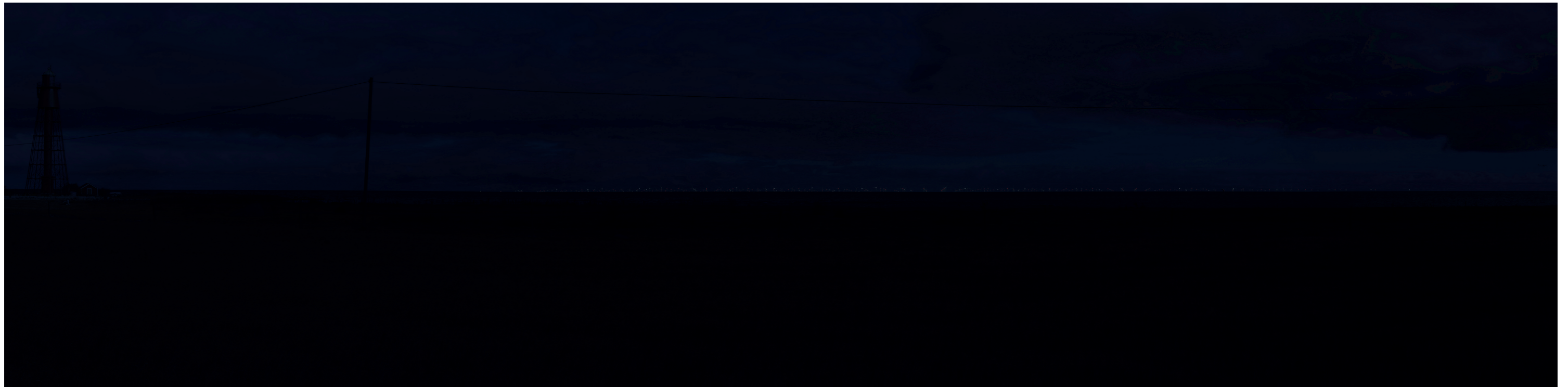
# Figur H.5.17 Kapelludden - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

Jämförelse mellan första- och andrahandsyrkandet



Nattmontage - Förstahandsyrkande



Nattmontage - Andrahandsyrkande



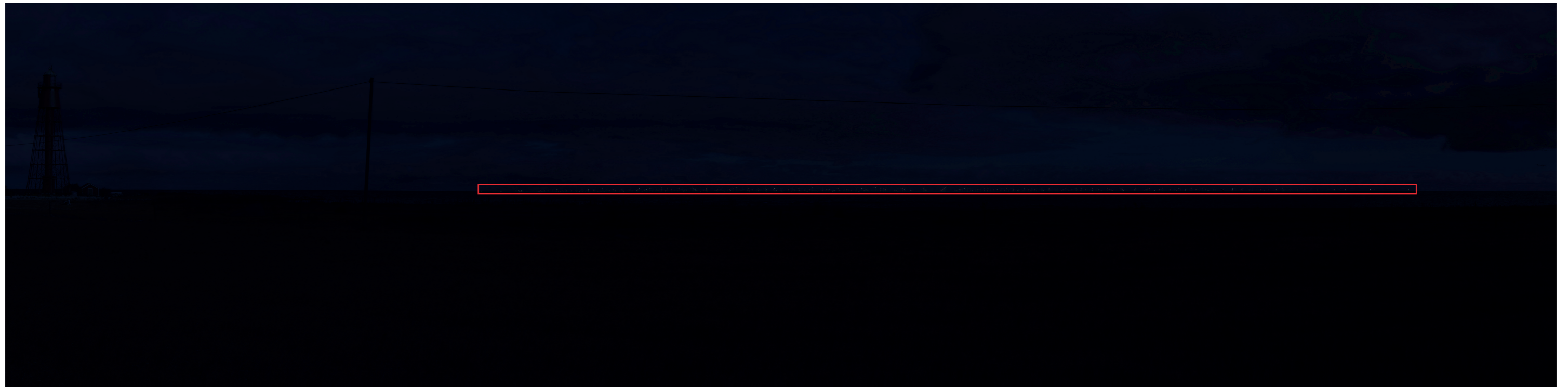
# Figur H.5.18 Kapelludden - jämförelse

Havsbaserad vindkraftpark Aurora

Jämförelse mellan första- och andrahandsyrkandet



Nattmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel - Förstahandsyrkande



Nattmontage där vindparkens utbredning visualiseras med hjälp av en röd rektangel - Andrahandsyrkande

