

MEDVERKANS- OCH INFORMERINGSPLAN SAMT SAMRÅDSUNDERLAG INFÖR AVGRÄNSNINGSSAMRÅD

PROJEKT SUNNANVIND



BESTÄLLARE

Ålands landskapsregering

Kontaktperson:

Ralf Häggblom

Epost: ralf.haggblom@regeringen.ax

Tel: +358 18 25000

KONSULT

WSP Sverige AB

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

Uppdragsansvarig:

Jonas Sahlin

Bitr. uppdragsansvarig

och samordnare:

Agnes Larsson

Medverkande:

Agnes Larsson

Sofia Nöu

Tiina Holmberg

Hanna Savolainen

Hélène Vandewalle

Felix van der Meijs

David Durling

Granskare:

Patrik Lindström

Jonas Sahlin

Omslagsfoto:

Bassoe Technology

SAMMANFATTNING

Ålands landskapsregering beskrev i sitt meddelande till lagtinget 22.4.2021 sin vision om storskalig havsbaserad vindkraft och möjligheten att skapa förutsättningar för entreprenörskap, innovation, forskning och utveckling inom landskapet. Ett led i denna ambition är att möjliggöra för etablering av storskalig havsbaserad vindkraft där landskapsregeringen sätter ramarna för hur utvecklingen ska ske för att maximera nyttan för Åland och dess befolkning, samtidigt som negativ miljöpåverkan minimeras och den biologiska mångfalden bibehålls.

För att förverkliga visionen om storskalig havsbaserad vindkraft, beslöt landskapsregeringen att initiera projekt Sunnanvind.

Sunnanvinds uppdrag är att möjliggöra etablering av havsbaserad vindkraft i Ålands norra havsområden genom att ta fram ett förslag till en generalplan för ett lämpligt område, samt utföra miljöbedömning av planerna. När generalplanen träder i kraft kan bygglov beviljas för projekt som följer planens bestämmelser. Landskapsregeringen avser att auktionera ut nyttjanderätt för etablering av vindkraft inom planläggningsområdet till utvecklare i branschen.

Ålands landskapsregering har anlitat konsultbolaget WSP Sverige AB för att framarbete tekniskt enhetliga generalplaner och miljöbedömning för anläggande av havsbaserad vindkraft för ett planområde som ligger inom kommunerna Eckerö, Hammarland, Geta, Saltvik, Kumlinge och Brändö. När förslag på generalplanen och miljörapport är färdiga, överlämnar projekt Sunnanvind förslaget till kommunerna för behandling.

Avgränsning av området som kan konkurrensutsättas ingår i uppdraget. Avgränsningen utförs genom att framarbete ett förslag till generalplanen och tillhörande miljöbedömning för områden i de sex kommuner som har givit sitt skriftliga medgivande till landskapsregeringen för detta. En målsättning för planläggningen är att planen ska vara enhetliga och heltäckande till sina krav.

Det här dokumentet utgör en medverkans- och informeringsplan för framarbetandet av generalplanen samt samrådsunderlag för avgränsning av miljöbedömningen. Dokumentet presenterar det planläggnings- och miljöbedömningsarbete som nu påbörjats. Underlaget ska granskas av allmänheten, myndigheter och övriga intressenter och presenteras vid samrådsmöten med syfte att samla in synpunkter på planens omfattning och miljöbedömningens avgränsning. Efter att samrådsmöten genomförts sammanställs synpunkterna i en samrådsredogörelse.

PLANLÄGGNING

Medverkans- och informeringsplanen (MIP) är en startpunkt i planarbetet, och är ett dokument där den planerade medverkan och planens målsättningar presenteras. MIP utarbetas som en del av planläggningsprocessen då planläggningen börjar. Syftet med en MIP är att ge en överskådlig bild av nuvarande kunskapsunderlag och tillvägagångssätt, samt informera allmänheten och myndigheter om hur de kan medverka i kommande planarbete. Det här dokumentet utgör ett ramverk för planläggningsprocessen som kommer att utvecklas efter att insamlad information och synpunkter beaktats.

Ett viktigt mål i det fortsatta planarbetet är att sätta tydliga ramar för en framtida hållbar utveckling av havsbaserad vindkraft inom planläggningsområdet. Dessa ramar kommer att sättas utifrån områdets förutsättningar och vara ett resultat av ett interaktivt arbete kopplat till det parallella miljöbedömningsarbetet. Under planläggningsarbetet av generalplanen kommer den geografiska utbredningen av planområdet preciseras och områden som bedöms som mindre lämpliga för utveckling kan komma att uteslutas eller föreskrivas med särskilda villkor. Genom att precisera dessa

villkor i planskedet kommer möjliga risker och osäkerheter för de utvecklare som vill delta i ett auktionsutförande att minska. Det bör observeras att utvecklare som genom auktion erhåller utvecklings- och nyttjanderätten av områden som omfattas av generalplanen fortfarande kommer att behöva ta fram lagstadgade miljökonsekvensbedömningar (MKB) för sina projekt samt erhålla miljötillstånd för verksamheten. Utöver det krävs även bygglov.

FÖRUTSÄTTNINGAR OCH PRELIMINÄR MILJÖBEDÖMNING

Teknisk beskrivning och potentiell påverkan

Planläggningsområdet omfattar ett havsbaserat vindkraftparksområde, som generellt består av vindkraftverk och dess fundament, internkabelnät, transformatorstationer och exportkablar. Infrastruktur för produktion och lagring av vätgas som ett sätt att lagra överskottsenergi kan även vara aktuellt inom planläggningsområdet. Enskilda vindkraftverks storlek, effekt och placering kommer att behöva väljas utifrån den teknik som finns tillgänglig vid tillfället för projektets utbyggnad. Under projektets senare planläggningsfas kommer Ålands landskapsregering utifrån utförd miljöbedömning föreslå rimliga begränsningar på till exempel höjd och antal vindkraftverk för att miljökonsekvenserna ska hållas på en rimlig nivå. Lämpliga vindkraftverkstyper för området estimeras kunna ha en maximal totalhöjd på 300–350 meter. Placeringen av enskilda vindkraftverk inom planläggningsområdet kommer behöva anpassas efter lokala förhållanden och behov. Minsta avstånd mellan vindkraftverken kan preliminärt antas vara mellan 1350–1600 meter. Innan projektering påbörjas kommer undersökningar av havsbotten behöva utföras av aktören i syfte att ge underlag för bland annat placering av vindkraftverk, val och konstruktion av fundament, samt övrig infrastruktur. Vindkraftsetableringen inom planläggningsområdet kan antas pågå under flera års tid och under driftfasen behöver även underhåll och inspektioner ske löpande. När vindkraftparksområdet tas ur bruk förväntas strukturer monteras ned och avlägsnas. Vindkraftsetableringen kan komma att påverka miljön inom planläggningsområdet främst genom fysiskt ianspråktagande ovanför och under vattenytan, sedimentspridning vid undersökningar och anläggning, föroreningspridning och utsläpp till vatten samt genom alstring av luftburet buller, undervattensbuller och vibrationer, samt av elektromagnetiska fält.

Effekter, konsekvenser och skyddsåtgärder

Hydrologi och vattenkvalitet

Etablering i området kan potentiellt påverka de lokala strömmarnas riktning och hastighet samt påverka isutbredningen inom området. Även lokal vindhastighet och riktning kan komma att påverkas vilket i sin tur riskerar att påverka strömmar och skiktningar i havets ytvatten. För att utreda platsspecifika effekter och begränsa påverkan krävs en hydrodynamisk modellering för planläggningsområdet. Vattenkvaliteten kan komma att påverkas lokalt genom sedimentspridning och av eventuella punktutsläpp av föroreningsämnen om sådana finns lagrade i sedimenten.

Bottenförhållanden och bottensamhällen

Djupet inom planläggningsområdet varierar och tillgänglig information om bottenförhållanden i området är bristfällig. Bottensubstratet utgörs sannolikt av en blandning av mjuk och hård botten. Utbyggnad inom planområdet skulle innebära tillkomst av hårda strukturer, vilket kan ha viss positiv inverkan på organismer som föredrar revmiljöer, men en negativ inverkan till följd av förlust av möjliga mjukbottenhabitat. En kartläggning av känsliga habitat behöver utföras inför formulering av planbegränsningar.

Fisk och marina däggdjur

Höga nivåer av grumling och undervattensbuller från undersöknings- och anläggningsarbete kan ha en negativ inverkan på fisk och marina däggdjur, vilket särskilt kan påverka artgrupperna under känsliga livsstadier. Det finns inga dokumenterade lekrområden för fisk i, eller i närheten av

planläggningsområdet. Marina däggdjur i området utgörs främst av gråsäl och vikare. Olika arter är olika känsliga för ljud och artanpassade tidsrestriktioner för delar av anläggningsmomenten kan därför behövas.

Fågel och fladdermöss

Vindkraftsetablering i planområdet kan medföra barriäreffekter, kollisionsrisk och undanträngningseffekter för fågel och fladdermöss. Dessa effekter inträffar främst under driftskedet av en vindkraftpark. Olika fågelarter har iakttagits reagera på olika sätt i förhållande till vindkraftparker. Det saknas heltäckande underlag kring vilka fågelarter som kan förekomma under migration och häckning inom planläggningsområdet och om området används som övervintringsplats för sjöfågel. Motsvarande osäkerheter finns kopplat till områdets betydelse för migration och födosök av fladdermöss. Om planläggningsområdet eller delar av detta visar sig utgöra en del i ett viktigt migrationsstråk eller födosöksområde för fågel eller fladdermöss kan driftreglering behöva övervägas som åtgärd.

Yrkesfiske och sjöfart

Planläggningsområdet överlappar med ett område i Ålands havsplan som är utpekade för yrkesfiske, samt två områden utpekade för sjöfart. Utbyggnad av vindkraft inom planläggningsområdet innebär att tillgängligheten och navigationsmöjligheterna i området förändras. Under anläggningsfasen kan restriktioner för obehörig trafik behöva föreläggas och säkerhetszoner införas kring vindkraftverken under driftfasen. Detta försvårar möjligheten till att bedriva yrkesfiske i området och begränsar framkomligheten för sjöfart. Riskerna och riskhantering för sjöfarten behöver utredas vidare i kommande planarbete.

Kulturmiljö, landskap och boendemiljö samt Rekreation och friluftsliv

Inom området finns ett marint kulturarv som behöver tas hänsyn till vid planläggningsarbetet. Planläggningen medför en förändrad landskapsbild efter uppförande. Vindkraftverken kommer även utrustas med hinderbelysning, vilket ger upphov till en påverkan även under dygnets mörka timmar. En preliminär siktanalys för vindkraftsparkens exempellayout (för ett *worst-case scenario*) i planområdet visar att vindkraftverk närmast land teoretiskt sett är synliga från en stor del av den norra åländska kusten vid utbyggnad av hela planområdet. Områden för vindkraftsetablering kommer anpassas utefter den information som framkommer i samråd, medverkans- och informeringsplanen samt miljörapporten. Påverkansområdet för buller under driftskedet bedöms preliminärt inte innebära några effekter på närboende. Vad gäller rekreation och friluftsliv utgörs påverkan huvudsakligen av ökade risker för befintlig fritidsbåtstrafik genom begränsad framkomlighet under anläggnings- och driftskede.

Försvarsintressen

Planläggningsområdet ligger utanför den demilitariserade zonen och inom det en liten del av finska Försvarmaktens övningsområden. Försvarmakten har i dialog med landskapsregeringen meddelat att de inte har någon erinran mot det planerade planläggningsområdet. Fortsatt dialog med Försvarmakten sker för att försvaret och planen för vindkraftsparksområdet ska kunna samexistera.

Klimat, energi och hushållning med naturresurser

En av de stora fördelarna med att bygga vindkraftparker till havs är att högre och mer konstant vindhastighet gör mer vindenergi tillgänglig jämfört med på land. Tack vare färre fysiska begränsningar för transport och installation av turbiner till havs är det även möjligt att använda större turbiner än på land, vilket ger en större effekt per yta.

Nollalternativ

Generalplanens nollalternativ har definierats som att ingen utveckling av storskalig havsbaserad vindkraftsproduktion kommer att ske inom planläggningsområdet. Planen kommer då inte att bidra med några negativa konsekvenser för miljön men inte heller några positiva effekter från produktion av förnybar energi. Ett annat scenario är att etablering av vindkraft sker inom planområdet utan plan,

vilket innebär att positiva aspekter, som exempelvis möjligheterna för landskapsregeringen att planera, ställa miljömässiga och tekniska krav, samt främja samexistens mellan olika intressen försvåras.

Fortsatt arbete

Det fortsatta miljöbedömningsarbetet kommer att innefatta fortsatt insamling av dataunderlag, utredningar och fördjupade analyser. Såväl miljöns förutsättningar som planens miljöeffekter kommer att studeras i större detalj. Ett viktigt mål i det fortsatta planarbetet är att sätta tydliga ramar för en framtida hållbar utveckling av havsbaserad vindkraft inom planläggningsområdet. Dessa ramar kommer att sättas utifrån specifika områdesförutsättningar och vara ett resultat av ett interaktivt arbete kopplat till det parallella miljöbedömningsarbetet. Den geografiska utbredningen av planområdet ska preciseras och alternativ kring både geografiskt läge och teknisk utformning ska studeras med tanke på miljöeffekter. Områden som bedöms som mindre lämpliga för utveckling kan komma att uteslutas eller föreskrivas med särskilda villkor.

Exempel på avgränsningar kan vara min- eller max höjd på vindkraftverken som gäller inom hela eller delar av området och villkor för utredning eller uppföljning som ska gälla för utbyggnad. Genom att precisera dessa villkor i planskedet är målet även att minska risker och osäkerheter för utvecklare.

LÄSANVISNINGAR

Dokumentet är uppdelat i 14 kapitel. Innehållet i kapitlen beskrivs kortfattat nedan.

Kapitel 1–2 ger en introduktion till dokumentet och beskriver projekt Sunnanvind.

Kapitel 3 beskriver generalplanens syfte och målsättning.

Kapitel 4 redogör för metodik av miljöbedömningsförfarandet samt den geografiska, tids- och sakmässiga avgränsningen.

Kapitel 5 beskriver de tekniska aspekterna av havsbaserad vindkraft. De verksamhetsdelar som inkluderas i planläggningen motsvarar vindkraftverk med fundament, samt tillhörande kablar och infrastruktur såsom transformatorstationer eller rörledningar till vätgasexport.

Kapitel 6 redogör för den lagstiftning och andra strategiska dokument som planläggningsförfarandet behöver ta hänsyn till.

Kapitel 7 redogör för potentiella påverkansfaktorer som utbyggnad av planläggningsområdet skulle medföra. Påverkan inkluderar i detta fall samtliga verksamhetsdelar som inkluderas i planläggningen och som beskrivits i kapitel 5.

Kapitel 8–10 utgör en nulägesanalys av miljöns förutsättningar och dess känslighet i planläggningsområdet och planens påverkansområde, samt beskriver kunskapsluckor och det fortsatta miljöbedömningsarbetet som kommer att innefatta insamling av dataunderlag, utredningar och fördjupade analyser. Utöver det presenteras ett nollalternativ, det vill säga en beskrivning av miljöförhållandena och miljöns sannolika utveckling om planarbetet inte genomförs.

Kapitel 11–12 beskriver hur man går till väga för att medverka i samråd och höranden. Planarbetet kommer att involvera och informera flera parter. Därför listas i kapitel 11 lokala myndigheter, riksmyndigheter, kommuner, sakägare och intresseorganisationer samt ESBO-parter som kan beröras av verksamheten.

Kapitel 13–14 innehåller kontaktinformation till Ålands Landskapsregering för Sunnanvind samt källförteckning.

INNEHÅLL

| | |
|---|-----------|
| SAMMANFATTNING | 3 |
| PLANLÄGGNING | 3 |
| FÖRUTSÄTTNINGAR OCH PRELIMINÄR MILJÖBEDÖMNING | 4 |
| LÄSANVISNINGAR | 6 |
| 1 INTRODUKTION | 9 |
| 1.1 LOKALISERING AV PLANLÄGGNINGSOMRÅDE | 10 |
| 1.2 MEDVERKANS- OCH INFORMERINGSPLAN | 11 |
| 1.3 SAMRÅDSUNDERLAG FÖR AVGRÄNSNING | 12 |
| 2 PROJEKT SUNNANVIND | 12 |
| 2.1 PROJEKTETS BAKGRUND | 12 |
| 2.2 PROJEKTBSKRIVNING | 15 |
| 2.3 PLANLÄGGNINGSOMRÅDE | 16 |
| 3 GENERALPLANENS SYFTE OCH MÅLSÄTTNINGAR | 16 |
| 3.1 GENERALPLANENS SYFTE | 16 |
| 3.2 MÅLSÄTTNINGAR FÖR PLANERING | 17 |
| 4 MILJÖBEDÖMNINGSFÖRFARANDE | 17 |
| 4.1 MILJÖBEDÖMNINGENS SYFTE | 17 |
| 4.2 BEDÖMNINGSMETODIK | 18 |
| 4.3 AVGRÄNSNING | 19 |
| 4.4 OSÄKERHETER | 20 |
| 5 TEKNISK BESKRIVNING AV HAVSBASERAD VINDKRAFT | 21 |
| 5.1 HAVSBASERAD VINDKRAFT | 21 |
| 5.2 VINDKRAFTVERK | 21 |
| 5.3 FASTA FUNDAMENT | 23 |
| 5.4 FLYTANDE FUNDAMENT | 24 |
| 5.5 INTERNKABELNÄT | 25 |
| 5.6 TRANSFORMATORSTATIONER | 26 |
| 5.7 EXPORTKABLAR | 26 |
| 5.8 VÄTGASPRODUKTION | 27 |
| 5.9 UTFORMNING AV PLANLÄGGNINGSOMRÅDET | 27 |
| 5.10 SKEDEN FÖR PROJEKT INOM PLANLÄGGNINGSOMRÅDET | 29 |
| 6 UNDERLAG FÖR PLANERING | 31 |
| 6.1 LAGSTYRNING | 31 |
| 6.2 RIKSOMFATTANDE PLANERING | 31 |
| 6.3 REGIONPLANERING | 32 |
| 6.4 GENERALPLANERING | 34 |
| 6.5 DETALJPLANERING | 34 |
| 7 BESKRIVNING AV POTENTIELL PÅVERKAN | 36 |
| 7.1 FYSISKT IANSPRÅKTAGANDE (OVAN VATTEN) | 37 |
| 7.2 FYSISKT IANSPRÅKTAGANDE (UNDER VATTEN) | 37 |
| 7.3 SEDIMENTSPRIDNING | 38 |

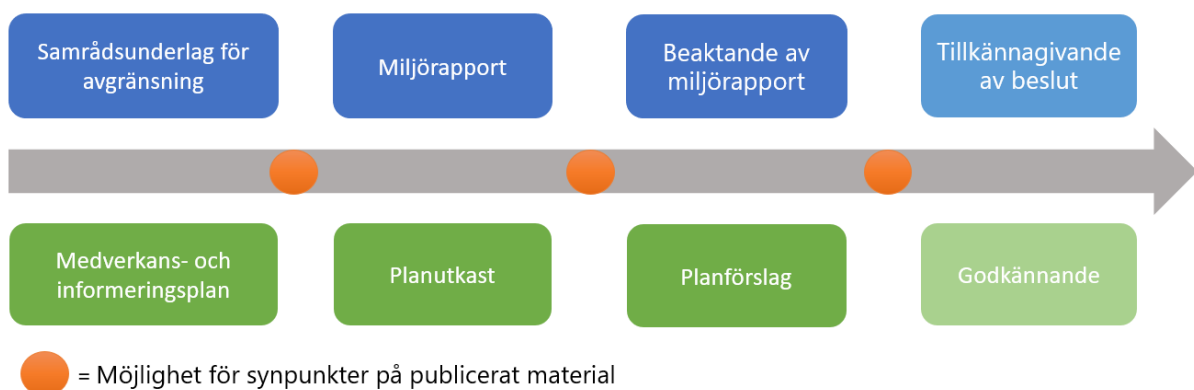
| | | |
|--|---|------------|
| 7.4 | FÖRORENINGSSPRIDNING OCH UTSLÄPP TILL VATTEN | 38 |
| 7.5 | LUFTBURET BULLER | 38 |
| 7.6 | UNDERVATTENSBUller OCH VIBRATIONER | 38 |
| 7.7 | ELEKTROMAGNETISKA FÄLT | 39 |
| 7.8 | SKUGGNING | 39 |
| 7.9 | VISUELL PÅVERKAN | 40 |
| 7.10 | KLIMATPÅVERKAN OCH RESURSFÖRBRUKNING | 40 |
| 7.11 | OLYCKSRISKER | 40 |
| 8 | MILJÖNS FÖRUTSÄTTNINGAR OCH MÖJLIGA EFFEKTER | 41 |
| 8.1 | SKYDDADE OMRÅDEN | 41 |
| 8.2 | HYDROLOGI | 45 |
| 8.3 | VATTENKVALITET | 48 |
| 8.4 | BOTTENFÖRHÅLLANDEN | 49 |
| 8.5 | BOTTENSAMHÄLLEN | 54 |
| 8.6 | FISK | 55 |
| 8.7 | MARINA DÄGGDJUR | 58 |
| 8.8 | FÅGLAR | 61 |
| 8.9 | FLADDERMÖSS | 64 |
| 8.10 | YRKESFISKE | 66 |
| 8.11 | NÄRINGSLIV, SJÖFART, OCH INFRASTRUKTUR | 69 |
| 8.12 | KULTURMILJÖ, LANDSKAP OCH BOENDEMILJÖ | 73 |
| 8.13 | REKREATION OCH FRILUFTSLIV | 82 |
| 8.14 | FÖRSVARSINTRESSEN | 83 |
| 8.15 | KLIMAT, ENERGI OCH HUSHÅLLNING MED NATURRESURSER | 84 |
| 9 | NOLLALTERNATIV | 85 |
| 10 | FORTSATT ARBETE | 87 |
| 11 | BERÖRDA PARTER | 88 |
| 11.1 | LOKALA MYNDIGHETER | 89 |
| 11.2 | KOMMUNER | 89 |
| 11.3 | RIKSMYNDIGHETER | 90 |
| 11.4 | SAKÄGARE OCH INTRESSEORGANISATIONER | 91 |
| 11.5 | ESBO-PARTER | 92 |
| 12 | MEDVERKAN I PLAN- OCH MILJÖBEDÖMNINGSPROCESS | 93 |
| 12.1 | INITIATIV / ANHÄNGIG-GÖRANDE (HÖSTEN 2023 – FEBRUARI 2024) | 94 |
| 12.2 | GENERALPLANSKISS OCH UTKAST TILL MILJÖRAPPORT (FEBRUARI – OKTOBER 2024) | 94 |
| 12.3 | GENERALPLANFÖRSLAG (NOVEMBER 2024 – MAJ 2025) | 95 |
| 12.4 | GODKÄNNANDE AV GENERALPLAN | 95 |
| 13 | KONTAKT | 95 |
| 14 | REFERENSER | 96 |
| BILAGA 1 – FÖRSLAG TILL STRUKTUR MILJÖRAPPORT | | 102 |
| BILAGA 2 – VISUALISERINGAR | | 103 |

1 INTRODUKTION

Projekt Sunnavind initierades av Ålands landskapsregering år 2021, med målet att möjliggöra etableringen av storskalig havsbaserad vindkraft i de norra havsområdena på Åland. Syftet är att inbringa ekonomisk samhällsnytta, bidra till förnybar energiomställning och främja entreprenörskap, forskning, utbildning samt utveckling inom landskapet. För att uppnå de målsättningar som landskapsregeringen har för etablering av storskalig havsbaserad vindkraft, utvecklas generalplaner inom samtliga kommuner för de allmänna vattenområden inom vilken etablering kan ske (vidare benämnt som en generalplan). När generalplanen träder i kraft kan bygglov beviljas för projekt som följer planens bestämmelser. Landskapsregeringen avser att auktionera ut nyttjanderätt för etablering av vindkraft inom planläggningsområdet till aktörer i branschen. Landskapsregeringen har anlitat WSP Sverige för att genomföra planläggningen och miljöbedömningen.

Arbetet som nu påbörjats är en iterativ process med målet att samla in information och synpunkter för att framarbete bästa möjliga kunskapsunderlag. Som utgångspunkt har ett planläggningsområde för vilken planläggningen och miljöbedömningen ska utföras definierats. Miljöbedömningen har som syfte att genom många faktorer analysera de effekter som uppförande av vindkraftverk kan medföra. Informationen bildar underlag för den generalplan som ska framarbetas. I generalplanen kommer planläggningsområdet avgränsas till de delar inom området som är intressanta från ett utvecklingsperspektiv, och områden som bör uteslutas. Avgränsningen av planläggningsområdet och det framtagna kunskapsunderlaget i form av en miljörapport utgör en del av det beslutsunderlag med vilket generalplanen kan antas i kommunerna. Målsättningen för generalplanen är, att de ska omfatta krav och bestämmelser, som vid ikraftträdande möjliggör beviljande av bygglov för projekt som uppfyller planens bestämmelser.

Detta dokument utgör en medverkans- och informeringsplan för generalplanen samt samrådsunderlag för avgränsning av miljöbedömningen av generalplanen. Dokumentet granskas i samrådsmöten av allmänheten och myndigheter med syfte att samla in synpunkter. Efter att samrådsmöten genomförts sammanställs synpunkterna i en samrådsredogörelse. Därefter utarbetas en generalplan och en miljörapport, vilka granskas på liknande sätt, se Figur 1. Medverkan i plan- och miljöbedömningsprocessen beskrivs närmare i kapitel 12.



Figur 1. Miljöbedömningsförfarandet (i blått) i enlighet med landskapslag om miljökonsekvensbedömning och planläggningsförfarandet (i grönt) i enlighet med plan- och bygglag för landskapet Åland.

Landskapsregeringen önskar nu samla in synpunkter på innehåll och utformning av medverkan- och informeringsplanen, samt avgränsningen av miljöbedömningen av planen.

Utlåtanden ska lämnas skriftligen till registraturen vid Ålands landskapsregering, senast den 12.4.2024.

Elektroniskt kan synpunkter inlämnas per e-post till (registrator@regeringen.ax), alternativt per post till:

Ålands landskapsregering

Registrator

Pb 1060

AX-22111 MARIEHAMN

Ett formulär för synpunkter finns på [projektets webbplats](https://www.sunnanvind.ax/sv) (<https://www.sunnanvind.ax/sv>). Synpunkter kan även inlämnas i fritt format.

1.1 LOKALISERING AV PLANLÄGGNINGSOMRÅDE

Landskapsregeringen har påbörjat planarbetet för vindkraftsområdet genom framtagandet av potentiella energiområden för havsbaserad vindkraft inom den havsplan som fastställdes 2021 (se avsnitt 6.3). Sedan havsplanens fastställande har myndighetsdialog och ytterligare utredningar visat att delar av områden som föreslagits i havsplanen är mindre lämpliga.

Ålands landskapsregering önskar i detta skede möjliggöra etablering av storskalig havsbaserad vindkraft inom de norra havsområdena (se Figur 2), som även omfattar ett av de tidigare områdena utpekade i havsplanen.

Planläggningsområdet som uppgår till cirka 1360 kvadratkilometer ligger inom sex kommuners gränser: Eckerö, Hammarland, Geta, Saltvik, Kumlinge och Brändö från väst till öst. Ålands landskapsregering förvaltar de allmänna vattenområden som planläggningsområdet är lokaliserat inom. Generalplanen kräver kommunalt godkännande, samråd och fastställande.



Figur 2. Planläggn uppdrag av bolagets ingsområde för Sunnarvind.

1.2 MEDVERKANS- OCH INFORMERINGSPLAN

En medverkans- och informeringsplan (senare kallad MIP) är ett dokument där den planerade medverkan och planens målsättningar presenteras. En MIP utarbetas som en del av planläggningsprocessen då planläggningen börjar. Syftet med en MIP är att ge en överskådlig bild av nuvarande kunskapsunderlag och tillvägagångssätt, samt informera allmänheten och myndigheter om hur de kan medverka i kommande planarbete. Det här dokumentet utgör ett ramverk för planläggningsprocessen som kommer att utvecklas efter att insamlad information och synpunkter beaktats.

Enligt åländsk lagstiftning ska berörda parter och allmänheten ges tillfälle till samråd och möjlighet att yttra sig gällande planens syfte och betydelse (Plan- och bygglag (2008:102) för landskapet Åland).

Plan- och bygglag (2008:102) för landskapet Åland

30 § - Hörande i beredningsskedet

När en plan utarbetas ska landskapsregeringen samt andra kommuner, myndigheter, juridiska personer och enskilda som berörs av förslaget ges tillfälle till samråd och att yttra sig antingen skriftligen eller muntligen när det är ändamålsenligt med tanke på planens syfte och betydelse. [\(2017/82\)](#)

Syftet med hörandet är att förbättra beslutsunderlaget och ge möjligheter till insyn och påverkan. Resultatet av hörandet och förslag med anledning av de synpunkter som har framförts ska redovisas då planförslaget ställs ut.

Medverkans- och informeringsplanen uppdateras vid behov under arbetets gång och den senast uppdaterade versionen kommer att vara tillgänglig på [projektets webbplats](https://www.sunnanvind.ax/sv) (<https://www.sunnanvind.ax/sv>).

1.3 SAMRÅDSUNDERLAG FÖR AVGRÄNSNING

Ett samrådsunderlag för avgränsning är ett dokument där metoden för genomförande av miljöbedömningen redogörs. I underlaget beskrivs bland annat det planerade projektets lokalisering, omfattning och utformning samt vilka avgränsningar i sak, tid och rum som miljöbedömningen kommer utgå ifrån. I underlaget görs även en preliminär bedömning av generalplanens förutsedda miljöpåverkan.

Enligt åländsk lagstiftning ska myndigheter och allmänheten ges information om hur och när de kan ta del av planförslaget och miljörapporten (Landskapslag (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning).

Landskapslag (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning

21 § - Synpunkter på beslutsunderlaget för en plan eller ett program

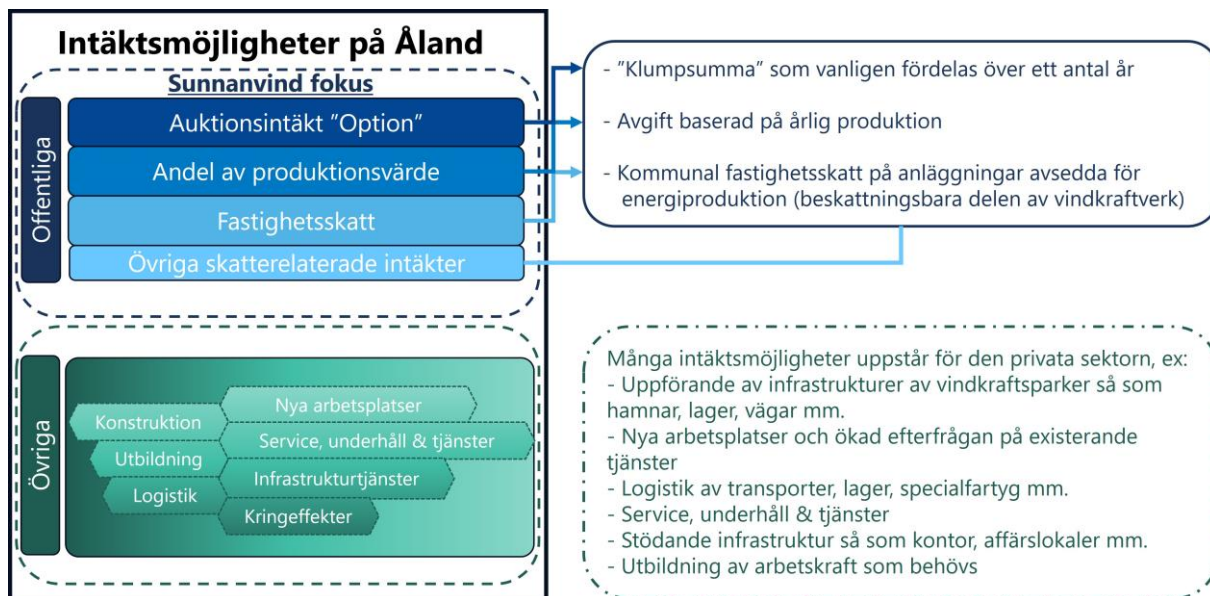
Myndigheten eller kommunen ska så tidigt som möjligt i arbetet med förslaget till plan eller program ta fram miljörapporten och göra den och förslaget tillgängliga för allmänheten och de myndigheter som på grund av sitt särskilda miljöansvar kan antas bli berörda. De ska ges information om hur de kan ta del av förslaget och miljörapporten samt hur och inom vilken tid synpunkter kan lämnas. Tiden för att lämna synpunkter ska vara skälig.

2 PROJEKT SUNNANVIND

2.1 PROJEKTETS BAKGRUND

Åland är beläget mellan Finlands fastland och Sverige, som båda har ett kraftigt ökande behov av förnybar energi. För att kunna uppnå de internationella och nationella klimatmålen kommer dessa marknader behöva övergå till en större användning av förnybara energikällor. Åland har goda förutsättningar för etablering av storskalig havsbaserad vindkraft. Inom Ålands havsplan identifieras potentiella energiområden för detta, med en total areal som uppgår till 1 360 kvadratkilometer. Den antagna potentialen för produktion av förnybar el på dessa områden överstiger mångfalt det antagna behovet för förnybar el på Åland och erbjuder därmed en möjlighet för att tillföra betydande energimängder till grannregionerna.

En etablering av storskalig havsbaserad vindkraft inom åländskt vatten innebär stora möjligheter för det åländska samhället, se Figur 3. Det ger förutsättningar för ett betydande antal nya arbetsplatser, både i anläggningsskede och i drift, och det ger möjligheter för både existerande och nya företag. Det skapar även behov av branschkunig arbetskraft, vilket i sin tur öppnar upp möjligheter för utbildning på Åland inom förnybar energi både på gymnasial- och högskolenivå.



Figur 3. Illustration över intäktsmöjligheterna som Sunnanvind kan medföra.

Storskalig havsbaserad vindkraft på Åland har potential att bidra till att uppnå såväl Sveriges som Finlands energi- och klimatmål. Det är i linje med flera strategiska mål inom utvecklings- och hållbarhetsagendan för Åland.

2.1.1 Klimat- och energipolitiska strategier och mål

Den snabba ökningen av växthusgaser i atmosfären från början av 1900-talet har lett till uppvärmning och ett förändrat klimat. I Europa är energisektorn den största källan till utsläpp av växthusgaser och övergången till en hållbar elproduktion och förnybara energikällor ses som en avgörande faktor i att bromsa klimatförändringen (European Environment Agency, 2023). Det finns flertalet internationella, nationella och regionala klimat- och energipolitiska strategier med målsättningen att minska utsläppen av växthusgaser.

De internationella klimat- och energipolitiska strategier som knyter an till projektet beskrivs i Figur 4. Enligt FN:s klimatavtal och Kyotoprotokollet ska växthusgasutsläppen i industriländerna minska och halterna av växthusgaser i atmosfären stabiliseras till en nivå som innebär att människans verksamhet inte ska inverka på klimatsystemet.

FN:s klimatavtal (1992): Halterna av växthusgaser i atmosfären stabiliseras till en sådan nivå att människans verksamhet inte inverkar negativt på klimatsystemet.

Kyotoprotokollet (1997): Begränsande av växthusgasutsläpp i industriländerna.

Parisavtalet (2016): Kärnan i avtalet är att begränsa den globala uppvärmningen genom att minska utsläppen av växthusgaser.

Figur 4. Internationella klimat- och energipolitiska strategier (United Nations, 1992; United Nations, 1998; United Nations, 2016).

De internationella mål som anknyter till projektet är de mål och strategier som har tagits fram av EU som gäller för hela unionen, se Figur 5.

EU:s övergripande klimatmål (2020): EU:s övergripande klimatmål är att unionen senast 2050 ska vara klimatneutralt. År 2030 ska EU:s nettoutsläpp vara minst 55 procent lägre än de var 1990.

Figur 5. EU:s klimatmål (EU, 2023).

De av rikets klimat- och energipolitiska strategier som anknyter till projektet beskrivs i Figur 6. Målet för Finlands klimatpolitik är att vara ett fossilfritt och klimatneutralt samhälle senast år 2035. År 2021 uppgick den fossilfria energiproduktionen till 86 procent av Finlands totala elproduktion, varav 53 procent producerades av förnybara energikällor och resterande 33 procent producerades av kärnkraft (Statistikcentralens avgiftsfria statistikdatabaser, 2023). En ökning av den förnybara energiproduktionen i Finland bidrar till att minska energisektorns koldioxidutsläpp och leder Finland mot högre grad av självförsörjning gällande energiproduktion.

Nationell klimatlag (2022): Målet är att minska utsläppen med 60 procent före 2030, med 80 procent före 2040 och med 90 procent före 2050, dock med sikte på en nivå på 95 procent jämfört med 1990 års nivå. Enligt lagen ska Finland vara klimatneutralt senast 2035.

Klimatneutralt Finland 2035 – den nationella klimat- och energistrategin (2022): Strategins mål är att Finland ska vara ett fossilfritt och klimatneutralt samhälle senast år 2035.

Figur 6. Rikets klimat- och energipolitiska strategier (Arbets- och näringsministeriet, 2022; Miljöministeriet, 2023).

Landskapet Åland har även egna klimat- och energipolitiska strategier, se Figur 7. I energi- och klimatstrategin för Åland till år 2030 ställer man ett mål om att Ålands koldioxidutsläpp ska minska med 60 procent och att andelen förnybar el av totala elförbrukningen ska vara 60 procent lokalproducerad förnybar el. Dessa mål ska förverkligas bland annat genom att öka lokalproduktionen av förnybar el. År 2022 antog landskapet ett nytt klimatmål att bli klimatneutralt senast år 2035. Därigenom har Åland i sin utvecklings- och hållbarhetsagenda åtagit sig fyra delmål som ska uppnås senast 2030. Delmålen inkluderar bland annat att de totala växthusgasutsläppen ska minska med 80 procent jämfört med 2005 och att 100 procent av elanvändningen ska komma från fossilfria energikällor.

Utvecklings- och hållbarhetsagenda för Åland (2016): Visionen "Alla kan blomstra i ett bärkraftigt samhälle på fredens öar" är en bild av det bästa Åland kan tänka sig. För att stöda den gemensamma strävan mot visionen har sju strategiska utvecklingsmål definierats. Genom att uppnå utvecklingsmålen tar Åland ett stort steg på vägen mot förverkligandet av visionen.

Energi- och klimatstrategi för Åland till år 2030 (2017): Riktlinjer och mål som ska styra energi- och klimatarbetet på Åland. Det ställda målet är att utsläppen av koldioxid ska minska med 60 procent och att andelen förnyelsebar energi av förbrukningen ska vara 60 procent. Av elförbrukningen ska 60 procent vara lokalproducerad förnyelsebar el.

Ålands klimatmål (2022): Målet är att vara klimatneutral senast år 2035. De totala växthusgasutsläppen ska minska med 80 procent jämfört med 2005 och 100 procent av elanvändningen ska komma från fossilfria energikällor.

Figur 7. Åländska klimat- och energipolitiska strategier (Ålands landskapsregering, 2017a; Ålands landskapsregering, 2016; Ålands landskapsregering, 2022).

2.2 PROJEKTBEKRIVNING

Projekt Sunnavind drivs av Ålands landskapsregering och har erhållit finansiering av Europeiska unionens facilitet för återhämtning och resiliens (Ålands landskapsregering, 2023b). Projektet har som målsättning att möjliggöra etablering av storskalig havsbaserad vindkraft inom de norra havsområdena med största möjliga nytta för Åland. Nyttjanderätten för planläggningsområdet ska konkurrensutsättas genom auktion, med marknadsmässiga principer. Etablering av havsbaserad vindkraft ska inbringa intäkter i form av bland annat avgifter och skatter och bidra till att skapa, arbets- och utbildningstillfällen.

Projekt Sunnavind ska möjliggöra etablering av havsbaserad vindkraft med utgångspunkt från de norra energiområdena definierade i Ålands havsplan. Inom projektet har man tagit fram ett projektdirektiv innehållande sex effektmål som projektet ska uppnå, se Figur 8.

Sunnavinds effektmål:

1. Skapa en enhetlig och heltäckande planläggning.
2. Genomföra prioriterade undersökningar som förkortar etableringstiden och som minskar riskerna för investerare vilket höjer arrendevärdet på havsområdena.
3. Framarbeta en tydlig och möjligast smidig tillståndsprocess.
4. Utforma en infrastrukturell plan för uppbyggandet av vindkraftsparker som ger bästa resultat både avseende intäktströmmar och möjliga andra nyttor till Åland och den nordiska energimarknaden.
5. Utarbeta avtalslösningar för arrende och förfaranden för utarrendering.
6. Utveckla processer och organisation som förvaltar och realiserar Ålands potential för storskalig havsbaserad vindkraft.

Figur 8. Sunnavinds projektdirektiv med de effektmål som antagits av landskapsregeringen.

Till projekt Sunnavinds uppgift hör, att i den förberedande fasen framarbeta koncept och processer för konkurrensutsättningen av planläggningsområdets nyttjanderätt för energiproduktion. Inom projektet ska framför allt underlag som säkrar åländska samhällsintressen i de avtal som styr etablering, drift och avveckling av vindkraften tas fram. När utauktioneringen av planläggningsområdet genomförts kommer landskapsregeringens roll övergå från en drivande till en mer bevakande roll, se Figur 9.

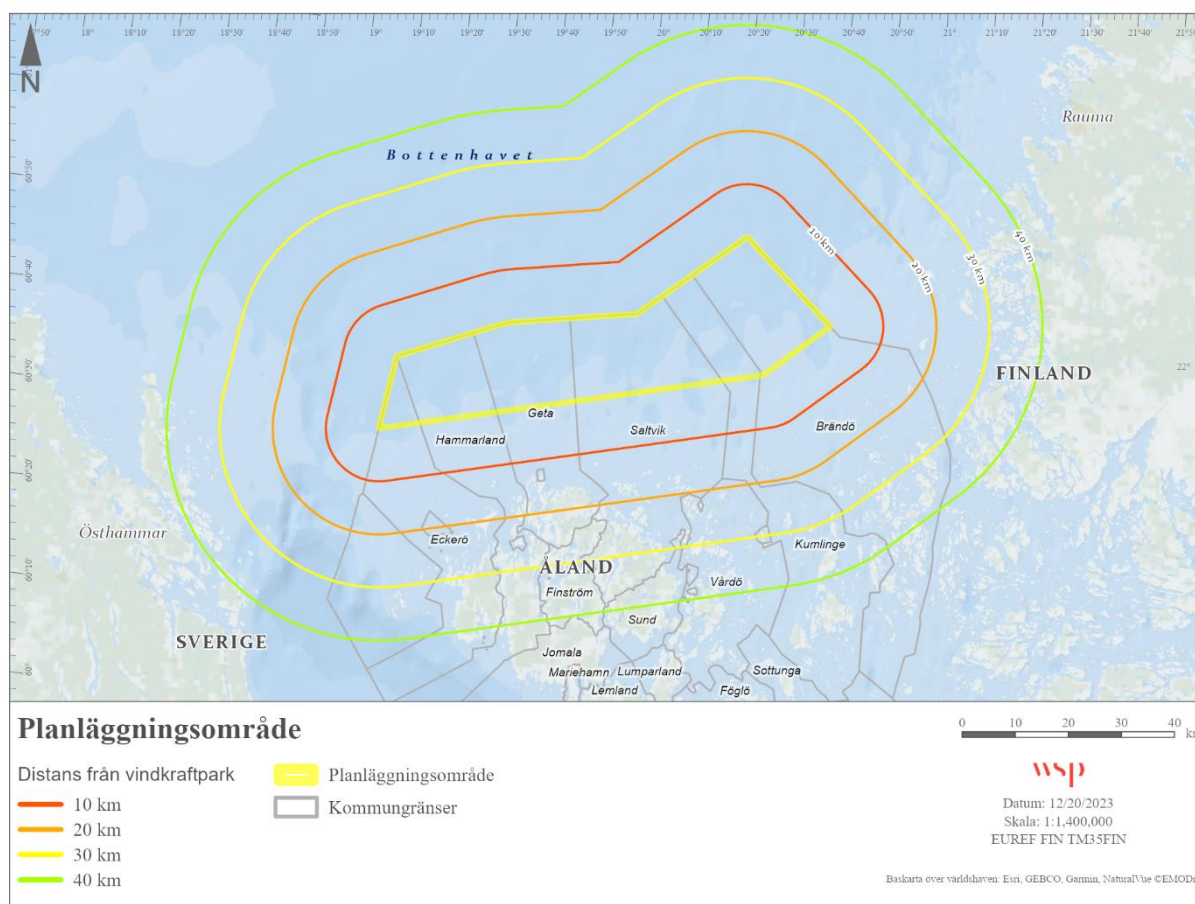


Figur 9. Projektet Sunnavinds roll i etableringen av havsbaserad vindkraft.

2.3 PLANLÄGGNINGSSOMRÅDE

Planläggningsområdet för Sunnavind är beläget norr om Åland på allmänna vatten som förvaltas av landskapsregeringen. Delar av området är inom kommungränserna för Eckerö, Hammarland, Geta, Saltvik, Kumlinge, och Brändö, se Figur 10.

Planläggningsområdet har en areal på cirka 1360 kvadratkilometer och är beläget cirka 15 kilometer från den åländska kusten. Planläggningsområdets västligaste punkt ligger cirka 40 kilometer ifrån Sveriges fastland och planläggningsområdets gräns ligger angränsande till Sveriges ekonomiska zon. Planläggningsområdets östligaste punkt ligger cirka 35 kilometer ifrån Finlands fastland.



Figur 10. Planläggningsområde för Sunnavind, Ålands kommuner samt area av kommunen som ligger inom planläggningsområdet.

3 GENERALPLANENS SYFTE OCH MÅLSÄTTNINGAR

3.1 GENERALPLANENS SYFTE

Syftet med en generalplan är att i allmänna drag styra samhällsstrukturen och markanvändningen inom en kommun samt att samordna funktionerna. Generalplanen presenteras på en karta med planbeteckningar och planbestämmelser, samt i en planbeskrivning. Planbeskrivningen redovisar planens innehåll, planeringsprocess, myndighetskontakter och samråd, samt hur de inkomna synpunkterna har tagits hänsyn till. Miljökonsekvenserna beskrivs inom ett separat dokument, i en miljörapport.

Syftet med planläggningen för Sunnavind är att åstadkomma en heltäckande och tekniskt enhetlig generalplan för det i Figur 2 identifierade planläggningsområdet på allmänna havsområden för storskalig havsbaserad vindkraft och tillhörande infrastruktur. Generalplanen ska vara så entydig och noggrann så att bygglov kan beviljas på basis av den.

Ålands landskapsregering har fått samtycke av berörda kommuner att framarbeta förslag på generalplan, inklusive miljöbedömningar för delar av de allmänna vattenområdena som är belägna inom kommungränserna.

Plan- och bygglag (2008:102) för landskapet Åland

19 §. Generalplanens innehåll

Planläggningen ska värna om natur- och kulturvärden, den bebyggda miljön och landskapet samt främja en ändamålsenlig samhällsstruktur, en hållbar utveckling och en estetisk utformning av bebyggelse, grönområden, kommunikationsleder och andra anläggningar. Goda miljöförhållanden i övrigt och en långsiktig god hushållning med mark, vatten, energi och råvaror ska främjas.

3.2 MÅLSÄTTNINGAR FÖR PLANERING

Planläggningens målsättning är att den enhetliga generalplaneringen och den heltäckande miljöbedömningsutredningen ska underlätta, säkra och försnabba genomförande av projekt efter konkurrensutsatt auktion. Målsättningen med planen är även att avgränsa och anpassa planläggningsområdet så att miljöpåverkan minimeras.

De parallellt utförda delarna, det vill säga planläggning och miljöbedömning, möjliggör att den framarbetade informationen blir sammanfogad. De identifierade konsekvenserna påverkar generalplanens innehåll. Genom att ha samma plankrav över kommungränserna kommer flexibiliteten för planering och genomförande av projektet att förenklas. En generalplan som är tillräckligt detaljerad torde även minska riskerna för de projekt som ska genomföras, då de kumulativa effekterna av den kommunala planens syfte ska bedömas redan i planläggningsskedet och planens acceptans prövas tillsammans med de andra planerna. Genom att med planläggning klart definiera den tekniska omfattningen om vad som kan uppföras och tillämpa enhetliga krav över kommungränserna, blir planering av parker och beviljandet av bygglov enklare.

Målsättningen med generalplanen är att bygglov som uppfyller planens krav ska kunna beviljas av kommunerna, för de delar av planområdet som en aktör planerar uppföra inom respektive kommuns område. Vindkraftsetablering inom vindkraftparksområdet antas ske i flera faser och kan ske inom de gränser som täcks av generalplanen.

4 MILJÖBEDÖMNINGSFÖRFARANDE

4.1 MILJÖBEDÖMNINGENS SYFTE

Syftet med en miljöbedömning av en generalplan är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. Generalplanen bedöms medföra betydande miljöpåverkan, enligt landskapsförordning (2018:33) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning 6 § mom 2, då planen kommer möjliggöra grupper av vindkraftverk. Därmed ska en strategisk miljöbedömning genomföras och en miljörapport tas fram (landskapslag (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning och landskapsförordning (2018:33) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning).

Landskapslag (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning

15 §. Miljöbedömning för planer och program

En myndighet eller kommun som utreder eller antar en plan eller ett program som krävs i lag eller annan författning ska göra en miljöbedömning om genomförandet av planen eller programmet kan antas medföra en betydande miljöpåverkan.

Landskapsförordning (2018:33) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning

6 §. Planer och program som antas medföra en betydande miljöpåverkan

En betydande miljöpåverkan ska antas för en plan eller ett program som krävs i lag eller annan författning enligt 15 § landskapslagen om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning om

...

2) planen eller programmet anger förutsättningar för projekt som finns förtecknade i bilagorna I och II till Europaparlamentets och rådets direktiv 2011/92/EU om bedömning av inverkan på miljön av vissa offentliga och privata projekt.

4.2 BEDÖMNINGSMETODIK

De enskilda miljöaspekterna kommer att utredas och bedömas utifrån de bedömningsgrunder som beskrivs i samband med miljörapporten med en metodik anpassad efter respektive sakfråga. De utredningsbehov som identifierats i samband med framtagande av samrådsunderlaget för avgränsning redovisas under respektive miljöaspekt i kapitel 8.

För att beskriva planförslagets miljökonsekvenser kommer begreppen påverkan, effekt och konsekvens att användas. I vanligt tal är dessa ord delvis synonymer till varandra men i miljöbedömningssammanhang kan det vara viktigt att särskilja begreppen:

- **Påverkan** är den förändring av fysiska eller beteendemässiga förhållanden som planens genomförande medför.
- **Effekt** är den förändring i miljön som påverkan medför, som till exempel förlust av värdefulla naturmiljöer, ökat buller eller tillskott av luftföroreningar.
- **Konsekvens** är den verkan som de uppkomna effekterna har på ett specifikt intresse, till exempel bottenmiljöer, näringsliv, sjöfart och infrastruktur eller den biologiska mångfalden.

Effekterna utvärderas utifrån deras karaktär och omfattning och innefattar bland annat beskrivningar av effektens typ, intensitet, skala och varaktighet. Om möjligt beskrivs effekternas omfattning kvantitativt. För att bedöma effekternas storlek tas stöd i nationella mål, lagstiftning, riktvärden och normer som till exempel miljökvalitetsnormer.

För att bedöma värdet och känsligheten hos den del av miljön som påverkas beskrivs egenskaper såsom storlek, unicitet, robusthet och koppling till omgivningen. Miljöns eller objektets återhämningskapacitet efter att effekter uppstått kommer där det är relevant, även att belysas.

Vid bedömning av konsekvenser vägs ingreppets störning/effekternas omfattning och det berörda objektets värde/känslighet in. Principerna för sammanvägningen redovisas i Figur 11.

Konsekvenserna beskrivs enligt följande skala:

- Stora, måttliga eller små negativa konsekvenser
- Obetydliga konsekvenser (försumbara effekter)
- Positiv konsekvens

| Intressets värde och/eller känslighet | Miljöeffekt | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|---------|
| | Stor | Måttlig | Liten | Försumbar | Positiv |
| Högt | Stor negativ konsekvens | Måttlig-stor negativ konsekvens | Måttlig negativ konsekvens | Obetydlig | Positiv |
| Måttligt | Måttlig-stor negativ konsekvens | Måttlig negativ konsekvens | Liten-måttlig negativ konsekvens | Obetydlig | Positiv |
| Lågt | Måttlig negativ konsekvens | Liten-måttlig negativ konsekvens | Liten negativ konsekvens | Obetydlig | Positiv |

Figur 11. Princip för bedömning av konsekvenser som uppstår till följd av planens genomförande.

4.3 AVGRÄNSNING

Innehållet i en miljörapport regleras av 3 kap. 19 § i landskapslag (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning. Miljörapporten ska bland annat innehålla identifiering, beskrivning och bedömning av de betydande miljöeffekter som genomförandet av planen eller programmet kan antas medföra. Miljörapportens omfattning och detaljeringsgrad ska vara rimlig med hänsyn till:

1. bedömningsmetoderna och aktuell kunskap,
2. planens eller programmets innehåll och detaljeringsgrad,
3. var i en beslutsprocess som planen eller programmet befinner sig,
4. att vissa frågor kan bedömas bättre i samband med prövningen av andra planer och program eller i tillståndsprövningen av projekt och
5. allmänhetens intresse.

För att komma fram till hur omfattande och detaljerad miljörapporten ska vara ska myndigheten eller kommunen hålla ett avgränsningssamråd med de myndigheter som på grund av sitt särskilda ansvar kan antas bli berörda av planen eller programmet. Detta dokument utgör underlaget för ett sådant avgränsningssamråd.

4.3.1 Geografisk avgränsning

Det utredningsområde som inledningsvis studeras utgör det maximala område inom vilket vindkraftsprojekt kan komma att placeras och därmed det område där påverkanskällor studeras, se Figur 10. Miljöbedömningens geografiska avgränsning utgår från det område och de värden som riskerar att påverkas av etablering, drift och avveckling av vindkraftverk med dess tillhörande infrastruktur inom planområdet. Den geografiska avgränsningen varierar därmed beroende på var miljöeffekterna uppkommer. Generellt sett kan påverkansområdet (dvs området inom vilket område som miljöeffekter uppstår) vara större till ytan än planens utredningsområde. För marina däggdjur är exempelvis den geografiska avgränsningen kopplad till det område inom vilket spridning av undervattensbuller kan orsaka en störning, medan den för bottenhabitat främst är kopplad till området som påverkas av spridning av sediment. För andra aspekter såsom yrkesfiske är avgränsningen gjord utifrån det totala område inom vilka berörda fiskerier och relevanta verksamheter verkar.

Under planläggningen och miljöbedömningsprocessen kan planläggningsområdet komma att förändras, exempelvis i syfte att begränsa negativa miljöeffekter.

4.3.2 Tidsmässig avgränsning

Av landskapslag (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning 1 kap 3 § och §19 framgår att miljöbedömningen ska omfatta effekter som är tillfälliga eller bestående och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt.

Effekter på kort sikt kan exempelvis omfatta effekter som uppkommer under anläggningskedet. De kan handla om såväl övergående effekter som mer varaktiga effekter. Horisontåret, för vilken majoriteten av bedömningarna kommer att göras, är år 2034. Vid denna tidpunkt bedöms den utbyggnad som generalplanen möjliggör, kunna vara färdigställd. Detta kan sägas omfatta effekter på medellång sikt.

Beskrivningar i ett längre perspektiv omfattar hela vindkraftparkens livslängd, vilket innebär att även effekter vid avveckling av parken kommer att belysas. För vissa aspekter, såsom exempelvis klimatpåverkan görs även en bedömning på längre sikt. Beskrivningar av effekter som ligger långt fram i tiden är generellt behäftade med större osäkerheter. Dessa beskrivningar och bedömningar kommer därför göras på en mer översiktlig nivå.

Planläggningsområdets alla skeden, från etablering till avveckling, beskrivs närmare under avsnitt 5.10.

4.3.3 Sakmässig avgränsning

En miljöbedömning ska enligt landskapslag (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning redovisa direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa, som är tillfälliga eller bestående, som är kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt på:

1. befolkning och människors hälsa,
2. djur- eller växtarter som är skyddade enligt landskapslagen (1998:82) om naturvård och biologisk mångfald i övrigt,
3. mark, jord, vatten, luft och klimat,
4. materiella tillgångar, kulturarv och landskap

Den sakmässiga avgränsningen för miljöbedömningen framgår närmare av kapitel 7 och 8 nedan. I dessa avsnitt ges en översiktlig redogörelse för den påverkan och de effekter som planen kan komma att medföra för de relevanta miljöaspekterna.

Ett förslag till struktur för kommande miljörapport ges i Bilaga 1. I detta avsnitt tydliggörs den påverkan som planen kan komma att medföra och vilka potentiella miljöeffekter som kan uppstå. Avsnittet redovisar även miljömässiga värden för vilka konsekvenser kan uppkomma.

4.4 OSÄKERHETER

Miljökonsekvensbeskrivningar är alltid förknippade med osäkerheter. Det finns dels genuina osäkerheter i prognoser och antaganden om framtiden, dels finns det osäkerheter förknippade med analytisk kvalitet och kunskapsläge, så kallade hävbara osäkerheter. I det fortsatta miljöbedömningsarbetet kommer osäkerheter att identifieras och i möjligaste mån begränsas. Kvarstående osäkerheter i de underlag, analyser och de bedömningar som gjorts kommer att redovisas i generalplanens miljörapport.

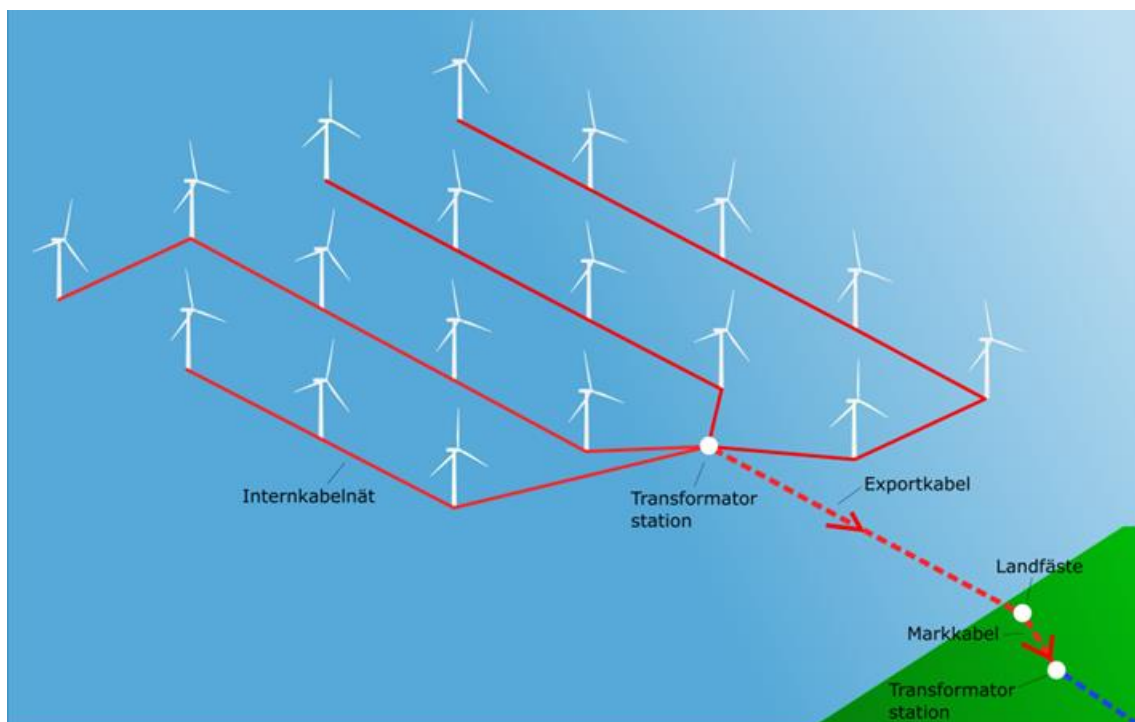
5 TEKNISK BESKRIVNING AV HAVSBASERAD VINDKRAFT

5.1 HAVSBASERAD VINDKRAFT

Planläggningsområdet har förutsättningar för energiutvinning från havsbaserad vindkraft. Vindkraftparker innefattar vindkraftverk, vindkraftsfundament, internkabelnät, transformatorstationer och exportkablar, se Figur 12.

Vindkraftverk producerar inte konstant energi då vindstyrkan varierar över tid, men genom att använda vindkraftsenergin till att producera vätgas ges möjligheten att lagra energin. Vätgas produceras genom elektrolys då havsvatten omvandlas till vätgas och syre. Produktionen kan ske på plats inom planläggningsområdet eller på land, varefter den exporteras med gasrör till exempel till Sverige eller Finland. Därför kan även utrustning för tillverkning och export av vätgas, såsom processplattformar och pipelines, ingå i planläggningsområdet.

Den snabba utvecklingen inom havsbaserad vind gör att nedanstående text är en översiktlig beskrivning av dagens teknik, i framtiden kan det finnas andra tekniska lösningar som ej beaktas här, vilket ändrar utformning och installationsmetoder.

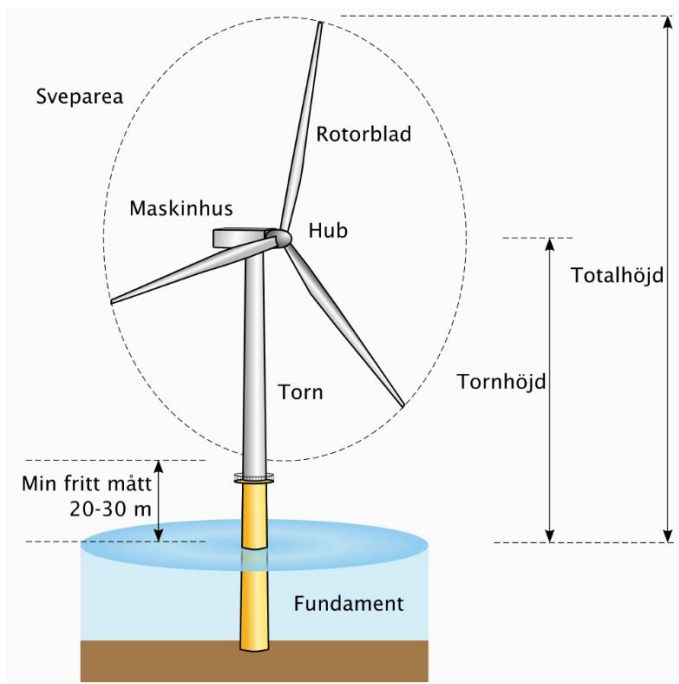


Figur 12. Översikt av en karakteristisk vindkraftspark.

5.2 VINDKRAFTVERK

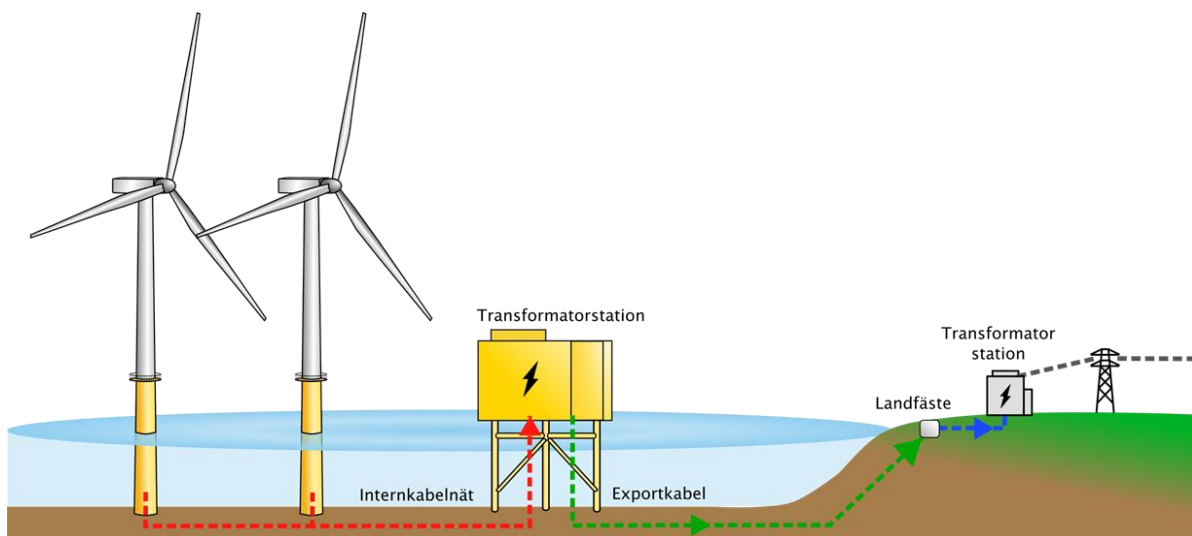
Havsbaserade vindkraftverk utviner energi genom att omvandla luftens rörelseenergi till elektricitet. Vindkraftverken består av fundament, torn, maskinhus och nav med rotorblad, se Figur 13.

Rotorbladen är i huvudsak tillverkade av glasfiberkomposit, och sitter monterade i navet (*hub*). I maskinhuset finns växellåda och en generator som producerar den elektriska energin.



Figur 13. En schematisk bild av ett vindkraftverk.

Genom internkabelnätverket överförs den elektriska energin till en havsbaserad transformatorstation, även kallad *offshore substation* (OSS). Efter transformering transporteras energin via exportkablarna till land där den omvandlas till korrekt spänning för elnätet, se Figur 14.

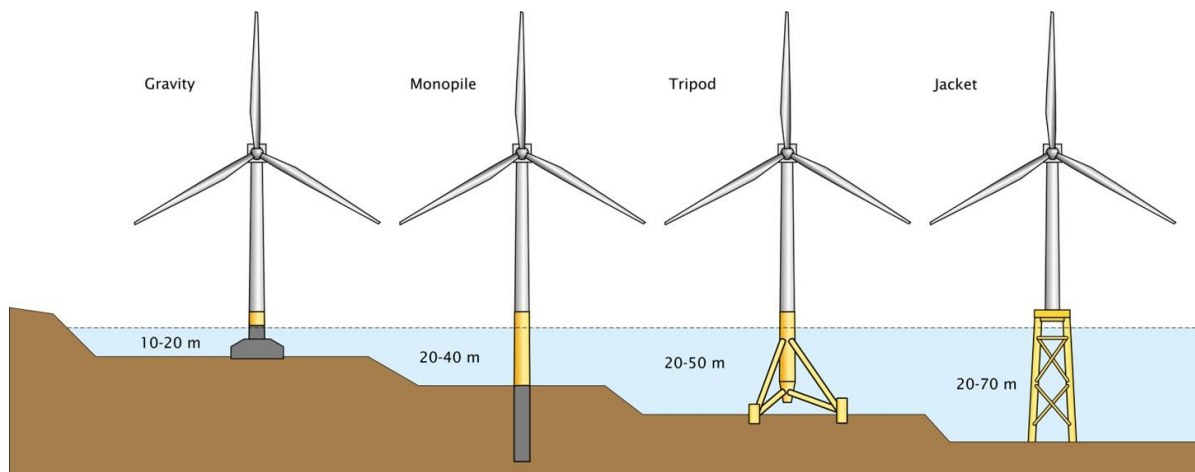


Figur 14. Vindkraftverk med internkabelnät, exportkabel, landfäste och transformatorstationer.

Vindkraftverkets torn är vanligen tillverkat i stål och placeras antingen på bottenfasta eller flytande fundament. På vattendjup ned till 50 meter är bottenfasta installationer mest förekommande men på djupare vatten är flytande fundament mer fördelaktiga. Inom planläggningsområdet är bottenfasta fundament det mest troliga alternativet, men flytande kan eventuellt planeras i de djupaste delarna av området. Fundamenten tillverkas antingen i stål eller betong.

5.3 FASTA FUNDAMENT

Det finns flera typer av bottenfasta fundament som kan användas vid anläggning av havsbaserad vindkraft. Val av fundament styrs främst av vattendjup, bottenförhållanden och vindkraftverkens storlek. I nuläget bedöms fundamentstyperna i Figur 15 vara aktuella för bottenfasta vindkraftverk inom planläggningsområdet. Vid ström- och vågpåverkan etableras erosionsskydd i form av sten eller motsvarande kring fundamenten. Storleken av erosionsskyddet är beroende av bland annat fundamentstyp och bottenförhållande, men kan etableras upp till 50 meter runt fundamentet och utesluts i vissa fall helt.



Figur 15. Aktuella bottenfasta fundamentstyper för vindkraftverk.

5.3.1 Gravitationsfundament

Gravitationsfundament vilar på havsbotten och stabiliteten säkerställs av fundamentets tyngd. De används främst ner till ett vattendjup på 20 meter och är generellt byggda som en betongstruktur fylld med ballast. Gravitationsfundament är kostnadseffektiva och passar de flesta botten typer, men kräver utjämning av botten innan installation och upptar en större yta. Fördelen är att ingen borring eller pålning krävs vid installationen, vilket gör att undervattensbuller minimeras.

5.3.2 Monopile-fundament

Monopile-fundament består av en stålcylder som drivs ned i botten genom pålning eller borring. De används generellt i vattendjup mellan 20 och 40 meter, men utveckling sker för att klara större djup. Monopile-fundament är den vanligaste metoden för havsbaserad vindkraft på grund av snabb och relativt billig installation. Monopile-fundament behöver generellt mindre bottenförberedande arbeten och även mindre erosionsskydd, jämfört med större fundament.

Installationsmetoden för monopile-fundament varierar med bottenens hårdhet och där havsbotten utgörs av stora block eller berghäll är monopile inte lämpligt. En nackdel med monopiles är att installationen med pålning skapar ljud och vibrationer vilket kan påverka djurlivet. Metoder finns dock för att reducera påverkan.

5.3.3 Tripodfundament

Tripodfundament har ett stort centriskt rör som kombineras med en trebent struktur vilket överför lasten till botten. Fundamentet är en robustare konstruktion än monopile och används för relativt stora vattendjup mellan 20–50 meter. Fundamentet är förankrat till botten genom pålar eller sugankare och kan därmed anpassas för olika bottenförhållanden, vanligtvis behövs inga större bottenförberedande arbeten göras. Tripodfundament används inte lika ofta som monopile-fundament då

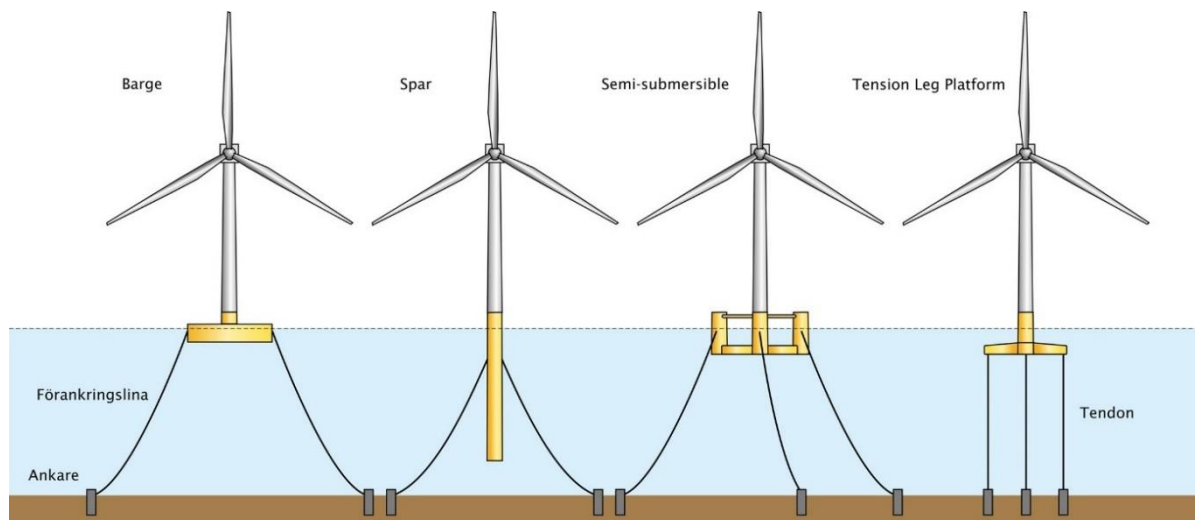
tillverkningskostnaden är högre, men då tripodfundament är mer hållbara är de ett bra alternativ för högre turbiner, större vattendjup och områden som är utsatta för tjock havsis.

5.3.4 Fackverksfundament (jacket)

Fackverksfundament består av stålprofiler i en fackverkskonstruktion och är förankrad till botten med pålar eller sugankare. Konstruktionen är stabil, klarar stora laster och används med fördel på stora vattendjup i hårda väderförhållanden. Den är även lämplig till plattformarna för transformatorstationer och eventuell vätgasproduktion. En mindre del bottenförberedande arbete behövs troligen göras för att jämna botten vid fundamentets bas, men bottenytan som tas i anspråk är relativt liten.

5.4 FLYTANDE FUNDAMENT

Flytande vindkraftsfundament använder liknande teknik som i olje- och gasindustrin och möjliggör installation på större vattendjup än bottenfasta fundament. Det finns olika varianter av flytande fundament men flera är fortfarande i utvecklingsfasen. Generellt delas varianterna upp i *barge*, *spar*, *semi-submersible*, och *tension leg platform* (TLP), se Figur 16. Storleken av fundamentet bestäms av storleken på vindkraftverket och väderförhållandena i havsområdet.

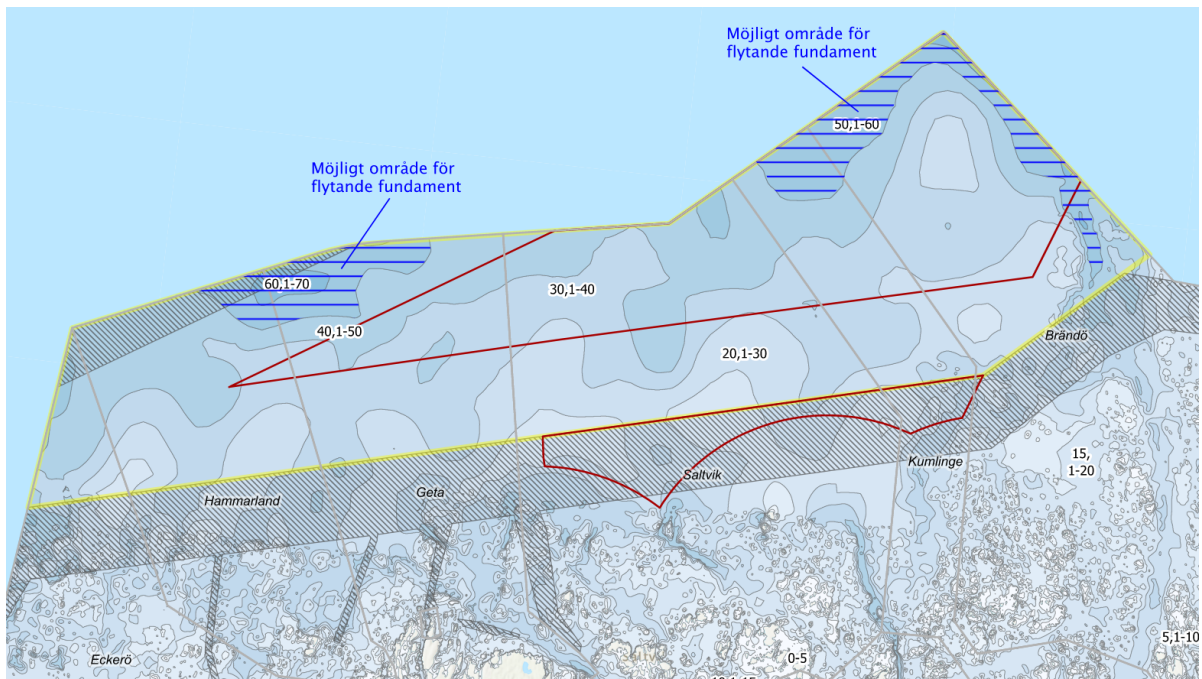


Figur 16. Flytande fundamentstyper för vindkraftverk.

De flytande plattformarna positioneras genom ett förankringssystem av linor och ankare, valet av förankringssystem är beroende av plattformstyp, vattendjup, väderförhållande och bottenförhållande. Förankringslinorna kan bestå av kombinationer av bland annat kätting, stålvarer, polyester, nylon och Dyneema[®] ¹ som kan fästas till olika typer av ankare.

Flytande fundament kan vara ett alternativ till bottenfasta fundament i områden med vattendjup över 50 meter (Figur 17), dock utgör dessa områden en förhållandevis liten area av planläggningsområdet. Flytande plattformar kan även användas för transformatorstationer och eventuell vätgasproduktion, men troligtvis kommer fasta fundament att anläggas på grund av vattendjupet samt förekomsten av havsis.

¹ Dyneema[®] höghållfast lättviktslina i syntetisk fiber, Ultra-High Molecular Weight PolyEthylene (UHMWPE).



Figur 17. Planläggningsområdet i gult, havsplanens energiområden i rött, exempel på möjliga områden för flytande fundament (blå ränder) samt exempel på nytt sjöfartsområde (gråa ränder). Källa vattendjup: (VELMU, 2023).

5.4.1 Barge

En *barge* (pråm) är en lådformad flytenhet som vindkraftverket installeras på, pråmar är enkla men har generellt sämre rörelseegenskaper i vågor jämfört med andra flytande fundament.

5.4.2 Spar

Spar-plattformen är en flytande vertikal cylinder med ballast i botten som ger stabilitet. Kontaktytan med vattnet är liten, vilket ger goda egenskaper i vågor. För att erhålla tillräcklig flytkraft och stabilitet för höga vindkraftverk måste cylindern vara mycket djup, i kombination med relativt grunt vattendjup i planeringsområdet gör det att *spar*-plattformar troligen inte kommer att användas.

5.4.3 Semi-submersible

En *semi-submersible* är en flytande halvt nedsänkt plattform som vanligtvis består av flera vertikala ben vilka sammanlänkas med pontoner eller en fackverksstruktur, benen ger stabilitet och pontonerna ger flytkraft. *Semi-submersible* har goda rörelseegenskaper i vågor då den har relativt liten kontakt med vattnet vilket ger goda förutsättningar för användning inom planeringsområdet.

En fördel med *semi-submersible* är att turbinen kan installeras på fundamentet vid kaj och därefter bogseras ut till plats, man slipper därmed en kostsam installation till havs.

5.4.4 Tension Leg Platform (TLP)

Tension Leg Platform (TLP) liknar en *semi-submersible* men hålls på plats med förankringsstag som spänns och förankras mot havsbotten direkt under fundamentet. Detta ger stabilitet och förhindrar plattformens vertikala rörelser. En nackdel är det ställs högre krav på förankringen vilket gör att kostnaden är större än övriga flytande fundament, dock tas en mindre bottenarea i anspråk.

5.5 INTERNKABELNÄT

Internkabelnätet binder samman vindkraftverken med transformatorstationerna. Genom att använda undervattenskablar kopplas de enskilda vindkraftverken ihop i grupper, som i sin tur kopplas till

transformatorstationerna. Utformningen av internkabelnätet påverkas bland annat av vindkraftverkens storlek, placering och antal, men även av spänningen i transmissionsnätet och underhållskostnader.

Vanligtvis består internkabelnätet av högspänningskablar för växelström, samt en fiberoptisk kabel för kommunikation inom vindparken. Kablarna förläggs med kabelfartyg och beroende på bland annat bottenförhållanden samt yrkesfiske begravs de i botten sedimentet eller läggs på havsbotten. De vanligaste metoderna för att förlägga sjökabel i havsbotten är nedspolning, plogning, fräsning och nedgrävning. Vid hårda bottenförhållanden kan kablarna täckas och skyddas av betong eller stenkross.

5.6 TRANSFORMATORSTATIONER

Transformatorstationerna utgör knutpunkter mellan internkabelnät, exportkablar och transmissionsnät. Transformatorstationerna till havs transformerar den producerade elen till högspänning för att minimera energiförlusterna när den överförs till land. En landbaserad transformatorstation omvandlar spänningen så att den kan tillföras till det lokala stamnätet. Överföringen mellan de havsbaserade och landbaserade transformatorstationerna kan göras med högspänd likström (HVDC) eller högspänd växelström (HVAC).

Transformatorstationerna kan ställas på gravitations-, fackverks- eller stödbensfundament (*jack-up*). Den senare är en flytande plattform med stödben som kan sänkas ned i havsbotten och lyfta upp plattformen ovan vattenytan.

Bottenförberedande arbeten kommer sannolikt behövas för att jämna ut havsbotten för plattformarna, där ett större område påverkas vid användning av fackverks- och gravitationsfundament. Stödbensfundament har mindre påverkan då man kan justera benlängden individuellt.

Ska transformatorstationer etableras på de djupare delarna av planläggningsområdet är fackverksfundament mer lämpliga (Figur 18).



Figur 18. Illustration av transformatorstation på fackverksfundament för Thor vindpark 1060 MW, Danmark, (RWE).

5.7 EXPORTKABLAR

Överföringen av el från transformatorstationerna till land sker via exportkablar där användning av likström eller växelström påverkar valet av exportkabeltyp. Då exportkablarna överför större mängd ström än internnätskablarna har de vanligtvis en större diameter.

5.8 VÄTGASPRODUKTION

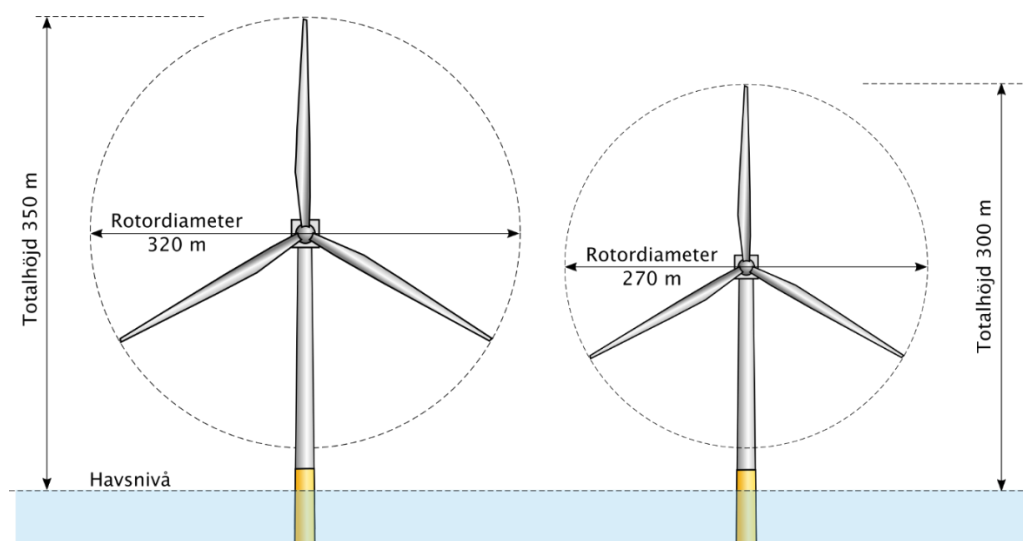
Elektriciteten som produceras i vindkraftsparken kan användas för att tillverka vätgas genom elektrolys vilket är en process som använder elektrisk energi för att dela vatten till dess beståndsdelar, väte och syre. Vid elektrolysen erhålls vätgas, syrgas samt restvärme från kylvatten. Syrgasen kan släppas ut i omgivande luft, vid havsbotten för att syresätta syrefattiga bottenar eller skickas för användning inom industrin.

Vid vätgasproduktionen används avsaltat havsvatten, vilket kräver ett avsaltningssystem. Som restprodukt från avsaltningen erhålls saltvatten med högre salthalt än havsvattnet.

Vätgasproduktionen kan ske till havs vid vindkraftverken eller på separata plattformar inom planläggningsområdet, alternativt på land. I dagsläget finns inga fullskaliga anläggningar till havs utan vätgasproduktionen sker på land. Beroende på val av produktionsmetod kan det komma att behövas nedläggning av rörledningar för vätgas inom planläggningsområdet. Plattformar för separata vätgasanläggningar till havs kan utformas med liknande fundament som för transformatorstationer.

5.9 UTFORMNING AV PLANLÄGGNINGSSOMRÅDET

Inom planläggningsområdet kommer enskilda vindkraftverks storlek, effekt och placering att väljas utifrån den teknik som finns tillgänglig vid projektets utbyggnad. För att exemplifiera olika möjliga utformningar av planläggningsområdet presenteras nedan två alternativa storlekar på kraftverk som kan vara aktuella för tiden för utbyggnad. Det är viktigt att betona att dessa exempel inte under nuvarande samrådsskede begränsar den teknik eller utrustning som sedan kan komma att byggas, utan endast utgör en rimlig grund för att bedöma en framtida vindkraftparks miljökonsekvenser. Under projektets senare planläggningsfas kommer Ålands landskapsregering utifrån utförd miljöbedömning kunna föreslå rimliga begränsningar på till exempel höjd och antal verk för att miljökonsekvenserna ska hamna på en rimlig nivå. Det första alternativet motsvarar troligen tillgängliga vindkraftverk vid utbyggnad som har en effekt på minst 18 MW, och det andra alternativet ett scenario med högsta totalhöjd på vindkraftverken vilka har en effekt på minst 20 MW (Tabell 1). Totalhöjden ovan havsnivå är för dessa alternativ 300 respektive 350 meter (Figur 19). Dessa kan jämföras med det största havsbaserade vindkraftverk som i dagsläget är anslutet till elnätet och har en effekt på 16 MW och en rotordiameter på 260 meter. Utvecklingen av havsbaserade vindkraftverk kommer troligen att fortsätta vilket möjliggör etableringen av mer effektiva vindkraftverk.



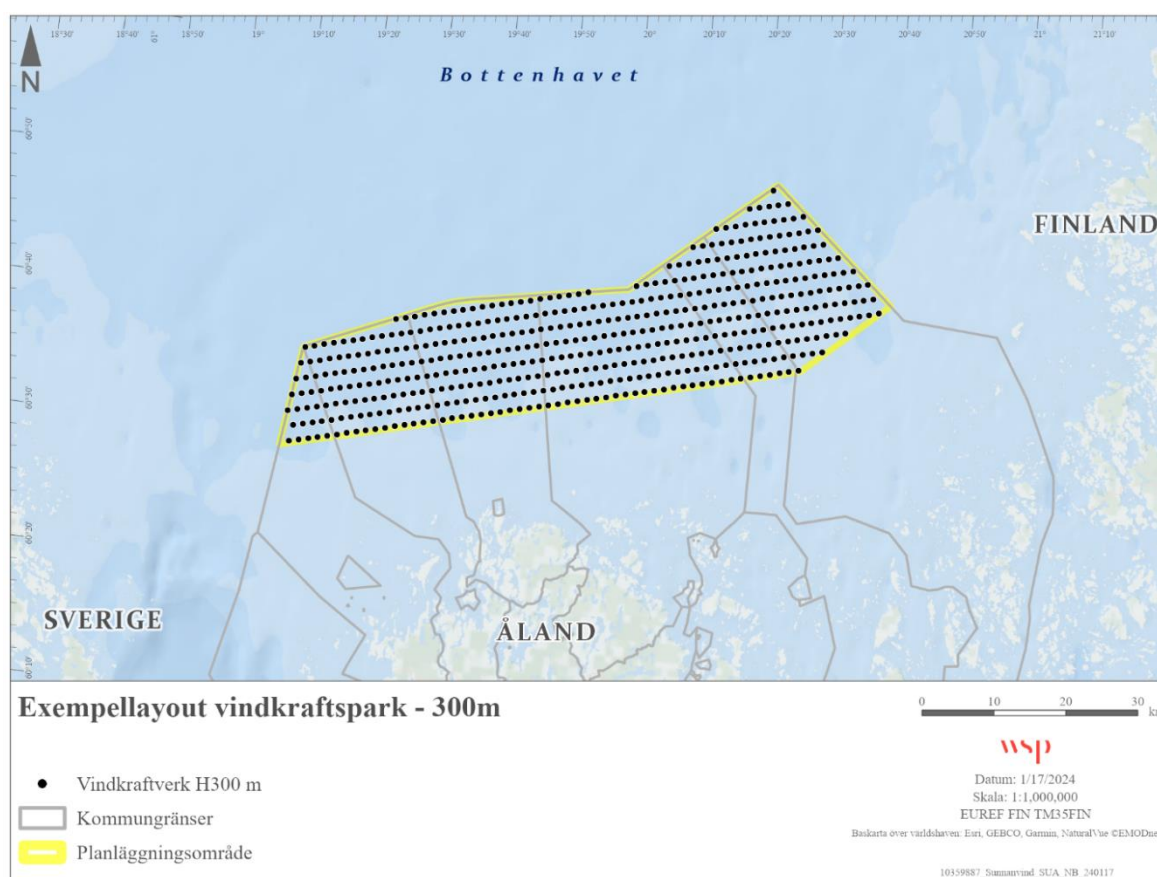
Figur 19. Exempel på möjliga vindkraftverk.

Tabell 1. Exempellayouter på möjliga vindkraftverk inom planområdet i enlighet med layout i Figur 20 och Figur 21.

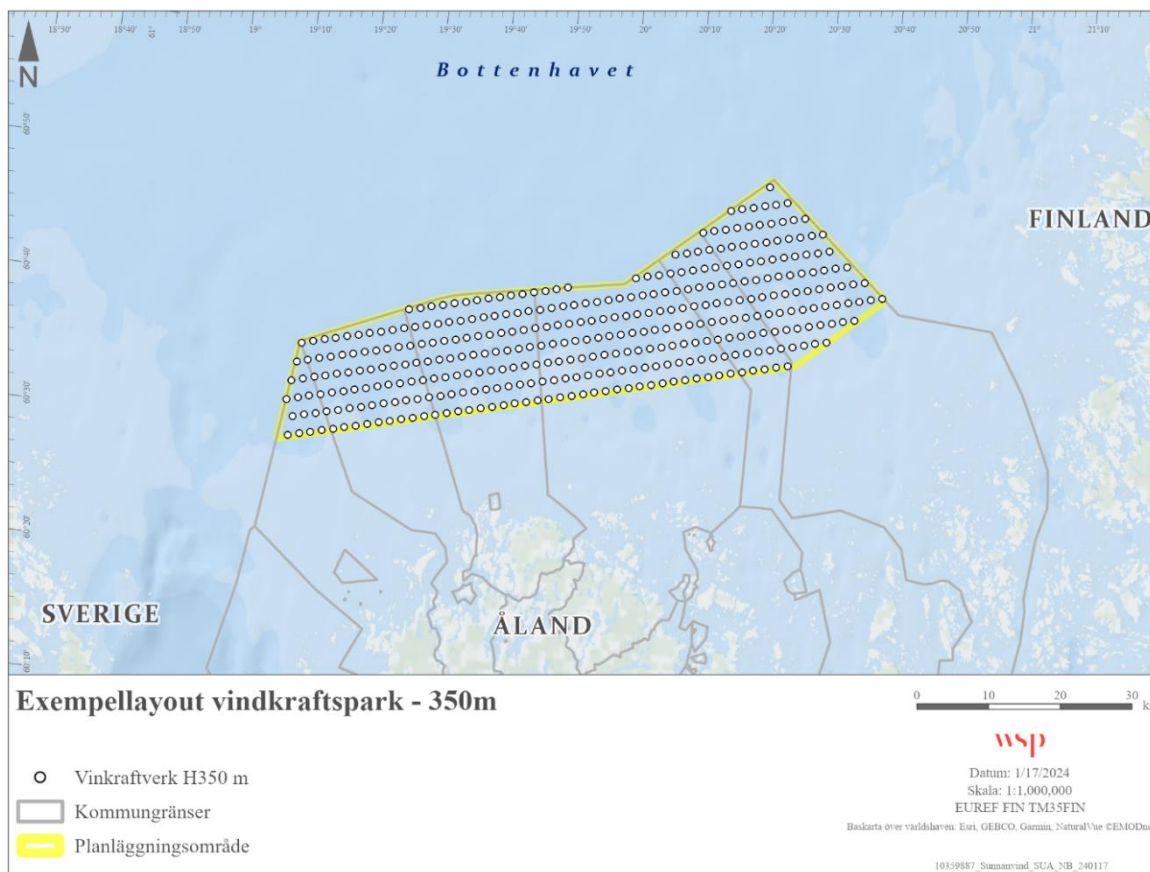
| Totalhöjd | Rotordiameter | Effekt | Antal | Transformatorstationer |
|-----------|---------------|--------|--------|------------------------|
| 300 m | 270 m | +18 MW | 500 st | 2 eller fler |
| 350 m | 320 m | +20 MW | 361 st | 2 eller fler |

Placeringen av enskilda vindkraftverk inom planläggningsområdet beror bland annat på vind- och bottenförhållanden, vattendjup, internkabelnätets layout och vindkraftverkens storlek.

Eftersom vindkraftverk skapar turbulens och skuggeffekter nedan vindriktningen måste det efterföljande kraftverket placeras på ett tillräckligt avstånd från det föregående för att kunna producera optimalt med el. För att illustrera en möjlig utformning av planläggningsområdet har två exempellayouter tagits fram, se Figur 20 och Figur 21. Exempellayouterna visar att med 300 meter höga vindkraftverk kan cirka 500 turbiner teoretiskt installeras inom området. För alternativet med större vindkraftverk som har 350 meter i totalhöjd, kan 361 turbiner teoretiskt installeras (Tabell 1). Det minsta möjliga avståndet mellan vindkraftverken är 1350–1600 meter. Exempellayouterna ska ses som exempel på hur kraftverken kan placeras, men en justering av antalet och placeringar behövs göras med hänsyn till miljöpåverkan men även ur elproduktionssynpunkt, geotekniska och geofysiska bottenförhållanden, samt andra intressen i området. Dessa justeringar kommer högst sannolikt att leda till layouter med färre antal verk, särskilt för att minska påverkan på miljöintressen.



Figur 20. Exempellayout för 300 meter höga vindkraftverk inom planläggningsområdet med ett avstånd av 1350 meter mellan verken.



Figur 21. Exempellayout för 350 meter höga vindkraftverk inom planläggningsområdet med ett avstånd av 1600 meter mellan verken.

5.10 SKEDEN FÖR PROJEKT INOM PLANLÄGGNINGSOMRÅDET

5.10.1 Förberedande undersökningar

Innan projektering av planläggningsområdet påbörjas bör undersökningar av havsbotten göras. Syftet med undersökningarna är att ge underlag för utformningen av planläggningsområdet, bland annat placering av vindkraftverk, val och konstruktion av fundament, samt övrig infrastruktur.

Undersökningarna omfattar bland annat detaljerade kartläggningar av vattendjup, bottenens geologi och sediment, samt meteorologiska data. I de geotekniska undersökningarna kan även borrhning i havsbotten förekomma.

5.10.2 Installation

Utbyggnaden av planläggningsområdet sker under flera års tid. Efter att bottenförberedande arbeten skett installeras fundament för vindkraftverk, transformatorstationer och eventuella vätgasplattformar med specifika installationsfartyg. För de större plattformarna lyfts överbyggnaden på plats. Efter installation förläggs eventuella erosionskydd kring fundamenten. Parallellt med installationen av fundamenten kan även exportkablarna, internkabelnät och eventuella rörledningar för vätgas installeras.

När vindkraftverksfundamenten är installerade transporteras turbinerna till platsen och tornen lyfts på fundamenten, därefter monteras maskinhuset och rotorbladen på tornet. Beroende på höjd kan delar av tornen monteras på land för att minimera tiden till havs, två eller tre rotorblad kan monteras på navet innan transport för att förenkla lyften till havs men kräver då mer plats på land och större fartyg vid transport.

Installationen av kraftverken görs med speciella fartyg s.k. *jack-up*, där stödben sänks ner till havsbotten och lyfter upp fartyget ur vattnet. Jack-up fartyg har fördelen att de inte påverkas av vågor, vind och ström när de lyfts upp ur vattnet vilket underlättar installationsarbetet, däremot kan de stora stödbenen skada havsbotten. Alternativt kan speciella kranfartyg, s.k. *heavy lifters* användas, som hålls på plats med antingen förankring eller dynamisk positionering.

5.10.3 Drift

Effektiv drift och underhåll av havsbaserade vindkraftverk är avgörande för att säkerställa tillförlitlig energiproduktion. Underhåll och service är mer komplicerat för havsbaserade vindkraftverk än landbaserade vilket kräver god planering. Några aktiviteter som kan krävas är:

- Inspektion av vindkraftverk och fundament
- Målning av fundament och vindkraftverk
- Kontroll och eventuella åtgärder av erosionsskydd
- Utbyte av utrustning, olja och andra komponenter i maskinhus
- Utbyte av rotorblad

Dessa aktiviteter involverar transport till och från vindkraftverken, ibland med helikopter, eller användning av jack-up fartyg och kranbåtar för större underhåll. De kräver även dykning eller användning av fjärrstyrda undervattensfarkoster så kallade *Remotely Operated Vehicles (ROV)* vid fundamenten.

5.10.4 Avveckling

När en vindkraftpark tas ur bruk förväntas alla strukturer ovanför bottenytan monteras ned och avlägsnas. Innan avvecklingen bör man göra en bedömning om vissa komponenter, såsom delar av fundamenten, ska lämnas kvar för att minska den miljöpåverkan som sker om de tas bort. Utöver miljökonsekvenserna av kvarlämnande komponenter behövs det även beaktas om dessa skapar problem för framtida användning av området. Erosionsskydd lämnas vanligen kvar för att minimera miljöpåverkan vid avveckling. Vid avveckling kan elkablar tas bort eller delvis lämnas kvar, kablarna grävs upp med liknande metoder som vid nedläggningen.

Avveckling av ett vindkraftparksområde sker till största del i omvänd ordning jämfört med installationen. Det krävs därför liknande transport- och kranfartyg vid avvecklingen som vid installationen.

Rotorblad, maskinhus och torn lyfts ned med kranar på samma sätt som vid installationen, varefter de transporteras till land för återanvändning, återvinning eller lagring på deponi. Ett vanligt sätt att avlägsna ett jacket- eller monopilefundament är att såga av det någon meter under sedimentnivå och lämna kvar den nedre delen. Det finns även metoder där hela monopilefundamentet tas upp genom att öka trycket inne i strukturen och trycka upp den ur botten. Efter att fundamentet lyfts upp och lagts på en pråm, alternativt transportfartyg, skickas det till återvinning eller deponi.

Det bör nämnas att tekniken för avveckling av vindkraftverk fortfarande är relativt ny och förväntas utvecklas i framtiden för bättre effektivitet.

6 UNDERLAG FÖR PLANERING

6.1 LAGSTYRNING

Åland är en självstyrd region i Finland. Detta innebär att Åland har en egen regering och ett lagting (parlament) med rätt att stifta lagar om sina inre angelägenheter inom ramarna för självstyrelselag (1991:71, 1144/1991) för Åland. Enligt 2 § i självstyrelselag för Åland omfattar landskapet också territorialvatten.

Det är en kommunal angelägenhet att besluta om planläggning av mark- och vattenområden, men mark- eller vattenägaren kan också initiera ett planlägningsärende. Med beaktande av projekt Sunnanvinds omfattning har Ålands landskapsregering initierat ett planlägningsförfarande i egenskap av förvaltare för de allmänna vattnen. Landskapsregeringen har fått samtycke av de berörda kommunerna att genomföra planläggningen.

Plan- och bygglag (2008:102) för landskapet Åland

Plan- och bygglagen (2008:102) för landskapet Åland innehåller särskilda regler för "områden i behov av planläggning". Som område i behov av planläggning anses till exempel ett område vars bebyggande på grund av dess påverkan på miljön förutsätter en mer omfattande prövning än ett sedvanligt tillståndsförfarande. Utgångspunkten för områden i behov av planläggning är att detalj- eller generalplaner ska upprättas för områdena innan bygglov kan beviljas.

Plan- och byggförordning (2008:107) för landskapet Åland

Plan- och byggförordningen stipulerar innehållet i planbeskrivningen och utformningen av generalplanen samt planlägningsförfarandet.

Det gemensamma förfarandet av generalplanering och miljöbedömning ska uppfylla kraven i:

- ✓ Plan- och bygglag (2008:102) för landskapet Åland
- ✓ Plan- och byggförordning (2008:107) för landskapet Åland
- ✓ Landskapslagen (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning
- ✓ Landskapsförordningen (2018:33) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning
- ✓ Landskapslag (2008:124) om miljöskydd
- ✓ Landskapsförordning (2008:130) om miljöskydd
- ✓ Vattenlag (1996:61) för landskapet Åland
- ✓ Landskapslag (2007:19) om skydd av det maritima kulturarvet
- ✓ Landskapslagen (1998:82) om naturvård
- ✓ Landskapsförordning (2023:88) om naturvård

Lagstyrning för miljöbedömning beskrivs i kapitel 5.10.

6.2 RIKSOMFATTANDE PLANERING

Finland har riksomfattande mål för områdesanvändning (Stadsrådet, 2017). Enligt 24 § i markanvändnings- och bygglagen (FFS 132/1999) bör målen beaktas och genomförandet av dem främjas i landskapsplaneringen, i kommunernas planläggning och i statliga myndigheters verksamhet. De riksomfattande målen för områdesanvändningen berör regions- och samhällsstrukturen, livsmiljöns kvalitet, kontaktnät, energiförsörjning, natur- och kulturarv samt användningen av naturresurser (Figur 22).

Målen skall:

- säkerställa att omständigheter av nationellt intresse beaktas i landskapens och kommunernas planläggning samt i de statliga myndigheternas verksamhet,
- bidra till att målen för markanvändnings- och bygglagen samt för planeringen av områdesanvändningen uppnås, av vilka de viktigaste är god livsmiljö och hållbar utveckling,
- fungera som redskap för förhandsstyrningen av planläggningen i markanvändningsfrågor av riksintresse och
- främja genomförandet av internationella avtal i Finland.

Figur 22. Illustration över vad som är syftet med de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

Projektets exportkabler berörs av de riksomfattande målen för områdesanvändning eftersom de ligger utanför åländska territoriet. Mer information om målen finns [här](https://www.ymparisto.fi/sv/byggda-miljon/planlaggning-och-omradesanvandning/riksomfattande-mal-omradesanvandningen) (<https://www.ymparisto.fi/sv/byggda-miljon/planlaggning-och-omradesanvandning/riksomfattande-mal-omradesanvandningen>). I de fall det blir aktuellt med exportkabler till Sverige kommer dessa omfattas av svensk lagstiftning.

6.3 REGIONPLANERING

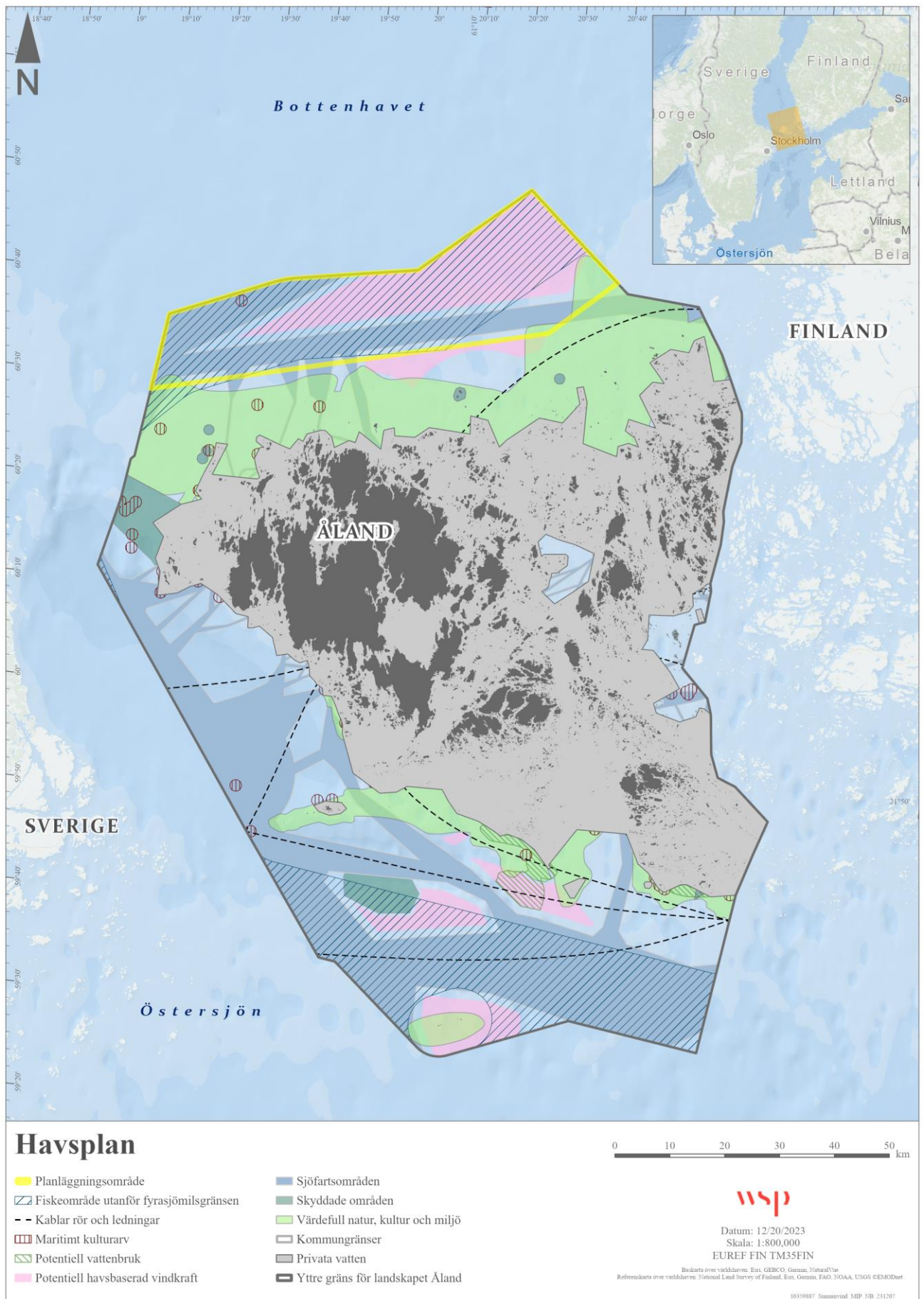
Det finns ingen heltäckande regionplan för markområden på Åland.

För (allmänna) vattenområden finns en heltäckande havsplan. Ålands havsplan antogs av Ålands landskapsregering 18.3.2021 (Ålands landskapsregering, 2021a), se Figur 23. Den beskriver användningsmöjligheter för de åländska allmänna vattnen, som förvaltas av Ålands landskapsregering. Planen omfattar inte privata vatten. I havsplanen föreslås potentiella energiområden för storskalig havsbaserad vindkraft. Områdena i havsplanen är riktgivande. Enligt havsplanen kan exakta placeringar av vindkraftverken bestämmas först efter noggranna undersökningar av till exempel bottenmiljöer, växt- och djurliv, eventuell förekomst av vrak etcetera. Havsplanen specificerar vidare att det kan tillkomma områden utanför de nu markerade områdena där det blir möjligt att anlägga vindkraftverk.

I havsplanen beskrivs utvecklingsområden för havsbaserad vindkraft i första hand inom de yttre havsområdena där de inte överlappar med eller hindrar då kända natur-, naturskydds, sjöfarts- eller farledsområden. På kartorna markeras de områden som bedöms mest lämpliga utifrån följande kriterier:

- Djupet ska vara mellan 10–70 meter
- Vindförhållanden ska vara goda med en medel vindhastighet på 8 meter per sekund 100 meter ovanför havsytan.
- Områden mindre än 5 kvadratkilometer markeras inte i havsplanen

De två norra utvecklingsområdena för havsbaserad vindkraft omfattar cirka 674 kvadratkilometer och är strategiskt intressanta med tanke på de synergieffekter som kan uppstå ifall anslutningar till vindkraftparksområden kombineras med en eller flera kabelförbindelser mellan Sverige och Finland samt eventuellt Åland. Projekt Sunnavinds planläggningsområde överlappar med det större av dessa två norra områden.



Figur 23. Ålands havsplan samt planläggningsområdet.

6.4 GENERALPLANERING

Det aktuella området är inte planlagt och projekt Sunnanvind syftar därmed till att ta fram en generalplan och utreda projektets avgränsning.

Plan- och bygglag (2008:102) för landskapet Åland

17 §. Generalplanens ändamål

Av generalplanen ska den planerade samhällsstrukturen och markanvändningen i kommunen eller en del av den framgå. En generalplan kan också upprättas för att styra markanvändningen och byggandet mera detaljerat på ett visst område.

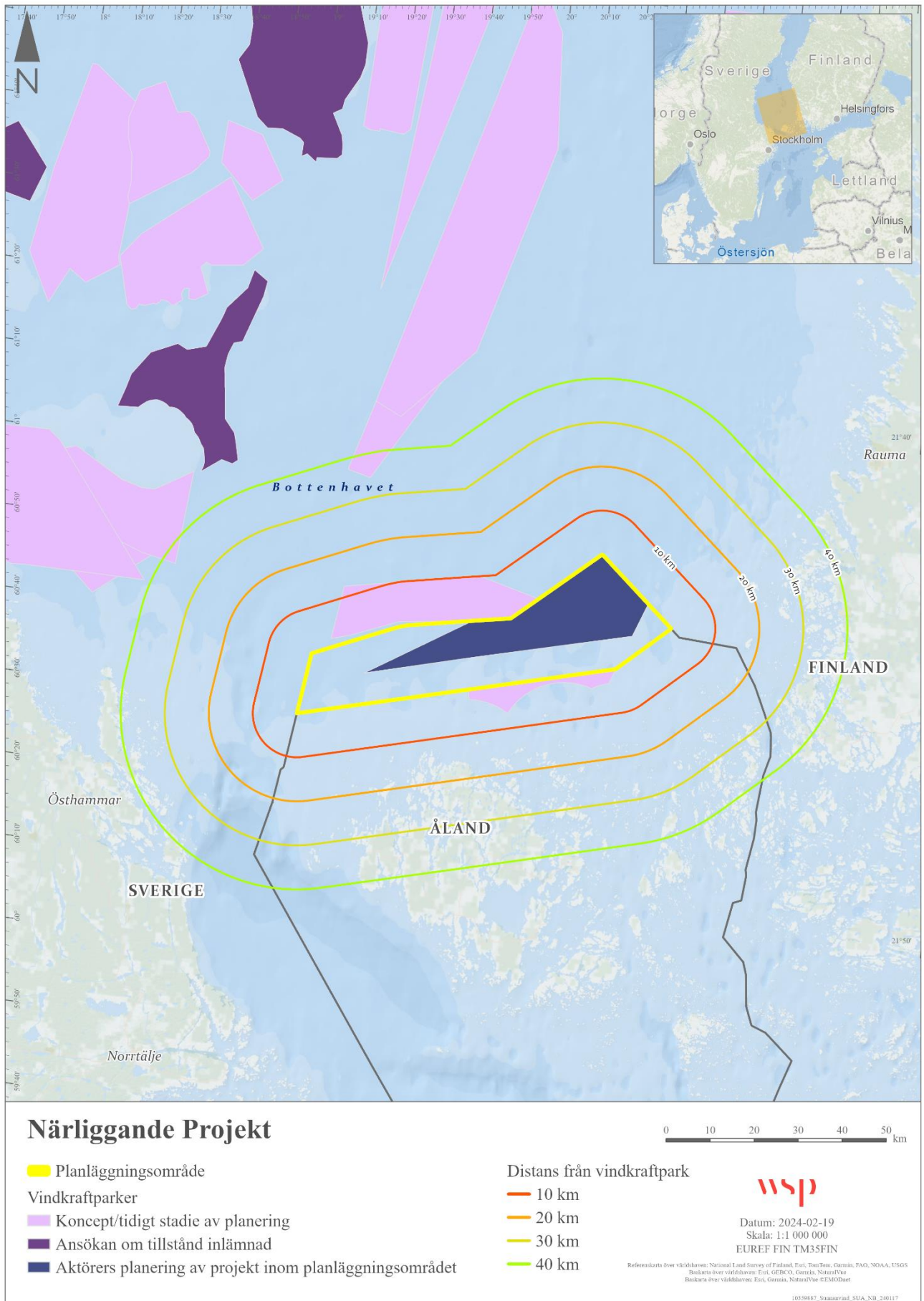
Havsbaserade vindkraftverk och vindkraftparker som är i drift och under planering i närheten av planläggningsområdet kan ses i Figur 24.

6.5 DETALJPLANERING

Det finns ingen detaljplanering för havsområden, utan potentiella områden för havsbaserad vindkraft stipuleras i generalplaner. Bygglov kan beviljas på basis av generalplanen.

Vindkraftverken, transformator-/omriktarstationerna och eventuella vätgasproduktionsanläggningar i planläggningsområdet behövs bygglov enligt plan- och bygglagen (2008:102) för landskapet Åland. Bygglovsansökningarna prövas av kommunens byggnadsnämnd (14 §). Anläggningar gällande elproduktion som eventuellt behövs på mark kommer troligen kräva detaljplanering, detta hör dock inte till projekt Sunnanvind.

I bygglovsärenden ska bestämmelserna i bland annat landskapslagen (1998:82) om naturvård, landskapslagen (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning, landskapslagen (2008:124) om miljöskydd, landskapslagen (2007:19) om skydd av det maritima kulturarvet samt vattenlagen (1996:61) för landskapet Åland iakttas.



Figur 24. Havsbaseade vindkraftsprojekt i närhet till planområdet.

7 BESKRIVNING AV POTENTIELL PÅVERKAN

I Tabell 2 nedan redovisas relevanta påverkansfaktorer kopplade till anläggning, drift och avveckling av en framtida vindkraftsutbyggnad inom planlägningsområdet Sunnavind. Påverkan inkluderar i detta fall samtliga verksamhetsdelar som inkluderas i planläggningen, vilket motsvarar vindkraftverk med fundament, dess tillhörande kablar och infrastruktur såsom transformatorstationer och eventuellt rörledningar till vätgasexport (se kap.5). Information om varje påverkansfaktor beskrivs även under varje specifikt avsnitt nedan.

Tabell 2. De viktigaste påverkansfaktorerna relaterade till etablering, drift och avveckling av vindkraftverk inom planlägningsområdet med tillhörande kablar och infrastruktur. Parentes (√) indikerar påverkan av mindre betydelse.

| Påverkansfaktor | Anläggningsskede | Driftskede | Avveckling |
|--|------------------|------------|------------|
| Fysiskt ianspråktagande (ovan vatten) | (√) | √ | (√) |
| Fysiskt ianspråktagande (under vatten) | √ | (√) | (√) |
| Sedimentspridning | √ | | √ |
| Föroreningspridning | (√) | (√) | |
| Luftburet buller | √ | √ | √ |
| Undervattensbuller och vibrationer | √ | (√) | (√) |
| Elektromagnetiska fält | | √ | |
| Skuggning | | (√) | |
| Visuell påverkan | (√) | √ | (√) |
| Klimatpåverkan och resursförbrukning | (√) | | |
| Utsläpp till vatten | (√) | √ | (√) |
| Utsläpp till luft | (√) | √ | (√) |
| Olycksrisker | (√) | √ | (√) |

Den påverkan som uppkommer samt efterföljande effekter beror i stor utsträckning på vilken geografisk och teknisk utformning vindkraftsprojekten får. Bland annat har val av fundamenttyp, turbinstorlek och antal vindkraftverk stor betydelse för omfattningen av påverkan, liksom vilka skyddsåtgärder och projektanpassningar som vidtas.

Påverkansfaktorerna för avvecklingsskedet är beroende av hur den slutliga avvecklingsplanen utformas men bedöms ge liknande effekter som under anläggningsskedet, men på en betydligt lägre nivå.

7.1 FYSISKT IANSPRÅKTAGANDE (OVAN VATTEN)

Förändringen i den fysiska miljön ovan vattenytan sker främst under driftfasen och uppkommer till följd av de nya strukturer som installerats, som är vindkraftverken och transformatorstationerna.

Strukturerna ovanför vattenytan kommer huvudsakligen att vara samma oavsett vilken typ av fundament som valts men påverkan kommer avgöras av verkens höjd, rotorbladens storlek, samt parkens utformning.

Den nya infrastrukturen som vindkraftverk medför kan leda till habitatförändring eller utgöra en barriär för fåglar och fladdermöss. Vindkraftverken kan därmed medföra effekter som undanträngning, barriäreffekt och kollisionsrisk. Hur stor kollisionsrisken är beror på vikten av området för specifika arter (om det finns flyttstråk för fåglar eller fladdermöss, om området används för födosök etcetera) men också av vilken layout som slutligen väljs.

Vindkraftverken kan även utgöra barriäreffekter för mänskliga aktiviteter då de är ett hinder för framkomlighet för fartyg, yrkesfiske samt flygtrafik. De fysiska strukturer som uppförs innebär därför risk för kollision och *allision* för fartyg eller flygtrafik. Med *allision* menas att fartyg eller flygplan navigerar, flyger eller driver in i planläggningsområdet och kolliderar med en stillastående struktur. Påverkan till följd av olyckor beskrivs närmare längre ned (se avsnitt 7.11).

Vid underhållsarbete är det mindre fartyg som kommer att trafikera personal till och från vindkraftparken. Påverkan till följd av närvaro av arbetsfartyg och fartyg för personaltransport bedöms därför som marginell.

Under anläggningsskedet och avvecklingsskedet är ytan som tas i anspråk begränsad till närvaro av arbetsfartyg och plattformar under arbetets gång.

7.2 FYSISKT IANSPRÅKTAGANDE (UNDER VATTEN)

Etablering av fundament för vindkraftverk och transformatorstationer förändrar den fysiska miljön under vatten och är kopplad till ianspråktagande av bottenyta och naturliga habitat. Strukturernas utformning under vattenytan är direkt kopplade till fundamenttyp med tillhörande behov av grundläggning och eventuella erosionsskydd. Olika typer av fundament tar olika mycket bottenyta i anspråk, men gravitationsfundament och fackverksfundament är de typer av fundament som totalt innebär störst ianspråktagande av bottenyta och därmed störst förändring av den fysiska miljön.

Nedläggning av kablar och rörledningar inom vindkraftparksområdet och för export av den producerade elen eller vätgasen medför en lokal och tillfällig fysisk störning samt ett temporärt ianspråktagande av bottenytan om kablarna grävs ned. I de fall ett mekaniskt skydd (betongmadrass eller motsvarande) läggs på kablarna som ett alternativ till nedgrävning uppkommer en mer bestående förändring av bottenmiljön.

Den nya infrastrukturen förändrar den fysiska miljön under vattenytan vilket innebär en habitatförändring men kan även potentiellt skapa nya habitat. Effekter och konsekvenser av förändrade och nya habitat berör främst miljöaspekterna bottensamhälle och fisk.

Utöver förändrade bottenytor kommer den fysiska miljön förändras även i vattenpelaren, då vindkraftverken med tillhörande fundament och potentiella ankarlinor och plattformar (i de fall flytande fundament blir aktuellt) kommer att tillföra nya 3D strukturer i form av hårda ytor i hela vattenpelaren från havsbotten upp till vattenytan. Dessa nya strukturer kan potentiellt leda till att nya habitat (artificiella rev) tillkommer inom planläggningsområdet.

Även de fysiska strukturerna som uppförs under vatten kan innebära ökad risk för kollision och *allision*. Påverkan till följd av olyckor beskrivs närmare längre ned (se avsnitt 7.11).

Under avvecklingskedet kan strukturerna på havsbotten avlägsnas, om det bedöms innebära en mindre inverkan på miljön. Vissa delar kan eventuellt komma att skäras av vid eller under havsbotten (till exempel pålar) eller lämnas kvar nedgrävda (till exempel kablar).

7.3 SEDIMENTSPRIDNING

Påverkan genom sedimentspridning sker främst under anläggningskedet vid förberedande bottenarbeten, anläggande av fundament till vindkraftverk och transformatorstation samt nedläggning av kablar eller rörledningar. Hur omfattande grumlingen blir och hur långt partiklarna sprider sig beror dels på bottensubstrat, dels på mängden spill samt strömmar inom området.

En åtgärd på en botten där sedimentet utgörs av mindre partiklar (så som lera) grumlar mer och partiklarna sprider sig längre än för samma åtgärd på en botten som utgörs av grövre partiklar (till exempel sand eller sten). Detta beror på att storleken på partiklarna har stor betydelse för hur lång tid det tar innan de åter faller till botten.

Mängden spill är beroende av vilken metod för etableringen av vindkraftverken eller för nedläggningen av kablarna som används. Omfattningen av förberedande bottenarbeten samt behov av borring vid anläggande av monopilefundament eller borrade pålankare är avgörande samt behov av nedspolning under nedläggning av kablarna. Eventuell nedspolning av kablar kan förväntas orsaka mer sedimentspridning än alternativa metoder som plogning eller mekaniska skärverktyg.

7.4 FÖRORENINGSSPRIDNING OCH UTSLÄPP TILL VATTEN

Korrosion är ett allmänt problem för havsbaserad infrastruktur och korrosionsskyddssystem är nödvändiga för att upprätthålla den strukturella integriteten. Från havsbaserade vindkraftverks korrosionsskyddssystem kan kemiska utsläpp ske till havet, såsom metallerna aluminium och zink eller de organiska komponenterna bisfenol A eller F (Kirchgeorg, o.a., 2018). Från nötning av rotorblad kan även mikroplaster släppas ut i naturen. För närvarande tros utsläpp från vindkraftverken inte ha en stor påverkan på havsmiljön, men detta är föremål för aktuell forskning.

Vid förekomst av förorenade sediment inom området föreligger även en risk för spridning av föroreningar till följd av uppgrumling av sediment under anläggningskedet. Vid eventuell vätgasproduktion inom parken kommer syrgas, havsvatten med förhöjd salthalt samt varmvatten släppas ut som biprodukter.

7.5 LUFTBURET BULLER

Buller kan allmänt definieras som icke-önskvärt ljud. För havsbaserad vindkraft uppkommer luftburet buller i varierande omfattning under hela verksamhetsperioden. Vid anläggningskedet uppstår luftburet buller genom ökad fartygstrafik i området. Därutöver uppstår buller av elproduktionsmaskiner samt av rotorbladens rörelse under driftskedet (Bolin, Hammarlund, Mels, & Westlund, 2021).

7.6 UNDERVATTENSBUller OCH VIBRATIONER

För havsbaserad vindkraft uppstår undervattensbuller av varierande intensitet vid samtliga faser. Det är framför allt bullret som uppstår i anläggningsfasen vid pålning av fundament (bottenfasta fundament) eller pålankare (flytande fundament) som kan vara skadligt och ha negativ påverkan på fisk-, bottenfauna och marina däggdjur. I de olika faserna varierar ljudet från korta intensiva ljud i anläggningskedet, till kontinuerligt buller i driftskedet. Det kontinuerliga bullret i driftskedet är av betydligt lägre ljudstyrka än det impulsiva ljudet som uppstår vid eventuell pålning i anläggningskedet. För flytande vindkraftparker tillkommer potentiellt ljud som genereras av förankringssystemen och som kan vara svåra att förutsäga (Martin, o.a., 2011).

Aspekter som påverkar ljudnivån och spridningen av undervattensbuller är bland annat bottendjup, bottenotyp och vattnets skiktning (Bergström, o.a., 2022).

Vid en eventuell bottenundersökning inför etablering av havsbaserad vindkraft kan den seismiska utrustning som används för undersökningarna medföra undervattensbuller. Utrustningen som används ger upphov till undervattensbuller av olika frekvenser. Därmed bör utrustningen anpassas till att dess huvudsakliga frekvensintervall förhåller sig utanför de frekvensintervall som är mest skadliga för känsliga arter i området.

Befintligt kunskapsunderlag om undervattensljud från havsbaserad vindkraft är begränsat. Undersökningar av undervattensbuller har främst gjorts på vindkraftverk med mindre turbiner än de som generellt produceras idag (Bergström, o.a., 2022) och för framtidens större verk finns osäkerheterna kring ljudbilden. Med ökad turbinstorlek och vindhastighet förväntas bullret öka och kan även variera beroende på fundamenttyp då ljudet och vibrationerna sprider sig via fundamentet ner i vattenpelaren. Bullret är också beroende av antalet vindkraftverk samt avståndet mellan enskilda vindkraftverk. En vindkraftpark med få och glest placerade vindkraftverk orsakar mindre buller än en vindkraftpark med fler och tätare placerade verk. Sammantaget kan det förväntas att den samlade ljudbilden för undervattensmiljön från en vindkraftpark i drift kan vara av betydelse.

7.7 ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

Elektriska och magnetiska fält kallas tillsammans för elektromagnetiska fält (EMF). Magnetiska fält förekommer både naturligt, i form av jordens magnetfält och till följd av antropogena källor såsom elektriska kablar, telekommunikationskablar med mera (USDOJ, 2011).

Inom en vindkraftpark förväntas förhöjda EMF under driftskedet, på botten i anslutning till internkabelnätet och exportkablar. För vindkraftparker med flytande fundament kan även förhöjda EMF skapas i den pelagiska miljön runt den del av internkabelnätet som leder ned från plattformarna mot botten, medan denna del av kablarna är gömda i till exempel ett monopilefundament. Det elektromagnetiska fältet runt sjökablarna (oavsett om det är internkabelnät eller exportkabelnät) avtar exponentiellt med avståndet vilket gör att naturliga bakgrunds nivåer nås redan vid några meters avstånd från kablarna. Påverkansfaktorn är därmed på en mycket lokal nivå. Om kablarna är nedgrävda i sediment, kan magnetfältets styrka reduceras ytterligare vid bottenytan.

7.8 SKUGGNING

Under drift kommer vindkraftverk och transformatorstationer orsaka skuggning både ovan och under vattenytan. Störningar kopplade till skuggning har dokumenterats i grunda vatten där det minskade ljusinsläppet på havsbotten kan leda till negativa effekter på vegetation som är beroende av ljus, till exempel alger och akvatiska kärlväxter (Moksnes, o.a., 2019; Eriander, 2017; Pardal-Souza, Dias, Jenkins, Ciotti, & Christofolletti, 2017).

Då utvecklingen av havsbaserad vindkraft inom Sunnavind planeras på stora vattendjup förväntas effekten av skuggning på havsbotten inom området som obetydlig. Eventuella effekter begränsas till ekosystemet som finns i den övre delen av vattenpelaren, inom den så kallade *fotiska*² zonen.

Ovanför vattenytan kommer skuggornas utbredning att variera beroende på bland annat storlek på vindkraftverken, väderförhållanden, årstid och tidpunkt på dygnet. Skuggeffekter kommer dels att komma från de orörliga strukturerna, såsom tornen och transformatorstationerna, dels från rörliga rotorblad. Från de orörliga strukturerna kommer skuggorna att ändra position långsamt under dagen i förhållande till solens position. Skuggeffekter från de roterande rotorbladen kommer att ge upphov till skuggor som rör sig i olika hastighet beroende på vindstyrka.

² *Fotisk*, den övre solbelysta delen av en vattenmassa i vilken fotosyntes kan ske

7.9 VISUELL PÅVERKAN

Vindkraftverken kan vara synliga på stora avstånd beroende på rådande väderförhållanden. Effekter på omgivande landskap är ofrånkomliga oavsett vilken typ av landskap etableringen sker inom och hur stora verken är. Effekterna avtar med avståndet och teknikutvecklingen visar en tydlig trend mot att havsbaserade vindkraftverk blir större och mer effektiva. Vindkraftverkens höjd och rotordiameter ökar, samtidigt som verken etableras med större avstånd (Energimyndigheten, 2023). Den visuella påverkan blir större av högre vindkraftverk som syns på längre avstånd och har krav på tydligare hinderbelysning. Samtidigt reduceras den visuella påverkan av det ökande avståndet mellan verken (Ålands landskapsregering, 2021c). Vindkraftverkens synbarhet på stora avstånd är även mycket beroende av väderlek och siktförhållanden.

Nattetid gör hinderbelysning för luftfart att det finns en visuell påverkan även om själva vindkraftverken inte går att se.

7.10 KLIMATPÅVERKAN OCH RESURSFÖRBRUKNING

Vindkraftverk omvandlar rörelseenergin i vind till elektricitet, en process som i sig inte bidrar till några växthusgasutsläpp. Det uppkommer dock utsläpp vid utvinning av råmaterial, vid tillverkning av vindkraftverken, under anläggningsfasen, vid underhåll och reparationer samt vid nedmontering och avveckling av vindkraftsprojekt (Energimyndigheten, 2021). För havsbaserad vindkraft tar det runt en till åtta månader att producera den mängd energi som krävs för att tillverka, uppföra och nedmontera vindkraftverket. Eftersom ett vindkraftverks livslängd beräknas vara 20 till 30 år, innebär det att vindkraftverket producerar el motsvarande mellan 20 och 100 gånger mer än insatsenergin.

Tillverkning av samtliga komponenter till vindkraftparksområdet såsom vindkraftverk, fundament, förankringssystem, transformatorstationer samt kablar kräver naturresurser avseende användning av råvaror. Vid avveckling av vindkraftparken kan återanvändning av komponenter och material eftersträvas vilket kan begränsa både de totala utsläppen och resursförbrukningen.

7.11 OLYCKSRISKER

Med olycksrisk avses plötsliga, oväntade och oplanerade händelser med akuta konsekvenser för människor, miljön eller egendom. Vindkraftverken innebär uppförande av nya fysiska strukturer vilket gör att det uppkommer en risk för kollision och allision för fartyg under driftskedet, se även avsnitt 7.1 och 7.2 ovan (Sjöfartverket och Transportstyrelsen, 2023). Ytterligare olycksscenario omfattar grundstötning till följd av nya trafikmönster samt att sjö- och flygräddningsinsatser begränsas eller förhindras. Vindkraftverken kan även ge upphov till radarstörningar, som kan göra att mindre fartyg som trafikerar närområdet upptäcks sent, vilket i sin tur kan leda till kollision eller allision.

Vindkraftverken och transformatorstationerna innehåller elektriska komponenter och elektriska fel under drift kan göra att brand uppstår, särskilt i samband med tidigare läckage av olja. Bränder kan även orsakas av blixtnedslag. Brand orsakar materiella skador och resulterar i emissioner till luft. Vindkraftverk är vanligtvis tillverkade av material med låg brandkänslighet, vilket innebär eventuella bränder generellt blir begränsade.

Kollisions- och allisionsrisker kan även uppkomma under anläggningskedet bland annat till följd av den ökade trafikintensitet som uppkommer i form av arbetsfartyg, samtidigt som planläggningsområdet är lokaliserat i närhet till flera vältrafikerade farleder. Vidare kan belysning från fartyg och arbetsplattformar under byggskedet komma att blända eller på annat sätt störa övrig sjötrafik.

Olyckor under såväl anläggnings-, drift- och avvecklingskedet kan i sin tur ge upphov till utsläpp, exempelvis av olja, från antingen installationer inom vindkraftparksområdet eller från fartyg.

8 MILJÖNS FÖRUTSÄTTNINGAR OCH MÖJLIGA EFFEKTER

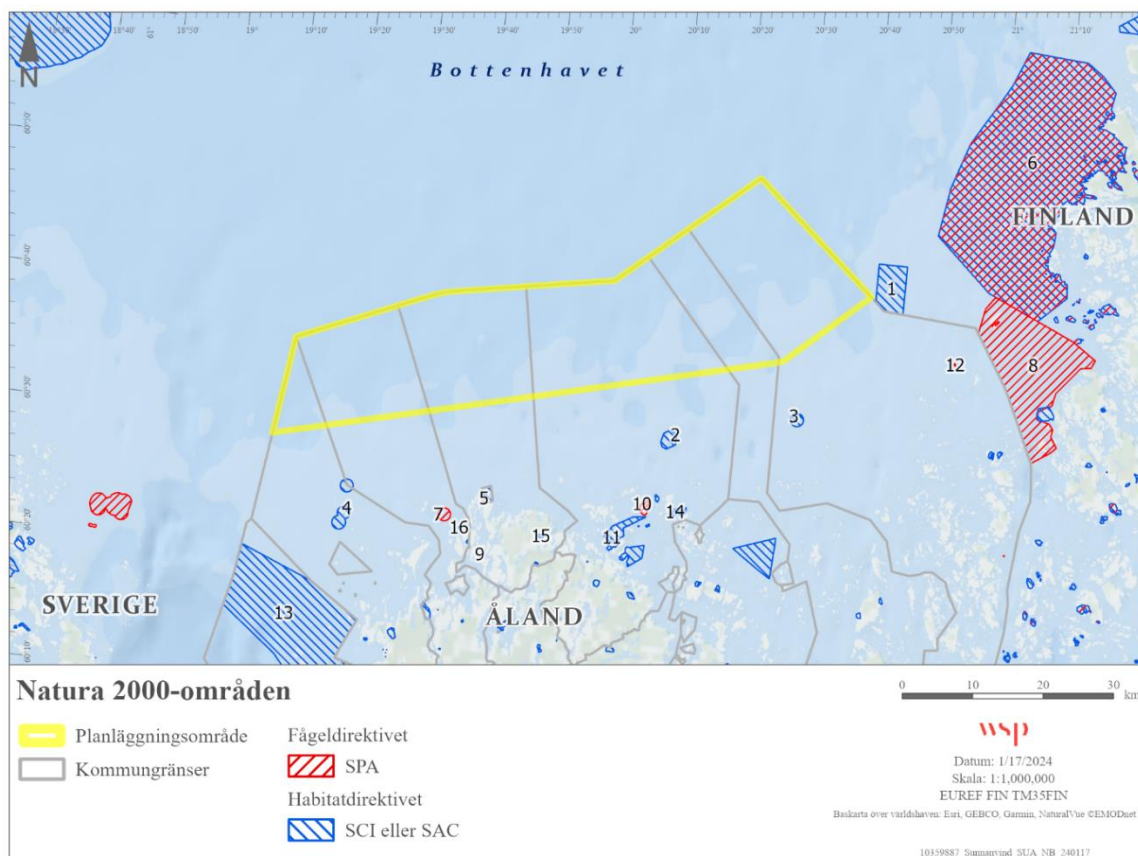
8.1 SKYDDADE OMRÅDEN

8.1.1 Natura 2000

Natura 2000 är ett nätverk av värdefulla naturområden med arter eller naturtyper som i ett europeiskt perspektiv betraktas som särskilt skyddsvärda. Natura 2000-områden utses med stöd av två EU-direktiv: fågeldirektivet (SPA – *Special Protection Area*), direktiv 79/409/EEG³ samt art- och habitatdirektivet (SCI – *Site of Community Importance* och SAC - *Special Areas of Conservation*), direktiv 92/43/EEG⁴. Fågeldirektivet syftar till att skydda de fågelarter som naturligt förekommer inom medlemsstaternas europeiska territorium. Art- och habitatdirektivet upprättades för att skydda andra artgrupper än fåglar. Direktivet omfattar dels områdesskydd, dels bestämmelser om artskydd på individnivå.

Nuläge

I Tabell 3 listas de svenska och finska Natura 2000-områden som återfinns inom 20 kilometer från planläggningsområdet samt upptagna bevarandevärden. Planläggningsområdet överlappar inte med några Natura 2000-områden (Figur 25) och det närmaste Natura 2000-området är Södra Sandbäck som ligger cirka 650 meter öster om området.



Figur 25. Natura 2000-områden i närhet till planläggningsområdet (källa: European Environment Agency EEA)

³ Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG av den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar.

⁴ Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter.

De bevarandevärden som förekommer inom dessa Natura 2000-områden utgörs framför allt av Natura 2000-naturtyperna *rev* samt *skär och små öar i Östersjön*, se Tabell 3. De Natura 2000-arter som är utpekade inom bevarandeplanerna är främst gråsäl, fisktärna och silvertärna. Av dessa Natura 2000-områden klassas några även som naturreservat eller ingår i andra nätverk av skyddade områden som pekats ut inom Helcom (s.k. MPAs, Marine Protected Areas) eller RAMSAR och beskrivs närmare längre ned (se avsnitt 8.1.2).

Tabell 3. Samtliga bevarandevärdena (arter och habitat) inom de Natura 2000-områden som ligger i närheten (inom max 20 km) av planläggningsområdet.

| Namn | Områdeskod | Nr i karta | Typ | Distans från planläggningsområdet (km) | Arter | Naturtyper |
|--|------------|------------|--------------------------|--|--|---|
| Södra Sandbäck | FI1400030 | 1 | SCI | 0,65 | 1364 - Gråsäl (<i>Halichoerus grypus</i>) | 1170 - Rev 1620 - Skär och små öar i Östersjön |
| Rannö | FI1400064 | 2 | SCI | 7,5 | 2 fåglar (Fisktärna och silvertärna)* | 1620 - Skär och små öar i Östersjön |
| Ytterstberg | FI1400031 | 3 | SCI | 7,5 | 1364 - Gråsäl (<i>Halichoerus grypus</i>) | 1620 - Skär och små öar i Östersjön |
| Märrkallarna - Åbergsgrynnan - Mjölskärskallen | FI1400035 | 4 | SCI | 8 | 1364 - Gråsäl (<i>Halichoerus grypus</i>) | 1170 - Rev 1620 - Skär och små öar i Östersjön |
| Idskär - Mellanskär - Skatan | FI1400039 | 5 | SCI SPA och SCI | 11,5 | 2 fåglar (Fisktärna och silvertärna)* | 1170 - Rev 1620 - Skär och små öar i Östersjön |
| Nystads skärgård | FI0200072 | 6 | SCI | 13 | 33 fågelarter ⁵ | 23 habitat ⁶ |
| Läggingsbådan | FI1400048 | 7 | SPA | 14 | 1364 - Gråsäl (<i>Halichoerus grypus</i>) 2 fåglar (Fisktärna och silvertärna) | 1620 - Skär och små öar i Östersjön |
| Seksmiilarin saaristo | FI0200152 | 8 | SPA | Mellan 15 och 20 | 42 fågelarter ⁷ | |
| Lökö | FI1400049 | 9 | SCI | Mellan 15 och 20 | 2 fåglar (Spillkråka och gråspett)* | 9010 - Taiga (skog) |
| Länsmansgrund | FI1400011 | 10 | SPA | Mellan 15 och 20 | 1364 - Gråsäl (<i>Halichoerus grypus</i>) 2 fåglar (Fisktärna och silvertärna) | 1150 - Laguner 1230 - Vegetationsklädda havsklippor |
| Boxö | FI1400021 | 11 | SCI | Mellan 15 och 20 | 1364 - Gråsäl (<i>Halichoerus grypus</i>) 5 fåglar (Fisktärna, silvertärna, spillkråka, gråspett, järpe)* | 1230 - Vegetationsklädda havsklippor 9010 - Taiga (skog) |

⁵ Detaljerad lista av fågelarter inom Natura 2000-området. <https://biodiversity.europa.eu/sites/natura2000/FI0200072>

⁶ Detaljerad lista av habitat inom Natura 2000-området. <https://biodiversity.europa.eu/sites/natura2000/FI0200072>

* Informationen som står på <https://natura2000.eea.europa.eu/> och skiljer sig från webbsidan <https://biodiversity.europa.eu/sites/natura2000>

⁷ Detaljerad lista av fågelarter inom Natura 2000-området. <https://biodiversity.europa.eu/sites/natura2000/FI0200152>

| Namn | Områdeskod | Nr i karta | Typ | Distans från planläggningsområdet (km) | Arter | Naturtyper |
|-----------------------------------|------------|------------|-----|--|--|---|
| Gadden | FI1400029 | 12 | SPA | Mellan 15 och 20 | 1364 - Gråsäl (<i>Halichoerus grypus</i>) | 1620 - Skär och små öar i Östersjön |
| Signilskär - Märket | FI1400047 | 13 | SCI | Mellan 15 och 20 | 1364 - Gråsäl (<i>Halichoerus grypus</i>) 4 fåglar (Fisktärna, silvertärna, jorduggla, törnskata) | 15* eller 16 habitat ⁸ |
| Knöppelskär - Pargrund - Kråkskär | FI1400062 | 14 | SCI | Mellan 15 och 20 | 3 fåglar (Fisktärna, silvertärna, törnskata)* | 1620 - Skär och små öar i Östersjön |
| Timmerträsk | FI1400096 | 15 | SCI | Mellan 15 och 20 | | 3140 - Kransalgsjöar 9010 - Taiga (skog) |
| Mjölkasten | FI1400098 | 16 | SCI | Mellan 15 och 20 | | 1220 - Sten- och grusvallar 1640 - Sandstränder vid Östersjön 9010 - Taiga 9030 - Landhöjningsskog 9050 - Näringsrik granskog |

Effekter

Omfattningen av påverkan från havsbaserad vindkraft på Natura 2000-områden beror dels på avståndet från planområdet till det specifika Natura 2000-området, dels på vilka naturtyper och arter som området avser att skydda, samt deras känslighet. Om risk för påverkan föreligger krävs en prövning enligt Natura 2000-lagstiftning och endast om tillstånd meddelas kan utbyggnad ske.

Inom kommande miljörapport kommer en avgränsningsanalys för projektets påverkansområde relaterat till Natura 2000-värden att utföras för befintliga Natura 2000-områden.

Påverkan i form av till exempel undervattensbuller vid eventuella förundersökningar eller anläggning av vindkraftverk kan ge effekter på den utpekade arten gråsäl som finns upptagen inom bevarandeplaner för ett flertal Natura 2000-områden i närhet till planläggningsområdet. Habitattyper som är känsliga för sedimentpålagring som till exempel rev kan påverkas vid framför allt anläggning av vindkraftverk då grumling bedöms uppkomma oavsett vald fundamentstyp. Risk från buller som alstras när vindkraftverk tagits i drift samt undanträngningseffekter finns även för de sjöfåglar som är upptagna i bevarandeplanerna för närliggande Natura 2000-områden.

Utredning av krav på försiktighetsåtgärder och säkerhetsavstånd till Natura 2000-områden där risk för påverkan föreligger kopplat till bland annat bullernivåer och grumlande verksamhet kommer att vara en del av det kombinerade miljörapports- och planläggningsarbetet. Ambitionen är att planarbetet ska utformas på ett sätt som säkerställer att naturtyper och bevarandevärden inte påverkas negativt inom relevanta Natura 2000-områden.

⁸ Detaljerad lista av habitat inom Natura 2000-området. <https://biodiversity.europa.eu/sites/natura2000/FI1400047>

* Informationen som står på <https://natura2000.eea.europa.eu/> och skiljer sig från webbsidan <https://biodiversity.europa.eu/sites/natura2000>

8.1.2 Övriga skyddade områden

Nuläge

Planläggningsområdet överlappar inte med några skyddade områden för naturmiljön, se Figur 26. Bottenhavets **nationalpark** ligger cirka 10 kilometer öster om planläggningsområdet och sträcker sig cirka 160 kilometer norrut, från Gustavs till Sastmola, längs den finska västkusten.

Det **naturreservat** som ligger närmast planläggningsområdet är Idskärs naturreservat och ligger cirka 12 kilometer söder om området. Flera andra finska och svenska naturreservat befinner sig inom 30 kilometer från planläggningsområdet. Majoriteten av dessa naturreservat ingår i nätverket för Natura 2000-områden.

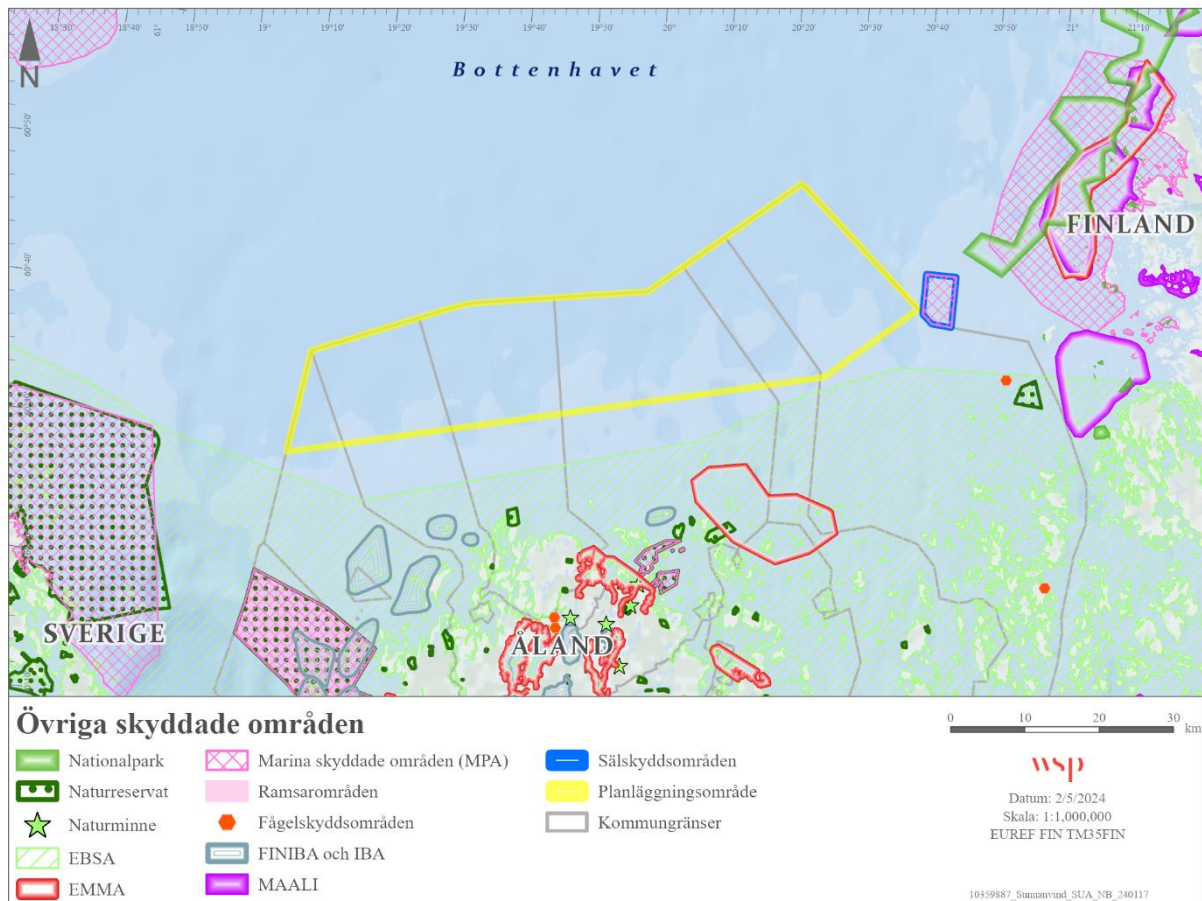
EBSA (Ecologically or Biologically Significant marine Areas) är ekologiskt eller biologiskt signifikanta marina områden ur ett globalt perspektiv, som regleras av konventionen om biologisk mångfald (CBD). Syftet med EBSA är att lyfta fram större sammanhängande havsområden som omfattar viktiga marina livsmiljöer såsom födosöks- eller reproduktionsområden som bidrar till en hög biologisk mångfald. Inom Bottniska viken finns tre EBSA-områden. Cirka 1 kilometer söder om planläggningsområdet befinner sig ett EBSA-område, så kallat Ålands hav, Åland och skärgårdshavet, som sträcker sig från Sverige till Finland mellan Egentliga Östersjön och Bottenhavet. Området definieras som geomorfologiskt, biologiskt och ekologiskt varierande skärgårdsområden. EBSA-området innehåller hundratals laguner, smala sund, grunda vikar, estuarier och våtmarker. Det är bland annat av värde för viktiga populationer av vikare och gråsäl, samt migrerande fåglar och sjöfåglar (omfattar rast-, födosöks- och häckningsplatser). De grunda vikarna och lagunerna inom detta EBSA-område utgör dessutom lekområden för flertalet fiskarter.

Finlands ekologiskt betydelsefulla marina undervattensmiljöer (så kallade **EMMA**) är en nationell tillämpning av den globala EBSA-processen som identifierar viktiga områden för biologisk och geologisk mångfald. Området Väderskär ligger 10 kilometer söder om planläggningsområdet och innehåller skär och små öar samt undervattensrev med blåstång, blåmusselbottnar och rödalger. Områdena Ålands norra grunda vikar och Nystads yttre skärgård är de övriga EMMA-områden som ligger inom 20 kilometer från planläggningsområdet.

Flera av de tidigare nämnda Natura 2000-områdena ingår även i **Helcom**-nätverket (Marine protected areas, MPA) som regleras av Helsingforskonventionen och har som syfte att skydda värdefulla kust- och havsmiljöer i Östersjön. Södra Sandbäck, Nystads skärgård, Signilskär – Märket, Boxö och Gräsö/Singö skärgård är de fem MPA-områdena som ligger inom 30 kilometer från planläggningsområdet. Ett av dessa områden (Signilskär - Märket skärgård) är även utpekat som ett **ramsarområde**. Ramsarkonventionen är en internationell konvention för skydd av våtmarker som är värdefulla för fågellivet, som antogs 02/02/1971. Området är även av värde för vikare (*Pusa hispida botnica*) och gråsäl (*Halichoerus grypus*).

På Åland finns tio lagmässigt fredade **naturminnen** och nio **fågelskyddsområden**. Gadden, som även är ett Natura 2000-område, är det närmaste fågelskyddsområdet och ligger cirka 15 kilometer öster om planläggningsområdet. De andra fågelskyddsområdena ligger över 30 kilometer från planläggningsområdet. Andra viktiga internationellt, nationellt och regionalt värdefulla fågelområden visas på kartan under **IBA** (Important Bird Area), **FINIBA** (Finish Important Bird Area) respektive **MAALI** (Regionally Important Bird Area)-områden.

I närheten av planläggningsområdet finns slutligen ett **sälskyddsområde** som ingår i Södra Sandbäcks Natura 2000-område.



Figur 26. Skyddade områden utöver Natura 2000-områden i närhet till planläggningsområdet (källor: SYKE, VELMU, HELCOM, Naturvårdsverket).

Effekter

Natura 2000-området Södra Sandbäck, som ligger cirka 650 meter från planläggningsområdet, klassas även som ett MPA-område och ett sälskyddsområde. Se tidigare avsnitt 8.1.1 för vidare hantering av Natura 2000-områden inom kommande arbeten med miljörapport och planläggning.

Det ekologiskt eller biologiskt signifikanta marina området (EBSA) "Ålands hav, Åland och skärgårdshavet" som ligger cirka 1,5 kilometer söder om planläggningsområdet riskerar att påverkas av bland annat bullernivåer och grumlande verksamhet. Detta kommer att utredas i det kombinerade miljörapports- och planläggningsarbetet.

Övriga MPA-områden ligger över 10 kilometer från planläggningsområdet. Preliminärt förväntas de negativa effekterna till följd av en framtida utbyggnad av Sunnanvind vara begränsade inom dessa områden på grund av avståndet. Behov av vidare utredningar, undersökningar och skyddsåtgärder kommer att detaljeras i kommande bedömningar och arbetet med miljörapporten. Samma bedömning görs för nationalparken, naturreservaten, naturminnena, de värdefulla fågelområdena (IBA, FINIBA och MAALI), ramsar-områdena samt rikets utpekade ekologiskt betydelsefulla marina undervattensmiljöerna (EMMA) på grund av avståndet till planläggningsområdet.

8.2 HYDROLOGI

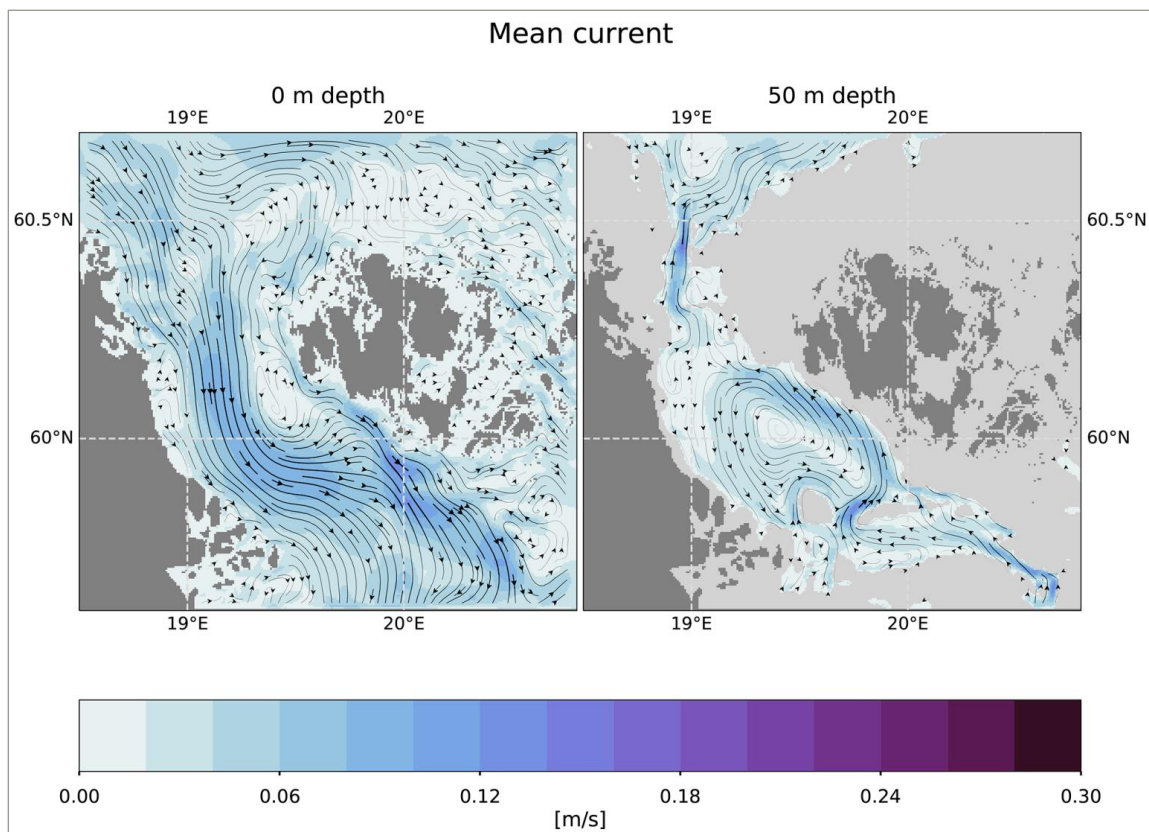
Nuläge

Strömmar

Ålands skärgård består av mer än 6500 öar och utgör en barriär mellan Bottenhavet och Egentliga Östersjön, vilket bromsar upp vattenrörelserna mellan de två havsområdena. Nord, syd och väst om

det åländska Skärgårdshavet hittas dock stora djup där vattenmassorna kan flöda. Den smalaste delen av havet mellan Åland och Stockholms norra skärgård kallas Södra kvarken. Detta område är relativt djupt och större delen består av vattendjup mellan 100–300 meter. Området mellan Åland och Sverige kallas Ålands hav. Här kan det förekomma en ytström som bildas av sötvatten från älvar och floder i Bottenhavet vilket strömmar söderut ned till Östersjön. Närmare havsbotten hittas en nordlig ström som är belägen utanför området för Sunnavind, väster om skärgården.

Mätningar som utförts under perioden augusti 2016 – december 2017 visar att den sydgående ytströmmens hastighet huvudsakligen understiger 0,2 meter per sekund, men att den i ovanliga fall uppnår 0,4 meter per sekund. Den djupare strömmen uppvisar liknande hastigheter som ytströmmen. Genomsnittshastigheten och riktningen av yt- samt bottenströmmen har modellerats under perioden 2013–2017, vars resultat presenteras i Figur 27 (Westerlund, Miettunen, Tuomi, & Alenius, 2022).



Figur 27. Modellerad genomsnittlig riktning och hastighet av strömmar på 0 och 50 meters djup i Ålands hav, under perioden 2013–2017 (Westerlund, Miettunen, Tuomi, & Alenius, 2022). Pilarna indikerar huvudsaklig strömriktning för specificerat vattendjup.

Salinitet

Östersjön är ett innanhav med bräckt vatten och en kontinuerlig saltgradient från syd till norr. Saltvatten har högre densitet än sötvatten vilket gör att det salta vatten som förekommer i Östersjön hittas närmare havsbotten och i djupvattensbassängerna. Salthalten i det åländska kustvattnet varierar generellt mellan 3,4–6,2 PSU, där de lägsta halterna hittas i de inre skärgårdsvikarna och de högsta halterna förekommer i ytterskärgården (Ålands landskapsregering, 2021a). Salthalten i ytterskärgården är högst vid havsbotten och varierar där mellan 7–9 PSU (Westerlund, Miettunen, Tuomi, & Alenius, 2022). Planläggningsområdet ligger huvudsakligen i Ålands norra utsjövatten som uppvisar salthalter mellan 5–7 PSU.

Stora saltvattensinflöden genom Öresund kan kortvarigt öka salthalten i Östersjön och därmed påverka utbredningen av både marina arter och sötvattensarter (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019). Geografiskt ligger Åland långt från Öresund vilket gör att salthalten är relativt stabil, men i

framtiden förväntas klimatförändringarna leda till att havsvattnet blir sötare då nederbörden ökar och avrinningen kontinuerligt späder ut saltvattnet, dock väntas havsnivån stiga vilket gör att inflödet av saltvatten genom Öresund ökar (Lehmann, o.a., 2022).

Vattentemperatur och isbildning

Yttemperaturen i Ålands utsjövatten varierar under årets säsonger. Under sommaren kan yttemperaturen nå 20 °C och vid 15 meters djup hittas vanligtvis en skiktning i vattnet, så kallad termoklin¹⁰, där faller temperaturen snabbt och håller cirka 4–5 °C genomgående ned till havsbotten (Westerlund, Miettunen, Tuomi, & Alenius, 2022). Under de senaste 60 åren har botten temperaturen på 300 meters djup i Ålands hav varierat mellan 1–6 °C, men klimatförändringarna har gjort att den genomsnittliga temperaturen ökat från 3 °C till 4,2 °C, i framtiden kan temperaturen tänkas fortsätta öka (Kankaanpää, Alenius, Kotilainen, & Roiha, 2023).

Under en lindrig isvinter sker ingen isbildning i ytterskärgården utan endast i innerskärgården, men under normala vintrar täcks större delen av Bottenhavet och Ålands skärgård av ett istäcke. I Ålands skärgård varar en genomsnittlig isläggning i cirka 60 dagar (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019). I januari börjar isen att formas i skyddade vikar med lägre salthalt och kring skärgårdsöar som är skyddade från vind och vågor. Den landfasta isen fortsätter sedan att bildas utåt mot havet där isen blir mer dynamisk (Granskog, Kaartokallio, Kuosa, Thomas, & Vainio, 2006). Isen som bildas i de yttre delarna av Bottenhavet påverkas av vind, ström och vattenstånd vilket gör att den kan packas isär och bilda vallar, eller driva isär och bilda egna drivformationer¹¹.

Istäcket som bildas i ytterskärgården och planläggningsområdet uppvisar stor mellanårsvariation då lindriga, normala och svåra isvintrar förekommer utan tydlig ordningsföljd. Skillnaden i istäckets utbredning och tjocklek mellan åren påverkas av vädrets naturliga variation och är därmed svår att förutse. Istäcket har minskat kontinuerligt de senaste tre seklen och framtida isvintrar blir troligen lindrigare, både vad gäller maximal utbredning men även varaktighet (Pemberton, o.a., 2021).

Syre

Stora delar av Egentliga Östersjöns vattenmassa har syrebrist, vilket omfattar havsbotten samt till viss del vattenkolumnen. År 2022 upptäcktes den hittills största ytan med syrefria eller syrefattiga områden, vilket omfattade cirka 45 procent (90 000 kvadratkilometer) av Egentliga Östersjön, finska viken, och Rigabukten (Hansson & Viktorsson, 2023). Generellt startar syrebristen på vattendjup av 60–70 meter, och fortsätter hela vägen ned till havsbotten.

I och kring Ålands utsjövatten har det dock inte identifierats några områden med syrebrist (Hansson & Viktorsson, 2023). Det förekommer förvisso områden med vattendjup större än 70 meter i åländskt utsjövatten, men kring Åland är strömmarna förhållandevis starka vilket bidrar till att övergödning och algblomningar inte till lika hög grad resulterar i syrefria förhållanden. Inom det djupaste området som hittills provtagits inom planläggningsområdet (32 meter) var syreförhållandena goda.

Effekter

En utbyggnad av havsbaserad vindkraft inom planläggningsområdet innebär att ett stort antal artificiella bottenfasta eller flytande objekt (så som vindkrafts- och transformatorfundament) tillförs i vattenpelaren. Detta kan potentiellt påverka hydrologin i området, bland annat om de lokala strömmarnas riktning och fart bromsas upp och förändras. Tidigare utredningar indikerar begränsade effekter på hydrologin från havsbaserad vindkraft, detta på grund av att storleken på de artificiella strukturerna är mycket små jämfört med de stora havsområden som berörs. Effekterna är dock platsspecifika och en hydrodynamisk modellering behöver genomföras för att säkerställa avsaknad av påverkan.

¹⁰ *Termoklin*, ett temperatursprångskikt i vattenmassan vilket separerar två lager av varmare och kallare vatten.

¹¹ <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/is-till-havs/isforhallanden-i-ostersjon-1.7024>

När en vindkraftpark konverterar vindenergi till elektricitet sker en minskning av vindens hastighet inom och bakom vindparken, minskningar på 2–10 % av den genomsnittliga vindhastigheten har tidigare uppmätts bakom parken (Owda, A., & Badger, M., 2022). En förlust av vindhastigheten riskerar att påverka strömmar och skiktningar (temperatur, salthalt, syre) i havets ytvatten¹² som i sin tur kan påverka näringsämnen och algbloomningar. Kunskapsläget för denna typ av påverkan är ännu svagt. Inom det kommande arbetet med miljörapporten behövs en mer utförlig analys av vilka konsekvenser en storskalig vindkraftutbyggnad (som Sunnavind kan innebära) kan ge för konsekvenser på hydrodynamiken.

Preliminära resultat från SMHI:s modelleringar av befintlig havsbaserad vindkraft i Kattegatt, Öresund, Bälten och Arkonabassängen visar att vindparkerna och vindkraftsfundamenten kan ge en signifikant påverkan på salthalt och temperatur både vid ytan och havsbotten (Arneborg, Öberg, Pemberton, Karlberg, & Fredriksson, 2023). Effekter syns vid fundamenten men även utanför parkernas yttre gränser. Förändringarna i salthalt och temperatur är dock små i jämförelse med den naturliga variationen (Arneborg, Öberg, Pemberton, Karlberg, & Fredriksson, 2023).

Vindkraftverken utgör hinder vid vattenytan och kan därmed påverka isutbredningen i planläggningsområdet. En möjlig effekt är att havsisen stoppas upp av vindkraftsparken om flaken är tillräckligt stora, vilket ändrar dynamiken av havsisen i området.

8.3 VATTENKVALITET

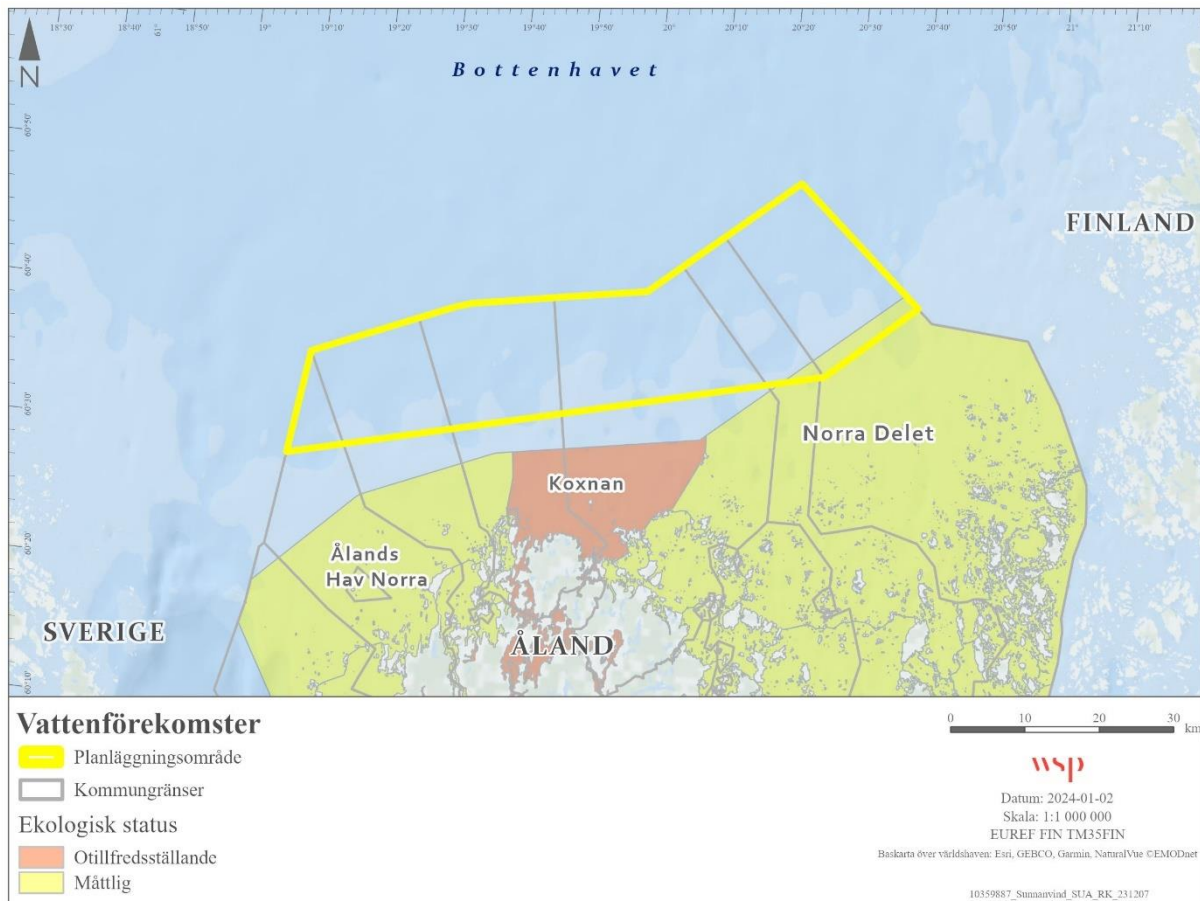
Nuläge

Inom Ålands vattenförvaltning regleras ytvatten (sjöar, vattendrag och kustvatten) utifrån EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) som implementerats i åländsk lagstiftning genom bland annat vattenlag (1996:61) och vattenförordningen (2010:93). EU:s ramdirektiv för vatten ämnar att genom juridiska styrmedel se till att en god miljöstatus uppnås eller upprätthålls, genom upprättandet av miljö kvalitetsnormer. Varje vattenförekomst har egna miljö kvalitetsnormer (MKN) som inte får överskridas eller påverkas negativt. MKN regleras inom vattenförordningen (2010:93) för landskapet Åland och genom fastslagna kvalitetsnormer i Förvaltningsplanen och klassificeringsmanual gällande vattenkvalitet.

Planläggningsområdet ligger helt inom allmänt vatten vilket innebär att det förvaltas av Landskapsregeringen, vars mål regleras inom åtgärdsprogrammet inom 5 kap. 22§ inom vattenlag för Åland (1996:61). Det ytvatten som finns inom Ålands territorialvatten i Östersjön, benämns marina vatten. Marina vatten kan i sin tur delas in i kustvatten och utsjövatten. Kustvatten är ytvatten upp till en sjömil utanför Ålands yttre öar. Vattendirektivets tillämpning sträcker sig en sjömil utanför Ålands yttre öar och benämns kustvatten. Cirka 45 kvadratkilometer av planläggningsområdet, beläget i den sydöstra delen av Sunnavind, överlappar med kustvattenförekomsten Norra Delet (se Figur 28). Marindirektivets tillämpning överlappar vattendirektivets kustvatten, men omfattar även så kallade utsjövatten som sträcker sig ut till territorialgränsen.

Utsjövatten regleras inom det separata havsmiljödirektivet (2008/56/EG) som är ett ramverk som syftar till att uppnå ett hållbart nyttjande av EU:s havsområden samtidigt som biologisk mångfald bevaras och ekosystemen hålls friska och fria från föroreningar. Havsmiljödirektivet är även detta implementerat inom kapitel 5 i vattenlag (1996:61) och regleras inom det marina åtgärdsprogram (2022–2027) som tagits fram av landskapsregeringen.

¹² SMHI:s oceanografiska forskare: "Vindkraftsparker till havs har en storskalig påverkan på havet" | SMHI



Figur 28. Vattenförekomster i närhet till planläggningsområdet.

Effekter

Om planläggningsområdet byggs ut med storskalig havsbaserad vindkraft bedöms en risk finnas att kvalitetsnormer och MKN påverkas till följd av sedimentspridning (spridning av föroreningar och näringsämnen), undervattensbuller och fysiskt ianspråktagande av botten (artificiellt hårdgörande av ytor). I det fall vindkraftverkens komponenter innehåller och läcker miljöfarliga ämnen tillkommer även punktkällor av föroreningar vilket kan leda till en försämring av status.

Den ekologiska statusen (för förvaltningsperioden 2012–2018) för kustvattenförekomsten Norra Delet som överlappar med planläggningsområdets östra del (se Figur 28) är klassificerad som *måttlig*. Generalplanen får inte påverka vattenförekomsten i en sådan omfattning så att dess statusnivå riskeras sänkas.

Generalplanens påverkan på kvalitetsnormer och MKN inom vattenlag och vattenförordningen kommer att vidare utredas inom ramen för fortsatt arbete med miljörapporten. Förslag på åtgärder för att avhjälpa eventuell otillåten påverkan kommer att tas fram i samband med miljöbedömningen vilka också kommer utgöra grund för de ramar som fastställs i generalplanen. Exempel på begränsningar som kan övervägas i generalplanen för att minska risken för påverkan på kvalitetsnormer och MKN motsvarar till exempel restriktioner av gruande arbeten i känsliga delar av planläggningsområdet eller skyddsåtgärder för att minska risken för skadligt undervattensbuller.

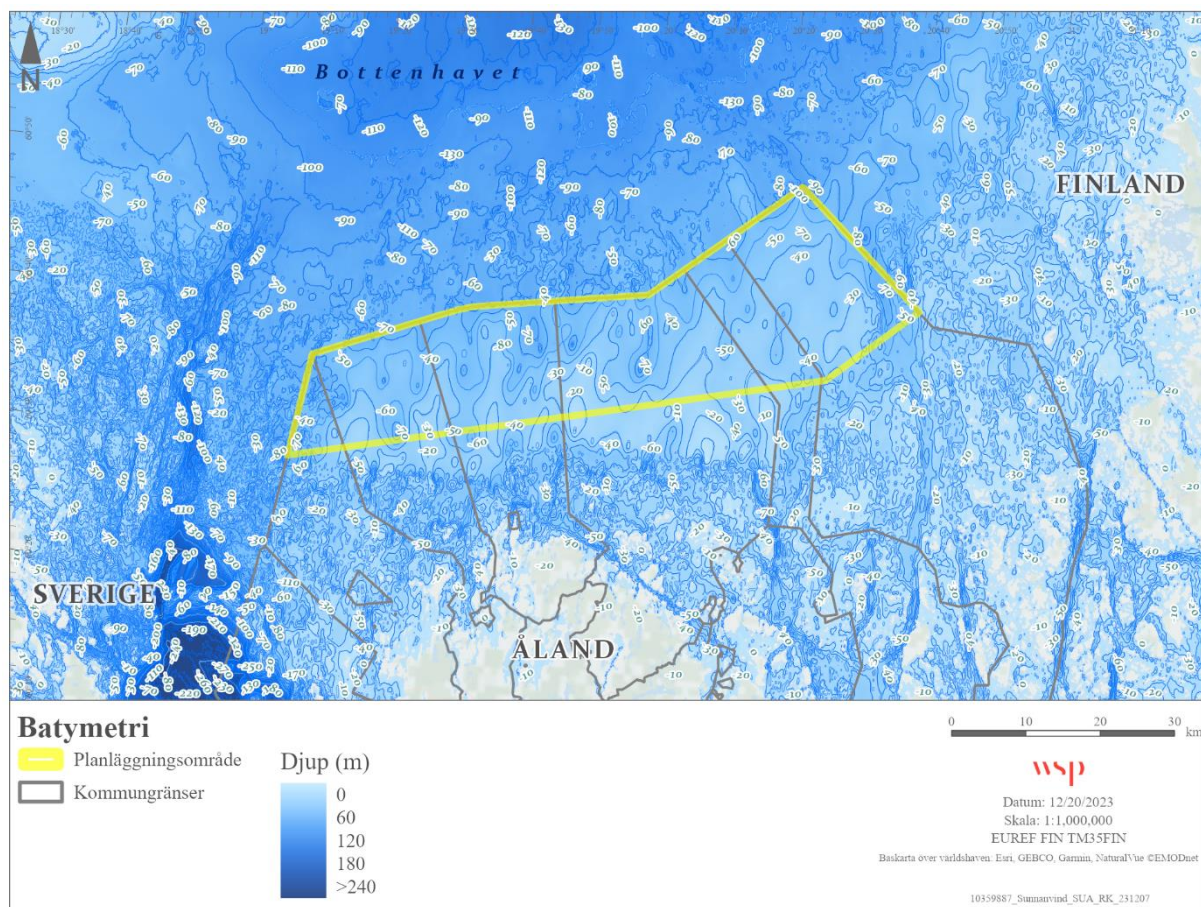
8.4 BOTTENFÖRHÅLLANDEN

Batymetri

Planläggningsområdet ligger i den södra delen av Bottenhavet. Medeldjupet i Bottenhavet är 66 meter och maxdjupet på 293 meter hittas utanför Härnösand längs den svenska kusten. I Bottenhavets

utsjövattnen har havsbottenarna relativt flack topografi på grund av att det kristallina urberget överlagrats med sedimentära bergarter såsom sandsten, lerskiffer och kalk, vilket slätat ut de största djupskillnaderna mellan urbergstopparna. I Bottenhavet kan det förekomma revliknande strukturer ned till 30 meters djup, dessa utgörs generellt av berg eller morän och skapar tydliga höjdskillnader på havsbotten¹³.

Figur 29 visar att det förekommer en relativt flack botten inom planlägningsområdet. Batymetriska underlag från VELMU utgörs dock av punktvisa mätningar vilket leder till relativt lågupplöst djupinformation och en missvisande bild av nuläget (VELMU, 2023). Enligt underlaget är det största dokumenterade djupet inom planlägningsområdet 89,8 meter och det grundaste är 8,9 meter, men högupplöst djupdata finns endast längst med den västra kanten av området vilket gör att det eventuellt kan förekomma bottenar som är grundare eller djupare.



Figur 29. Djupförhållanden inom planlägningsområdet med konturlinjer för var 10e meter, samt kommungränser (källa: (VELMU, 2023).

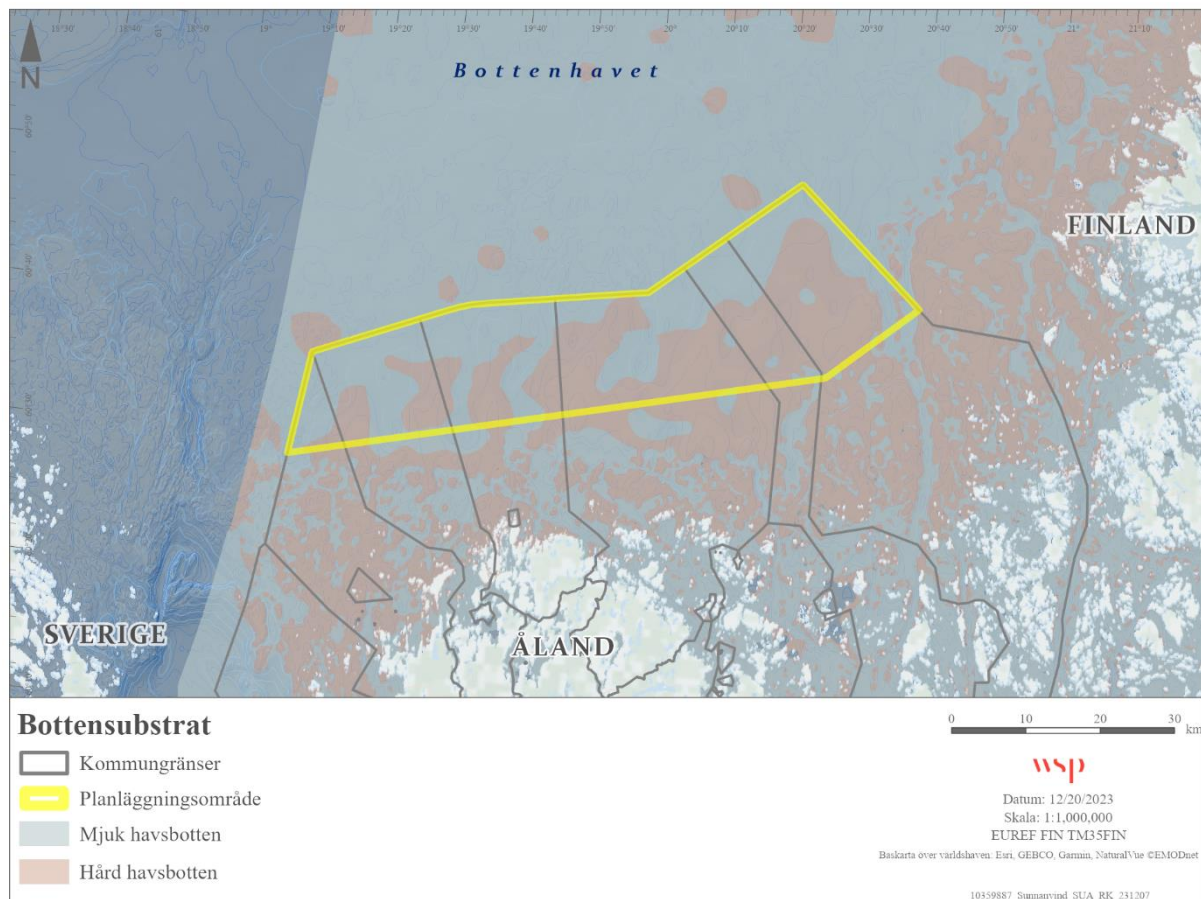
Bottensubstrat

I Bottenhavet har endast en liten del av havsbottens substrat blivit noggrant undersökt, vilket gör att de underlag som finns är en uppskattning av stora områden mellan faktiska mätpunkter som provtagits. Generellt domineras bottensubstratet i Bottenhavet av morän (cirka 40 procent), följt av hård lera (cirka 25 procent), samt berg (cirka 15 procent)¹³. På djup som överstiger 60 meter påträffas huvudsakligen lera, gyttja och silt, medan sand och grus förekommer på botten mellan 60–20 meter. De grundaste bottenarna med vattendjup mellan 0–20 meter utgörs huvudsakligen av morän och berg. I utsjömiljöerna är vattendjupen generellt stora och bottenlutningen flack, där är substraten homogena

¹³ https://www.ostersjon.fi/sv-FI/Naturen_och_dess_forandring/Unika_Ostersjon/Sardragen_hos_havsbotten

och strömmarna vanligtvis svaga, sediment som förs med havsströmmarna ackumuleras på dessa flacka bottenar vilket gör områdena geologiskt likartade.

Tillgängliga underlag från VELMU indikerar att ytsubstratet på havsbotten inom planläggningsområdet utgörs av *mjuk* och *hård* botten (VELMU, 2023). Enligt VELMU förekommer hård botten främst i de grunda delarna av planläggningsområdet, och mjuk botten i de djupare områdena (Figur 30). EMODnet¹⁴ har gjort en liknande klassning men grupperar mjuk samt hård havsbotten och kallar det för blandat substrat (*mixed substrate*) vilket inkluderar morän, hård glaciallera samt erosionssand. Troligen består de grunda delarna som exponeras för vågerosion av morän och eventuellt berg, medan de djupare områdena utgörs av lera, gyttja, sand eller grus.



Figur 30. Bottensubstrat för planläggningsområdet Källa: (VELMU, 2023).

Föroreningar i biota och sediment

HELCOM har bedömt status för föroreningar i sediment och biota i Östersjöns delområden. De relevanta havsområdena för planläggningsområdet är Ålands ytterskärgård och Bottenhavet. Bedömningarna är gjorda enligt HOLAS¹⁵ 3 som omfattar bedömningsperioden 2016–2021.

Tabell 4 visar vilka indikatorer/föroreningar som de två havsområdena uppnår eller ej uppnår god status för, uppdelat på havsområde samt abiotisk (sediment) eller biotisk (biota) komponent. God status erhålls om koncentrationen av föroreningen är under det kvantitativa tröskelvärde som HELCOM beslutat. Sedimentet i Ålands ytterskärgård har ej undersökts tillräckligt för att bedöma föroreningshalt (streckade celler i tabell 4). Sedimentet i Bottenhavet klassificeras till god status på alla parametrar som bedömts, med undantag för koppar. I biota förekommer liknande mönster mellan de

¹⁴ EMODnet 2023. Kartvisare batymetri. Källa: <https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/>

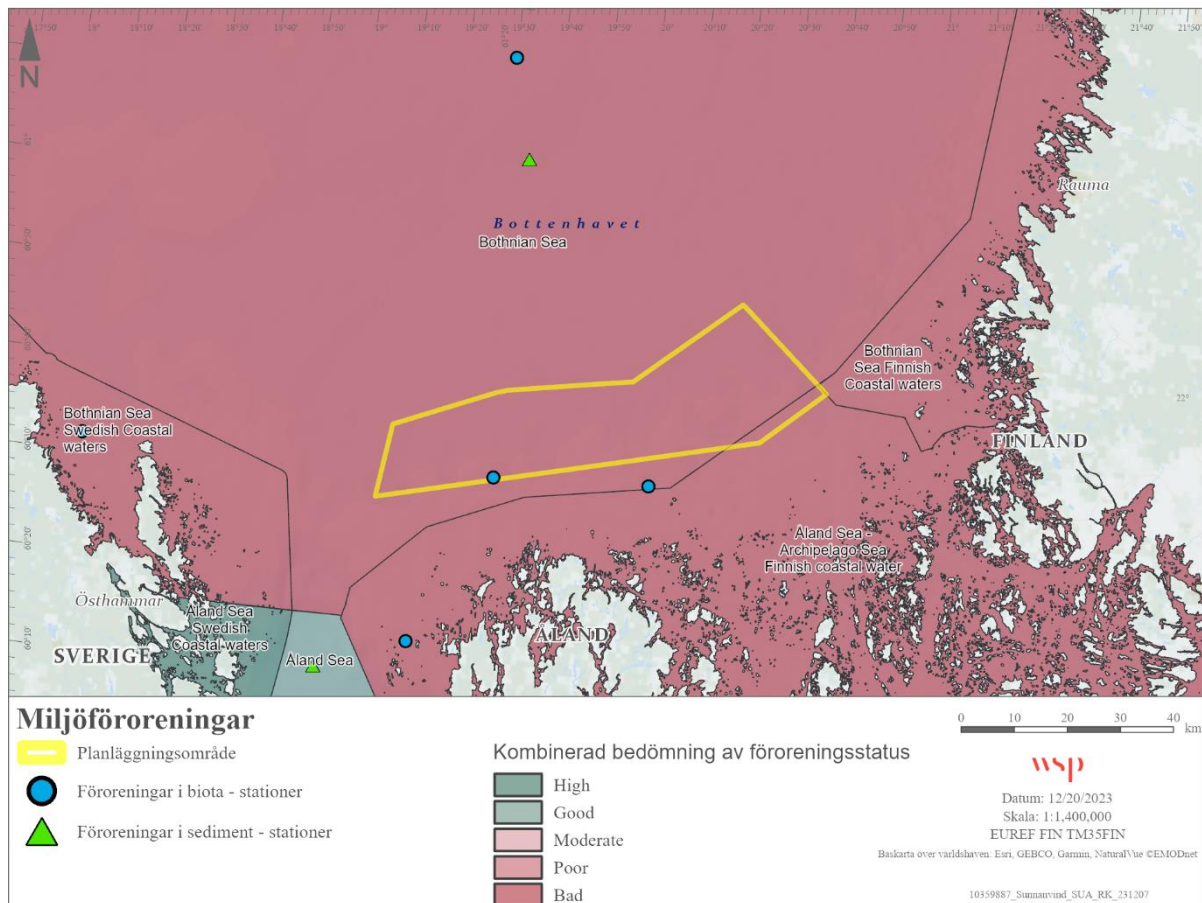
¹⁵ HELCOM *holistic assessment 3*, <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/holistic-assessments/state-of-the-baltic-sea-2023/>

två havsområdena men resultaten indikerar att halterna av PBDE, kvicksilver och kadmium överskrider nivån för god status. Ålands ytterskärgård uppnår därtill ej god status för halten av bly.

Tabell 4. Bedömd status för föroreningar i biota och sediment, inom de två relevanta havsområdena. Grön färg erhålls om parametern har uppnått god status, röd färg erhålls om parametern ej uppnått god status. Streckad cell innebär att mätningar utförts men att parametern ej bedömts, tom cell innebär att befintlig data saknas eller är otillräcklig.

| Föroreningar | Bottenhavet | | Ålands ytterskärgård | |
|-----------------------------|-------------|----------|----------------------|----------|
| | Biota | Sediment | Biota | Sediment |
| TBT - Imposex | | | | |
| TBT - TBSN | | | | |
| Cesium-137 | | | | |
| PCB, dioxiner, furaner | | | | |
| PBDE | | | | |
| PAHs - BAP, Fluoranten | | | | |
| PAHs - Fluoranten, Antracen | | | | |
| PFOS | | | | |
| HBCDD | | | | |
| Kvicksilver (Hg) | | | | |
| Bly (Pb) | | | | |
| Koppar (Cu) | | | | |
| Kadmium (Cd) | | | | |
| Diklofenak | | | | |

Figur 31 visar den sammanvägda bedömningen av föroreningsstatus för Bottenhavets öppna hav (Bothnian Sea i kartan) och Ålands skärgård (Åland Sea – Archipelago Sea), enligt HOLAS 3. Båda områden som planläggningsområdet överlappar med har fått dålig statusklassning på grund av att flera föroreningskvoter överstigit tröskelvärdena. Bedömningen visar att miljöföroreningar ger anledning till oro i båda områden. Majoriteten av de indikatorer/föroreningar som undersökts har varit under tröskelvärdena (Tabell 4) men den kombinerade bedömningen klassar oavsett områdena som otillräckliga ur föroreningssynpunkt.



Figur 31. Kombinerad föroreningsstatus för de olika havsområdena enligt HOLA 3, samt stationer där provtagning av föroreningar har genomförts, (Källa: HELCOM).

Effekter

De främsta effekterna på bottenförhållanden bedöms uppstå under anläggningsfasen för havsbaserad vindkraft. Vid anläggningsfasen sker arbeten som bottenförberedande arbeten, etablering av fundament och förläggning av kablar som kan leda till uppgrumling av finkorniga bottensubstrat. Bottensubstratet som grumlas upp sedimenterar sedan på platser dit havsströmmarna förflyttar substratet och kan medföra transport av miljögifter mellan områden och tillfälligt även försämra vattenkvaliteten.

Föroreningspartiklar är vanligtvis begränsade till havsbotten som uppvisar karaktär av en ackumulationsbotten, där ansamlingen av sediment är högre än erosionen. En del i det kommande arbetet inför planering och utbyggnad av Sunnanvind är att inom planläggningsområdet avgränsa utbredningen av ackumulationsbotten och föroreningar både i det horisontella planet och i djupled. Platsspecifika sedimentundersökningar behöver utföras inom planläggningsområdet för att säkerställa vilken del av havsbotten som består av ackumulations- och erosionsbotten, samt vilken föroreningshalt som förekommer i ackumulationsbotten. Resultaten utifrån dessa undersökningar behöver användas för att kravställa kommande utbyggnad för att minska riskerna för negativ påverkan på miljön.

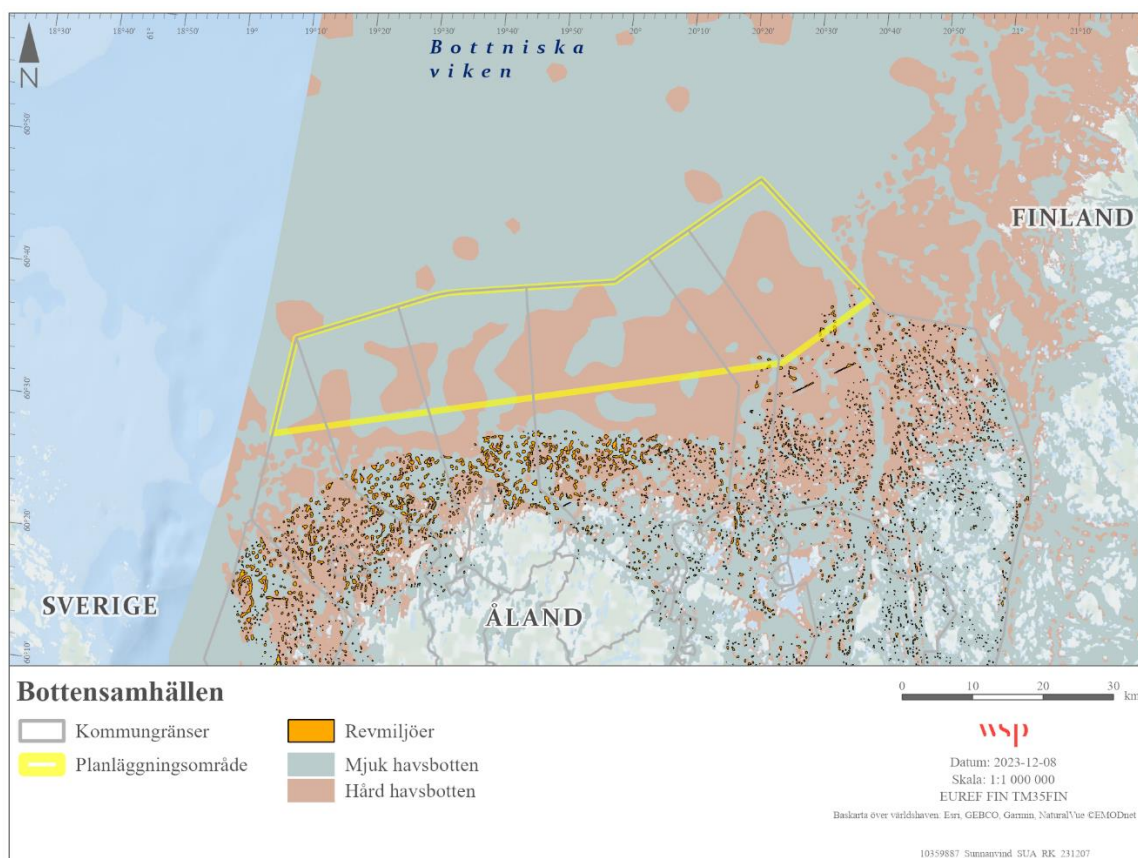
När en vindkraftspark tagits i drift bedöms effekter i form av fysiskt ianspråktagande/förändrade bottenförhållanden uppstå, men eftersom konstruktionerna kommer ta en förhållandevis liten bottenyta i anspråk i förhållande till planområdet som helhet, bedöms dessa effekter preliminärt bli begränsade.

8.5 BOTTENSAMHÄLLEN

Nuläge

Bottensubstratet inom planläggningsområdet domineras av blandsediment med en variation av mjuka och hårda substrat. Detta innebär att både organismer som lever nedgrävda i mjukbotten och organismer som fäster på hårda substrat kan förekomma inom planläggningsområdet. Utbredningen av bottenfloran i Bottenhavet, som huvudsakligen består av makroalger och kärlväxter, begränsas av ljusstillgången då fotosyntesen påverkas av vattendjupet och grumligheten. På djup över 20 meter är ljusstillgången mycket begränsad och på djup större än 40 meter är det inte troligt att det finns någon bottenflora alls. Bottenvegetationen förväntas därmed vara mycket begränsad inom majoriteten av planläggningsområdet.

Bottenfaunan (även kallad infauna) i Bottenhavet utgörs till största del av arterna; ishavsgråsugga (*Saduria entomon*), östersjömussla, vitmärla, korvmask (*Halicryptus spinulosus*) och märkräfta (*Pontoporeia femorata*). Bottenfaunan på leriga och sandiga botten mellan 5–65 meters djup i Bottenhavet består vanligen av vitmärla (*Monoporeia affinis*), havsborstmaskar (*Marenzelleria spp.*) och östersjömussla (*Macoma balthica*). I de djupa centrala delarna av Bottenhavet förekommer ett mer artfattigt bottenfaunasamhälle som främst utgörs av ishavsgråsugga och märkräfta (Kautsky & Kautsky, 2000). Tillgängliga underlag från VELMU (2023) och Helcom databas (HOLAS 3) visar att de östra och södra delarna av planläggningsområdet som är grundare, har potential för rev och revmiljöer, se Figur 32. Dock är underlag en uppskattning av modellering från satellit-/flygbilder och lokala provtagningar, vilket leder till relativt lågupplöst djupinformation och en övergripande bild av nuläget. Rev kan eventuellt förekomma i grundare områden inom planläggningsområdet som inte har identifierats i dessa två underlag.



Figur 32. Revmiljöer och bottensubstrat inom och i närheten av planläggningsområdet (VELMU, 2023).

Enligt Helcoms databas (HELCOM, 2023) är beståndet av blåstång (*Fucus vesiculosus*), kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och blåmusslor (*Mytilus edulis*) begränsade till de södra och östra delarna av planläggningsområdet (vid områdesgränsen samt utanför området). Syd och öster om planläggningsområdet finns även mindre öar och skär som är klassade inom habitatdirektivet och är av värde för blåstång. Förekomster av bottenfauna och -flora saknas i form av detaljerade underlag inom planläggningsområdet och fördjupade undersökningar bör utföras inför anläggande av fundament till vindkraftverk och transformatorstation samt nedläggning av kablar eller rörledningar för att säkerställa att känsliga arter inte påverkas negativt.

Effekter

De påverkansfaktorer som är relevanta för generalplanen i förhållande till bottensamhällen omfattar fysiskt ianspråktagande av bottenyta, grumling- och sedimentspridning, samt elektromagnetiska fält.

Under anläggningsskedet av havsbaserad vindkraft är påverkan på bottenfauna och flora kopplad till ianspråktagande av bottenyta som innebär habitatförlust eller modifiering av befintligt habitat, men även grumling och sedimentpålagring. Habitatförlusten är permanent för den yta som upptas av fundament och erosionskydd. Grumling och sedimentspridning som uppkommer vid bottenförberedande arbeten eller anläggning av fundament samt ev. nedspolning av internkabelnät, kan leda till att lokal bottenflora och -fauna blir övertäckta. Detta kan ge upphov till negativa effekter vid förekomst av känsliga arter, såsom fastsittande organismer vilka ofta förekommer i revmiljöer.

Under driftskedet kommer nya artificiella strukturer från fundament, erosionskydd och annan infrastruktur skapa revliknande miljöer, vilka kan bidra till positiva effekter för mobil och fastsittande bottenfauna. Exportkablar och internkabelnätet inom planläggningsområdet kommer ge upphov till elektriska och magnetiska fält (EMF) i direkt närhet till kablarna, men effekterna kan förväntas vara på en mycket lokal nivå. Även om det finns kunskapsluckor angående potentiell påverkan på epibentiska arter och infauna finns det inget som tyder på att dessa artgrupper undviker områden med elektromagnetiska fält.

De underlag med lokalisering av revmiljöer samt bottenflora och -fauna kommer från en uppskattning av modellering från satellit-/flygbilder och/eller lokala undersökningar, vilket gör att förekomst av revmiljöer inom planläggningsområdet behöver verifieras i fält, särskilt inom de grundare delarna. En kartläggning av känsliga arter, samt modellering av grumling och sedimentpålagring för etablering av fundament och nedläggning av kablar behöver utföras för bedömning av de planbegränsningar som eventuellt behövs för att minimera påverkan på bottenmiljön.

8.6 FISK

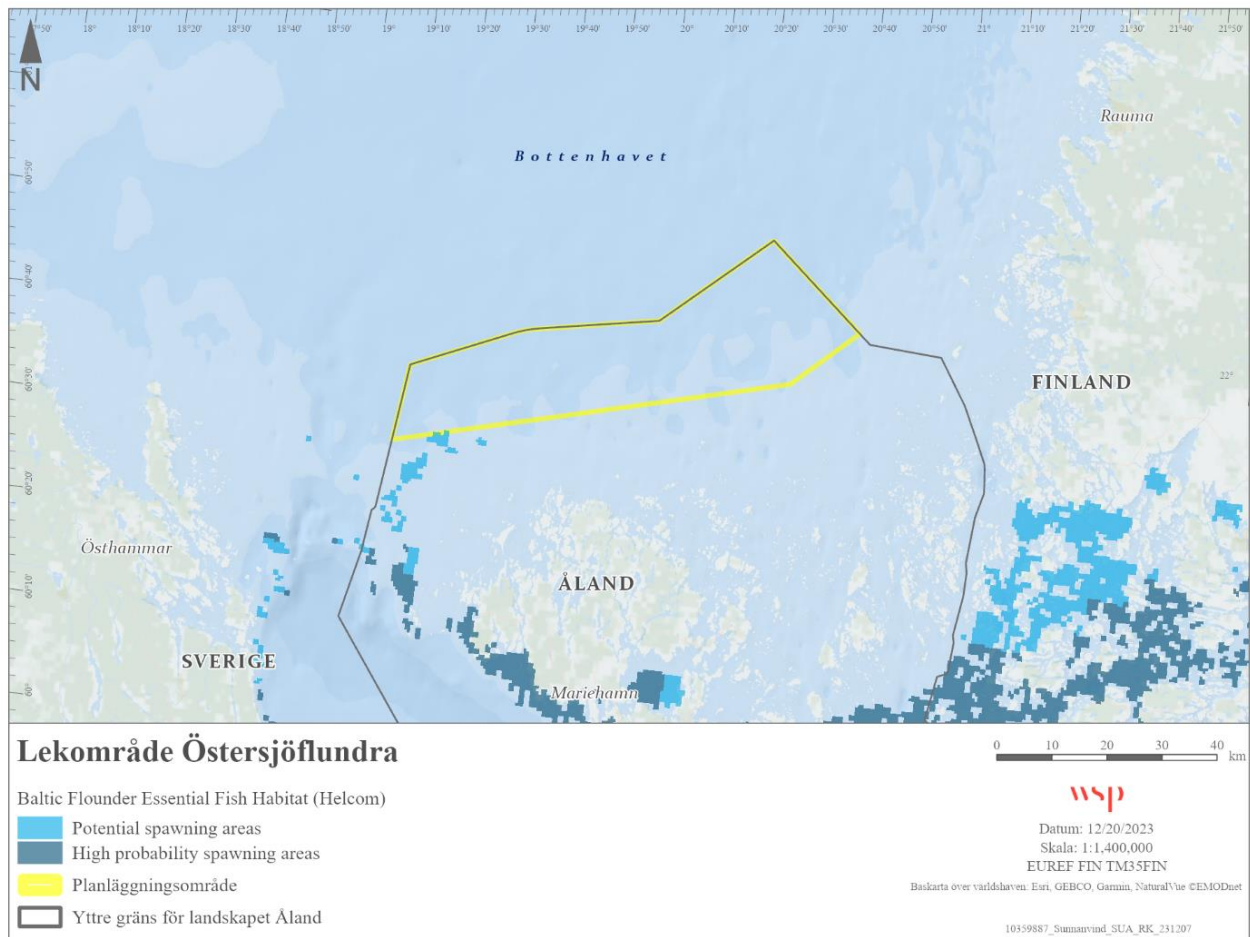
Nuläge

Inom åländska vatten förekommer 58 fiskarter, både sötvattens- och marina fiskarter (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019). De vanligaste kommersiella arterna som förekommer inom åländskt hav är abborre, lax, sik, gädda, torsk, strömming, vassbuk och gös.

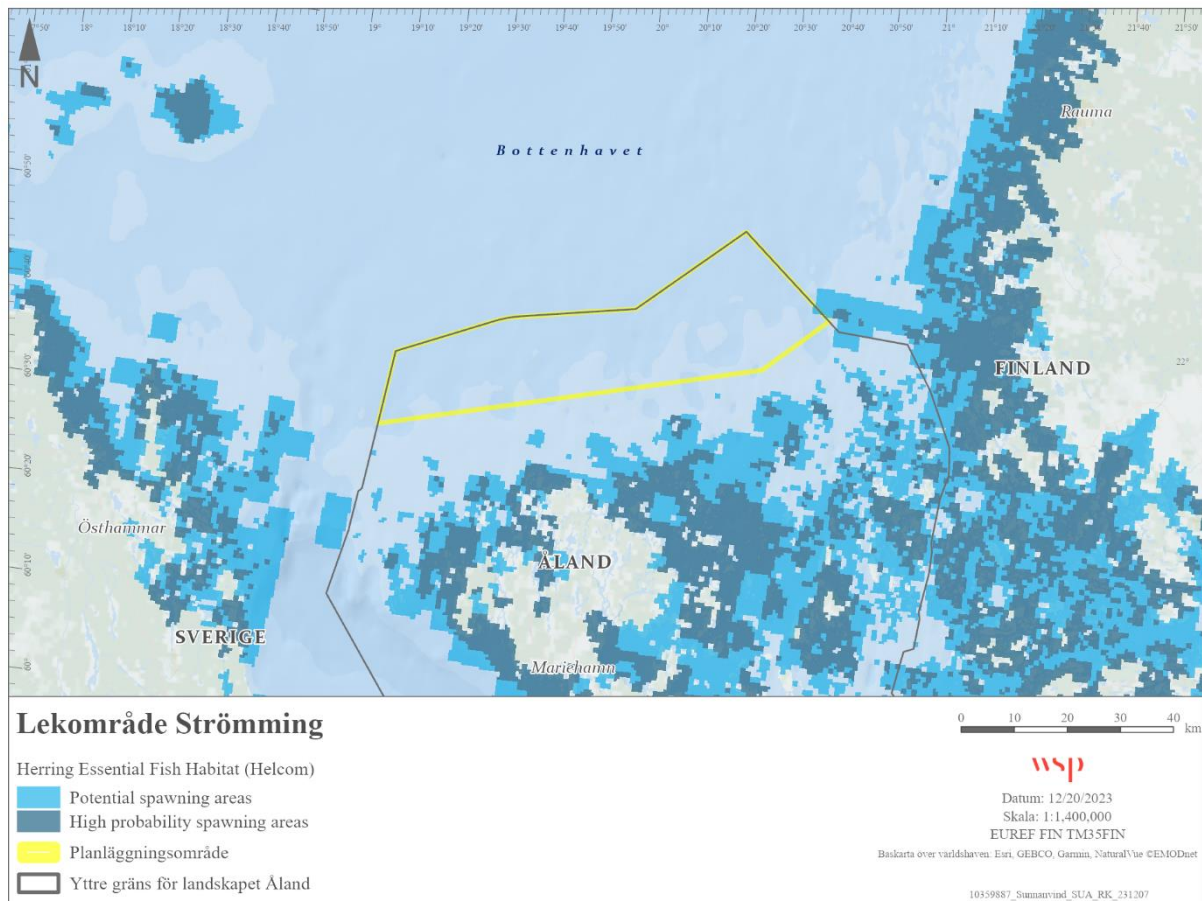
Abborre, mört, gös, björkna, braxen, gers, löja och nors är de vanligaste sötvattensarterna som förekommer på Åland. Grunda strandområden, havsvikar och flador är särskilt viktiga habitat och lekplatser för många av sötvattensarterna som även migrerar till djupare vattenområden och använder sig av pelagialen (vattenpelaren) när de söker föda. De vanligaste marina fiskarterna som finns på Åland är strömming, flundra, hornsimpa och skarpsill. De vandringsarter som förekommer på Åland är bland annat flodnejonöga, havsöring, lax, nors, sik, skärkniv, stör och ål (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019).

Ålands grunda havsvikar och stränder med växtlighet utgör de centrala lek- och yngelområdena för de flesta fiskarterna inom åländskt vatten. Inga lek- och yngelområden finns dokumenterade inom eller i närhet till

planläggningsområdet enligt Helcom (2023) och VELMU (2023). Habitatmodelleringar indikerar endast potentiella lekområden för östersjöflundra och strömning söder om planläggningsområdet (se Figur 33 och Figur 34) (HELCOM, 2023; Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019). Fördjupade desktopundersökningar och provfiske inom planläggningsområdet rekommenderas för att kunna förstå och minimera risk för påverkan på fisksamhällen. Förslag på försiktighetsåtgärder och säkerhetsavstånd kommer tas fram vid behov inom miljörapports- och planläggningsarbetet.



Figur 33. Modellerade potentiella och möjliga lekområden för Östersjöflundra (källa: (HELCOM, 2023)).



Figur 34. Modellerade potentiella och möjliga lekområden för strömning. Källa: (HELCOM, 2023)

Effekter

De påverkansfaktorer som är relevanta för generalplanens risk för påverkan på miljöaspekten fisk är framför allt grumling- och sedimentspridning, samt undervattenbuller under anläggningsskedet.

Vid anläggningsskedet för ett havsbaserat vindkraftparksområde finns risk för grumling och sedimentspridning under till exempel borrhings-, pålnings och muddringsarbeten. Kortvarig grumling är naturligt förekommande i den marina miljön och det är därför endast vid situationer med en längre exponeringstid av höga partikelkoncentrationer som negativa effekter kan förväntas, särskilt på fiskägg och yngel. Vad som är en tillräckligt lång exponeringstid eller hög partikelkoncentration för att orsaka negativa effekter varierar dock mellan arter och livsstadier. Undvikandebeteenden vid grumling kan även uppstå för vuxen fisk. För att minimera negativ påverkan på fisksamhällen vid grumling kan tidsrestriktioner och andra typer av skyddsåtgärder behövas.

Utbyggnad av storskalig vindkraft inom området för Sunnanvind kommer medföra en ökning av undervattenbuller i och utanför planområdet och den preliminära bedömningen är att åtminstone impulsivt ljud från pålning kommer att behöva regleras inom generalplanen. Olika fiskarter är olika känsliga för undervattenbuller beroende på om de har simblåsa eller inte, samt på simblåsans utseende. Undervattenbuller från pålning av monopiles har störst energi under 1000 Hz och ligger inom det frekvensintervall som är hörbart för de flesta fiskar. Källbullret är så pass högt att det kan orsaka skada eller död för enskilda individer i närområdet. Andra effekter på större avstånd kan vara hörselnedsättning, maskering av kommunikation eller förändrat beteende (till exempel flykt). Behov av potentiella skyddsåtgärder samt tidsrestriktioner för att minimera negativ påverkan kommer att utredas närmare i kommande miljörapport.

Negativ påverkan på fisk under driftskedet bedöms preliminärt som begränsad, men kommande miljörapport kommer inkludera en grundligare analys av potentiella effekter av elektriska och magnetiska fält (EMF) på födosökande och migrerande fisk i området. Analysen kommer även inkludera potentiella effekter av driftljud på fisksamhället.

Positiva effekter kan även uppstå i form av reveffekter, vilket innebär att en tillförsel av artificiella strukturer i marina miljöer skapar nya habitat med potentiella positiva konsekvenser för vissa fiskarters abundans och biologiska mångfald (Öhman, 2023).

8.7 MARINA DÄGGDJUR

Nuläge

Tre arter av marina däggdjur förekommer i havsområdena runt Åland; tumlare, gråsäl och vikare.

Tumlare

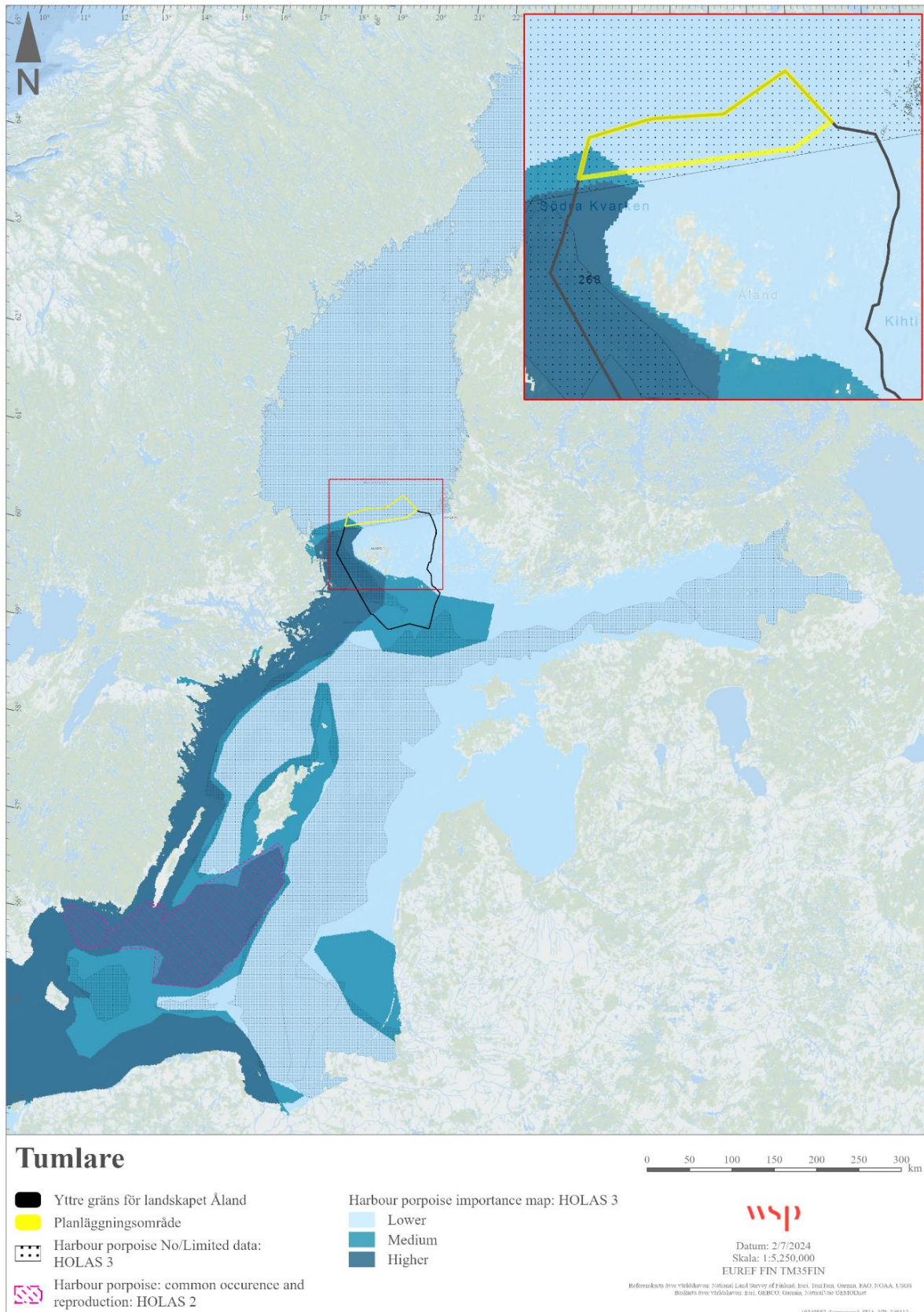
I Östersjön består tumlare (*Phocoena phocoena*) av en genetiskt och morfologiskt skild population från Västerhavets tumlare. Östersjöpopulationen beräknas bestå av cirka 500 individer. Helcom och International Union for Conservation of Nature (IUCN) har bedömt Östersjöpopulationens status som akut hotad.

Tumlaren är skyddad genom EU:s Art- och habitatdirektiv (direktiv 92/43/EEG). Det innebär att tumlaren är en skyddad art som ska uppehålla en gynnsam bevarandestatus och att individer av arten inte får fångas, dödas eller störas. Skyddade områden etableras för arten.

Hoten mot Östersjötumlaren har de senaste åren varit miljögifter, bifångst i fiskeredskap, undervattensbuller, förändringar i ekosystemet och begränsad tillgång på föda som i Östersjön främst utgörs av fet fisk i storleken 20–25 centimeter (Havs- och vattenmyndigheten, 2016; SLU Artdatabanken, 2020).

Tumlaren använder sig av ekolokalisering för att navigera, kommunicera och jaga vilket gör arten känslig för undervattensljud. Arten är särskilt känslig för högfrekventa ljud men kan även påverkas negativt av ljud med relativt låga frekvenser (Bergström, o.a., 2022).

Tumlarens utbredningsområde och viktiga utpekade områden för arten har modellerats under HOLAS 2 respektive HOLAS 3 projekten (HELCOM, 2023) och visas delvis i Figur 35. Östersjöpopulationen förekommer främst kring Midsjöbankarna och Hoburgs bank, som är belägna öster om Öland och söder om Gotland (SAMBAH, 2016). Tumlare samlas vid dessa utsjöbankar för att para sig och föda upp sina kalvar (efter 11 månaders dräktighet) under sommarmånaderna, som är deras känsligaste period. Det är möjligt att tumlare befinner sig i andra delar av Östersjön under övriga årstider och under vinterperioden (november-april) kan arten sporadiskt förekomma i låga antal i södra Ålands hav och Skärgårdshavet (SAMBAH, 2016). Observationer av tumlare är begränsade eller bristfälliga i stora delar av Östersjön, t.ex. inom planlägningsområdet. Den bristfälliga informationen om observerade tumlare inom planlägningsområdet kan förklaras med att planlägningsområdet befinner sig på gränsen av Östersjöpopulationens utbredningsområde och att tumlarna i mycket låg utsträckning befinner sig i detta område. Även om modellen visar att sannolikheten att upptäcka Östersjötumlare är 10–20 procent under studiens insamlingsperiod mellan 2016–2021, kan förekomst inom planlägningsområdet anses vara högst sporadisk.



Figur 35. Området där östersjöpopulationen vanligen förekommer samt parar sig och föder sina kalvar (HOLAS 2), samt områden som utpekats som viktiga för tumlare av HELCOM (HOLAS 3). Data visar att observationer av tumlare är begränsade eller bristfälliga i stora delar av Östersjön, samt inom planläggningsområdet. Det modellerade ljusblå området som överlappar med planläggningsområdets sydvästra hörn indikerar att sannolikheten att upptäcka Östersjötumlare är 10–20 procent under studiens insamlingsperiod (2016–2021).

Gråsäl

Gråsäl (*Halichoerus grypus*) förekommer i störst utsträckning i Stockholms skärgård och runt Åland. Gråsälen i Östersjön föder sina kutar mellan februari och mars på is eller kobbar och skär. Artens hotbild från miljögifterna PCB och DDT har minskat samtidigt som skador som tarmsår har ökat (Havs- och Vattenmyndigheten, 2017b). Till följd av en ökande population tillåts skydds jakt på gråsälen i åländska vatten (SLU, 2019). Gråsälen livnar sig främst på stimfisk som strömming och lax, samt bottenlevande fisk som torsk.

Gråsäl förekommer på många grynnor, hållar och skär norr om Åland samt i flera av de Natura 2000-områden som ligger inom 20 kilometer från planläggningsområdet och har pekats ut med avseende på gråsäl. Planläggningsområdet sammanfaller inte med något av dessa men kan medföra påverkan på Södra Sandbäck på 650 meters avstånd, Ytterstberg på 7,5 kilometers avstånd samt Märkallarna-Åbergsgrynnan- Mjölskärskallen på 8 kilometers avstånd från planläggningsområdet. De Natura 2000-områden som pekats ut med avseende på gråsäl innehåller skär och små öar som utgör viktiga naturtyper för gråsäl under pälsömsningen i maj-juni samt när arten föder sina kutar under tidig vår (Naturvårdsverket, 2011). Södra Sandbäck och Märkallarna- Åbergsgrynnan- Mjölskärskallen innehåller naturtyperna rev, som kan vara betydande födosöksområden för gråsälen som livnar sig på fisk och kräftdjur.

Vikare

Vikaren är en arktisk art med en underart i Östersjön. Östersjövikaren (*Pusa hispida botnica*) är uppdelad i fyra separata subpopulationer som befinner sig i Bottenviken, Skärgårdshavet (öst om Åland) och både Rigabukten och Finska viken. Upp till 90 procent av östersjöpopulationen lever i Bottenviken och de sydligare populationerna i Finska viken, Skärgårdshavet och Rigabukten är fortfarande små och hotade. År 2011 uppskattades 200 individer förekomma i Skärgårdshavet (Halkka & Tolvanen, 2017). Vikaren utbreder sig främst på öppet hav under isfria perioder med några vilopausar ute på skär. Arten livnar sig på kräftdjur och fisk som strömming och spigg (Havs- och vattenmyndigheten, 2017a). Ungarna föds under februari till mars och digivningsperioden sträcker sig från tre till åtta veckor. Under denna period, som är den känsligaste perioden för vikare, är arten beroende av havsis för att föda sina kutar som behöver vistas på isen under hela digivningsperioden (SMHI, 2021).

Effekter

De påverkansfaktorer som är relevanta för generalplanens risk för påverkan på miljöaspekten marina däggdjur är framför allt det höga impulsiva ljud som uppstår vid pålning under anläggningsfasen. Vid förberedande undersökningar kan även borring medföra störningar för marina däggdjur, likaså undervattensbuller från fartyg i undersöknings-, anläggnings- och avvecklingsfasen. Det kontinuerliga buller som uppkommer under driftsfasen kan även påverka säl och tumlare och utreds närmare i kommande planarbete. Andra påverkansfaktorer kan vara grumling som uppstår i samtliga faser och kan påverka sikten vid födosök (Bergström, o.a., 2022).

Olika arter av marina däggdjur kan ha varierande känslighetsnivåer för olika ljud. Effekter av buller kan delas in på flera olika sätt, men generellt kan fyra nivåer av effekter definieras, nämligen hörbarhet, beteendereaktioner, maskering (dvs. att annat ljud inte uppfattas lika tydligt) samt fysiologiska skador (hörselnedsättning och i extrema fall fysiologiska skador eller död). Utbredning av påverkanszonen är artspecifik då alla djurarter har olika hörsel och sannolikt även känslighet för buller (Carlström & Carlén, 2016). Generellt är tumlare mest känsliga för det höga impulsiva ljud som uppstår vid pålning eftersom de kommunicerar med högfrekventa klickljud, men tumlare kan även påverkas av lägre ljudnivåer (Bergström, o.a., 2022). Säl har i stället en högre toleransnivå för pålningsljud. Gråsäl påverkas i stället av lågfrekvent buller, exempelvis fartygsbuller som maskerar artens kommunikation eftersom ljudet som uppstår är inom samma frekvensspann som sälars kommunikation (Hastie, McKnight, Milne, Russell, & Thompson, 2021).

Det finns osäkerheter i bedömningen av hur sälar reagerar på undervattensbuller från båtar (Mikkelsen, o.a., 2019). Två studier har visat på att sälar inte verkar undvika områden med mycket fartygstrafik (Jones, o.a., 2017; Bergström, o.a., 2022), däremot har en studie visat på en signifikant undanträngning av knobbsäl (som också är en öronsäl precis som gråsäl) vid pålning av vindkraftverk i England (Russell, o.a., 2016). Sälar hör och kommunicerar med låga frekvenser och kan därför vara mer känsliga för lågfrekvent buller än tumlare (Hastie, McKnight, Milne, Russell, & Thompson, 2021). Däremot kan sälar minska effekterna från undervattensbuller genom att vistas ovanför vattenytan (Jones, o.a., 2017; Bergström, o.a., 2022).

Förslag på gränsvärden för effekter från undervattensljud har tagits fram för att definiera tröskelvärden för temporära alternativt permanenta hörselskador på tumlare och säl. Dessa tröskelvärden skiljer sig mellan impulsivt och icke-impulsivt ljud och definieras av Tabell 5 nedan, framtagen av (Bergström, o.a., 2022):

Tabell 5. Tröskelvärden för undervattensljud-effekter på valar och sälar. PTS = permanent hörseltröskelförsämring, TTS = Temporär hörselnedsättning. SEL = Sound Exposure Level. Källa: (Bergström, o.a., 2022).

| | Impulsivt ljud | | Icke-impulsivt ljud | |
|---|--|--|-----------------------------|-----------------------------|
| | PTS (SEL frekvensviktad) | TTS (SEL frekvensviktad) | PTS (SEL frekvensviktad) | TTS (SEL frekvensviktad) |
| Högfrequensvalar (t.ex. tumlare) | 155 (196 dB SPL peak, inte viktad) | 140 (202 dB SPL peak, inte viktad) | 173 | 153 |
| Äkta sälar | 185 (218 dB SPL peak, inte viktad) | 170 (212 dB SPL peak, inte viktad) | 201 | 181 |

Risken med tröskelvärdena är att de baseras på ett fåtal individer och tar därför inte hänsyn till variationer mellan individer inom samma art. Därav kommer tröskelvärdena med vissa osäkerheter (Reichmuth, Sills, Mulsow, & Ghoul, 2019). Utbyggnad av storskalig vindkraft inom området för Sunnanvind kommer medföra en ökning av undervattensbuller i och utanför planområdet och den preliminära bedömningen är att åtminstone impulsivt ljud från pålning behöver regleras inom generalplanen. Skyddsåtgärder behöver utföras för de skyddade områden för gråsäl som finns söder och öster om projektområdet. Hänsyn till eventuella förekomster av tumlare och vikare i närheten av området behöver studeras närmare för att undvika att fysiologiska skador ska kunna uppstå. En utredning i form av modellering av verksamhetens förväntade nivåer av undervattensbuller krävs av aktörer.

Osäkerheter består främst av bristande dataunderlag för planläggningsområdet. Detta gör det svårt att avgöra hur ofta marina däggdjur vistas i området. Vidare osäkerheter finns kring sälars och tumlares tolerans för undervattensbuller som kan skilja sig åt på individnivå. Kommande utredningsbehov är eventuellt kartläggning av marina däggdjurs närvaro i och omkring planläggningsområdet samt utredning av undervattensbuller, som kan tillfalla utvecklare. Behov av potentiella skyddsåtgärder samt tidrestriktioner för att minimera negativ påverkan kommer att utredas närmare i kommande miljörapport.

8.8 FÅGLAR

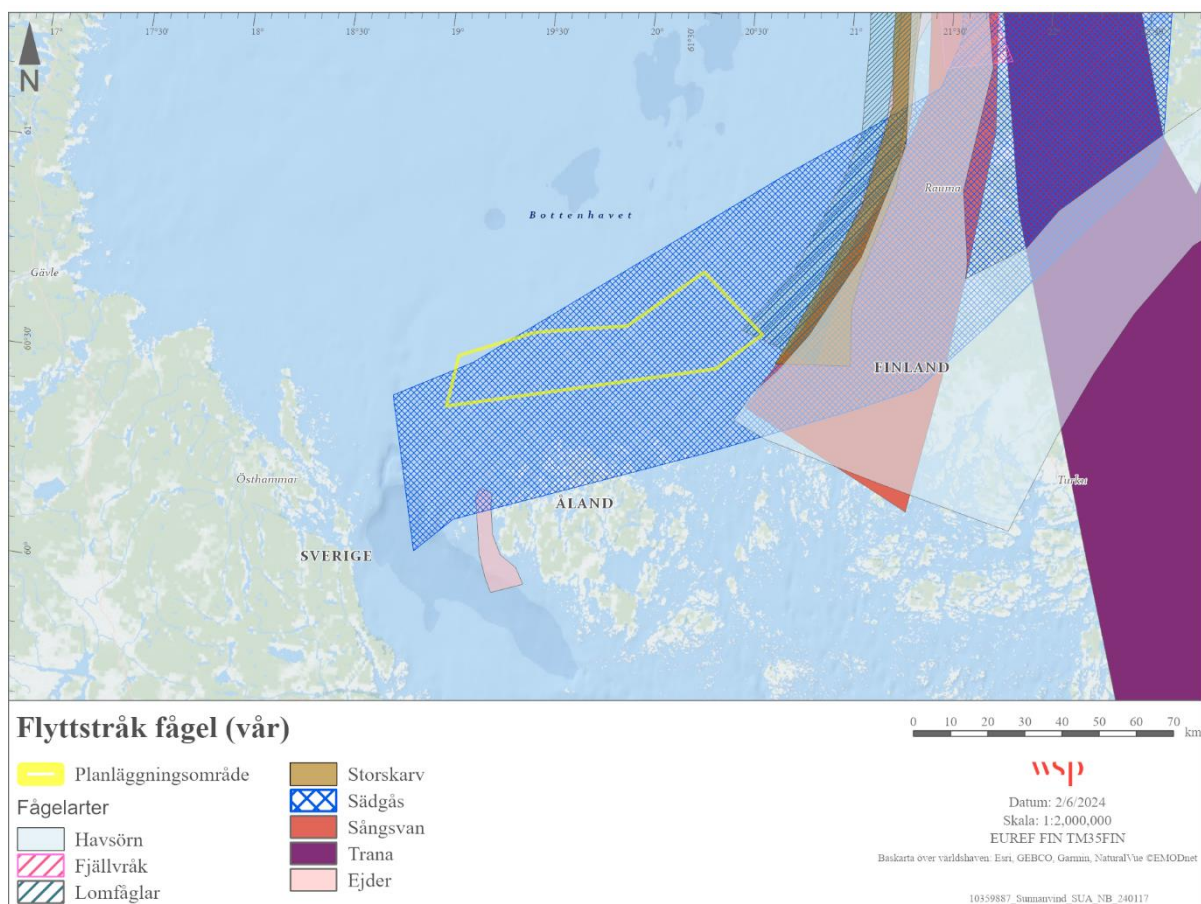
Nuläge

Östersjöns kushabitat är varierande och utgör viktiga områden för sjöfåglar. Områdena omkring Åland utgör levnadsmiljöer för exempelvis doppingar, havslevande änder, vadare, tärnor och alkor. Runt 61 arter har ansetts tillhöra det normala sjöfågelbeståndet inom den åländska inner- och ytterskärgården, varav alkor utgör den enda renodlade marina sjöfågelarten. Häckande, rastande och övervintrande fåglar söker sig till Ålands kustmiljöer vid olika tider på året. Häckningsperioden är generellt under

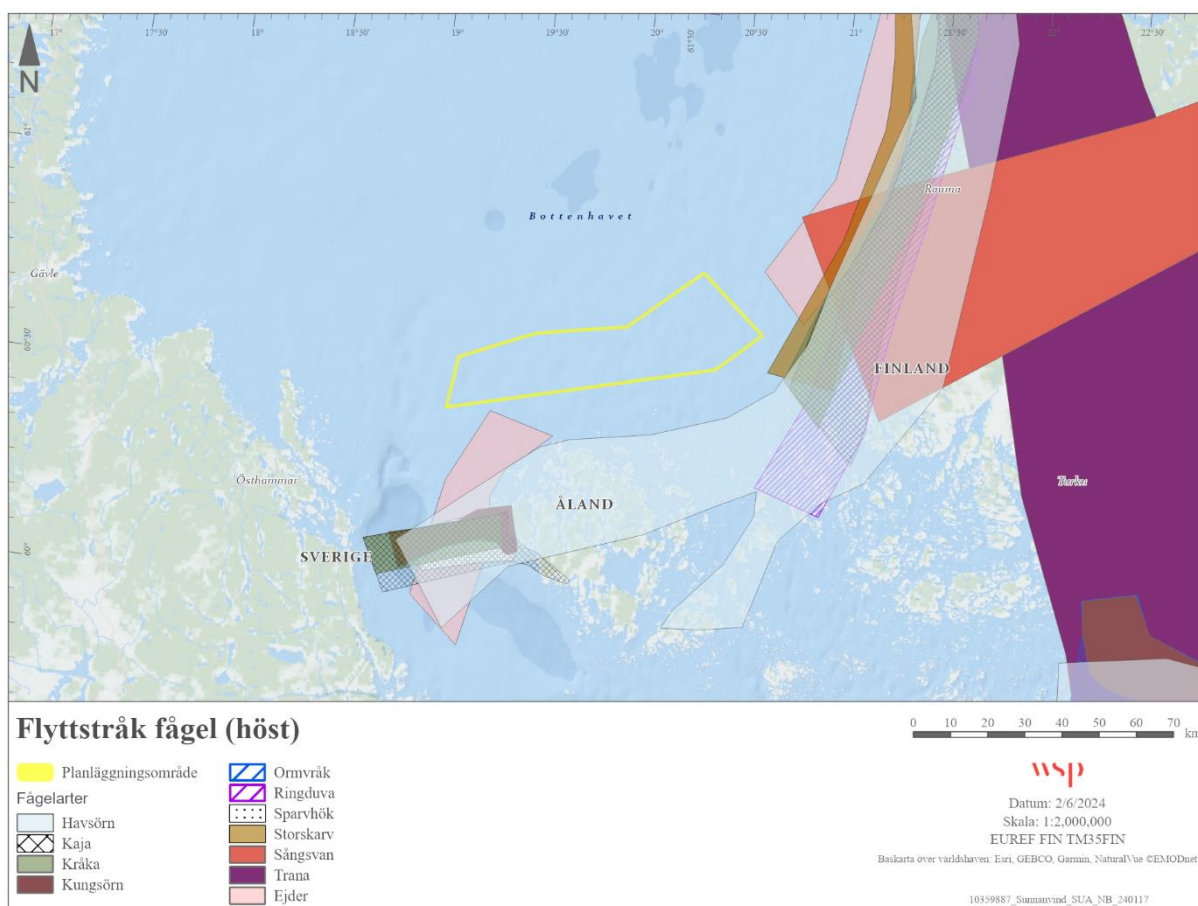
perioden april-juli, rastande och migrerande fåglar förekommer under både vår och höst och övervintrande fågel under vintern. Under de senaste 20 åren har populationer av t.ex. ejder, alfågel, svärta, sjöorre och alförrädare minskat kraftigt. (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019)

Nio fågelskyddsområden finns utpekade inom åländskt territorium. Natura 2000-området Gadden är det närmaste fågelskyddsområdet och ligger 15 kilometer öster om planläggningsområdet som skyddar arterna fisk- och silvertärna. De övriga åtta fågelskyddsområden ligger över 30 kilometer ifrån planläggningsområdet. Utöver de fåglar som benämns i jaktlagstiftningen är samtliga fåglar, fågelbon och ägg ständigt fridlysta och skyddade inom åländskt territorium (Ålands lagting, 1998). Utöver fågelskyddsområdena skyddas de fridlysta fågelarterna ständigt inom åländskt territorium (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019).

Värmigrationen sker huvudsakligen runt april-maj när merparten av fågelarterna migrerar över land- och vattenområden runt Åland. Höstmigrationen runt Åland är mer utsträckt och sker mellan juli och november över både land- och vattenområden. Birdlife Finland har sammanställt data över de huvudsakliga flyttstråken under våren och hösten, se Figur 36 och Figur 37. Datan visar bland annat på att några fågelarter migrerar över norra Åland och inkluderar exempelvis sädgås, ejder, havsörn (Toivanen, Metsänen, & Lehtiniemi, 2014). Underlagsdatan inom norra Åland och planläggningsområdet är bristfälligt, vilket bidrar med osäkerhet i bedömningen om vilka fågelarter och i vilken omfattning fåglar migrerar, rastar och övervintrar i området.



Figur 36. Flyttstråk för fågel under vårsäsongen. Datakälla: BirdLife Finland.



Figur 37. Flyttstråk för fågel under höstsäsongen. Datakälla: BirdLife Finland.

Effekter

De påverkansfaktorer som är relevanta för generalplanen som innebär en risk för påverkan på fåglar, brukar beskrivas i termer av tre olika effekter: kollisionsrisk, barriäreffekt samt undanträngningseffekt (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017).

Kollisionsrisk för fågel innebär att fåglar riskerar att träffas av någon av de roterande vingarna och på så sätt avlida eller drabbas av svåra skador. Risken för kollision varierar mellan arter där arternas flyghöjd är av betydelse. Flertalet arter av marina dykänder flyger på en låg höjd och undviker därmed risken för kollision. Vissa arter som alfågel undviker även att flyga in i vindparker och minimerar därmed risken för kollision.

Barriäreffekter innebär att fåglar måste flyga längre sträckor då vindkraftparker utgör ett hinder i flygvägen. Om vindkraftparkens lokalisering ligger mellan fåglars häckningsplatser och födosöksområden kan detta resultera i längre flygningar och en ökad energiförbrukning för arter som undviker att flyga in i vindkraftparker. För migrerande fågel så är den eventuella extra flygsträcka som det innebär för flyttfåglar att undvika vindparken försumbar i relation till den totala flygsträckan.

Undanträngningseffekter är påverkan som avser habitatförlust till följd av en vindkraftsetablering. Effekten kan ha stor påverkan på fågelbestånd om området i fråga utgör ett viktigt habitat för arten. Det kan till exempel röra sig om områden som är viktiga födosöks- och/eller häckningsplatser för fåglarna. Vissa arter, som till exempel smålom, uppvisar ett mycket kraftigt undvikande och flyger med en omväg upp mot 10 kilometer för att undvika vindkraftparker (BirdLife Sverige, 2014).

För vissa arter kan attraktion till havsbaserade vindkraftparker uppstå, vilket kan bero på de sittplatser som uppstår av vindkraftsfundamenten (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017). Till dessa hör till exempel skarvar och måsfåglar.

Data från Helcom och Birdlife visar inte på några födosöks- eller häckningsplatser inom eller i närheten av planlägningsområdet. Detta kommer utredas närmare i kommande miljörapport.

För framtida utbyggnad av Sunnanvind är den preliminära bedömningen att krav på försiktighetsåtgärder och säkerhetsavstånd till fågelområden och migrationsstråk kan komma att behövas för att reducera effekter på fågelbestånden. Data från tidigare inventeringar kan stötta bedömningarna av påverkan och riskreducerande åtgärder kopplat till fågelbestånden. Om det inte är möjligt att genomföra bedömningar av effekter på fågelbestånden inom ramen för planarbetet kan utvecklade kravställas att genomföra dessa bedömningar.

Planlägningsområdet ligger långt ifrån kusten där data om vattenområdenas betydelse för migrerande, häckande och övervintrande fåglar är bristfällig. De utredningar som preliminärt behöver utföras för att klargöra planlägningsområdets påverkan och påverkan från framtida utbyggnad av Sunnanvind på fågel inkluderar:

- Migrationsstråk och dess omfattning (vår/ höst)
- Utredning om i vilken utsträckning häckande fåglar utnyttjar området för födosök (sommar)
- Utredning om planlägningsområdet och dess omgivning nyttjas av övervintrande fåglar (vinter)

8.9 FLADDERMÖSS

Nuläge

Fladdermöss i Finland samt Sverige är nattaktiva och jagar insekter med hjälp av ekopejling, dvs. att skicka ut ljudsignaler samt lyssna efter dess eko. Fladdermössen vaknar från vinterdvalan i april och honorna samlas i kolonier på sommaren där de föder sina ungar. Från kolonierna rör sig sedan fladdermössen över ett begränsat område för att jaga. Fladdermössen lämnar kolonin i början av hösten för att para sig och under denna tid flyger de ofta över större områden. Vissa arter är migrerande och förflyttar sig mycket långa avstånd för att nå sina vinterplatser. Efter parningen går fladdermössen i dvala under vinterhalvåret¹⁶.

I södra Finland och i Ålands skärgård observeras aktiva fladdermöss mellan april – november (Hagner-Wahlsten, 2013). Ingen tillgänglig information finns gällande förekomst av fladdermöss inom planlägningsområdet. Därmed baseras antaganden kring förekomst och artsammansättning utifrån observationer som kommer från studier från övriga delar av Åland.

Fladdermöss kan förekomma i planlägningsområdet under migrationsperioden. Även enstaka födosökande fladdermöss kan förekomma under sommaren då vädret är gynnsamt. Fladdermöss kräver specifika väderförhållanden för att migrera över öppet hav. Enligt dagens kunskapsläge verkar fladdermöss migrera över öppet hav om vindhastigheten är lägre än 5 m/s och lufttemperaturen är hög. Vindförhållanden som blåser ut insekter över havet möjliggör även för fladdermöss att jaga på öppet vatten samtidigt som de migrerar, vilket underlättar migrationen (Lagerveld, Jonge Poerink, & Geelhoed, 2021).

Migrationsstråk av fladdermöss i Bottenhavet och Egentliga Östersjön inkluderar bland annat passager över norra kvarken, från Estland till Gotland, samt över Ålands skärgård (Figur 38). Fladdermössen som migrerar över Ålands skärgård mot Sverige utgörs huvudsakligen av populationer som kommer från den finska väst- och sydkusten (Gaultier, o.a., 2020).

¹⁶ <https://batlife-sweden.se/om-fladdermoss/allmant-om-fladdermoss.html>



Figur 38. Huvudsakliga flygstråk av fladdermöss illustrerade som svarta pilar. Existerande (svarta trianglar) och planerade vindparker (grå trianglar) i Finland år 2020. Illustration från Gaultier, o.a., 2020.

I Europa förekommer 44 arter av fladdermöss men bara 13 har observerats i Finland, och endast 7 av arterna reproducerar sig i landet, därför är stor del av fladdermössarterna i Finland ovanliga eller migrerande (Kyheröinen, Osara, & Stjernberg, 2014). Enligt databaser och tillgänglig litteratur har 220 fladdermusobservationer dokumenterats på Åland under perioden 1795–2014. Totalt har 9 arter observerats där den vanligaste arten är nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*) (Tidenberg, Liukko, & Stjernberg, 2019). Trollpipistrell (*Pipistrellus nathusii*) som är en vanlig migrerande art i Finland, är sannolikt den art som utgör majoriteten av fladdermössen i det finska kustbandet. Under sommarperioden har trollpipistrell observerats på flertalet platser på fasta Åland, vilket tyder på att arten är helt etablerad och kan ha föryngringskolonier på de större öarna (Nåtö biologiska station, 2019). I Ålands ytterskärgård cirka 15 kilometer syd om Mariehamn finns 6 vindkraftverk på de små öarna runt Båtskär där sex arter av fladdermöss observerades mellan 2009 och 2012. Under sommaren dominerade arten nordfladdermus, medan trollpipistrell dominerade observationerna under vårens och höstens migrationsperioder (Hagner-Wahlsten, 2013).

Trollpipistrell är kända för att migrera långa sträckor över havet och har regelbundet observerats på mindre öar och offshore-plattformar i Nordsjön (Boshamer & Bekker, 2008). Den flyger ofta parallellt med kustlinjen och håller rekordet för längsta fladdermus-migration då de kan flyga över 2200 kilometer mellan sommar och vinterplatser (Kruszynski, o.a., 2021; Voigt, o.a., 2023). Under migration flyger arten i genomsnitt 25 kilometer i timmen (Troxell, Holderied, Pētersons, & Voigt, 2019) vilket gör att en trollpipistrell därför kan flyga över 100 kilometer på en natt (Bach, o.a., 2022).

Effekter

Potentiella effekter för fladdermöss är främst relaterade till kollisionrisk i driftskedet. Kollisionrisken är framför allt beroende på huruvida planläggningsområdet utgör ett viktigt migrationsstråk eller födosöksområde för fladdermöss, men även arternas förmåga till undvikandebeteende. Det har tidigare visats att fladdermöss kan navigera igenom vindparker i Ålands skärgård och att de troligen flyger tillräckligt lågt för att undvika vindkraftverkens roterande blad (Hagner-Wahlsten, 2013). Om

planläggningsområdet visar sig utgöra en del i ett viktigt migrationsstråk eller födosöksområden kan driftreglering behövas under vissa specifika väderförhållanden gynnsamma för migration eller födosök.

Nyligen utförda studier indikerar att majoriteten av fladdermöss som flyger över havet undviker vindhastigheter över 5 m/s. Kombinerat med att vindkraftverkens rotorblad inte roterar vid vindhastigheter understigande cirka 3–4 m/s bedöms preliminärt att effekten av en potentiell driftreglering avseende fladdermöss på elproduktionen från en framtida vindkraftsproduktion inom planläggningsområdet kommer att vara begränsad.

Den vanligt förekommande kustmigrerande arten trollpipistrell flyger ofta parallellt med kustlinjen och kan göra migrationer på över 2000 kilometer mellan sommar och vinterplatser (Voigt, o.a., 2023), under migrationen söker de sig troligen längst med Ålands skärgård och hittas i kustbandet främst under augusti/september. För planering av vindkraft i planläggningsområdet bör man huvudsakligen ha arten trollpipistrell i åtanke då skärgården och kustområdena i Östersjön är viktiga för artens migration under våren (april-maj) samt hösten (augusti-september) (Rydell, o.a., 2014).

Vid vidare miljöbedömning kan trollpipistrell utgöra en anledning till möjlig driftreglering då arten flyger extremt långa avstånd och har observerats på andra typer av havsbaserade anläggningar långt från land. I Danmark och Sverige har arten observerats födosöka upp till mellan 20 och 30 kilometer utanför kusten.

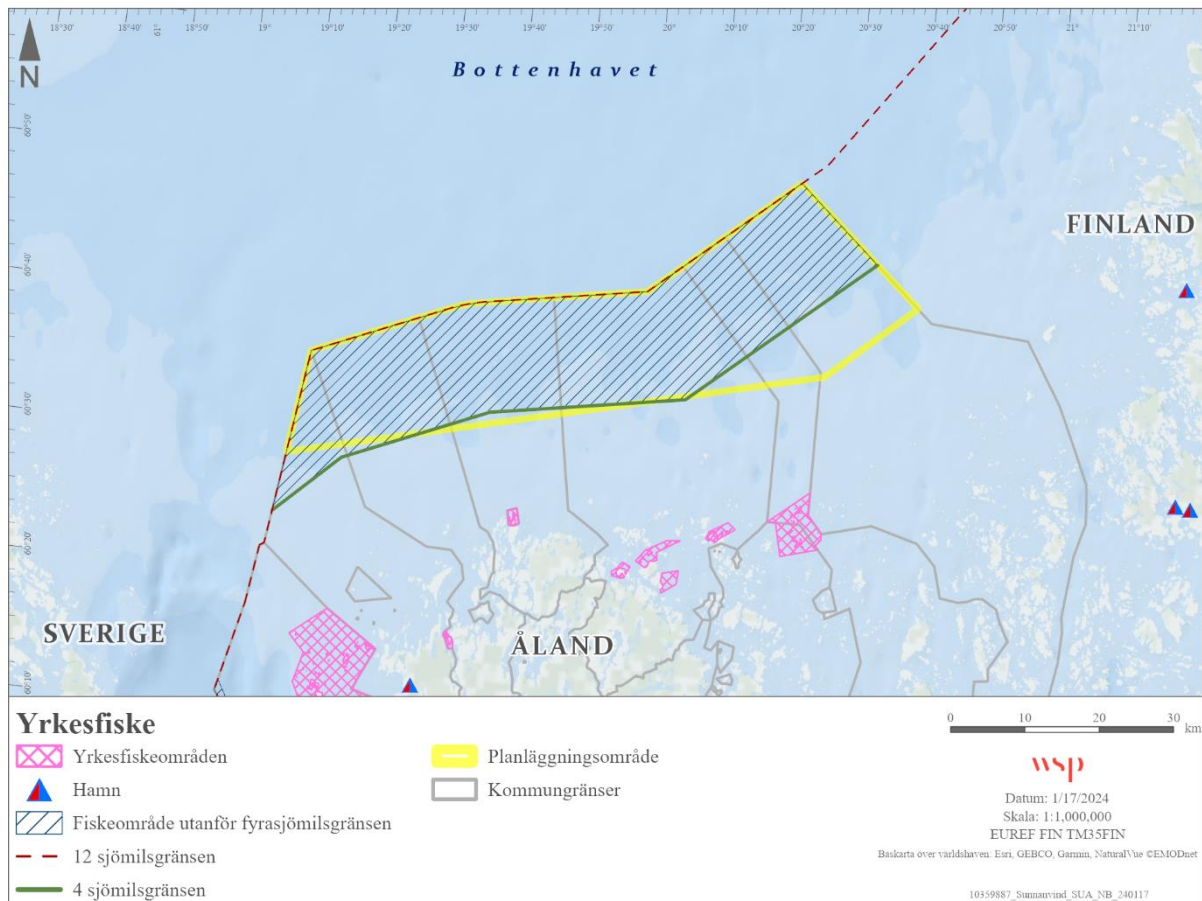
8.10 YRKESFISKE

Nuläge

Yrkesfisket, inklusive fångstmängder och kvoter för fiskebestånd, regleras enligt Europaparlamentets och rådets förordning EU nr 1380/2013 om den gemensamma fiskeripolitiken. Inom 4 sjömilsgrens utänför baslinjen, som illustreras i Figur 39, får endast åländska fiskefartyg fiska, enligt gällande regelverk och fiskekvoter och inom de markerade yrkesfiskeområdena. Inom dessa områden finns landskapsregeringens enskilda vattenområden där fiske tillåts. Yrkesfiske bedrivs även på andra enskilda och samfälliga vatten samt utanför byarågångar på allmänt vatten. Från och med fyra sjömil utänför baslinjen till 12 sjömilsgrens, som motsvarar åländska territorialvattnets gräns, får finska och svenska fiskeflottan fiska. Övriga östersjöländers yrkesfiskare är begränsade till området utanför 12 sjömilsgrens.

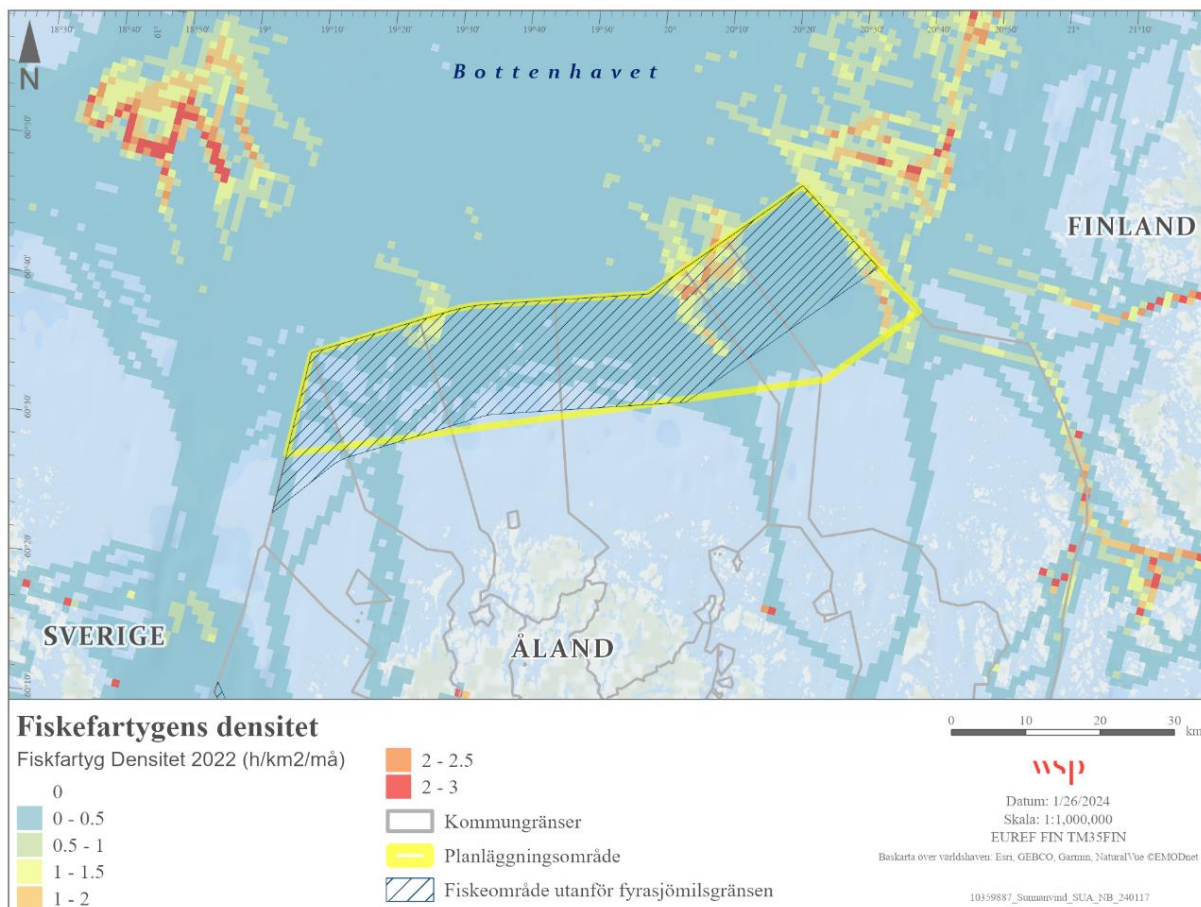
Inom planläggningsområdet bedrivs ett havsfiske av åländska, finska och svenska fartyg. Havsfisket består främst av strömming, skarpsill och torsk som landar i hamnar utanför Åland (främst i Sverige, Finlands fastland och Danmark). Det åländska havsfisket utgörs av ett fåtal pelagiska trålfartyg som bedriver ett storskaligt fiske med en omsättning på cirka 3 miljoner Euro/år (Ålands landskapsregering, 2017b). Enligt den åländska fiskeribyrån är det endast ett pelagiskt fartyg registrerat år 2023. Under 2014 var den totala fångstvolymen inom åländska vatten cirka 10 600 ton varav den huvudsakliga fångstvolymen kom ifrån havsfisket (10 240 ton).

Utöver havsfisket finns ett lokalt fiske som utgörs av ett småskaligt yrkesfiske vid kusten som främst är riktat mot sötvattensarter. Sammanlagt stod det småskaliga kustfisket för 360 ton av hela den åländska fångstvolymen under 2014, vilket motsvarar knappt 5 procent av den totala fångstvolymen (Ålands landskapsregering, 2017b).



Figur 39. Yrkesfiskeområdets överlapp med planläggningsområdet (källa: Ålands havsplan och EMODnet).

Planläggningsområdet överlappar med ett i havsplanen utpekade fiskeområde utanför fyrasjömilgränsen inom vilket åländska, finländska och svenska fiskeflottan fiskar, se Figur 39 (Ålands landskapsregering, 2021b). Den östra delen av planläggningsområdet används sannolikt till högre grad av havsfisket, eftersom det finns en ansamling av rutter där fiskefartygens hastighet understiger 5 knop enligt AIS-data. Detta baserat på antagandet att trålning kan bedrivas vid hastigheter under 5 knop (SSPA, 2022). Samma mönster i den östra delen av planläggningsområdet kan även urskiljas i EMODnets underlag som beskriver fiskefartygens densitet (Figur 40). Därmed används sannolikt den östra delen till högre grad av havsfisket jämfört med övriga planläggningsområdet. Mer detaljerade underlag kommer behöva analyseras inom arbetet med den kommande miljörapporten för att utreda området betydelse för yrkesfisket.



Figur 40. Fiskefartygens densitet enligt AIS data under år 2022 (källa EMODnet).

Effekter

Generalplanens påverkan på yrkesfisket utgörs huvudsakligen av ianspråktagande av ett havsområde där tillgängligheten och navigationsmöjligheterna begränsas och därmed försämras. Under anläggningskedet för ett havsbaserat vindkraftparksområde kan restriktioner för obehörig trafik, inklusive fiskefartyg, föreläggas både där anläggningsarbete pågår och kring arbetande fartyg, då delar av planläggningsområdet kommer vara otillgängligt för fiske.

När ett havsbaserat vindkraftsområde har satts i drift tillkommer säkerhetszoner runt vindkraftverk. Navigation och annan aktivitet kan begränsas vilket innebär att trålning med bottentrål och pelagisk trål kommer att försvåras avsevärt. Inom kommande arbete med miljörapport och generalplan kommer påverkan vidare utredning indikera om delar av planläggningsområdet potentiellt kan vara öppet för yrkesfisket under vindkraftparksområdets driftskede och under vilka förutsättningar detta i så fall skulle kunna ske. Det kommer även utredas huruvida yrkesfisket inom planläggningsområdet begränsas av planen.

Vid fundamenten eller ankarplatser (för flytande fundament) kan artificiella rev skapas på de strukturer (som till exempel erosionsskydd) som tillförs miljön. Revbildningen kan bidra till nya ekosystem som eventuellt kan gynna flertalet bottenlevande arter och fiskarter. Detta kan potentiellt leda till en ökning av fiskbiomassa vilket på sikt kan gynna fisket. Denna positiva effekt kan förväntas generellt bli viktigare i havsområden som karaktäriseras av avsaknad eller brist på naturliga rev. I planläggningsområdet är den positiva effekten kopplad till artificiella rev osäker då förekomsten av naturliga revmiljöer redan kan vara god. Detta kommer utredas närmare i miljörapporten.

8.11 NÄRINGS LIV, SJÖFART, OCH INFRASTRUKTUR

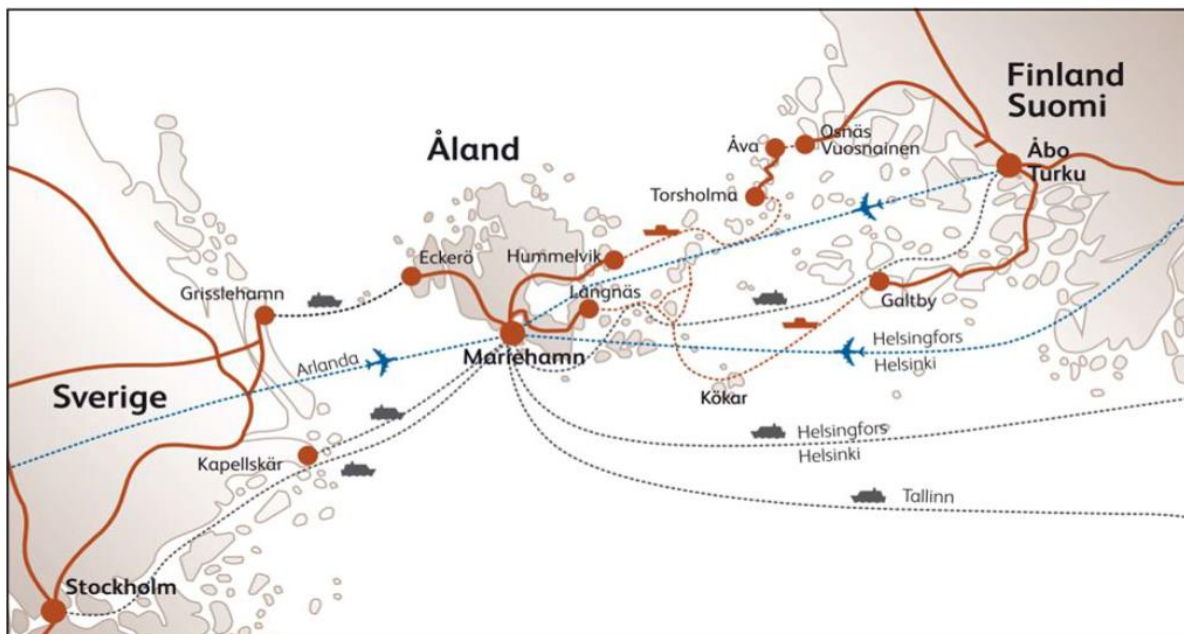
Nuläge

Den enskilt största näringsgrenen på Åland räknat i antal arbetsplatser är samhällstjänsterna, i huvudsak inom den offentliga sektorn. Den följs av transport, med sjöfart som största sektor, handel och hotell samt industri och byggnadsverksamhet. Inom landsbygdskommunerna är, förutom den offentliga servicen, arbetsplatserna inom jord- och skogsbruk samt handel och hotell relativt omfattande (Ålands Landskapsregering, 2019a).

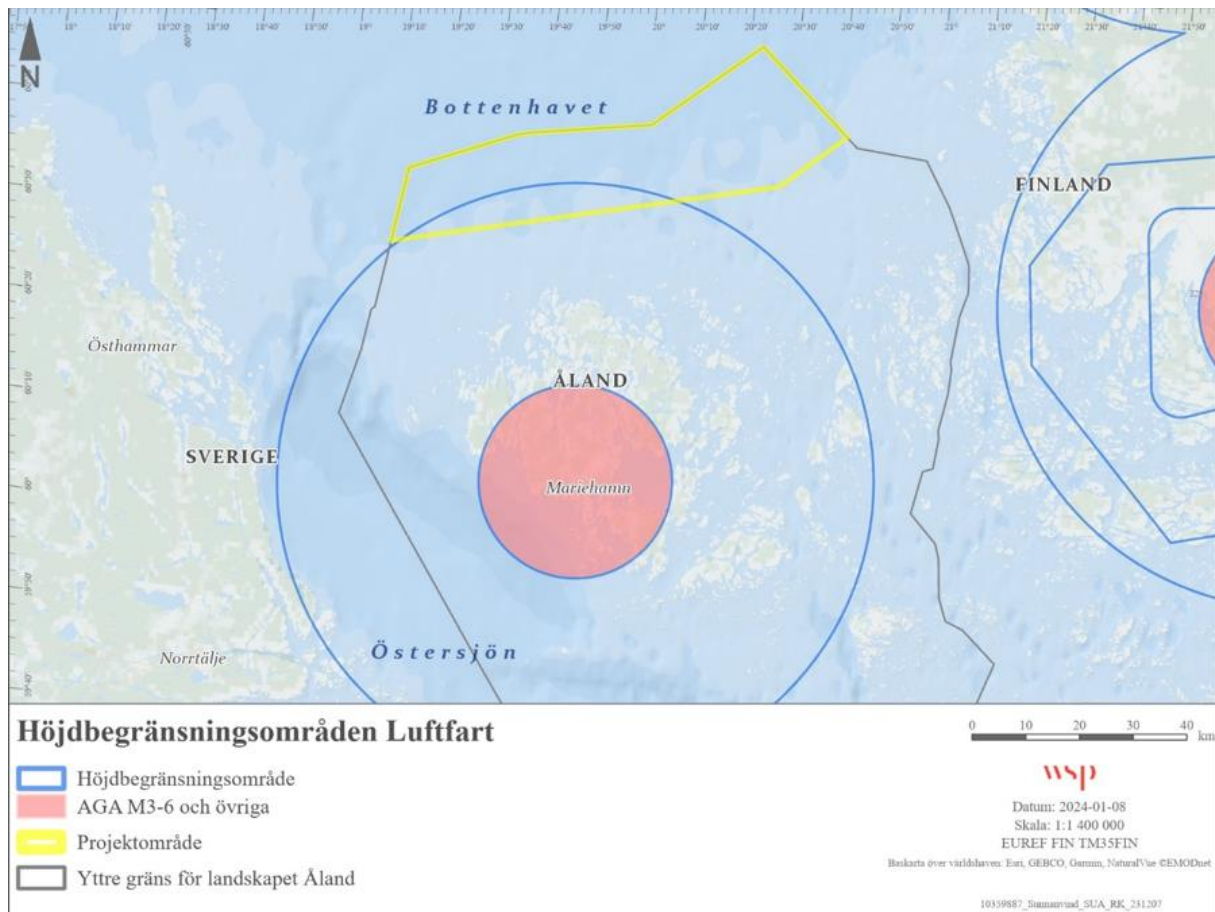
Åland har goda året-runt förbindelser genom färje- och flygtrafiken till Sverige och Finland och det sker idag en omfattande daglig färjetrafik till/från Sverige och Finland. Den totala passagerarvolymen på de åländska hamnarna (se Figur 41) var år 2017 cirka 3,5 miljoner. Den långsiktigt sett största ökningen har skett i trafiken på Västerhamn (Mariehamn), men trafikvolymen har även ökat i Berghamn (Eckerö) och Långnäs (Lumparland).

Luftfart

Flygplatsen på Åland är av stort värde för transportsektorn. Reguljära flygförbindelser upprätthålls mellan Mariehamn och Stockholm, Helsingfors och Åbo. Kring flygplatserna i Mariehamn och Åbo finns så kallade MSA-ytor (*Minimum Sector Altitude*) (Figur 41). Områdena har en radie av cirka 50 kilometer och syftar till att flygplan ska kunna flyga på lägsta angivna höjd för sektorn och därmed ha tillräcklig hinderfrihet till samtliga hinder och till terräng i området. I närmare anslutning till flygplatsen Mariehamn finns även områden med hinderbegränsningar och reglering inom områden med så kallad luftfartsbestämmelse AGA M3-6 i Figur 42. Planläggningsområdet överlappar delvis med Mariehamns flygplats MSA-yta. För att utreda eventuella höjdbegränsningar på vindkraftverk för framtida utbyggnad av Sunnavind kan ett flyghinderutlåtande begäras från Fintraffic.



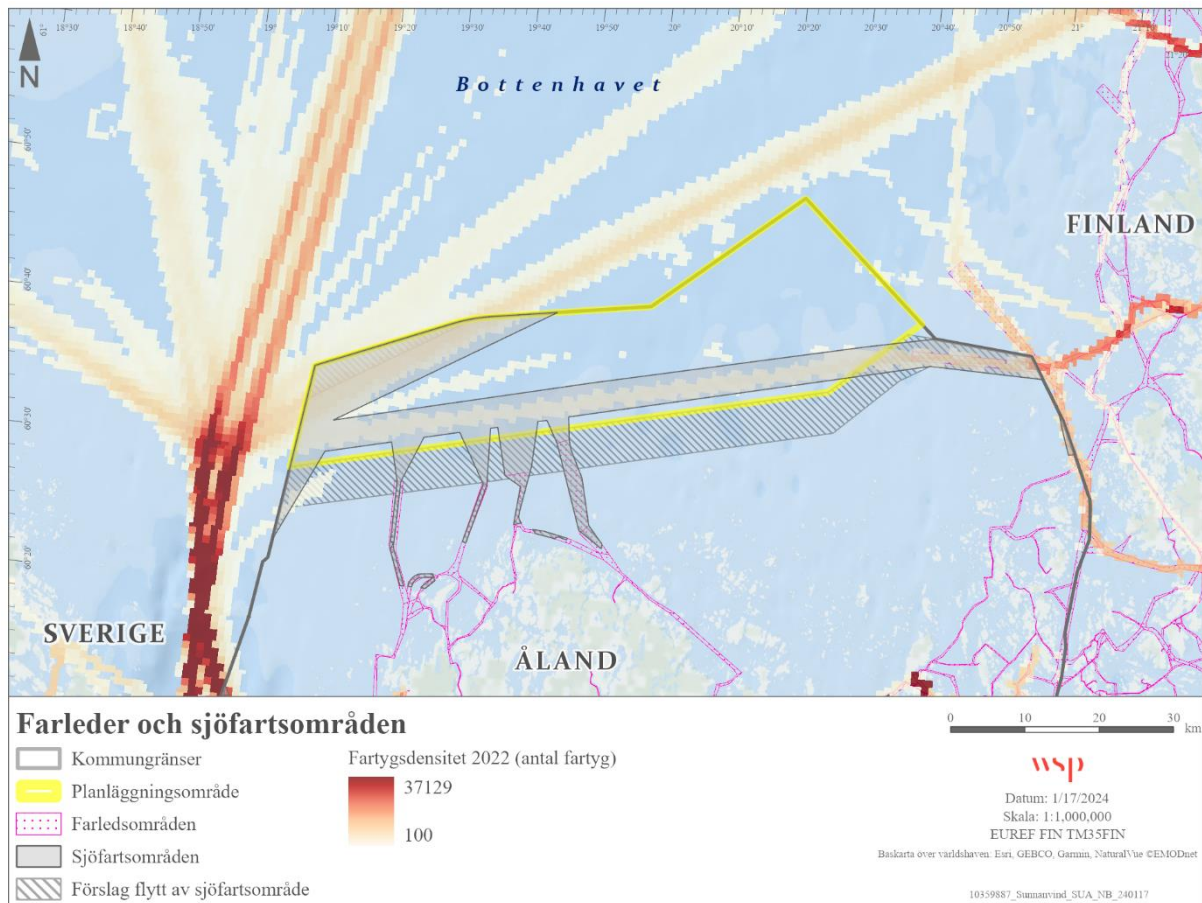
Figur 41. Internationella flyg- och sjötrafikrutter till och från Åland Källa: (Ålands Landskapsregering, 2019a).



Figur 42. Luftfartsbestämmelser vid Mariehamn flygplats.

Sjöfart

Planläggningsområdet och dess omgivning trafikeras av allt ifrån fritidsbåtstrafik till större lastfartyg. I havsområdet runtomkring planläggningsområdena förekommer inga internationellt reglerade ruttsystem (IMO) som syftar till att reducera risker för olyckor. I havsplanen för Åland finns två sjöfartsområden utpekade inom planläggningsområdet. Figur 43 nedan visar densitet av fartygstafik som passerade i närheten av planläggningsområdet under 2022 (AIS data). Kartan visar att den största andelen fartyg rör sig i de stora farlederna som löper i nord-sydlig riktning väster om landskapet och projektområdet, mellan Sverige och Åland. Ett av sjöfartsområdena överlappar med det nordvästra hörnet av planläggningsområdet, där ungefär 400 fartyg passerade under 2022. I det andra sjöfartsområdet som löper parallellt med den södra gränsen av planläggningsområdet passerade mellan 200–300 fartyg under 2022. Kartan visar även ett nytt sjöfartsområde söder om planläggningsområdet som utreds i planarbetet. Om planen genomförs kan förslaget på sjöfartsområde ersätta nuvarande sjöfartsområde som överlappar med planläggningsområdets södra yta. Utredningen som sker inom ramen för planarbetet och miljörapporten genomförs av Ålands landskapsregering med berörda myndigheter och aktörer.

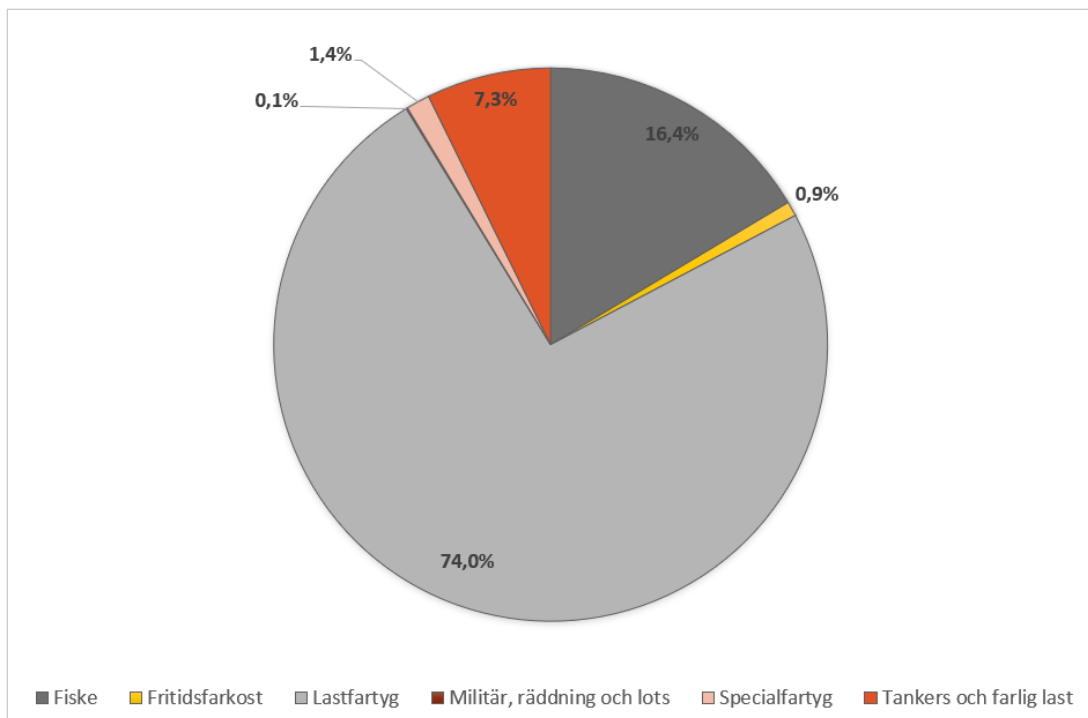


Figur 43. Färleder, sjöfartsområden från Ålands havsplan och fartygsdensitet 2022 (Källa: sjökort, Ålands havsplan, samt AIS data 2022).

Analys av fartygsrörelser genom planläggningsområdet under 2015 till 2022 visar att den sjöfart som trafikerar området domineras av lastfartyg, som står för nästan tre fjärdedelar av antalet fartygspassager, följt av fiskefartyg med cirka 16 procent av det totala antalet passager (se Tabell 6, Figur 44). Färjetrafik trafikerar främst vattnet väster och söder om Åland mellan Sverige, Mariehamn och Finland. År 2022 var det totalt 3 färjor som passerade sjöfartsområdet som går genom planläggningsområdets nordvästra hörn.

Tabell 6. Antal fartyg som trafikerat planläggningsområdet mellan åren 2015–2022 utefter fartygstyp (Källa: AIS data).

| Fartygstyp | Antal passager |
|----------------------------|----------------|
| Fiske | 3929 |
| Fritidsfarkost | 204 |
| Lastfartyg | 17 719 |
| Militär, räddning och lots | 20 |
| Specialfartyg | 331 |
| Tankers och farlig last | 1740 |
| Totalsumma | 23 943 |



Figur 44. Fartyg som passerade planlägningsområdet mellan år 2015–2022, redovisat i procentandelar per fartygstyp. Fiske (16,4%), Fritidsfarkost (0,9%), Lastfartyg (74%), Militär, räddning och lots (0,1%), Specialfartyg (1,4%), Tankers och farlig last (7,3%).

Effekter

Luffart

Eftersom den södra delen av planlägningsområdet överlappar med Mariehamns flygplats MSA-område, kan att en potentiell påverkan på luffarten från en framtida utbyggnad av Sunnavind inte uteslutas. För att undvika begränsningar för flygtrafik kan antingen de hinderbegränsande ytor kring flygplatsen (MSA och/eller andra ytor) eller totalhöjden på vindkraftverken behöva regleras. I enlighet med luftfartslagen (864/2014) krävs ett flyghindertillstånd om kommande vindkraftsutbyggnad kan medföra risker för flygtrafiken. Ett flyghinderutlåtande kommer begäras av Fintraffic Flygtrafiktjänst Ab, vilket innehåller bindande villkor för uppförande av vindkraftverk. Flyghindertillstånd ansöks därefter av den som uppför hindret hos Transport- och kommunikationsverket Traficom.

Sjöfart

Planlägningsområdet och framtida utbyggnad av Sunnavind kan innebära begränsningar för sjöfartens framkomlighet, vilket resulterar i effekter på sjöfartstrafiken i form av trafikeringsmönster och intensitet, med mera. Detta kan till viss del justeras med hjälp av bestämmelser om utformning av den framtida utbyggnaden av vindkraft. Det förändrade fartygsmönstret kan ge upphov till ökad olycksrisk som behöver utredas vidare i kommande planarbete. Förändringar i sjöfarten kan ge upphov till indirekta miljöeffekter eftersom påverkan i form av buller, utsläpp och ianspråktagande av yta ovan vatten, med mera förflyttas med trafiken. Effekter av förslag på nytt sjöfartsområde är en del av kommande planarbete. Påverkan sker eventuellt på persontransport (sjötrafik). Negativ påverkan på persontransport bedöms preliminärt som liten på grund av de relativt få transporter som överlappar med planlägningsområdet. För handelstrafiken innebär en omläggning av sjöfartsområde att trafiken delvis omdirigeras och fartyg av viss storlek kommer förmodligen behöva välja en annan rutt norr om planlägningsområdet eftersom vattendjupet blir mer begränsad av en eventuell utbyggnad av vindkraft. Vidare utredning om effekter av förslaget på det nya sjöfartsområdet sker i det fortsatta miljöbedömningsarbetet.

8.12 KULTURMILJÖ, LANDSKAP OCH BOENDEMILJÖ

Nuläge

Marinarkeologi och maritima kulturarv

Maritima kulturarv syftar till vrak från fartyg eller lämning under vatten med kulturellt bevarandevärde som är över 100 år gamla. I Ålands författningslagstiftning finns det för planläggningsområdet relevant reglering enligt nedan:

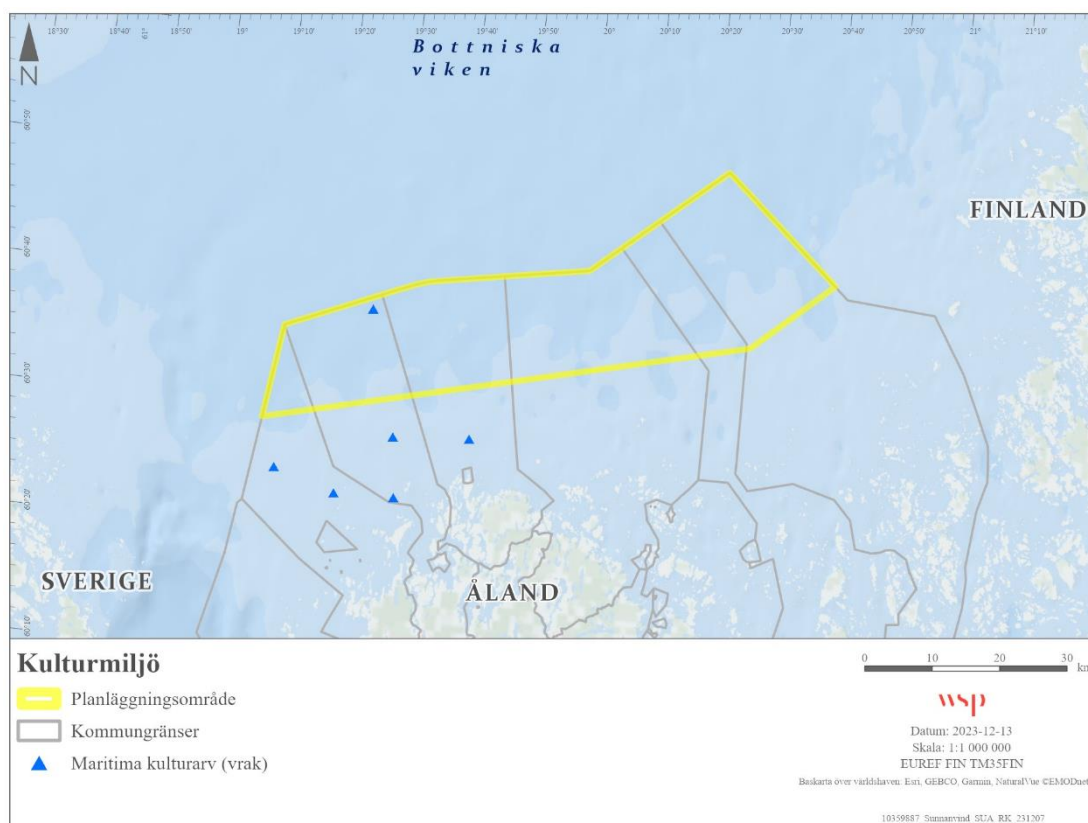
Landskapslag (2007:19) för landskapet Åland

1 kap 2 §- Maritimt kulturarv

Maritima kulturarv är fredade och får inte utgrävas, överhöljas, ändras, skadas, borttas eller på annat sätt rubbas utan tillstånd.

För planläggningsområdet innebär detta att de maritima kulturarven i området ska undvikas, alternativt att tillstånd behöver sökas för att verksamheten ska få tillåtas i närområdet för kulturarven.

Inom Ålands landskapsregering ansvarar Kulturbyrån för att kulturvärden tillvaratas. Kulturbyrån verkar för att förse information rörande fornlämningar och kulturmiljöer. Registrerade värden utpekade som maritima kulturarv redovisas nedan i Figur 45. Figuren redovisar ett vrak som är utpekade som maritimt kulturarv i planläggningsområdets nordvästra del. Det finns ytterligare 5 vrak utpekade som maritima kulturarv utanför planläggningsområdets sydvästra del varav de 3 närmsta är på 5–7 kilometers avstånd från planläggningsområdets södra gräns, se Figur 45.



Figur 45. Kulturmiljöområden. Maritima kulturarv i närheten av planläggningsområdet.

Enligt 13§ i Landskapslag (1965:9) om fornminnen ska den som avser att utföra en verksamhet i god tid utreda om någon fast fornlämning kan komma att beröras och om så är fallet genast göra en anmälan om detta till landskapsregeringen för överläggning. Detta innebär även att området ska

utredas för närvaro av sedan tidigare ej kända i lag fredade fasta fornlämningar innan en verksamhet kan påbörjas.

Vid framtida utbyggnad av Sunnavind ska ytterligare objekt som påträffas vid bottenundersökningar rapporteras till berörd avdelning. Informationsinsamling och försiktighetsåtgärder för registrerade lämningar inom området kommer att diskuteras i samråd med berörd avdelning samt berörda myndigheter.

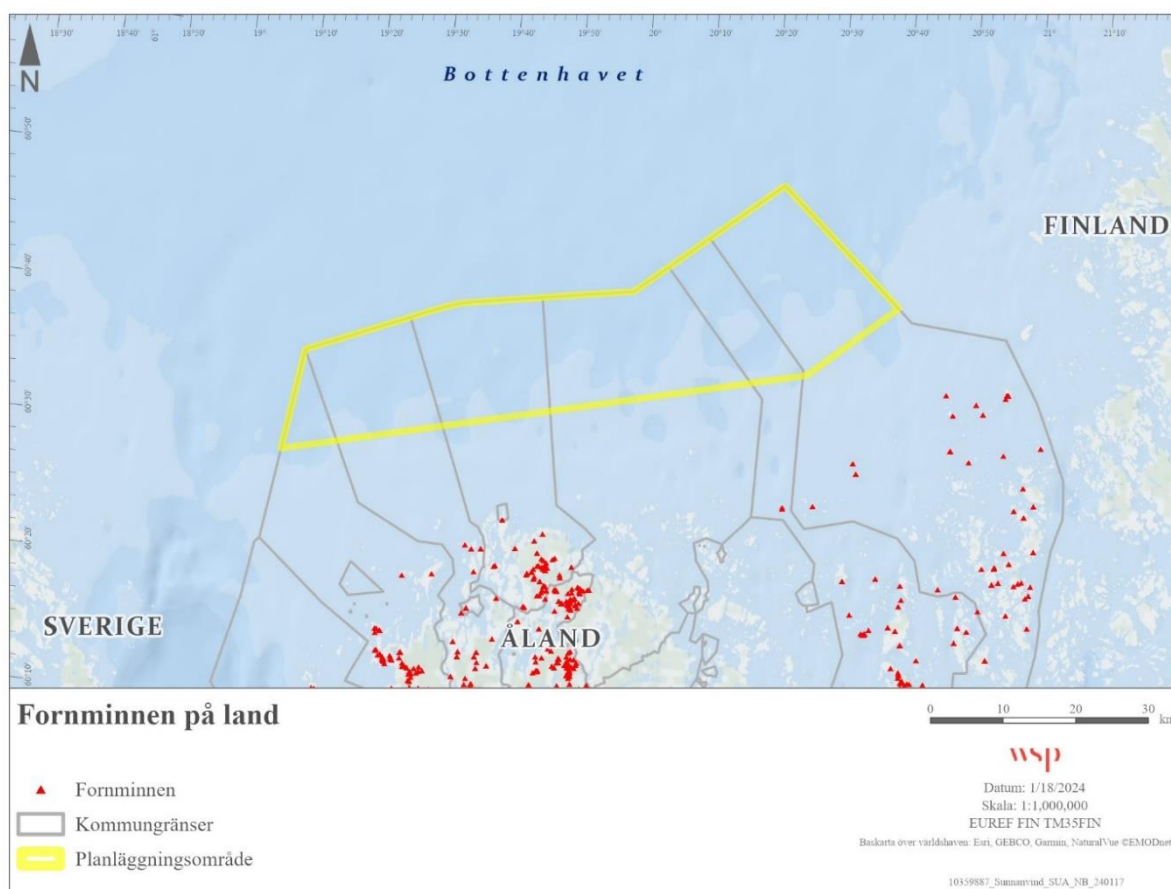
Landskap samt kultur- och boendemiljöer på land

Planläggningsområdet är beläget cirka 16 kilometer från Ålands fastland. Det finska fastlandet är beläget runt 40 kilometer från planområdet och avståndet till Sverige är cirka 43 kilometer.

Planläggningsområdet ligger i utsjölandskapet inom det norra Skärgårdshavet. Ytterskärgården består av kobbar och skär samt mindre enskilda öar, varav den närmaste enskilda ön ligger 6 kilometer från planläggningsområdet. Innerskärgården består av större öar än ytterskärgården och några av öarna som ligger närmast planläggningsområdet ligger inom kommunerna Geta och Saltvik.

Planläggningsområdets närmaste punkt till fastlandet ligger på ett avstånd av cirka 16 kilometer, inom Geta kommun. På Ålands fastland karaktäriseras de norra delarna av ett relativt kuperat landskap i jämförelse med de södra delarna av landskapet, med flertalet höjder över 100 meters höjd.

Markanvändningen karaktäriseras av mycket skog med inslag av flacka jordbruks- och kulturlandskap. Flertalet kulturlämningar finns utpekade bestående främst av fornlämningar i form av vrakrester som spolats upp på land, stenåldersboplatser, keramik lämningar och gravfält. Registrerade fornlämningar redovisas nedan i Figur 46.



Figur 46. Utpekade fornminnen på land.

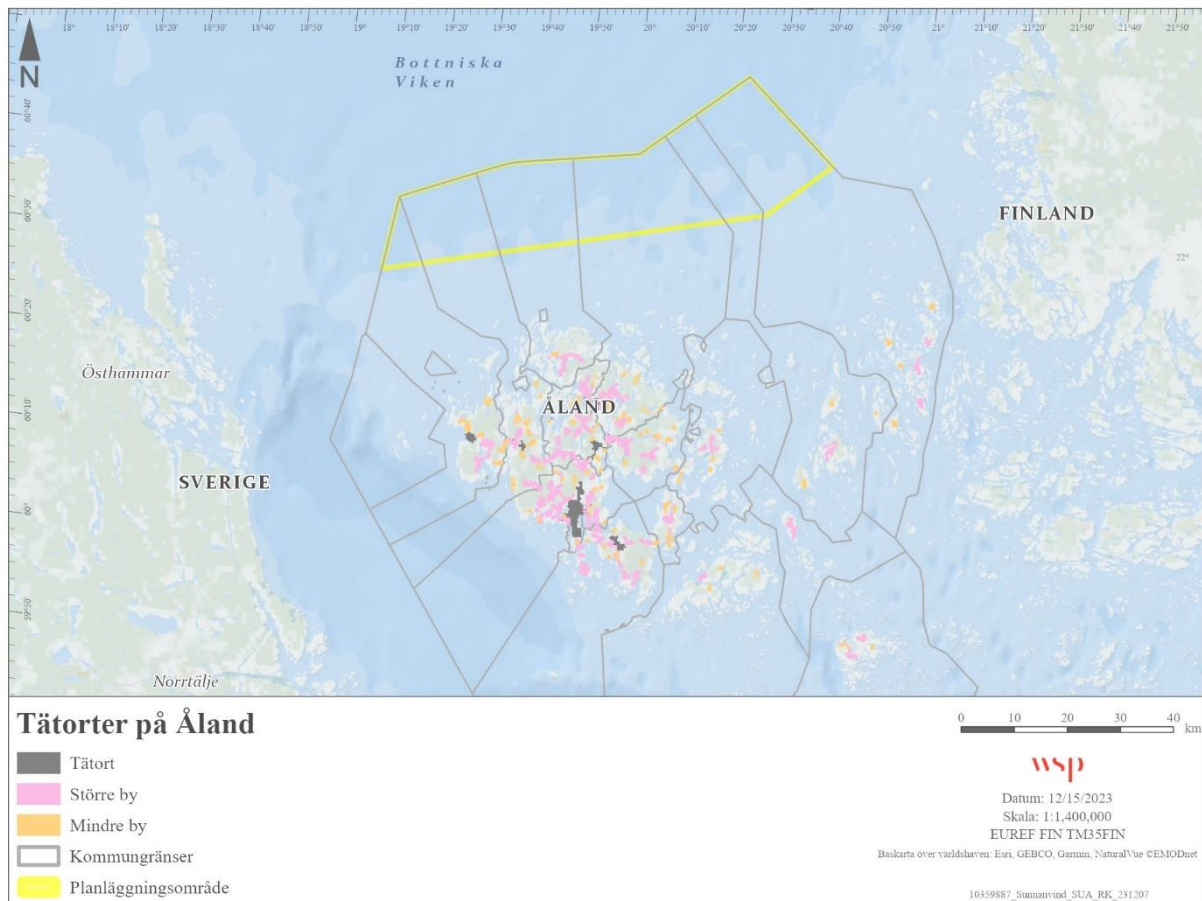
De närmaste utpekade kulturvärdesområdena är utpekade inom Finlands havsplan, öster om planläggningsområdet, se Figur 47. Områden för kulturvärden hänvisar till viktiga ansamlingar av kulturvärden och innefattar nationellt värdefulla landskapsområden, traditionella kustfiskeområden, maritima kulturmiljöer utpekade som riksintresse och områden viktiga för krigshistoria, sjöfart samt skärgårds- och fritidshuskultur (Meriskenaariot, n.d).



Figur 47. Områden för kulturvärden, turism- och rekreation i förhållande till planläggningsområdet.

En planläggning som omfattar vattenområden ska utformas med hänsyn till ändamålet med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljö. För att hitta den plats som ger bäst förutsättningar krävs att olika faktorer som riskerar att påverkas beaktas, varav landskap, samt kultur- och boendemiljön är en avgörande del, i synnerhet med hänsyn till människors hälsa.

Planläggningsområdet ligger inom kommungränserna för de sex kommunerna Eckerö, Hammarland, Geta, Saltvik, Kumlinge och Brändö. Brändö och Kumlinge ingår i Skärgården medan Eckerö, Hammarland, Geta och Saltvik ingår i landsbygden. I samtliga kommuner ligger byar och tätorter en bit in på land ifrån kusten, Figur 48. De närmaste byggnaderna ligger inom kommunerna Saltvik cirka 9 kilometer från planläggningsområdet och Geta med ett avstånd på cirka 16 kilometer.



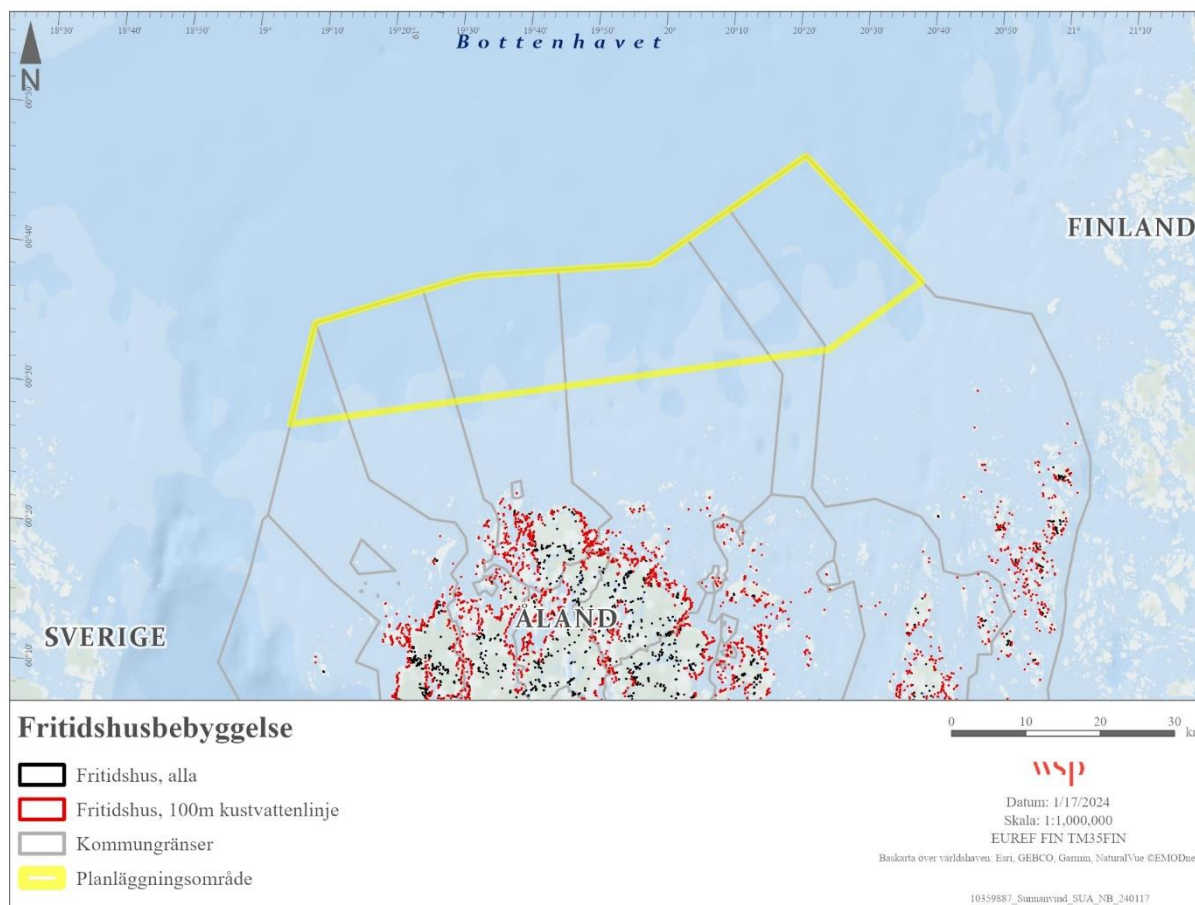
Figur 48. Tätorter samt större och mindre byar på Åland.

Befolkningsmängden för år 2022 var totalt cirka 5600 i de angränsande kommunerna, med störst antal invånare inom Saltvik och Hammarland se i Tabell 7 nedan. Befolkningen har på senare tid minskat inom skärgårdskommunerna Brändö och Kumlinge, samt landsbygdskommunerna Eckerö, Geta och Saltvik. I Saltvik har viss återhämtning skett sedan den lägsta nivån år 1970. Befolkningsutvecklingen går i de flesta berörda kommunerna i linje med den utvecklingstrend som observerats på Åland. Trenden visar att befolkningstätheten ökar i Mariehamn som står för det huvudsakliga arbetsplats- och serviceutbudet samtidigt som befolkningen i övriga kommuner minskar, särskilt i skärgårdskommunerna där det främst är den äldre befolkningen som bor kvar. Om trenden fortsätter på samma sätt estimeras dagens året-runt samhälle i skärgården att upphöra (Ålands landskapsregering, 2019b).

Tabell 7. Boende i kommunerna som planläggningsområdet ligger inom (Ålands statistik- och utredningsbyrå, 2022a).

| Kommun | Befolkning |
|------------------------|---------------|
| Eckerö | 939 |
| Hammarland | 1 628 |
| Geta | 507 |
| Saltvik | 1 793 |
| Kumlinge | 306 |
| Brändö | 450 |
| Totalt på Åland | 30 359 |

Antalet fritidshus på Åland uppgick till 7 590 år 2022 (Statistikcentralen, 2022), varav många av dessa är koncentrerade längs Ålands kust- och skärgård se Figur 49.



Figur 49. Fritidshusbebyggelsen på Åland. De röda markeringarna är fritidshus som är etablerade inom 100 meter från kustvattenlinjen.

Ett större område för värdefull natur, kultur och miljö har pekats ut i Ålands antagna havsplan och överlappar med de sydöstra och sydvästra hörnen av planläggningsområdet (med cirka 67 kvadratkilometer), se Figur 50. Områden för natur, kultur och miljö i Ålands havsplan är en sammanställning av flera viktiga natur-, kultur- och miljövärden och har pekats ut för att de fyller ett behov för ålänningarna exempelvis för fritidsfiske (husbehovsfiske), yrkesfiske, jakt, rekreation, kulturarv och turism. Inom dessa områden rekommenderas storskaliga verksamheter inte tillåtas ifall det finns en risk att påverka naturen, miljön eller de lokala behoven negativt (Ålands landskapsregering, n.db).



Figur 50. Utpekade områden av värdefull natur, kultur och miljö inom Ålands havsplan.

Effekter

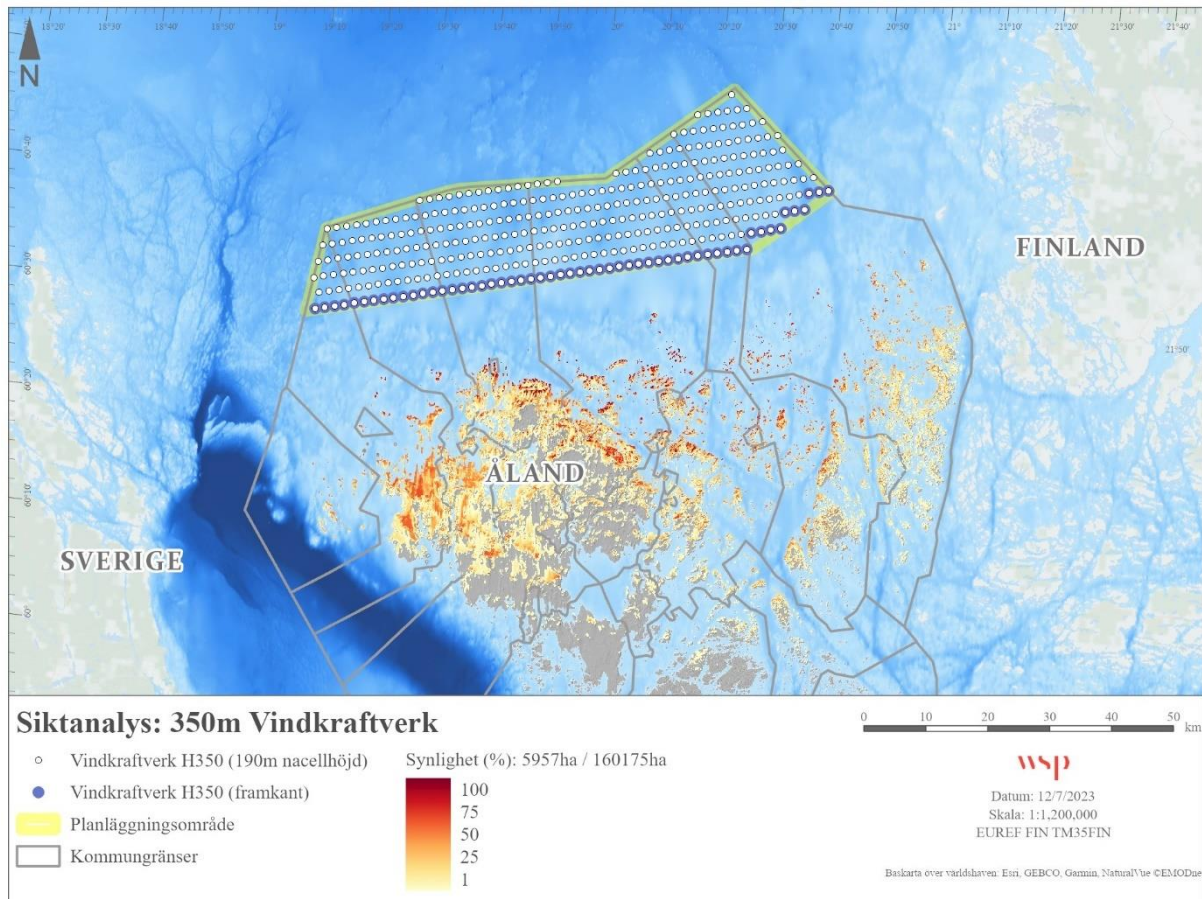
Marinarkeologi och maritima kulturarv

Planläggningsområdets påverkan på marinarkeologi och maritima kulturarv utgörs huvudsakligen av ianspråktagande av ett havsområde som framför allt sker under driftskedet för havsbaserad vindkraft, men till viss mån även inom anläggningsskedet. För kulturmiljön behöver det vrak som finns utpekade som maritima kulturarv i planområdets nordvästra del inkluderas i planeringen av planläggningsområdet. Landskapslag (2007:19) om skydd av det maritima kulturarvet behöver efterföljas, varvid tillstånd kan behöva sökas.

Landskap samt kultur- och boendemiljöer på land

Planläggningen medför en förändrad landskapsbild under vindkraftparksområdets driftskede. Påverkan är beroende av storleken och antalet vindkraftverk i planläggningsområdet. Vindkraftverken kommer utrustas med hinderbelysning, vilket ger upphov till en påverkan även under dygnets mörka timmar. Vindkraftparken ligger relativt långt ut till havs och en siktanalys (se Figur 51) har framtagits i förhållande till 350 meters vindkraftverk och utgår från den första raden av vindkraftverk närmast Ålands norra kust ur ett *worst-case* scenario vid full utbyggnad, dvs. vid etableringen av det maximala

antalet av vindkraftverk som är möjligt att bygga inom planläggningsområdet. Siktanalysen som framtog till samrådsunderlaget tog inte hänsyn till byggnader eller växtlighet som träd och buskar på land. I figuren framgår att framtida utbyggnad av Sunnanvind teoretiskt är synligt från stora delar av norra Åland när analysen endast baseras på höjdmodeller och exkluderar bebyggelse, skog och annan växtlighet. Genom planarbetet kommer ytterligare en siktanalys tas fram som är mer omfattande och tar hänsyn till fullskalig vindkraftsetablering inom hela planläggningsområdet samt det synlighetsskydd som ges av bebyggelse, skog och annan växtlighet.



Figur 51. Siktanalys av exempellayout med 350 meter höga vindkraftverk. Analysen har tagit hänsyn till första raden av vindkraftverk ur ett scenario med full utbyggnad. Färgskalan på land markerar hur stor procentandel av parken som syns från de olika punkterna. Synligheten baseras på höjddata. Byggnader och växtlighet är exkluderade från analysen.

Den visuella påverkan när vindkraftparksområdet tagits i drift beror till stor del på dess utformning i ett senare skede när vindkraftsbolag planerar för vindkraft inom planområdet. Områden för vindkraftsetablering kommer anpassas utefter den information som framkommer i samråd, medverkans- och informeringsplanen samt miljörapporten. Fotomontage för att illustrera synbarheten av vindkraftsparken har tagits fram från utvalda utsiktsplatser utmed Ålands kust. Platserna för fotomontage, är sådana dit många människor rör sig i kombination med att de ger en god utsikt. Möjligheten till synbarhet är från dessa utsiktsplatser högre än på andra platser på Åland, samtidigt som fotomontaget framtog under dagar med god sikt.

Nedan visas bilder från de fotomontage som tagits fram för ett förväntat "worst-case scenario" med en maximal vindkraftsetablering av 350 meter höga vindkraftverk, med utsikt från Havsvidden, se Figur 52–Figur 55. Ytterligare två fotomontage från utsiktsplatser i Simskåla och Jurmo med illustrationer av nuläge, maximal vindkraftsetablering under dagtid och vid skymning illustreras i bilaga 2, samt på en webbvisningstjänst. QR-koder med länk till webbvisningstjänsten finns i bilaga 2.



Figur 52. Fotomontage som illustrerer 350 meters vindkraftverk i dagsljus. Fotopunkt: Havsvidden (med utsikt mot nordost).



Figur 53. Fotomontage som illustrerer 350 meters vindkraftverk i skymning. Fotopunkt: Havsvidden (med utsikt mot nordost).



Figur 54. Fotomontage som illustrerar 350-meters vindkraftverk i dagsljus. Fotopunkt: Havsvidden (med utsikt mot nordväst).



Figur 55. Fotomontage som illustrerar 350-meters vindkraftverk i skymning. Fotopunkt: Havsvidden (med utsikt mot nordväst).

Störning av boendemiljö och hälsa kan uppstå från det luftburna buller som uppstår av rotorbladens rörelse. Luftburet buller uppstår även från arbetsfartyg vid genomförande av undersökningar, anläggning och avveckling av vindkraftsparker i planlägningsområdet. Närboende kan störas av visuell påverkan från hinderbelysning, men även från synlighet av de fasta verken under klara väderförhållanden. Visuella påverkan uppstår huvudsakligen under vindkraftparksområdets driftfas.

Luftburet buller precis i anslutning till ett vindkraftverk ligger på nivåer omkring 100 dB som snabbt avtar med avståndet från vindkraftverket. Ljudnivån förstärks när flera vindkraftverk är placerade nära varandra.

Hinderbelysning är ett orosmoment som lyfts i samråd med närboende för vindkraftsprojekt. Eftersom vindkraftverk utgör flyghinder krävs hinderbelysning av flygsäkerhetsskäl. I Finland bestäms hinderbelysning enligt föreskrifterna i 158 § i luftfartslagen (864/2014). Enligt bestämmelserna ska vindkraftverk som är högre än 150 meter markeras med högintensivt vitt blinkande ljus av typ B under dag, skymning och natt (Traficom, 2020). Bestämmelserna gäller utanför flygplatsernas hinderytor om inte annat motiveras av expertutlåtelse (Traficom, 2020). Undantag har skett i Finland genom att Luftfartsmyndigheten godkänt en ansökan med radarbaserad hinderbelysning (Transportstyrelsen, 2021). Studier om effekter från hinderbelysning är begränsad och det material som finns rekommenderar synkroniserade ljus och visar på att störningsnivåerna varierar mellan olika typer av varningsljus (Bolin, Hammarlund, Mels, & Westlund, 2021). I en enkätundersökning genomförd av Wind Sweden visade sig 80 procent av närboende till redan etablerade vindkraftsparker inte ansåg hinderbelysningen som störande (Wind Sweden, 2021; Svensk vindenergi, n.d).

Påverkan på kulturmiljö och landskap kommer att utredas närmare i den kommande miljörapporten. En djupare utredning av påverkan på landskapsbilden samt utpekade områden för kulturmiljö kommer tas fram och redovisas i kommande miljörapport.

8.13 REKREATION OCH FRILUFTSLIV

Nuläge

Kustområdena norr om Åland är viktiga för turism och friluftsliv och erbjuder aktiviteter som fiske, paddling, båtliv och dykning. Fritidsbåtstrafiken är koncentrerat nära kusten, varav de fritidsbåtsfartyg som korsar planlägningsområdet är främst de som transporterar sig mellan Finland och Åland. Däremot är trafiktheten betydligt högre utanför planlägningsområdet i sydlig, östlig och västlig riktning. Fritidsfiske sker normalt nära kusten upp till cirka 7 kilometer från kusten och berörs därav inte av planlägningsområdet. Inga kända områden för dykning ligger inom eller i närheten av planlägningsområdet.

Sedan 2008 har turismens intäktandel av Ålands BNP minskat från 260 miljoner euro till 223 miljoner euro (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019). Efter pandemiåret 2020 har inresandet återhämtat sig något med knappt 1,4 miljoner som besökte Åland år 2022. Innan pandemiåret hade landskapet cirka 1,7 miljoner besökare årligen (Ålands statistik- och utredningsbyrå, 2022c). De två viktigaste turistgrupperna är fritidshusägare och hotellgäster som vardera står för 25 procent av turisternas konsumtion (Ålands statistik- och utredningsbyrå, 2019). Högsäsongen för turismen på Åland är under sommarmånaderna juni – augusti (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019).

De största aktörerna inom turismsektorn är rederierna Viking Line, Tallink Silja Line, Finnlines och Eckerökoncernen, varav Viking Line och Eckerökoncernen är Ålandsägda (Malmström, Rantala, & Pädam, 2019). Därutöver finns några större hotell och konferensverksamheter och flera lokala aktörer som stuguthyrning, cykeluthyrning, kajakuthyrning samt natur- och fiskeguidning. Majoriteten av de lokala aktörerna behöver ha sin huvudsakliga inkomst från en annan inkomstkälla än turism (Malmström, Rantala, & Pädam, 2019). Sjöfarten har en stor betydelse för Åland och var en viktig del i grundandet och utvecklingen av Mariehamn. Sjöfartens betydelse är kvar än idag i form av bil- och

passagerarfärjor, turistbåtar och lastfartyg som främst passerar längs södra Åland men även till och från Eckeröhamnen nära kusten.

Effekter

Planläggningsområdets påverkan på rekreation och friluftsliv vid anläggning av havsbaserad vindkraft utgörs huvudsakligen av ökade risker för befintlig fritidsbåtstrafik och påverkan på fritidsfiske. Under anläggningsfasen kommer fartygstrafiken till projektområdet att öka. Arbetsfartygen medför lågfrekvent buller och kan medföra en ökad kollisionsrisk för fritidsbåtstrafiken. Eftersom projektområdet är lokaliserat i ett relativt djupt område nära större farleder, som är ett mindre attraktivt område för fritidsbåtar, samt att koncentrationen av fritidsbåtar är störst vid kusten och nära skärgårdsöarna bedöms inte påverkan på rekreation och friluftsliv vara betydande från projektet.

När vindkraftparksområdet satts i drift blir den huvudsakliga påverkan på fritidsbåtstrafiken ianspråktagande av havsområde, buller och visuell påverkan. Planläggningsområdet medför etablering av permanenta skyddszoner och restriktionsområden vilket påverkar fritidsbåtstrafikens rörelsefrihet och ökar risken för kollision. Detta kommer medföra ett större behov för fritidsbåtstrafiken att vidta säkerhetsåtgärder för att undvika kollisionsrisk. Fritidsfisket som huvudsakligen sker upp till 7,4 kilometer från kusten ligger utanför planläggningsområdet och planen bedöms därmed inte bidra med någon betydande påverkan.

Vid vindkraftområdets drifffas minskar kollisionsrisken något i jämförelse med anläggningsfasen eftersom närvaron av rörliga och temporära arbetsfartyg minskar. Dessutom kan närvaron av yrkesfiskefartyg komma att minska under drifffasen och de permanenta konstruktionerna som vindkraftverken utgör begränsar navigationsmöjligheterna inom planområdet.

De risker som utbyggnad av storskalig havsbaserad vindkraft inom Sunnavind kommer innebära för sjöfart inklusive fritidsbåtar kommer att hanteras vidare.

8.14 FÖRSVARSSINTRESSEN

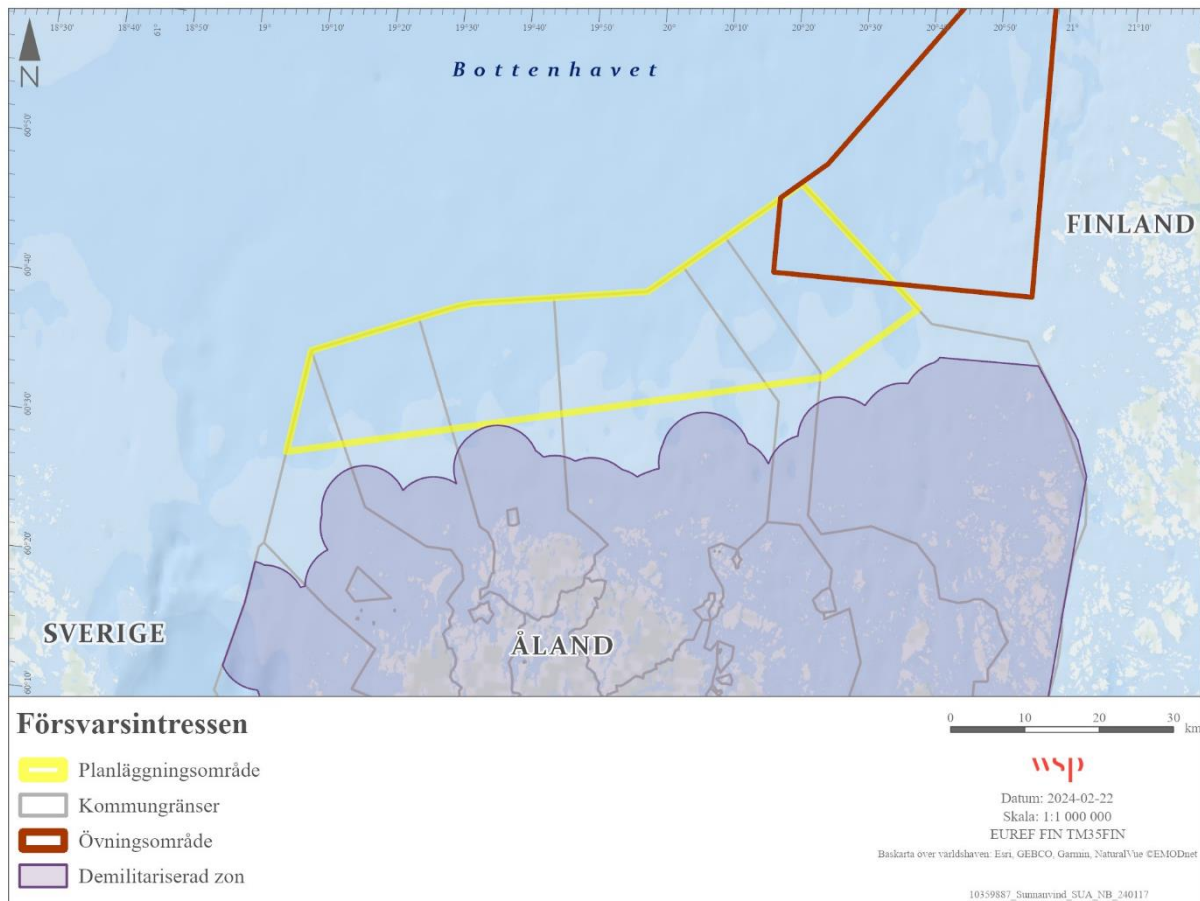
Bakgrund

Åland är genom internationella fördrag från 1856 till stor del ett demilitariserat område (se Figur 56). och genom konvention år 1921 neutraliserat. Finland innehar huvudansvaret för att försvara Åland ifall öarnas hotas av främmande makt. Signatärmakterna som undertecknade fördragen har också förbundit sig att delta i försvaret av Ålandsöarna.

Demilitariseringen innebär att militär närvaro är starkt begränsad i landskapet. Under fredstid får militära anläggningar och befästningar inte uppföras och styrkors möjlighet att vistas på åländskt territorium är begränsad (Ålands landskapsregering, n.dc). Stridsflyg tillåts flyga över Åland men får inte landa och lätta stridsfartyg får besöka landskapet vid vissa tillfällen (Ålands lagting, n.d; Ålands landskapsregering, n.dc). Ålandskonventionen (Ålands kulturstiftelse, n.d) innehåller några undantag som tillämpas strikt och endast i nödfall (Ålands landskapsregering, n.dc).

Nuläge

Planläggningsområdet ligger utanför den demilitariserade zonen inom Ålands territorialgräns (Ålands landskapsregering, n.dc), se Figur 56. Försvarsmakten i Finland har pekat ut restriktionsområden runt Åland, varmed ett övningsområde på ca 100 kvadratkilometer ligger vid planläggningsområdets östra del, se Figur 56. Försvarsmakten har i dialog med landskapsregeringen svarat att de inte har någon erinran mot det planerade generalplansområdet. Fortsatt dialog med Försvarsmakten sker för att försvaret och planen för vindkraftparksområdet ska kunna samexistera.



Figur 56. Förvarsintressen i nära anslutning till planläggningsområdet.

Effekter

Uppförande av vindkraftsparker inom planläggningsområdet kan eventuellt ha inverkan på det militära luftfartsområdet och Försvarets övervakningssystem. Fysiskt ianspråktagande ovan vatten kan påverka Försvarets verksamhet genom att vindkraftverk kan blockera elektromagnetiska signaler som används av radarsystem (Totalförsvarets forskningsinstitut, 2022). Utformningen av området samt antal vindkraftverk har påverkan på hur störningar på den tekniska utrustningen uppträder.

Flyghöjd samt rutten kan komma att påverkas när höga objekt tillkommer som kan inverka på luftfartsområdet. Elektromagnetiska störningar och undervattensbuller kan eventuellt leda till störningar för Försvarets undervattenssensorer (Totalförsvarets forskningsinstitut, 2022). Dialog förs med Försvaret för att säkerställa att störningar på verksamheten undviks eller minimeras. När de tekniska ramarna för planläggningen blir mer entydiga ska ett utlåtande om både 300 samt 350 meters vindkraftverk begäras.

8.15 KLIMAT, ENERGI OCH HUSHÅLLNING MED NATURRESURSER

Nuläge

Sedan den förindustriella tiden har den globala medeltemperaturen ökat med 1 °C till följd av mänskliga aktiviteter. Dessa klimatförändringar påverkar haven på många sätt, bland annat genom stigande havstemperaturer och vattennivåer samt minskning av salthalt och pH (försurning). Detta påverkar såväl habitat som enskilda organismer och kan leda till att organismer får ändrat beteende eller svårt att överleva.

Åland och riket har satt som mål att vara klimatneutrala senast 2035. Utbyggnaden av vindkraft för elproduktion är därför av avgörande betydelse för att kunna ställa om det åländska samhället till att bli fossilfritt och nå klimatmålen.

År 2020 var elförbrukning på Åland cirka 300 GWh (Kraftnät Åland, 2020). Den största delen importerades från Sverige (230 GW) och motsvarar cirka 75 procent av den totala åländska energiförbrukningen. Elektriciteten som importerades från Finland motsvarar mindre än 5 procent och den lokalt producerade elenergin står för resten. Den lokalt producerade energin kommer främst från vindkraft (Kraftnät Åland, 2020). År 2020 togs vindparken Långnabba i Eckerö i bruk och parken förväntas motsvara upp till 65 procent av den åländska elenergiförbrukningen (Kraftnät Åland, 2023).

Effekter

En stor fördel med att bygga vindparker ute till havs, är att vinden är mer kontinuerlig, vilket gör att vindenergin är mer tillgänglig än på land. I och med att det finns färre fysiska begränsningar för transport ute till havs, är det möjligt att installera större turbiner än på land. Med större turbiner fås en högre effekt (till en viss gräns) vilket innebär att elproduktionen per installerad turbin blir högre och en mindre yta behöver tas i anspråk.

Havsbaserade vindkraftparker med tillhörande anläggningar kan innebära negativ inverkan på klimatet under anläggnings-, drift- och avvecklingsskedet i form av utsläpp av växthusgaser kopplade till materialproduktion, transporter, arbetsmaskiner, återanvändning samt även under service och underhåll med fartygstafrik, målning, byte av komponenter på vindkraftverken. Växthusgasutsläppen är däremot begränsad i ett livscykelperspektiv där vindkraftparker generellt kommer bidra med positiv klimatpåverkan under driftskedet och även bidra till måluppfyllelse av Ålands, Finlands och Europas klimatmål, se avsnitt 2.1.1. Eftersom ett vindkraftverk producerar betydligt mer energi än insatsenergin som krävs för anläggningen, bidrar det därmed till en betydligt större miljönytta. Större vindkraftverk är mer effektiva ur detta perspektiv på grund av en högre installerad effekt.

9 NOLLALTERNATIV

Ett nollalternativ är ett jämförelsealternativ av miljöförhållandena och miljöns sannolika utveckling om planarbetet (se kapitel 6.4) inte genomförs. Syftet med nollalternativet är att skapa en referensram som gör det lättare att särskilja konsekvenser som uppstår vid genomförandet av planförslaget från konsekvenser som beror på utveckling i övrigt. Nollalternativet motsvarar här miljöförhållandena vid samma framtida tidpunkt som horisontåret för planförslaget men utan att implementering av planförslaget sker. Horisontåret för Sunnavindprojektet som helhet är för närvarande tänkt att sträcka sig till 2034. Bedömningarna och nollalternativet kommer därmed ha samma tidshorisont som bedömningen av planförslaget (se avsnitt 4.3.2.).

Nollalternativet innebär att generalplanen inte fastställs och att den planerade utvecklingen av storskalig havsbaserad vindkraftsproduktion och förnybar energi inte sker. Planen kommer då inte att bidra med några negativa konsekvenser för miljön och inte heller några positiva effekter från produktion av förnybar energi. Världens hav utgör en resurs som redan idag nyttjas av många sektorer och som i framtiden troligen kommer nyttjas allt mer. Därför kan storskalig vindkraft i framtiden komma att förverkligas på andra grunder än en generalplan. Landskapsregeringen förlorar då möjligheterna till att planera och sätta ramarna för en hållbar utveckling av storskalig vindkraftsproduktion, där den största möjliga nyttan för den åländska befolkningen samt en minskad negativ miljöpåverkan säkerställs. En annan möjlighet är att ingen utbyggnad av vindkraft sker alls i planläggningsområdet. Nollalternativet kommer att beskrivas vidare inom ramarna för miljörapporten.

Övriga vindkraftsprojekt

Inom eller i närheten av planlägningsområdet finns flera planerade vindkraftsprojekt som leds av två privata aktörer, se Figur 57.



Figur 57. Övriga havsbaseade vindkraftsprojekt i förhållande till planlägningsområdet i projekt Sunnavind.

Det ena företaget, OX2, planerar vindkraftsparken Noatun Nord, uppdelad i två delområden, varav det ena området är beläget inom planlägningsområdet och det andra direkt söder om planlägningsområdet. Vindkraftsparken planeras totalt för båda delområdena att innehålla 150 till 340 vindkraftverk med total effekt på 5000 MW (5 GW) och generera upp till 19500 GWh (19,5 TWh).

Den andra aktören, Ilmatar Offshore, planerar installationen av vindkraftverk uppdelade inom tre områden, s.k. Väderskär, Stormskär som är inom Åland och Vågskär som ligger inom Finlands ekonomiska zon. Antalet turbiner inom varje zon är 23, 100 respektive 90 och projektet kommer totalt att ha en installerad effekt om 4,3–4,4 GW.

Delar av aktörernas planerade vindkraftparker (Noatun Nord och Stormskär) är belägna inom planområdet för Sunnavind. Vilka projekt inom Ålands gränser som kommer att kunna genomföras är beroende av den konkurrensutsättning som landskapsregeringen ska genomföra för att fördela utvecklingsrättigheter för områden. De två ovan nämnda bolagen är exempel på bolag som kan tänkas kunna delta i den framtida auktionen och deras projekt är indikativa för utvecklingsmöjligheterna.

Klimatförändringar

Extern påverkan som uppkommer oavsett genomförande av generalplanen är klimatförändringar, förändrat sjötrafiksmönster och förändrade uttag av naturresurser, fiske och materialutvinning. Klimatförändringarna förväntas intensifieras. Klimatextremer förutspås uppstå på en global nivå och de pågående snabba förändringarna leder till höjda havsnivåer, varmare klimat och ökad nederbörd som leder till översvämningar. IPCC:s senaste rapport fastställer att mänsklig påverkan, huvudsakligen genom utsläpp av växthusgaser har förorsakat uppvärmning av klimatet. Samtidigt anser FN:s

klimatpanel att en betydande och varaktig reduktion av växthusgasutsläpp skulle resultera i en inbromsning av den globala uppvärmningen, samtidigt som luftkvaliteten skulle förbättras (IPCC, 2023).

Förverkligande av projektet Sunnavind kan bidra med en tillförsel av fossilfri el, vilket möjliggör en minskning av växthusgasutsläpp, samtidigt som den fossilfria elen kan exporteras och gynna flera länder. Om generalplanen inte genomförs kommer andra projekt behöva bidra till att nationella, EU och internationella mål om minskade växthusgasutsläpp uppnås (se kapitel 2.1.1).

Sjöfart

Sjöfarten utgör transport för över 80 procent av världshandeln enligt FN:s underorgan UNCTAD (UNCTAD, 2023). Transporter till havs har förändrats vid kriser som Coronapandemin och kriget i Ukraina, vilket har lett till ökade antal och längre transporter, vilket kommer fortsätta öka i framtiden om än inte lika intensivt som historiskt sett (UNCTAD, 2023). I Finland har belastningen från sjöfart ökat (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019), vilket stämmer överens med den globala trenden som lyfts av UNCTAD (2023). På Åland pågår arbete att minska sjöfartens avtryck på miljön genom att minska koldioxidutsläpp och reducera utsläpp till luft och vatten, förhindra oljeolyckor samt kemikalieolyckor och spridningen av invasiva arter (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019). I framtiden är därmed utmaningen att samarbeta med relevanta aktörer i enlighet med Energi- och klimatstrategin för Åland för att minska utsläppen, samtidigt som sjöfarten uppskattas öka (Kuismanen, Husa, & Wennström, 2019; UNCTAD, 2023).

Uttag av naturresurser och material

Det finns inga utpekade områden för utvinning av mineraler eller råmaterial inom eller runtomkring projektområdet (Geologiska forskningscentralen, 2023).

Materialet för framställning av vindkraftverk till havs beror till stor del på vilka fundament och tekniker som används. Generellt brukar ungefär 85 procent av ett vindkraftverk vara återvinningsbart, där det huvudsakliga materialet är järn och stål som framför allt finns i vindkraftverkens torn (Camebridge university, 2020; Svensk vindenergi, 2023; Europeiska kommissionen, 2021). Rotorbladen består av hårdplastkompositer, liknande det material som används i fritidsbåtar (Svensk vindenergi, 2023). Kompositerna är svåra att separera och det pågår för närvarande ett omfattande arbete inom bland annat Europeiska kommissionen att göra havsbaserad vindkraft till en cirkulär process där alla delar är återvinningsbara (Europeiska kommissionen, 2021). Rotorbladen hos redan avvecklade vindkraftsprojekt har kunnat återanvändas genom konstruktion av broar och det är dessutom möjligt att använda dem som byggmaterial för översvämningsskydd och bullerskydd (Camebridge university, 2020). Eftersom val av fundament görs senare i processen kommer material beskrivas mer ingående i ett senare skede i planarbetet.

Miljörapporten kommer att innehålla en mer detaljerad redovisning och bedömning av miljöeffekterna som uppkommer i nollalternativet, vilket kommer att jämföras med effekterna av generalplanen.

10 FORTSATT ARBETE

Det fortsatta miljöbedömningsarbetet kommer att innefatta fortsatt insamling av dataunderlag, utredningar och fördjupade analyser. Såväl miljöns förutsättningar som planens miljöeffekter kommer studeras i större detalj. Ett viktigt mål i det fortsatta planarbetet är att sätta tydliga ramar för en framtida hållbar utveckling av havsbaserad vindkraft inom planlägningsområdet. Dessa ramar kommer att sättas utifrån specifika områdesförutsättningar och vara ett resultat av ett interaktivt arbete kopplat till det parallella miljöbedömningsarbetet. Den geografiska utbredningen av planområdet ska preciseras och områden som bedöms som mindre lämpliga för utveckling kan komma att uteslutas eller föreskrivas med särskilda villkor. Exempel på avgränsningar kan vara min- eller maxhöjd på

vindkraftverken som gäller inom hela eller delar av området och villkor för utredning eller uppföljning som ska gälla för utbyggnad. Genom att precisera dessa villkor i planskedet kommer risken och osäkerheten för de utvecklare som vill delta i ett auktionsutförande minska.

I det fortsatta miljöbedömningsarbetet kommer därmed alternativ kring både geografiskt läge och teknisk utformning att studeras. Miljöbedömningen kommer att utgå från befintligt underlag som i vissa fall kan komma att kompletteras med undersökningar som utförs av landskapsregeringen under 2024 för att öka kunskapen kring specifika frågor som är avgörande för planens utformning.

Planen kommer vidare att precisera vilka utredningar (desktop och fält) som kommer att behövas innan ett vindkraftparksområde kan byggas ut för att säkerställa en hållbar utveckling med acceptabel miljöpåverkan och även kravställa detaljeringsgraden och tidsramen för dessa. De utredningar som preliminärt behöver utföras inom påverkansområdet innan tillstånd kan meddelas inför utvecklingen av Sunnavind är:

- Heltäckande bottenundersökningar med habitattolkning och detaljerad batymetri
- Sedimentprovtagning med avgränsning i både horisontal- och vertikalled av potentiella föroreningar och av kornstorlekföroreningsnivå inom planläggningsområdet)
- Bottenhabitatsundersökning med dropvideoundersökning eller undervattensdrönare.
- Undersökning fiskhabitat, lekområden och uppväxtområden, möjligtvis även provfiske.
- Marina däggdjurförekomst och utbredning.
- Fåglar/ fladdermöss - dokumentation av flyttkorridorer, födosöksområdet, övervintringsområden. Kollisionsriskmodellering.
- Marin kulturmiljö - identifiering av vrak och förekomst av fornlämningar utifrån geotekniska undersökningar
- Landskapsbildsanalys (fotomontage av vindkraftparkens synlighet från land och hinderbelysning nattetid).
- Spridningsmodellering av sediment (grumling, sedimentpålagring)
- Hydrodynamisk modellering
- Bullermodellering (luftburet buller och undervattensbuller: anläggningskede och drift)
- Yrkesfiskeutredning
- Riskanalys för sjöfart

Utredningsbehovet ovan är riktgivande och kommer vidare att preciseras i kommande miljöbedömningsarbete när relevanta kunskapsluckor identifierats.

11 BERÖRDA PARTER

I detta kapitel beskrivs vilka parter som kan bli berörda av generalplanen. De kommuner, instanser, verksamheter eller invånare som kan bli direkt påverkade av förverkligandet av generalplanen räknas som berörda. De berörda parterna är indelade i olika kategorier. Kategorierna är uppdelade i lokala myndigheter, riksmyndigheter, kommuner, sakägare och intresseorganisationer samt ESBO-parter.

11.1 LOKALA MYNDIGHETER

Lokala myndigheter som är berörda av projektet visas i Tabell 8.

Tabell 8. Berörda lokala myndigheter.

| | | |
|--|------------------------------|--------------------------|
| Ålands landskapsregering | Infrastrukturavdelningen | |
| | Näringsavdelningen | Fiskebyrå |
| | | Ålands fiskevårdscentrum |
| | Social- och miljöavdelningen | Miljöbyrå |
| Utbildnings- och kulturavdelningen | Kulturbyrå | |
| Ålands Miljö- och hälsoskyddsmyndighet | | |
| Ålands kommunförbund | | |
| Landskapets fastighetsverk | | |
| Mariehamns räddningsverk | | |
| Räddningsområde Ålands landskommuner | | |

11.2 KOMMUNER

De kommuner vars områden berörs av generalplanen är samtliga kommuner som ligger inom planläggningsområdet, se Figur 2. Det är Eckerö, Hammarland, Geta, Saltvik, Kumlinge och Brändö. Arealen av varje kommun som är inom planläggningsområdet kan ses i Tabell 9. Utöver dessa kommuner kan även andra kommuner påverkas av förverkligandet av generalplanen.

Tabell 9. Area av kommunerna som ligger inom planläggningsområdet.

| Kommun | Area av kommunen (kvadratkilometer) |
|------------|-------------------------------------|
| Brändö | 323 |
| Eckerö | 50 |
| Geta | 267 |
| Hammarland | 213 |
| Kumlinge | 147 |
| Saltvik | 360 |

11.3 RIKSMYNDIGHETER

Landskapsregeringen ansvarar för kontakterna mot riksmyndigheterna. Följande myndigheter bedöms berörda av projektet:

- Arbets- och näringsministeriet/TEM
- Digita (tv+radio)
- Egentliga Finlands förbund
- Egentliga Finlands Räddningsverk
- Energimyndigheten
- Finavia Oyj
- Fingrid Abp
- Finlands miljöcentral (SYKE)
- Finnipilot Pilotage Oy
- Fintraffic VTS Västra Finlands Sjötrafikcentral
- Fintraffic Flygtrafiktjänst Ab
- Forststyrelsen
- Försvarsmakten, 1. Huvudstaben
- Försvarsministeriet
- Gränsbevakningen
- GTK – Geologiska forskningscentralen
- Jord- och skogsbruksministeriet
- Kommunikationsministeriet
- LUKE / Naturresursinstitutet
- Meteorologiska institutet
- Miljöministeriet
- Museiverket
- Regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland (=AVI)
- Regionförvaltningsverket i Södra Finland
- Satakunta Räddningsverk
- Suomen Erillisverket Oy
- Säkerhets- och kemikalieverket/TUKES
- Södra Österbottens NTM central
- Trafikledsverket (Väylä)
- Transport och kommunikationsverket Traficom

11.4 SAKÄGARE OCH INTRESSEORGANISATIONER

Sakägare och intresseorganisationer som bedöms vara berörda av projektet är följande:

- Achipelage Pares r.f.
- Allwind
- BirdLife Finland
- Bärkraft ax Åland r.f.
- Centralförbundet för Fiskerihushållning
- Dykklubben Nautilus
- Finlands Natur och Miljö
- Finlands Naturskyddsförbund
- Finlands Yrkesfiskarförbund FYFF r.f.
- Företagarna på Åland
- GreenPeace Finland
- Havsvidden Ab
- HELCOM Helsingforskonventionen
- Husö Biologiska Station
- Högskolan på Åland
- Ilmatar Offshore Ab
- IP Connect
- Kraftnät Åland
- Lokalkraft Leader Åland r.f.
- Länsi-Suomen Kalatalouskeskus
- Mariehamns Energi
- MSF Mariehamns seglarförening r.f.
- NaturKultur r.f.
- OX2 Åland Ab
- Rederierna i Finland r.f.
- Rädda Bertbyvik r.f.
- Saggö Skärgårdsstiftelse sr
- Samfällda vattenområden
- Silverskär
- Skärgårdshavets fiskeleader
- Sydkustens fiskeleader
- Vind AX
- Visit Åland
- Åbolands fiskarförbund
- ÅEA -Ålands Energi Andelslag
- Ålands Fiskare r.f.
- Ålands Fiskodlarförening
- Ålands fredsinstitut/The Åland Islands Peace Institut
- Ålands Fågelskyddsförening r.f.
- Ålands jakt- och fiskemuseum
- Ålands lagting
- Ålands Natur och Miljö
- Ålands Näringsliv
- Ålands Radio och TV ab
- Ålands sjöräddningssällskap
- Ålands stuguthyrarförening
- Ålands Vindenergiandelslag
- Ålands yrkesgymnasium
- Ålcom
- ÅSS Ålands seglarförening
- Östersjöfonden/Stiftelsen - Ålandsfonden för Östersjöns Framtid

11.5 ESBO-PARTER

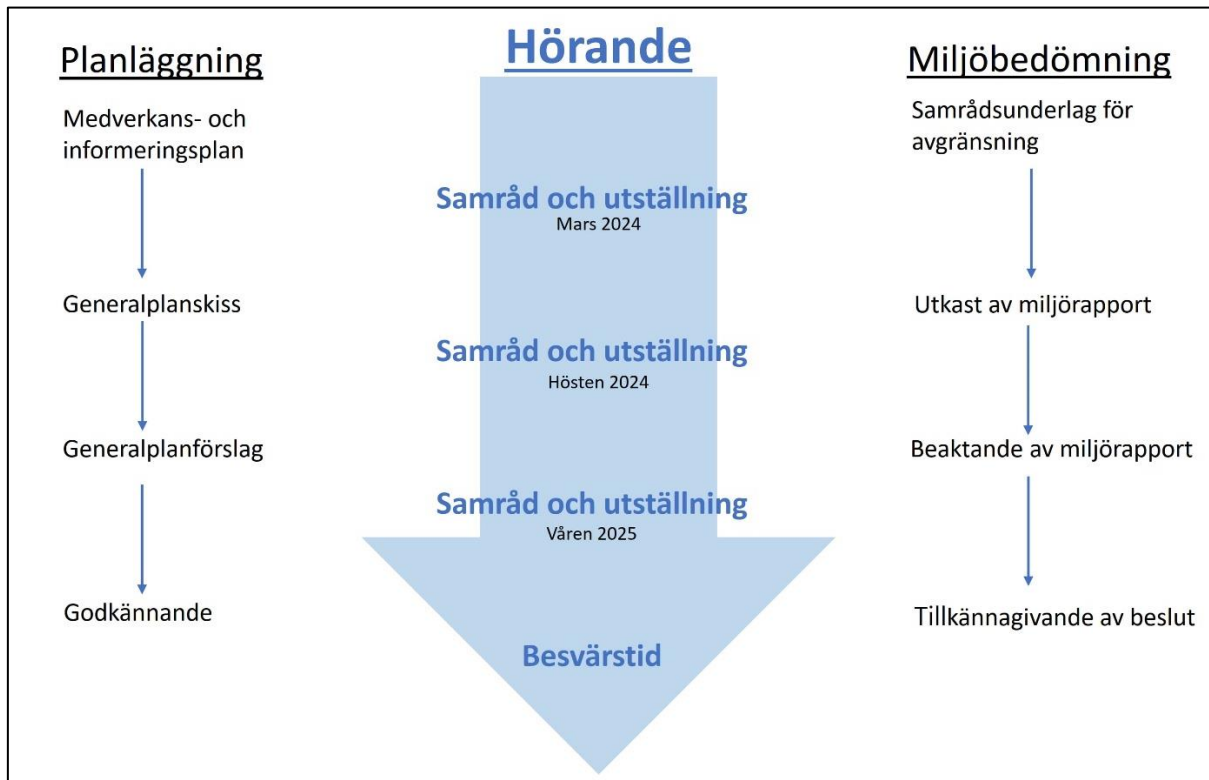
Om en plan kan antas medföra betydande miljöpåverkan i en region utanför Åland tillämpas ett internationellt förfarande i enlighet med Esbokonventionen om samråd och miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (Fördr S 67/1997). Enligt konventionen ska berörda länder erbjudas att delta i ett förfarande för miljökonsekvensbedömning (av plan eller projekt) i ett annat land om risk för gränsöverskridande påverkan föreligger. Konventionen innehåller också en skyldighet för länder att meddela varandra och förhandla med varandra om alla stora planerade projekt som kan antas ha en betydande skadlig gränsöverskridande inverkan.

Esbokonventionen definierar som upphovspart det land projektet eller planen ligger i. För detta projekt utgör Finland upphovspart medan Sverige bedöms vara huvudsaklig utsatt part. Estland bedöms även vara en utsatt part. Under Esbosamrådet kan det tillkomma ytterligare länder. Påverkan på Finlands övriga regioner kommer bedömas som en del av den ordinarie miljökonsekvensbedömningen.

Den ansvariga myndigheten i det land där planläggningen är planerad underrättar relevant myndighet i de berörda länderna om att ett miljöbedömningsförfarande har inletts och bjuder in till deltagande i förfarandet. Om tillfrågade länder beslutar att delta i förfarandet ska tillhandahållet material offentliggöras för att möjliggöra yttranden. Inkomna yttranden överlämnas sedan till landet där planen är beläget. Den nationella kontaktpunkten för genomförande av hörande enligt Esbo-konventionen är Finlands Miljöcentral (SYKE) som kontaktats av landskapsregeringen för vidare hörande av detta avgränsningssamråd.

12 MEDVERKAN I PLAN- OCH MILJÖBEDÖMNINGSPROCESS

För att anlägga en havsbaserad vindkraftpark inom finskt/åländskt territorialvatten krävs en generalplan. För en generalplan måste en miljöbedömning om planens förutsättningar och konsekvenser framtas. Generalplanen och miljöbedömningen utförs parallellt för Sunnavind för att få största nytta av utredningar och miljöbedömningen för generalplanens utformning och restriktioner, se Figur 58. Till båda de parallella processerna, hör att informera allmänheten och myndigheter samt att möjliggöra medverkan i form av samråd och höranden.



Figur 58. Illustration som visar en överblick av medverkan i planläggningen och miljöbedömningen.

På samrådsmöten har intressenter och övriga medborgare möjlighet att få information, ställa frågor och lämna in synpunkter. Vid planerade samrådsmöten för Sunnavind kommer representanter och projektansvariga från landskapsregeringen, kontaktmyndigheten samt WSP (miljöbedömning- och plankonsult) närvara. Samrådsmöten kommer annonseras i lokala tidningar, på [regeringens webbplats](https://www.regeringen.ax/) (<https://www.regeringen.ax/>), [projektets webbplats](https://www.sunnavind.ax/sv) (<https://www.sunnavind.ax/sv>) samt kommunernas digitala och fysiska anslagstavlor där också samrådsmaterialet publiceras.

Landskapsregeringen önskar nu samla in synpunkter på innehåll och utformning av medverkan- och informeringsplanen, samt avgränsningen av miljöbedömningen av planen.

Utlåtanden ska lämnas skriftligen till registraturen vid Ålands landskapsregering, senast 12.4.2024.

Elektroniskt kan synpunkter inlämnas per e-post till (registrator@regeringen.ax), alternativt per post till:

Ålands landskapsregering

Registrator

Pb 1060

AX-22111 MARIEHAMN

Ett formulär för synpunkter finns på [projektets webbplats](https://www.sunnanvind.ax) (<https://www.sunnanvind.ax/sv>). Synpunkter kan även inlämnas i fritt format.

De inlämnade synpunkterna sammanfattas och motiverade bemötanden utarbetas till utlåtandena. Bemötanden till de inlämnade anmärkningar kommer publiceras på projektets hemsidor och även skickas direkt till dem som i samband med sin anmärkning har lämnat sin adress.

12.1 INITIATIV / ANHÄNGIG-GÖRANDE (HÖSTEN 2023 – FEBRUARI 2024)

Projekt Sunnanvind är en fortsättning och bearbetning av de två nordligaste energiområdena som identifierats i havsplanen. Under hösten 2023 påbörjades planläggningen och miljöbedömningen som ett konsultuppdrag efter öppet avrop av landskapsregeringen.

Detta dokument utgör en MIP (medverkans och informeringsplan) och är ett samrådsunderlag för avgränsning med syfte om att informera myndigheter och allmänhet om planläggningen samt miljöbedömningen. I samband med framläggandet av detta dokument ordnas ett samrådsmöte.

Genom framläggandet av MIP och samrådsunderlag för avgränsning för miljöbedömning anhängiggörs projektet. Under framläggandet på 30 dagar har intressenterna och övriga medborgare möjlighet att framföra sin åsikt om de metoder för deltagande i planprocessen som presenteras i dokumentet och om avgränsningen för den planerade konsekvensbedömningen.

MIP och samrådsunderlag för avgränsning uppdateras under planeringsarbetets gång. Om det blir väsentliga ändringar medverkansprocessen ges information om detta separat på [projektets webbplats](https://www.sunnanvind.ax) (<https://www.sunnanvind.ax/sv>).

12.2 GENERALPLANSKISS OCH UTKAST TILL MILJÖRAPPORT (FEBRUARI – OKTOBER 2024)

Efter nuvarande samråd kommer ett planutkast/ en generalplanskiss samt miljörapport framarbetas för Sunnanvind. Denna fas utmynnar i ett nytt framläggande. I samband med framläggandet ordnas ett samrådsmöte. Intressenter och andra medborgare har möjlighet att framföra sin åsikt om planutkastet och miljörapporten under tiden för framläggandet. Utlåtanden om planutkastet och miljörapporten

begärs från de myndigheter som nämns i kapitel 12. Utifrån utlåtandena och åsikterna avger Ålands Hälso- och miljöskyddsmyndighet en motiverad slutsats om miljörapporten.

Om ändringarna och kompletteringarna är betydande, framläggs planutkastet och miljörapporten efter korrigerings på nytt till påseende och nya utlåtanden begärs.

12.3 GENERALPLANFÖRSLAG (NOVEMBER 2024 – MAJ 2025)

Därefter justeras planutkastet till generalplanen utifrån inkomna utlåtanden och åsikter och görs till ett generalplaneförslag, som framläggs till påseende i 30 dagar. I samband med framläggandet ordnas ett samrådsmöte med möjlighet för intressenter och andra medborgare att framföra sin åsikt. Om planens innehåll har förändrats betydligt efter planutkastskedet, begärs nya utlåtanden om ändringarna.

Utlåtanden om förslaget till generalplanen begärs från myndigheterna. Den inlämnade responsen bearbetas till en sammanfattning och motiverade bemötanden utarbetas till utlåtandena.

12.4 GODKÄNNANDE AV GENERALPLAN

Antagande av en generalplan är en kommunal behörighet. Kommunfullmäktige för respektive kommun ska anta den slutliga planen för de områden som finns inom kommunens gränser. När planen vunnit laga kraft ska kommunfullmäktiges beslut sättas upp på kommunens anslagstavla för offentliga kungörelser. I och med kungörandet börjar planen gälla.

Kommunala beslut har en besvärstid på 30 dagar från delgivandet av beslutet. Besvärsmyndighet är Ålands förvaltningsdomstol, PB 31, Torggatan 16, AX-22101 Mariehamn.

13 KONTAKT

Stefan Fransman, projektägare
Ralf Häggblom, projektledare
Joel Fenel, projektmedlem

registrator@regeringen.ax

Ålands landskapsregering
Självstyrelsegården
Strandgatan 37, Mariehamn

Postadress: PB 1060
AX-22111 Mariehamn

14 REFERENSER

- Arbets- och näringsministeriet. (2022). *Klimatneutralt Finland 2035 – den nationella klimat- och energistrategin*. .
- Bach, P., Voigt, C. C., Götsche, M., Bach, L., Brust, V., Hill, R., . . . Seebens-Hoyer, A. (2022). Offshore and coastline migration of radio-tagged Nathusius' pipistrelles. *Conservation Science and Practice*, 4(10), e12783.
- Bergström, L., Öhman, M. C., Berkström, C., Isaeus, M., Kautsky, L., Koehler, B., . . . Wahlberg, M. (2022). *Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv. En syntesrapport om kunskapsläget 2021*. Naturvårdsverket.
- BirdLife Sverige. (2014). *Lommar och vindkraftverk*. Hämtat från <https://birdlife.se/fagelskydd/artprojekt/lommar-och-vindkraft/>
- Bolin, K., Hammarlund, K., Mels, T., & Westlund, H. (2021). *Vindkraftens påverkan på människors intressen*. Naturvårdsverket.
- Boshamer, J. P., & Bekker, J. P. (2008). Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra*, 51(1), 17.
- Camebridge university. (2020). *Gone with the wind: The life and death of a wind turbine rotor blade*. *Camebridge university press*. Hämtat från Cambridge University press.
- Carlström, J., & Carlén, I. (2016). *Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten*. Stockholm: AquaBiota Water Research. Hämtat från https://www.aquabiota.se/wp-content/uploads/abwr_report2016-04_skyddsvarda_omraden_for_tumlare_i_svenska_vatten.pdf
- Energimyndigheten. (2021). *Vindkraftens resursanvändning – Ett livscykelperspektiv på vindkraftens resursanvändning och växthusgasutsläpp*. Hämtat från https://www.energimyndigheten.se/48ff35/globalassets/fornybart/strategi-for-hallbar-vindkraftsutbyggnad/vindkraftens-resursanvandning_slutversion-20210127.pdf
- Energimyndigheten. (2023). *Förslag på lämpliga energiutvinningsområden för havsplanerna*. Energimyndigheten.
- Eriander, L. (2017). *Light requirements for successful restoration of eelgrass (*Zostera marina* L. in a high latitude environment - Acclimatization growth and carbohydrate storage*.
- EU. (2023). Hämtat från https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/overall-targets-and-reporting_sv
- European Environment Agency. (2023). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2021 and inventory report 2023*.
- Europeiska kommissionen. (2021). *The circular future of offshore wind energy*. Hämtat från https://cinea.ec.europa.eu/news-events/news/circular-future-offshore-wind-energy-2021-06-24_en
- Gaultier, S. P., Blomberg, A. S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E. J., Brommer, J. E., & Lilley, T. M. (2020). Bats and wind farms: The role and importance of the Baltic Sea countries in the European context of power transition and biodiversity conservation. *Environmental Science & Technology*, 54(17), 10385-10398.
- Geologiska forskningscentralen. (2023). *GTK Mineral Deposits and Exploration*. Hämtat från <https://gtkdata.gtk.fi/mdae/index.html>

- Granskog, M., Kaartokallio, H., Kuosa, H., Thomas, D. N., & Vainio, J. (2006). Sea ice in the Baltic Sea—a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 70(1-2), 145-160.
- Hagner-Wahlsten. (2013). Migrating Bats at a Wind Farm on the Åland Islands, Finland 2009-2012. *Conference on Wind Power and Environmental Impacts* (ss. 140-140). Stockholm: Naturvårdsverket.
- Halkka, A., & Tolvanen, P. (2017). *The Baltic Ringed Seal – An Arctic Seal in European Waters – WWF Finland report 36*. Helsinki: WWF Suomi.
- Hansson, M., & Viktorsson, L. (2023). *Oxygen Survey in the Baltic Sea 2022-Extent of Anoxia and Hypoxia, 1960-2022*. Göteborg: SMHI Oceanography.
- Hastie, G., McKnight, J., Milne, R., Russell, D., & Thompson, D. (2021). Acoustic risk balancing by marine mammals: anthropogenic noise can influence the foraging decisions by seals. *Journal of Applied Ecology*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2016). *Tumlare*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/tumlare.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2017a). *Vikarsäl*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/vikarsal.html>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2017b). *Gråsäl*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/grasal.html>
- HELCOM. (2023). *HELCOM Map and Data Service*. Hämtat från <http://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html>
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report, Summary for Policymakers*.
- Jones, E., Hastie, G., Smout, S., Onoufriou, J., Merchant, N., Brookes, K., & Thompson, D. (2017). Seals and shipping: quantifying population risk and individual exposure to vessel noise.
- Kankaanpää, H. T., Alenius, P., Kotilainen, P., & Roiha, P. (2023). Decreased surface and bottom salinity and elevated bottom temperature in the Northern Baltic Sea over the past six decades. *Science of The Total Environment*, 859, 160241.
- Kirchgeorg, T., Weinberg, I., Hornig, M., Baier, R., Schmid, M., B., & Brockmeyer, B. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 136, 257-268. doi:<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.058>
- Kraftnät Åland. (2020). *Årsredovisning*. Mariehamn: Kraftnät Åland AB.
- Kraftnät Åland. (2023). *Vår verksamhet*. Hämtat från <https://kraftnat.ax/om-kraftnat/#elhistoria>
- Kruszynski, C., Bailey, L. D., Courtiol, A., Bach, L., Bach, P., Göttsche, M., . . . Voigt, C. C. (2021). Identifying migratory pathways of Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) using stable hydrogen and strontium isotopes. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 35(6), e9031.
- Kuismanen, L., Husa, S. M., & Wennström, M. (2019). *Karakteristik för planeringsområdet Åland*. Ålands landskapsregering.
- Kyheröinen, E. m., Osara, M., & Stjernberg, T. (2014). *Agreement on the conservation of populations of European bats*. Finland: MoP, I. E.
- Lagerveld, S., Jonge Poerink, B., & Geelhoed, S. C. (2021). Offshore occurrence of a migratory bat, *Pipistrellus nathusii*, depends on seasonality and weather conditions. *Animals*, 11(12), 3442.

- Lehmann, A., Myrberg, K., Post, P., Chubarenko, I., Dailidienė, I., Hinrichsen, H. H., & ... & Bukanova, T. (2022). Salinity dynamics of the Baltic Sea. *Earth System Dynamics*, 13(1), 373-392.
- Malmström, C., Rantala, T., & Pädam, S. (2019). *Ålands blåa ekonomi- Nulägesanalys och framtidsvisioner*. Stockholm: WSP .
- Martin, B., MacDonnell, J., Ilarta, J., Lumsden, E., Burns, R., & urns, R. (2011). HYWIND Acoustic Measurement Report: Ambient Levels and HYWIND Signature. *Technical report for Statoil by JASCO Applied Sciences*.
- Meriskenaariot. (n.d). *Kulturvärden*. Hämtat från <https://meriskenaariot.info/merialuesuunnitelma/sv/vm7-sve/>
- Mikkelsen, L., Johnson, M., Wisniewska, D., van Neer, A., Siebert, U., Madsen, P., & Teilmann, J. (2019). Long-term sound and movement recording tags to study natural behavior and reaction to ship noise of seals. *Ecology and Evolution*.
- Miljöministeriet. (2023). *Finlands nationella klimatpolitik*. Hämtat från <https://ym.fi/sv/finlands-nationell-klimatpolitik>
- Moksnes, P.-O., Eriander, L., Hansen, J., Albertsson, J., Andersson, M., Bergström, U., . . . Ytreberg, E. (2019). *Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige*. Havsmiljöinstitutet.
- Naturvårdsverket. (2011). *Gråsäl Halichoerus grypus*. Naturvårdsverket.
- Nåtö biologiska station. (2019). Verksamhetsberättelse för år 2018 . *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica*, 144–155. (95).
- Owda, A., & Badger, M. . (2022). Wind speed variation mapped using SAR before and after commissioning of offshore wind farms. . *Remote Sensing*, 14(6), 1464.
- Pardal-Souza, A. L., Dias, G. M., Jenkins, S. R., Ciotti, Á. M., & Christofoletti, R. A. (2017). *Shading impacts by coastal infrastructure on biological communities from subtropical rocky*. *Journal of Applied Ecology*.
- Pemberton, P., Lind, L., Jönsson, A., Arneborg, L., Axell, L., & Hieronymus, M. (2021). *Framtida isutbredning i svenska farvatten: Analys av isförhållandena runt år 2040 och 2070*. Göteborg: SMHI Oceanografi.
- Reichmuth, C., Sills, J., Mulsow, J., & Ghoul, A. (2019). Long-term evidence of noise induced permanent threshold shift in a harbor seal (*Phoca vitulina*). *Journal of the Acoustical Society of America*.
- Russell, D., Hastie, G., Thompson, D., Janik, V., Hammond, P., Scott-Hayward, L., . . . McConnell, B. (2016). Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *Applied Ecology*.
- Rydell, J. B.-W. (2014). Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. *Acta Chiropterologica*, 139-147. 16(1).
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss*. Vindval.
- SAMBAH. (2016). *Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise (SAMBAH). Final report under the LIFE+ project LIFE08 NAT/S/000261. Kolmårdens Djurpark AB, SE-618 92 Kolmården, Sweden. 81pp.*
- Sjöfartverket och Transportstyrelsen. (den 20 juni 2023). Sjöfartsverkets och Transportstyrelsens rekommendationer vid projektering och etablering av havsbaserad vindkraft. Sjöfartsverket.
- SLU. (2019). *Lokala perspektiv på havs- och kustplanering*. SLU.

- SLU Artdatabanken. (2020). *Östersjöumlare- en hotad population*. Hämtat från SLU Artdatabanken: <https://www.artdatabanken.se/det-har-gor-vi/rodlistning/dagens-rodlistade-art/ostersjotumlare/>
- SMHI. (den 30 06 2021). *Isförhållanden i Östersjön*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/is-till-havs/isforhallanden-i-ostersjon-1.7024>
- SSPA. (2022). *Minnesanteckningar Hazid-workshop (2022-09-20): Fiske i vindkraftparker*. Göteborg: SSPA.
- Stadsrådet. (2017). *Riksomfattande mål för områdesanvändningen*.
- Statistikcentralen. (2022). *Antal fritidshus efter område 1970- 2022*. Hämtat från https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__rakke/statfin_rakke_pxt_116j.px/table/tableViewLayout1/
- Statistikcentralens avgiftsfria statistikdatabaser. (2023). *Elproduktion av energikällor och totalkonsumtion, 2000-2022*. Hämtat från https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/sv/StatFin/StatFin__salatuo/statfin_salatuo_pxt_12b4.px/
- Svensk vindenergi. (2023). *Fakta om vindkraft*. Hämtat från <https://svenskvindenergi.org/fakta/atervinning-av-vindkraftverk>
- Svensk vindenergi. (n.d). *Hinderbelysning på vindkraftverk*. Hämtat från <https://svenskvindenergi.org/fakta/hinderbelysning-pa-vindkraftverk>
- Tidenberg, E. M., Liukko, U. M., & Stjernberg, T. (2019). Atlas of Finnish bats. *Annales Zoologici Fennici*, (Vol. 56, No. 1-6, pp. 207-250).
- Toivanen, T., Metsänen, T., & Lehtiniemi, T. (2014). *Suomessa, Lintujen päämuuttoreitit*. BirdLife Suomi.
- Totalförsvarets forskningsinstitut. (2022). *Så kan försvarsmakt och vindkraft samverka*. Hämtat från <https://www.foi.se/nyheter-och-press/nyheter/2022-04-22-sa-kan-forsvarsmakt-och-vindkraft-samverka.html>
- Traficom. (2020). *Anvisning för dagmarkering av vindkraftverk, för flyghinderljus och för flyghinderljus och för gruppering av ljusen*. Hämtat från https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Anvisning%20f%C3%B6r%20dagmarkering%20av%20vindkraftverk%2C%20f%C3%B6r%20flyghinderljus%20och%20f%C3%B6r%20gruppering%20av%20ljusen_07SEP2020.pdf
- Transportstyrelsen. (2021). *Behovsstyrd hinderbelysning för vindkraftsverk- en jämförelse mellan nationella och internationella krav*.
- Troxell, S. A., Holderied, M. W., Pētersons, G., & Voigt, C. C. (2019). Nathusius' bats optimize long-distance migration by flying at maximum range speed. *Journal of Experimental Biology*,, 222(4), jeb176396.
- UNCTAD. (2023). *Review of Maritime Transport 2023*. United Nations UNCTAD.
- United Nations. (1992). *United nations framework convention on climate change*.
- United Nations. (1998). *Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change*.
- United Nations. (2016). *Paris agreement*.
- USDOJ. (2011). *Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species, Final report*. U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management.
- VELMU. (2023). *Finska inventeringsprogrammet för marin undervattensnatur*. Hämtat från https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/index_sve.html

- Voigt, C. C., Kionka, J., Koblitz, J. C., Stilz, P. C., Pētersons, G., & Lindecke, O. (2023). Bidirectional movements of Nathusius' pipistrelle bats (*Pipistrellus nathusii*) during autumn at a major migration corridor. *Global Ecology and Conservation*, 48, e02695.
- Westerlund, A., Miettunen, E., Tuomi, L., & Alenius, P. (2022). *Refined estimates of water transport through the Åland Sea in the Baltic Sea*. *Ocean Science*, 18(1), 89-108.
- Wind Sweden . (2021). *Kunskapslyft hinderbelysning- En studie om hinderbelysningens omgivningspåverkan vid vindkraftsparker*. Falkenberg: Wind Sweden.
- Ålands kulturstiftelse. (n.d). *1921 Konvention om Ålandsöarnas ickebefästade och neutralisering*. Hämtat från <https://kulturstiftelsen.ax/internationella-avtal/webbversion/1921c-konvention-om-alandsoarnas-ickebefastade-och-neutralisering/>
- Ålands lagting. (1998). Landskapsförordning om naturvård. i Å. lagting, *Ålands författningssamling*.
- Ålands lagting. (n.d). *Åland- demilitariserat och neutraliserat område*. Hämtat från <https://www.lagtinget.ax/sjalvstyrelsen/demilitariseringen-och-neutraliseringen/aland-demilitariserat-och-neutraliserat>
- Ålands landskapsregering. (2016). *Utvecklings- och hållbarhetsagenda för Åland*.
- Ålands landskapsregering. (2017a). *Energi- och klimatstrategi för Åland till år 2030*.
- Ålands landskapsregering. (2017b). *Yrkesfiske*. Hämtat från <https://www.regeringen.ax/naringsliv-foretagande/yrkesfiske>
- Ålands Landskapsregering. (2019a). *Den fysiska strukturen på Åland naturgivna förutsättningar, bebyggelse, infrastruktur, teknisk försörjning och planeringsberedskap*.
- Ålands landskapsregering. (2019b). *Fysisk strukturutveckling på Åland*.
- Ålands landskapsregering. (2021a). *Havsplan för Åland*.
- Ålands landskapsregering. (2021b). *Kartvisualisering av havsplanen*. Hämtat från <https://aland.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=3fe10bf5d03c409ead0aa103f01301b3>
- Ålands landskapsregering. (2021c). *Miljörapport över havsplan för Åland*. Ålands Landskapsregering.
- Ålands landskapsregering. (2022). *Nytt klimatmål: Åland ska vara klimatneutralt senast år 2035 - växthusgasutsläppen ska minska med 80 % till år 2030*. Hämtat från <https://www.regeringen.ax/nyheter/nytt-klimatmal-aland-ska-vara-klimatneutralt-senast-ar-2035-vaxthusgasutslappen-ska-minska-80-ar#:~:text=Nytt%20klimatm%C3%A5l%3A%20%C3%85land%20ska%20vara%20klimatneutralt%20senast%20%C3%A5r,%C3%85land%2C%20senast%20%C3%>
- Ålands landskapsregering. (2023b). *Projekt Sunnanvind*. Hämtat från <https://www.sunnanvind.ax/sv>
- Ålands landskapsregering. (n.db). *Förklaring till markering i havsplanen*. Hämtat från <https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/forklaring-till-markeringar-i-havsplanen.pdf>
- Ålands landskapsregering. (n.dc). *Ålands demilitarisering och neutralisering*. Ålands landskapsregering.
- Ålands statistik- och utredningsbyrå. (2019). *Turismens samhällsekonomiska betydelse för Åland 2018*. Hämtat från <https://www.asub.ax/sv/utredning/turismens-samhallsekonomiska-betydelse-aland-2018>

Ålands statistik- och utredningsbyrå. (2022a). *Bosatt befolkning efter kommun 1910-2022*. Hämtat från <https://www.asub.ax/sv/befolkning-befolkningens-storlek-och-struktur-tabeller>

Ålands statistik- och utredningsbyrå. (2022c). *Turism*. Hämtat från <https://www.asub.ax/sv/statistik/turism>

Öhman. (2023). *Effekter av havsbaserad vindkraft på fisk*. Stockholm: Naturvårdsverket - Vindval.

BILAGA 1 – FÖRSLAG TILL STRUKTUR MILJÖRAPPORT

Icke-teknisk sammanfattning

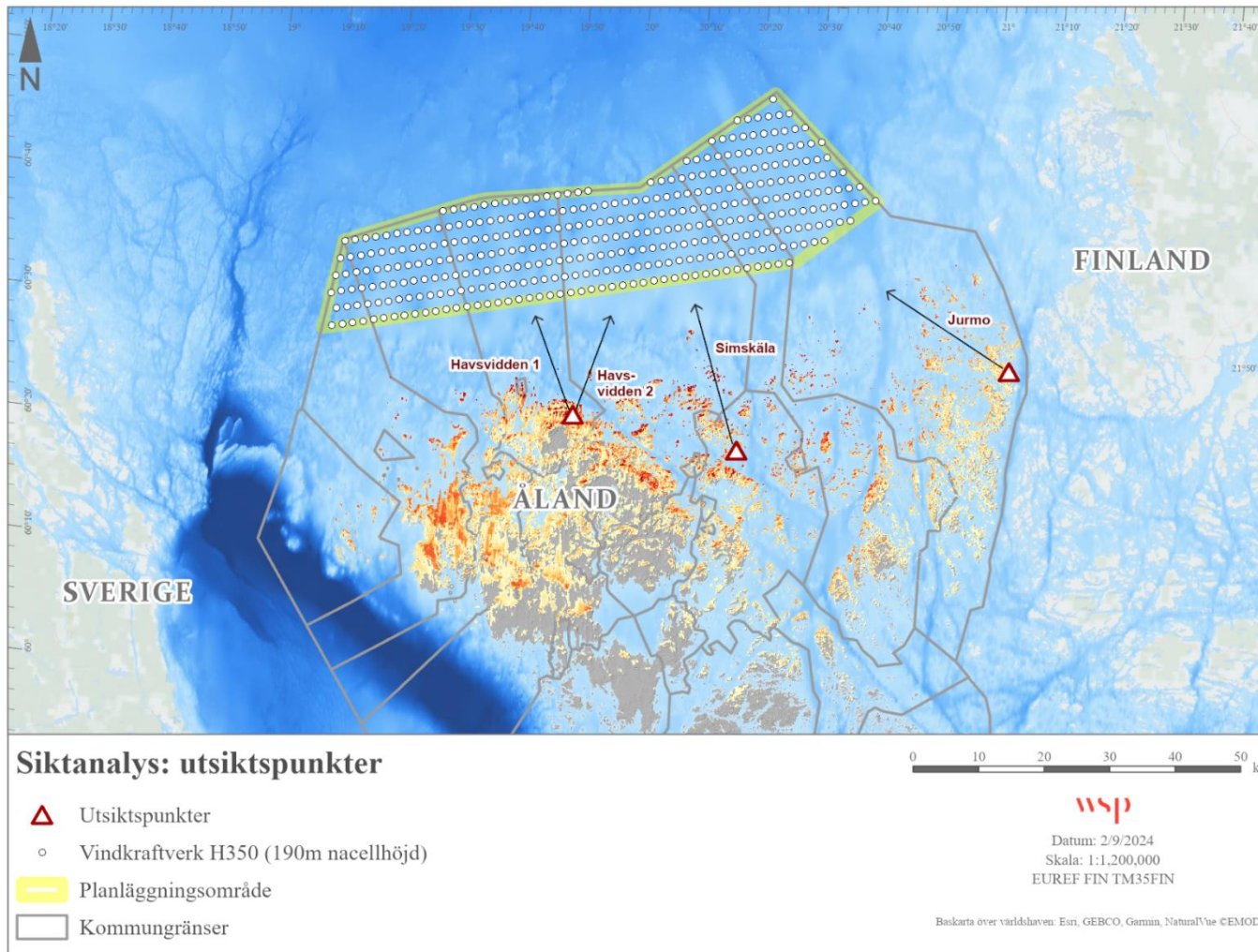
Administrativa uppgifter

1. Inledning och bakgrund
2. Miljöbedömningsprocessen
3. Avgränsning och metodik
4. Planerad verksamhet
5. Påverkansfaktorer
6. Alternativredovisning
7. Nuläge, effekter projektanpassningar och skyddsåtgärder samt konsekvenser
 - a. Hydrologi
 - b. Bottenförhållanden
 - c. Bottensamhällen
 - d. Fisk
 - e. Marina däggdjur
 - f. Fåglar
 - g. Fladdermöss
 - h. Kulturmiljö och landskap
 - i. Rekreation och friluftsliv
 - j. Yrkesfiske
 - k. Sjöfart
 - l. Näringsliv och infrastruktur
8. Miljömål
9. Natura 2000-områden och övrigt skyddade områden
10. Miljökvalitetsnormer
11. Risk och säkerhet
12. Kumulativa konsekvenser
13. Gränsöverskridande effekter
14. Samlad bedömning
15. Redovisning av miljöbedömningsförfattarnas sakkunskap
16. Referenser

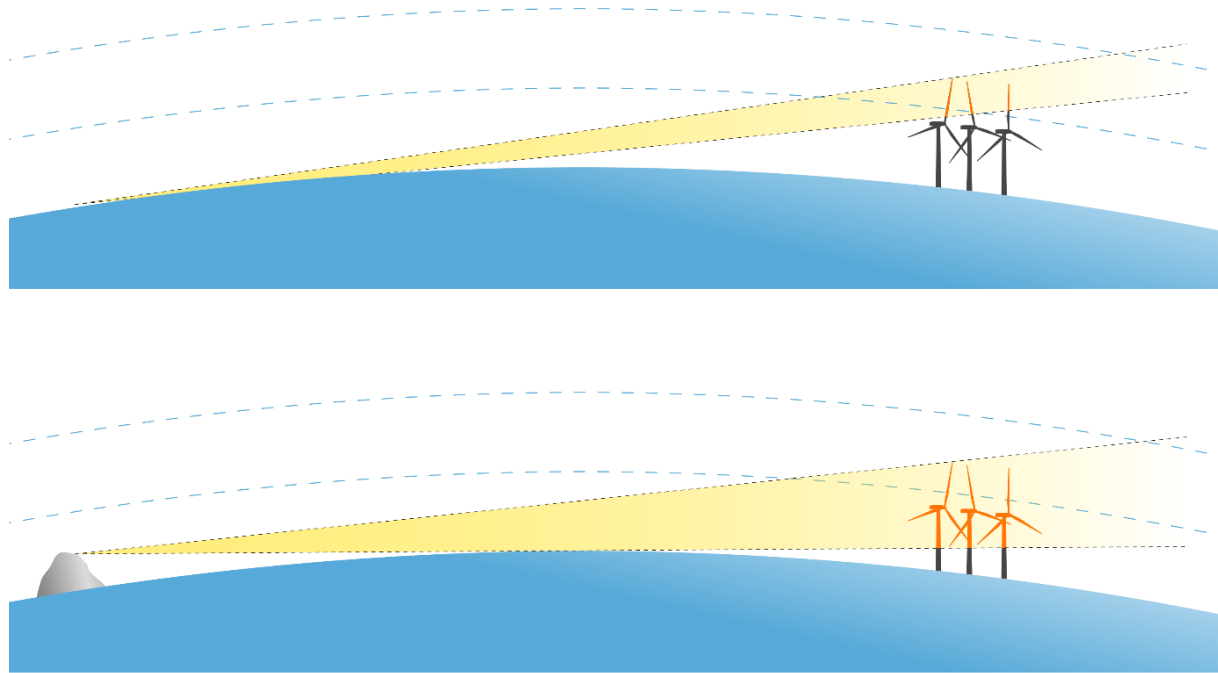
BILAGA 2 VISUALISERINGAR

Hur kommer vindkraftverken att synas från land?

För att åskådliggöra hur vindkraftverken kan se ut från olika platser när planområdet byggts ut har fotomontage framställts av Björlin GITEch Ab (<https://gitech.ax/>). Vindkraftverkens höjd i fotomontagen är baserade på den höjd som bedömts vara den högsta tekniskt genomförbara nivån. Metoden som har använts för visualiseringarna kallas för fotorealistic rendering. Den fotorealistic renderingen utgår ifrån ett panoramafotografi i vidvinkel av landskapet med utsikt mot planläggningsområdet från de utsiktspunkter som är lokaliserade i Figur 1. Kamerans vidvinkel har anpassats för att återge samma bild som det mänskliga ögat ser. Efter fotografering placeras modeller av verkliga vindkraftverk i fotografiet, med hänsyn till storlek och antal vindkraftverk. Med hjälp av datorberäkningar kan en bild framställas som återger vindkraftsverkens utseende från olika platser med hänsyn till avståndet och observatörens höjd. Vindkraftverken som visas på fotona skalas även med siktlinjernas princip om jordens kurvatur och horisonten, se Figur 2.



Figur 1. Lokalisering av utsiktplasterna där vidvinkel panoramafotografi har tagits fram samt siktanalys för 350 meters vindkraftverk. Färgskalan på land markerar hur stor procentandel av parken som syns från de olika punkterna. Analysen har tagit hänsyn till första raden av vindkraftverk ur ett scenario med full "worst-case scenario" utbyggnad, dvs. vid etableringen av det maximala höjd och antal vindkraftverk som är möjligt att bygga inom planläggningsområdet. Synligheten baseras på höjddata. Byggnader och växtlighet som skymmer utsikten är inte medtagna i analysen.



Figur 2. Siktlinjernas princip om jordens kurvatur och horisonten som visar hur och vilka delar av vindkraftparken uppfattas av en observatör som befinner sig på land.

Med ovan beskriven teknik kan man få en uppfattning om hur vindkraftverken kommer att påverka den aktuella vyn från utsiktspunkten när landskapet ser ut som vid fototillfället. Fotomontagen från dagtidsvyer utgår från klara dagar, dvs. utan exempelvis regn eller dimma som kan skymma sikten eftersom väder, årstid och tidpunkt på dygnet påverkar vindkraftverkens synlighet. Notera att ett fotomontage inte kan visualisera blinkande ljus, rotorbladens rörelse eller andra rörliga landskapselement. Det är heller inte möjligt att flytta blicken i landskapet, då fotomontaget utgår från en fast punkt.

Vindkraftverken åskådliggörs i fotomontagen dagtid utan siktreducering, förutom vid skymningsbilderna, där färgen på vindkraftsverken reducerats för att få en uppfattning om hur vindkraftverken kommer att påverka den aktuella vyn från utsiktspunkten under den specifika perioden av dagen. Hinderbelysning, utformning och intensitet har tagits fram av GITech enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan (TSFS 2020:88) (Transportstyrelsen, 2023).

Inom projektets visualiseringar har en modell tagits fram med en totalhöjd för vindkraftverken på 350 meter med navhöjd på 190 meter. Antalet vindkraftverk som visualiserats är baserat på det maximala antal som kan byggas inom planläggningsområdet med totalhöjden 350 meter, i enlighet med den teoretiska parklayouten (se kap 5.9 i dokumentet ”Medverkans- och informeringsplan samt samrådsunderlag inför avgränsningssamråd” för projekt Sunnavind). Med teoretisk menas att parklayouten som använts inte har tagit ställning till djup, sluttningar eller bottenstruktur som skulle göra uppförandet av vindkraftverken tekniskt eller ekonomiskt ogenomförbara. Parklayouten tar inte heller ställning till de restriktioner i placering, storlek eller mängd som den fortsatta generalplaneringen kan stipulera på basis av känsliga naturvärden eller andra faktorer.

I denna bilaga presenteras visualiseringar från tre platser, Havsvidden i Geta kommun, Jurmo i Brändö kommun och Östra Simskäla i Vårdö kommun (se Figur 1). Platserna för fotomontage valdes utifrån kriterierna att de är platser där många människor rör sig i kombination med att de ger en god utsikt över planläggningsområdet. Möjligheten till synbarhet är från dessa utsiktsplatser högre än på andra platser på Åland. Till varje plats hör en nulägesbild, en bild med 350-meters verk i dagsljus, en bild med 350-meters verk i skymningsljus. Bilderna går även att ta del av digitalt genom att använda de QR-koder som finns i detta dokument. Om QR-koden används kan bilderna förstöras till en storlek som efterliknar det en observatör med kikare skulle se från samma plats. För Havsvidden har det även tagits fram en visualisering där antalet vindkraftverk har reducerats med 50 procent så att varannan rad tagits bort (se Figur 19–22). Detta visar på en annan möjlig utformning med ett steg från det teoretiska maxantalet.

Bilderna (Figur 3–18) som presenteras i denna bilaga åskådliggör att vindkraftverken kommer bli synliga från land vid klart väder, men att den visuella effekten blir inte särskilt påtaglig. Detta beror sannolikt på att planläggningsområdet ligger långt ut till havs, cirka 15 kilometer från den åländska kusten, i kombination med siktlinjernas princip om jordens kurvatur och hur detta påverkar hur man uppfattar horisonten. Vid nattbelysning ger hinderbelysning en visuell påverkan även om själva vindkraftverken inte går att se. Hinderbelysningen som använts vid visualiseringen är satta enligt dagens standardkrav, men inom riket förs en diskussion om hur belysningen kan utformas i framtiden. Undantag för hinderbelysning har beviljats för landbaserade parker. Det finns även lösningar för att minimera nattljus genom olika styrningslösningar vilket kommer studeras vidare i kommande skeden inom projektet



Aktuell vy från Havsvidden 1 i dagsljus

Figur 3. Originalfotografi taget från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordväst). Fotopunkt: Havsvidden 1 i kartan (Figur 1).



Vyn från Havsvidden 1 mot vindkraftparken (höjd: 350m) i dagsljus

Figur 4. Fotomontage med teoretiskt antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i dagsljus från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordväst). Fotopunkt: Havsvidden 1 i kartan (Figur 1).



Figur 5. Originalfotografi från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordväst), med reducerad färg för att efterlikna skymningsljus. Fotopunkt: Havsvidden 1 i kartan (Figur 1).



Figur 6. Fotomontage med teoretiskt antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i skymningsljus från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordväst). Fotopunkt: Havsvidden 1 i kartan (Figur 1).



Aktuell vy från Havsvidden 2 i dagsljus



Figur 7. Originalfotografi taget från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordöst). Fotopunkt: Havsvidden 2 i kartan (Figur 1).



Vyn från Havsvidden 2 mot vindkraftparken (höjd: 350m) i dagsljus



Figur 8. Fotomontage med teoretiskt antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i dagsljus från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordöst). Fotopunkt: Havsvidden 2 i kartan (Figur 1).



Figur 9. Originalfotografi från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordöst), med reducerad färg för att efterlikna skymningsljus. Fotopunkt: Havsvidden 2 i kartan (Figur 1).



Figur 10. Fotomontage med teoretiskt antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i skymningsljus från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordöst). Fotopunkt: Havsvidden 2 i kartan (Figur 1).



Aktuell vy från Simskäla i dagsljus



Figur 11. Originalfotografi taget från utsiktplasten Simskäla. Fotopunkt: Simskäla i kartan (Figur 1).



Vyn från Simskäla mot vindkraftparken (höjd: 350m) i dagsljus



Figur 12. Fotomontage med teoretiskt antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i dagsljus från utsiktplasten Simskäla. Fotopunkt: Simskäla i kartan (Figur 1).



Figur 13. Originalfotografi från utsiktplasten Simskäla, med reducerad färg för att efterlikna skymningsljus. Fotopunkt: Simskäla i kartan (Figur 1).



Figur 14. Fotomontage med teoretiskt antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i skymningsljus från utsiktplasten Simskäla. Fotopunkt: Simskäla i kartan (Figur 1).



Aktuell vy från Jurmo i dagsljus



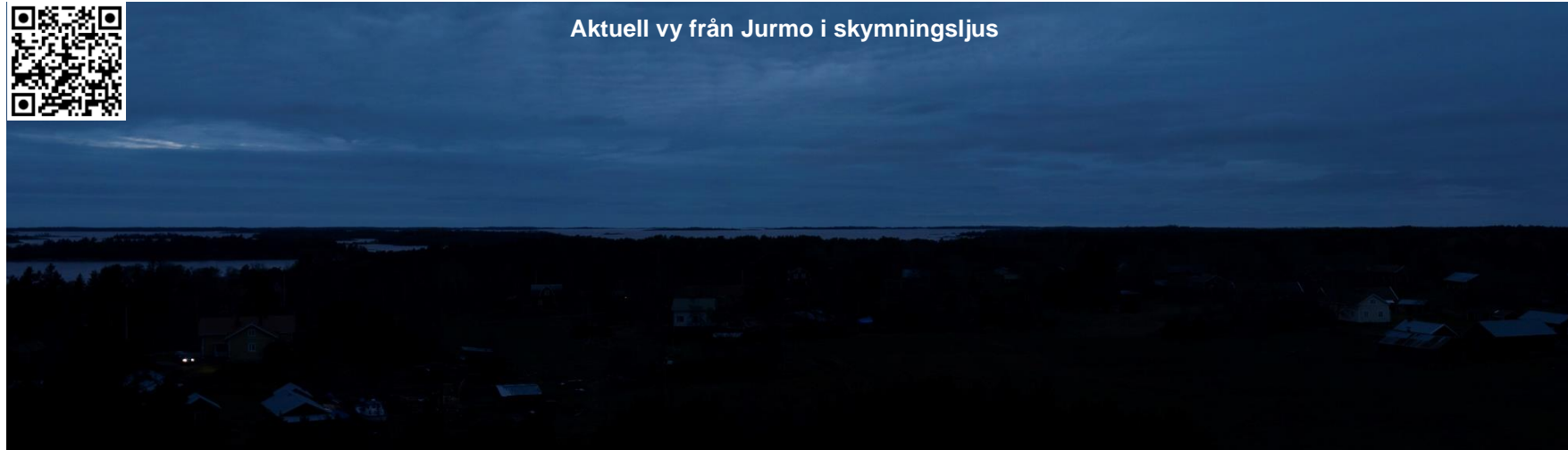
Figur 15. Originalfotografi taget från utsiktplasten Jurmo. Fotopunkt: Jurmo i kartan (Figur 1).



Vyn från Jurmo mot vindkraftparken (höjd: 350m) i dagsljus



Figur 16. Fotomontage med teoretiskt antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i dagsljus från utsiktplasten Jurmo. Fotopunkt: Jurmo i kartan (Figur 1).



Figur 17. Originalfotografiet från utsiktplasten Jurmo, med reducerad färg för att efterlikna skymningsljus. Fotopunkt: Jurmo i kartan (Figur 1).



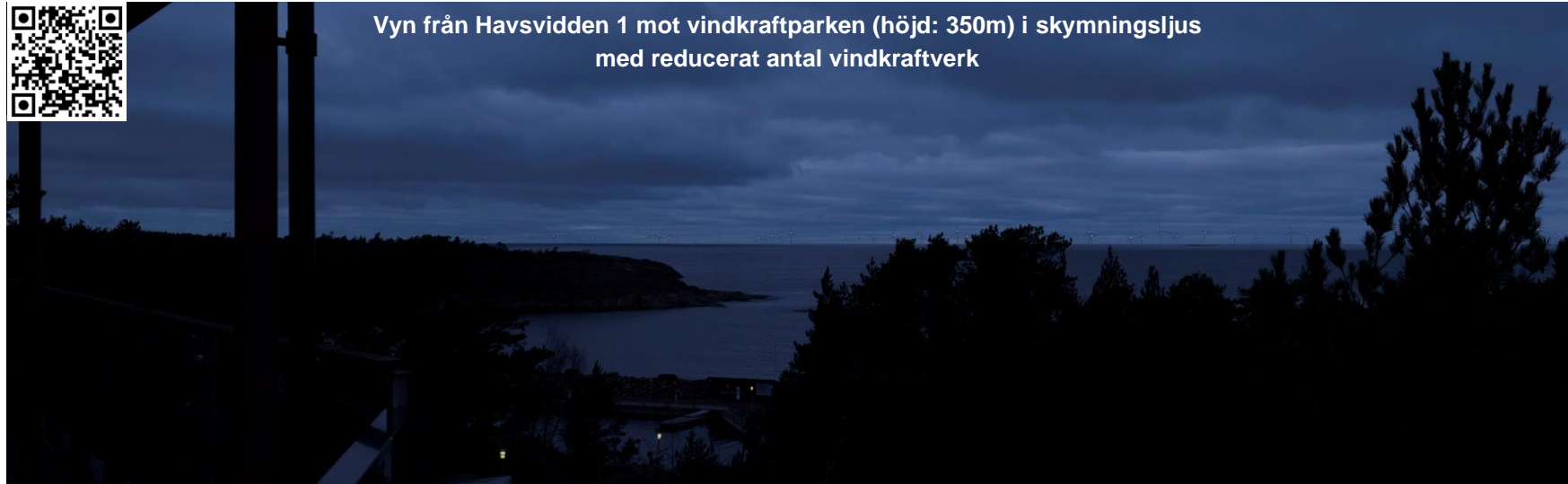
Figur 18. Fotomontage med teoretiskt antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i skymningsljus från utsiktplasten Jurmo. Fotopunkt: Jurmo i kartan (Figur 1).



Figur 19. Fotomontage med reducerat antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i dagsljus från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordväst). Fotopunkt: Havsvidden 1 i kartan (Figur 1).



Figur 20. Fotomontage med reducerat antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i dagsljus från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordväst). Fotopunkt: Havsvidden 2 i kartan (Figur 1).



Figur 21. Fotomontage med reducerat antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i skymningsljus från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordväst). Fotopunkt: Havsvidden 1 i kartan (Figur 1).



Figur 22. Fotomontage med reducerat antal vindkraftverk (höjd: 350 meters) i skymningsljus från utsiktplasten Havsvidden, restaurangens terrass (med utsikt mot nordväst). Fotopunkt: Havsvidden 2 i kartan (Figur 1).



Mer djupgående teknisk beskrivning av visualiseringarna går att ta del av på online-visningstjänsten där mer högupplösta bilder och visualiseringar finns. Visningstjänsten finns länkad med QR-koder som finns i fotografierna ovan (scanna QR-koder med din mobiltelefons kamerafunktion).

REFERENSER

Transportstyrelsen. (2023). *TSFS 2020:88 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan*. Hämtat från <https://transportstyrelsen.se/sv/Regler/sok-ts-foreskrifter/details?RuleNumber=2020:88&ruleprefix=TSFS>