

OÜ UTILITAS WIND

SAARE-LIIVI HAVSVINDPARK

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

MKB-rapport, att offentliggöras 2025-03-03





Beställare: Utilitas Wind OÜ

Utförare av MKB: Roheplaan OÜ

MKB chefsexpert: Riin Kutsar (MKB-licens nr KMH00131)

1.	INLEDNING	4
2.	PLANERAD VERKSAMHET	5
3.	RESULTAT AV KONSEKVENSBEDÖMNINGEN	9
4.	MILJÖÅTGÄRDER	11
4.1.	Riskreducerande åtgärder	11
4.2.	Uppföljning	19
5.	KUMULATIVA EFFEKTER	24
6.	GRÄNSÖVERSKRIDANDE EFFEKTER	24
7.	SAMMANFATTNING	25

1. Inledning

Utilitas Wind OÜ önskar uppföra **Saare-Liivi havsvindpark** i ett havsområde i Rigabukten. Platsen för den planerade verksamheten ligger i ett havsområde som angränsar till Pärnu län i ett område som i länsplanen anges som lämpligt för utveckling av vindkraft.

Utilitas OÜ (registerkod 12205523) lämnade den 18 februari 2021 in en ansökan om uppförandetillstånd till Myndigheten för konsumentskydd och teknisk tillsyn (Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet, nedan kallad TTJA) och en kompletterad ansökan den 5 juli 2021 om belastande av offentligt vattendrag för uppförandet av Saare-Liivi havsvindpark i Rigabukten. Den 23 december 2021 inledde TTJA genom beslut nr 1-7/21-521 handläggningen av uppförandetillståndet tillsammans med miljökonsekvensbedömning. Genom TTJA:s beslut nr 1-7/23-063 av den 9 mars 2023 ändrades TTJA:s beslut nr 1-7/21-521 av den 23 december 2021 och genom beslut 1-7/21-52 av den 23 december 2021 justerades området i den påbörjade handläggningen av uppförandetillståndet som belastar ett offentligt vattendrag.

Myndigheten för konsumentskydd och teknisk tillsyn är det organ som handlägger förfaranden som gäller uppförandetillstånd och republikens regering är beslutsfattare. Den myndighet som övervakar miljökonsekvensbedömningen är Klimatministeriet. Miljökonsekvensbedömningen utförs av OÜ Roheplaan och chefsexpert för MKB är Riin Kutsar (MKB-licens nr KMH0131).

Eventuella negativa gränsöverskridande effekter avser havsvindparkens effekter, under dess drift, på fåglar, som behandlas i kapitel 3.5 i rapporten. Betydelsen av dessa effekter kommer att behöva klargöras ytterligare vid framtida övervakning under vindkraftparkens drifttid. Teoretiskt sett skulle det också kunna finnas gränsöverskridande effekter på fisk, fladdermöss och sälar.

I denna sammanfattning behandlas inte de frågor som bedömts i MKB, vars inverkan tydligt är lokalt begränsad till vindkraftparken och dess närområde, såsom hydrodynamik, vattenkvalitet, byggnadsgeologi, havsbottens biota och livsmiljöer, i Estland skyddade naturobjekt, buller, visuell påverkan, kulturarv under vatten och socioekonomiska effekter.

Denna sammanfattning av MKB-rapporten om Saare-Liivi havsvindparken fokuserar särskilt på de frågor där gränsöverskridande effekter kan uppstå, såsom på fåglar, fiskbestånd, fladdermöss och sälar, samt fiske, sjöfart och flygtrafik.

Eftersom anslutningskablarna till havsvindparken inte är planerade att anslutas till något annat land, förutses inga gränsöverskridande effekter i detta avseende.

2. Planerad verksamhet

Havsvindparkens område ligger i det kustnära havet, eller kustområdet, väster om Kynö, i det havsområde som angränsar till Pärnu län. Den planerade havsvindparken ligger i ett havsområde som angränsar till Pärnu län och som enligt länsplaneringen är ett möjligt utvecklingsområde för vindkraft¹ (se bild 2-1).

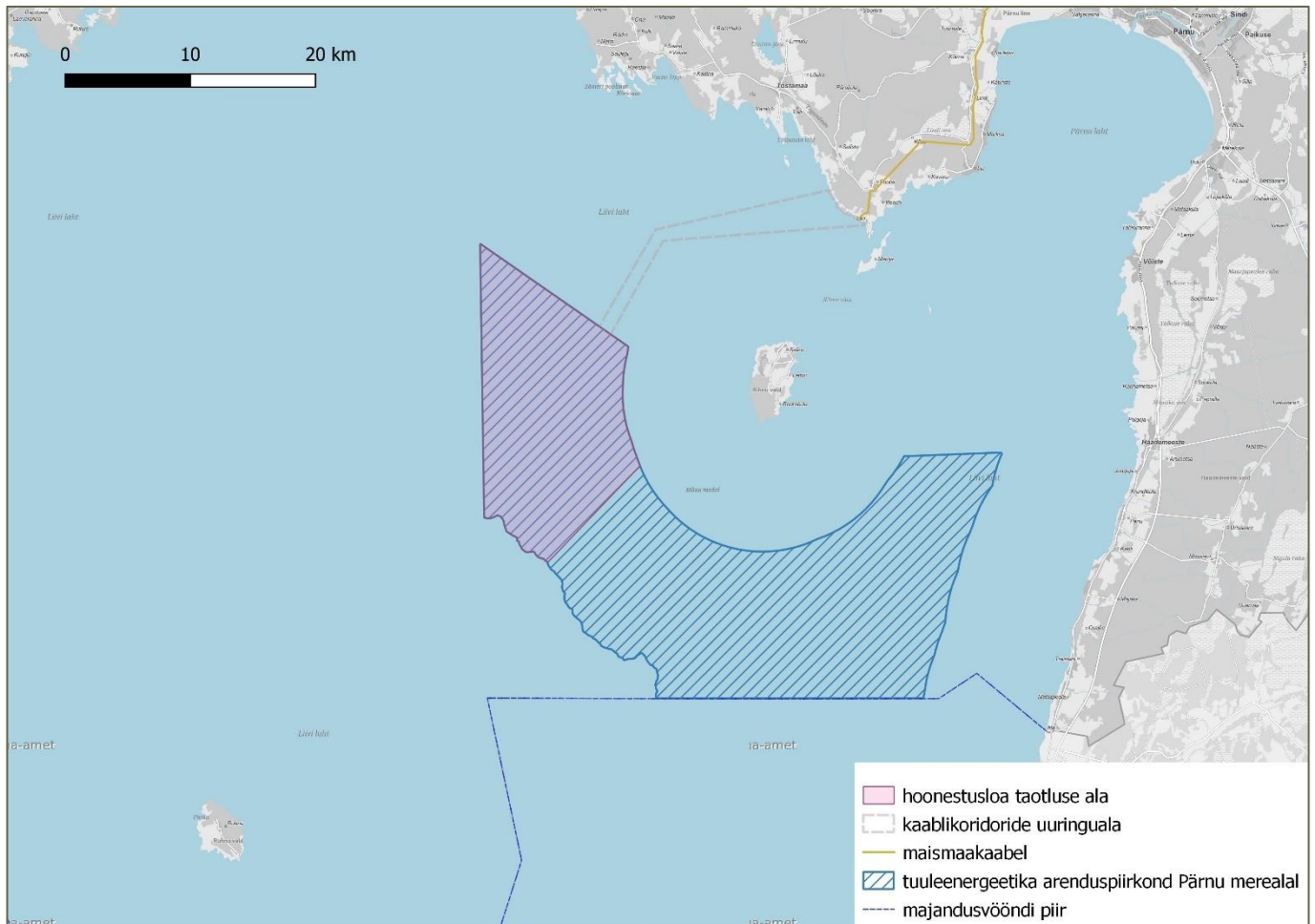


Bild 2-1. Den planerade havsvindparkens läge i det havsområde som angränsar till Pärnu läns i länsplaneringen. Källa: Översiktskarta över det havsområde som angränsar till Pärnu län i länsplaneringen.

Enligt ansökan om uppförandetillstånd (18 februari 2021) var det Utilitas Winds önskan att planera en havsvindpark som består av högst 299 vindkraftverk och att avståndet mellan vindkraftverken förväntas vara omkring 1 km (huvudalternativ 1). Inom ramen för MKB-programmet som har förklarats uppfylla kraven (TTJA:s beslut nr 16-7/21-02502-095 av den 22 december 2022) granskades hela den påbörjade rumsliga omfattningen i ansökan om uppförandetillstånd, alltså huvudalternativet 2, dvs. ett område för en havsvindpark med upp till 160 vindkraftverk. Med utgångspunkt i de mellan 2022 och 2024 **utförda byggnadsgeologiska undersökningarna och studierna av fågelliv och livsmiljöer på havsbotten** framställdes i slutet av 2024, till MKB-rapporten sammanställning, ett rumsligt alternativ med upp till 80 vindkraftverk (bild 2-2), dvs. huvudalternativ 3.

¹ <https://maakonnaplaneering.ee/maakonna-planeeringud/parnumaa/parnu-mereala-maakonnaplaneering/>

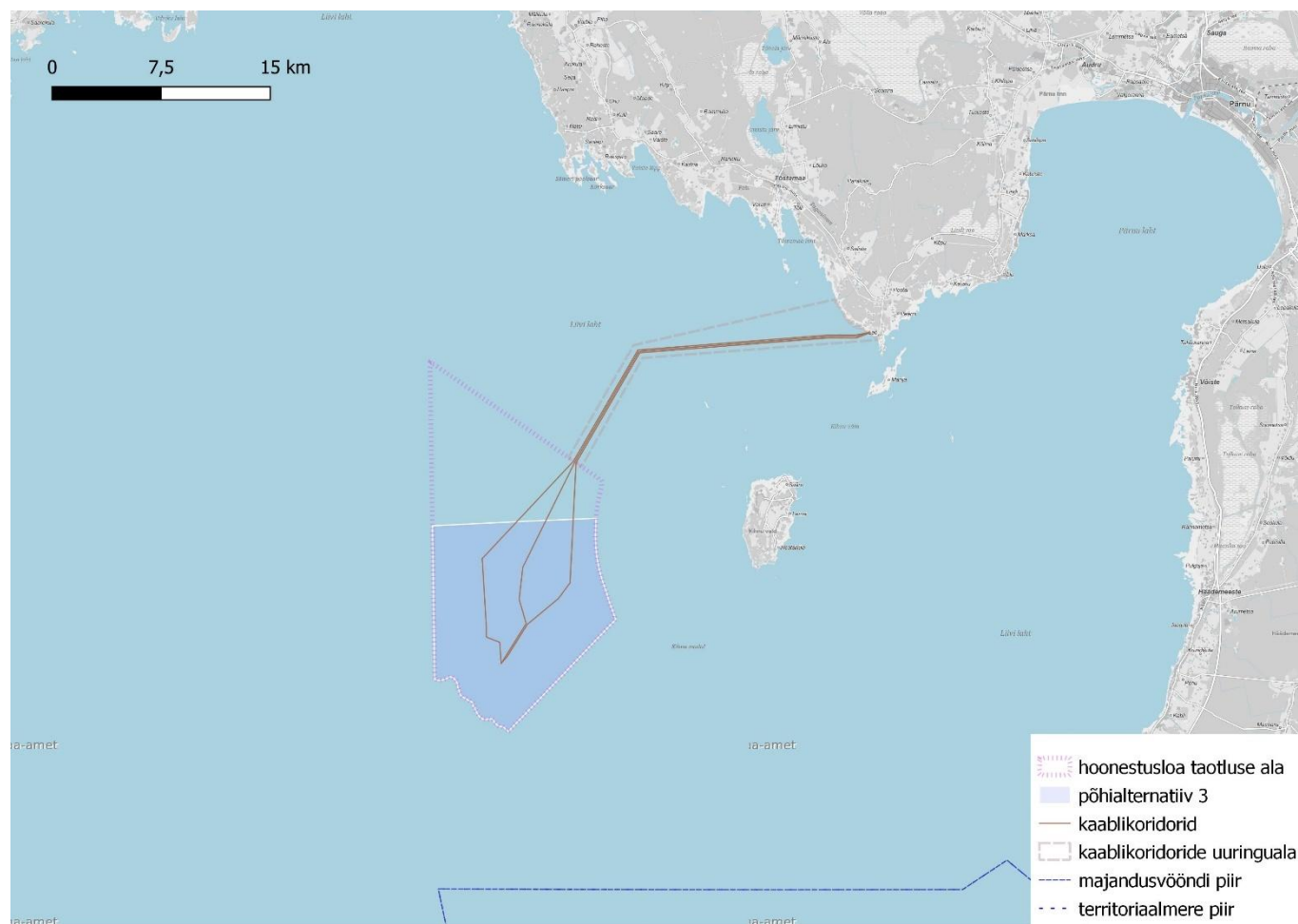


Bild 2-2 Saare-Liivi havsvindpark huvudalternativ 3

I MKB-rapporten bedömdes huvudalternativ 3 som det enda verkliga rumsliga alternativet, med vilket upp till 80 vindkraftverk planeras. Under MKB:s gång bedömdes effekterna av genomförandet av den planerade verksamheten och förändringen i havsområdet jämfört med den aktuella miljösituationen som framgick av undersökningarna. Därför lades inte heller någon jämförelse av verkliga rumsliga alternativ fram i rapporten.

Av de tekniska alternativen bedömdes de olika typerna av fundament för vindkraftverken, olika höjd på vindkraftverken (inklusive rotorns diameter) och den möjliga placeringen av havsvindparken (tabell 2-1).

Tabell 2-1. De tekniska parametrarna för den planerade havsvindparken och de tekniska alternativ som behandlas

PARAMETRAR	INDIKATORER SOM BEDÖMS	
	TEKNISKT ALTERNATIV 1 – 15 MW	TEKNISKT ALTERNATIV 2 – 20 MW
Vindkraftparkens huvudalternativ	Resultatet av bedömningen är att det enda realistiska alternativet är huvudalternativ 3	
Antal vindkraftverk	80	80
Vindkraftparkens totala effekt	Upp till 1200 MW	Upp till 1600 MW
Vindkraftverkens nominella effekt	15 MW	20 MW
Havsvindparkens årsproduktion	Upp till omkring 5,4 TWh	Upp till omkring 7 TWh

PARAMETRAR	INDIKATORER SOM BEDÖMS	
	TEKNISKT ALTERNATIV 1 – 15 MW	TEKNISKT ALTERNATIV 2 – 20 MW
Vindkraftverkets rotors diameter	236 m (av de modeller som faktiskt är i produktion idag är vindkraftverk med en rotordiameter på 236 meter sannolika)	280 m
Höjd på vindkraftverkets torn	Upp till 157 m	Upp till 170 m
Maximal topphöjd för vindkraftverket	Upp till 275 m	Upp till 310 m
Rörelsemarginal mellan bladspets och vattenyta	Omkring 30–40 m	Omkring 30–40 m
Avstånd mellan vindkraftverken	Minst 4–6 gånger rotores diameter, minst 1 km	
Typ (typer) av fundament	Monopile-fundament, gravitationsfundamentet. För uppförande av transformatorstationerna övervägs även en tredje lösning, fackverksfundament.	
Gravitationsfundamentets plattas diameter, m	upp till 50 m	upp till 50 m
Monopile-fundamentets påles diameter/tjocklek	12 m/83 mm	18 m/100 mm
Metod för anläggning av fundamenten	Installation på preparerad havsbotten (gravitationsfundament), borrhning eller pålning i kalksten (monopile-fundament och fackverksfundament),	
Förbindelse med elnät på land/kabelns läge	Se bild 2-2	
Anslutningskabel, km	Ungefärlig total längd cirka 31 km. Upp till 3 kablar, var och en med 400 MW överföringseffekt. Antagligen 220 kV (eller 330 kV) växelström.	
Vindkraftparkens interna nätverkskabel, km	Den ungefärliga totala längden är cirka 240 km, antagligen 66 kV växelström.	

Kumulativa² effekter kan uppstå när det på grund av den planerade verksamheten uppstår territoriellt eller tidsmässigt överlappande effekter, upprepat avlägsnande eller tillförande av resurser eller upprepad förändring av landskapet³⁴.

Vid bedömningen av kumulativa effekter går det att jämföra med liknande projekt, eller andra planerade projekt med flera verksamheter med liknande ackumulering av effekter, som har nått minst samma bedömningsstadium vid utarbetandet av denna MKB-rapport, dvs. det går att använda uppgifter från studier som samlats in och publicerats om något annat projekt.

²Kumulativa effekter definieras som de kombinerade effekterna av en eller flera aktiviteter, som kan uppstå när liknande effekter av flera aktiviteter ackumuleras, där det kan finnas många olika aktiviteter, och en viktig aspekt är den förändring som har inträffat till följd av att aktiviteter tillkommer.

³Cooper, L. M. 2004. Guidelines for Cumulative Effects Assessment in SEA of Plans. EPMG Occasional Paper 04/LMC/CEA. Imperial College London.

⁴Peterson, K., Kutsar, R., Metspalu, P., Vahtrus, S. ja Kalle, H. 2017. Keskkonnamõju strateegilise hindamise käsiraamat. (Handbok i strategisk bedömning av miljökonsekvenser) Keskkonnaministeerium, s 137.

Vid tiden för utarbetandet av MKB-rapporten om Saare-Liivi havsvindpark har ett uppförandetillstånd för havsvindparken, dvs. miljökonsekvensbedömningen av havsvindparken Saare Wind Energy, förklarats (10 juni 2024) uppfylla kraven för det estniska havsområdet⁵. Det minsta avståndet mellan den planerade havsvindparken Saare Wind Energy och det ursprungliga området för Saare-Liivi havsvindpark är 87 km, så i de flesta fall ackumuleras effekterna på grund av avståndet inte. Potentiella kumulativa effekter kan uppstå som risker för konflikter med fåglar, så de kumulativa effekterna med Saare Wind Energy behandlas endast i termer av påverkan på fåglar i samverkan med utvecklingsområdet för Saare-Liivi.

Sydost om den planerade havsvindparken Saare-Liivi är Liivi lahe havsvindpark, vars utvecklare är Liivi Offshore OÜ, under utveckling och handläggningen av uppförandetillståndet har inletts 2019 ⁶(bild 2-3) och är i en liknande utvecklingsfas.

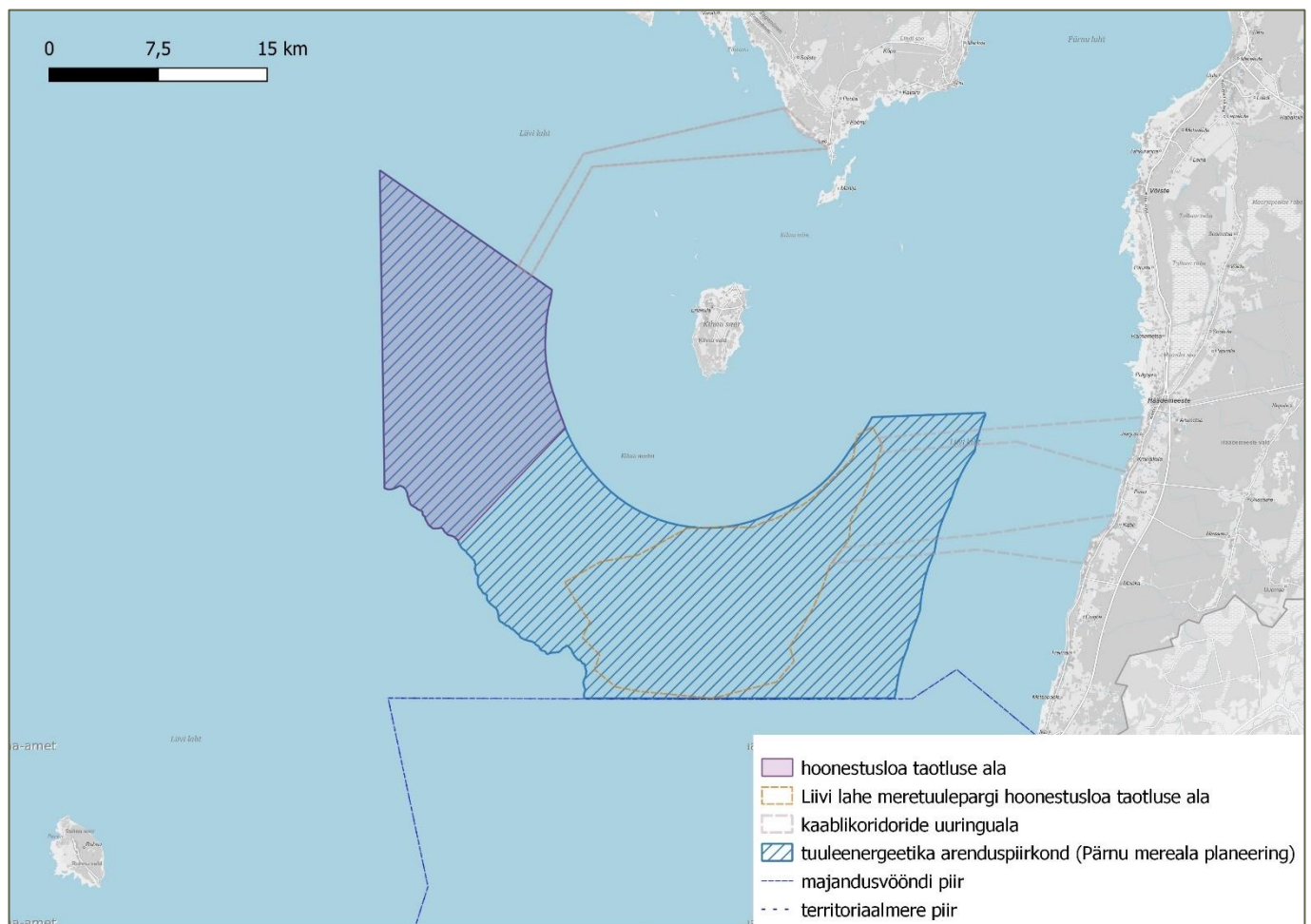


Bild 2-3. Området för ansökan om uppförandetillstånd för Saare-Liivi havsvindpark tillsammans med området för ansökan om uppförandetillstånd för Liivi lahe havsvindpark

Liivi lahe havsvindpark i Rigabukten befinner sig i en liknande utvecklingsfas, dvs. ett utkast till MKB-rapport är färdigt. Liivi lahe havsvindpark i behandlades i denna MKB-rapport för bedömning av

⁵ https://www.ametlikudteadaanded.ee/avalik/teadaanne?teate_number=2271195

⁶Republikens regerings beslut nr 311 av den 19 december 2019 om påbörjande av handläggning av uppförandetillstånd MKB kan hittas här:

www.riigiteataja.ee/akt/323122019010

kumulativa effekter med utgångspunkt i styckena om påverkansområden i det yttrande som offentliggjordes den 19 december 2024 om MKB-rapporten för Liivi lahe havsvindpark, där så är lämpligt.

3. Resultat av konsekvensbedömningen

Resultaten av konsekvensbedömningen för fåglar, fladdermöss, sälar, fiskbestånd, Natura-områden, klimat, sjöfart och flygtrafik sammanfattas i tabell 3-1.

Tabell 3-1. Sammanfattning av konsekvensbedömningen

Område	Resultat av konsekvensbedömningen
Fåglar	<p>Baserat på undersökningen och analysen av fågellivet som har utförts är det ursprungliga utvecklingsområdet för den rumsliga delen av Saare-Liivi havsvindparks huvudalternativ 1 och 2 av stor betydelse som ett uppehållsområde för vattenfåglar. De viktigaste arterna är alfågel (<i>Clangula hyemalis</i>) och svärta (<i>Melanitta fusca</i>).</p> <p>På grund av villkoren för fågelskydd utarbetades det förminskade huvudalternativet 3 (bild 4.1-1), vilket är det största tillåtna och realistiska rumsliga utrymmet för utveckling av vindkraftparken. Med hänsyn till undanträngningsgraden, när det gäller huvudalternativ 3, är andelen undanträngda fåglar mindre än 1 % av den biogeografiska populationen den realistiska undanträngningsgrad som rekommenderas av experterna. Huvudalternativ 3 medför inte någon betydande negativ effekt på fågelpopulationen om de viktigaste åtgärderna för att minska risken för undanträngning genomförs och åtgärder för att minska risken för kollisioner under drifttiden vidtas.</p>
Fladdermöss	<p>Saare-Liivi havsvindparks effekt på fladdermöss uppträder potentiellt under vindkraftparkens drift, när vindkraftverkens blad rör sig i mörker. En kraftverk med stillastående blad har ingen effekt på fladdermöss.</p> <p>Antalet fladdermöss under vårmigrationen är litet i området för studien, riskerna för populationer av fladdermöss under vårmigrationen är små. Under sommaren passerar fladdermöss mycket sällan genom området för studien. Riskerna för populationer av fladdermöss är små under denna period. Fladdermössens höstmigration går genom området för studien.</p> <p>Vindkraftverkens potentiella inverkan på fladdermöss minskas av att de planerade vindkraftverken är i drift vid högre vindhastigheter (genomsnittlig vindhastighet i vindkraftområdet över 9 m/s), när fladdermössens flygaktivitet är låg eller obefintlig. Vindkraftverken körs igång vid en vindhastighet på cirka 5 m/s och med hänsyn tagen till fladdermössens hastighet under migrationen, cirka 5–6 m/s, sker migrationen oftast i relativt lugnt väder, då vindkraftverken är ur drift eller går på låga varvtal, varvid faran för fladdermöss är liten.</p>
Sälar	<p>Trots det stora antalet djur som potentiellt besöker området för Saare-Liivi havsvindpark är det marina systemet i Rigabukten inte ett viktigt område när det gäller sälarnas viktigaste biologiska funktioner: vila, föda, fortplantning och migration. Analysen som gjordes i studien av sälar visar att båda arternas – gråsäl och vikare – huvudsakliga aktivitetsområden ändå finns i andra delar av bukten eller, när det gäller vikare, även i Moonsund.</p>

Område	Resultat av konsekvensbedömningen
	<p>I undersökningen av sälar och undervattensbuller har det i fråga om sälar inte identifierats någon betydande potentiell miljöpåverkan som skulle kunna orsakas av vindkraftparkens utvecklingsområde i detta havsområde, förutsatt att borring används som metod vid pålning eller att gravitationsfundament används. Vid vibrodrivning och slagdrivning som används under uppförandet är det troligt att sälar som befinner sig i farozonen kommer få tillfällig eller varaktig höjning av hörseltröskeln. Riskreducerande åtgärder gör det möjligt att avsevärt minska risken för en permanent ökning av hörseltröskeln, och då kan påverkan på sälar betraktas som obetydlig negativ.</p>
Fiskbestånd och fiske	<p>På grundval av uppgifterna från inventeringen av fiskbeståndet hittades inte lekrområden för sill, sik eller Östersjöflundra i uppförandeområdet för den planerade havsvindparken Saare-Liivi.</p> <p>Som ett resultat av de genomförda studierna av fiskbeståndet konstaterades det inte att den fisk som finns i det undersökta området utesluter byggandet av en vindkraftpark där eller att den planerade vindkraftparken skulle ha en betydande negativ inverkan på fiskbeståndet om tidsbegränsade riskreducerande åtgärder genomförs enligt försiktighetsprincipen.</p> <p>Resultaten av modellering av undervattensbuller visade att under uppförandeperioden är byggscenariot för fundamenten med minst miljöpåverkan när det gäller det utbredda ljudet, användningen av gravitationsfundament. Vid vibrodrivning och slagdrivning är inverkan på sill obetydligt negativ, vid borring saknas inverkan. Både vid vibrodrivning och slagdrivning har uppförandet av 15 MV vindkraftverk mindre inverkan än 20 MV vindkraftverk. Effekten av den ökning av omgivningsbuller som genereras av vindkraftparker under användningsperioden på sill anses vara obetydlig och skiljer sig mycket beroende på storleken på det vindkraftverk som ska uppförs.</p> <p>Eftersom kabeln som ska dras som regel är försänkt till ett djup av 1 meter under botten yta, förblir effekten av elektromagnetisk strålning som genereras under kabelns användning på det lokala fisklivet minimal eller obefintlig.</p> <p>Saare-Liivi vindkraftparks huvudalternativ 3 har ingen inverkan på trålfisket efter sill, eftersom den aktuella trafiken av fiskefartyg enligt AIS uppgifter är liten i detta område.</p>
Natura-bedömning	<p>I förhandsbedömningen för Natura-bedömning drogs slutsatsen att uppkomsten av negativa effekter under genomförandet av den planerade verksamheten är utesluten vad gäller naturområdena Lao och Ainazi-Salacgriva, varför genomförandet av en fullständig bedömning inte är nödvändig. I förhandsbedömningen för Natura-bedömning drogs slutsatsen att negativ påverkan i följande Natura 2000-områden inte kan uteslutas under genomförandet av verksamheten: Kihnu naturområde, Pärnubuktens fågelområde, Moonsunds fågelområde, Kahtla-Kübassaare fågelområde. För dessa områden följde en fullständig Natura-bedömning.</p> <p>Den fullständiga Natura-bedömningen drog slutsatsen att när den planerade verksamheten genomförs (dvs. aktiviteter som är förbundna med det i föreliggande uppförandetillståndet planerade området för havsvindparken och anslutningskabeln) i havsområdet saknas negativa effekter på alla bedömda</p>

Område	Resultat av konsekvensbedömningen
	områden i Natura 2000-nätverket och deras skyddsmål: Kihnu naturområde, Pärnubuktens fågelområde, Moonsunds fågelområde, Kahtla-Kübassaare fågelområde. Som helhet kommer Natura 2000-områdena inte att ta skada av att de planerade verksamheterna realiserar.
Klimat	Den planerade vindkraftparken Saare-Liivi kommer att bidra till att mildra klimatförändringarna. Om man antar att den årliga energiproduktionen i Saare-Liivi havsvindpark är cirka 5400 TWh per år, skulle de beräknade besparingarna av CO ₂ -ekvivalenter med 2021 års utsläppskoefficient för el vara 3,5 miljoner ton per år. Det är 25 % av hela Estland utsläpp av CO ₂ -ekvivalenter år 2022. Användningen av havsvindkraft i stor skala gör det möjligt att avsevärt minska användningen av biomassa i energiproduktionen. Det är också möjligt att avsevärt minska eller helt överge användningen av fossila bränslen vid elproduktion.
Sjöfart och navigering	Om riskreducerande åtgärder (utmärkning av havsvindparken och vindkraftverken) genomförs minimeras de förväntade riskerna, och efter uppförandet av vindkraftparken är sannolikheten för kollisioner med andra fartyg eller vindkraftverk mycket liten eller osannolik. Positionerings- och kommunikationssystem för fartyg, inklusive VHF, NAVTEX, radiokommunikation, GPS-mottagare, mobiltelefoner, AIS-systemet, fartygsradar och ekolod påverkas enligt hittills genomförda studier inte nämnvärt av havsbaserade vindkraftparker.
Flygtrafik	På den planerade havsvindparkens områden är inverkan på genomförande av visuella flygningar måttlig. Det finns en potentiellt betydande inverkan på sök- och räddningsflygningar (SAR) och akutmedicinska evakueringsflygningar (MEDEVAC), men det finns ingen betydande inverkan om riskreducerande åtgärder vidtas. Effekterna på kommunikations- och övervakningssystem är liten till måttlig. Virvlarna som uppstår från havsvindparken har måttlig inverkan på flygningar.

4. Miljöåtgärder

4.1. Riskreducerande åtgärder

Tabell 4.1-1 nedan innehåller en förteckning över riskreducerande åtgärder för att undvika och minimera framför allt betydande negativ inverkan, men om möjligt varje negativ inverkan på miljön och andra aspekter som bedöms i MKB-rapporten. Riskreducerande åtgärder presenteras både under vindkraftparkens projekteringsfas och för tillämpning i uppförande- och driftfasen.

De riskreducerande åtgärderna vidtas i betraktande av resultaten av hittills genomförda studier och tillgänglig kunskap om havsvindparker. Om ny eller ytterligare kunskap tillkommer under uppföljningen som visar att prognoserna i MKB-rapporten har underskattat den förväntade inverkan, bör ytterligare möjliga åtgärder vidtas baserat på undersökningsresultaten för att säkerställa att förväntad negativ inverkan kan undvikas eller mildras.

Tabell 4.1-1. Åtgärder för att förebygga, undvika, minska och mildra betydande negativ miljöpåverkan till följd av genomförandet av den föreslagna verksamheten

Miljökomponent	Genomförandefas	Riskreducerande åtgärder
Havsbottnens geologi	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> Den norra delen av det ursprungliga området (huvudalternativ 2), där lersedimentets tjocklek är över 4 meter och det förekommer ytterligare risker i form av fickor med gas och paleokanaler, måste uteslutas som läge för vindkraftverk.
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
Havsvattenkvalitet	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Under dragningen av nätanslutningskabeln måste övervakningen omfatta realtidsövervakning av spridningen av suspenderade fasta ämnen som genereras under dragningen. Vid spridning av ansamlingar av suspenderade fasta ämnen utanför buffertzonen på 300 meter till ett område med djup som är mindre än 6 meter, bör arbetet avbrytas. Realtidsövervakning av suspenderade fasta ämnen gör det möjligt att undvika att större mängder suspenderade fasta ämnen sprids och sedimenteras i ett känsligt område. Vid konstruktionen av fundament för vindkraftverken kan sedimentering i Pärnubuktens naturreservat minimeras om man vid uppförandet av de östliga vindkraftverken undviker arbeten som genererar suspenderade fasta ämnen när kraftigare (över 10 m/s) sydvästsvindar blåser. Eftersom livsmiljöer inte nämns som bevarandemål för naturreservatet och undersökningarna av marina livsmiljöer inte påvisade ett sådant behov handlar detta om en rekommenderad åtgärd.
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> En plan för sanering av föroreningar måste utarbetas för att snabbt eliminera eventuella oljeutsläpp.
Livsmiljöer och biota på havsbotten	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> Undvik att uppföra vindkraftverk på revhabitat.
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aktiviteter relaterade till muddring av havsbotten längs anslutningskabels dragnings bör äga rum utanför vegetationsperioden. När det gäller sandbankshabitat (ekologiska samhällen med sjögräs) måste de ekologiska samhällena med sjögräs återställas efter att kabeln har dragits. På så sätt kan den skadade typen av livsmiljöer fullständig återställas. En förutsättning för återställandet av de ekologiska samhällena med sjögräs är en detaljerad kartläggning av

Miljökomponent	Genomförandefas	Riskreducerande åtgärder
		<p>utbredningen av ekologiska samhällen med sjögräs innan arbetena genomförs (under kontrollen före uppförandet). Kartläggningen måste omfatta hela det potentiella området för inverkan (djup 0–6 meter, 300 meter på vardera sidan av kabelns dragning).</p> <ul style="list-style-type: none"> Vid dragningen av kabeln på revhabitat måste den försänkta kabeln täckas med material vars egenskaper liknar det naturliga materialets egenskaper.
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
Fåglar	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> För att undvika och minska betydande miljöpåverkan är utvecklingsverksamhet endast möjlig i den omfattning som motsvarar det reducerade utvecklingsområdets gränsalternativ nr 3. Vid tillämpning av gränsalternativ nr 3 måste revhabitat som möjliga viktiga uppehållsområden för dykänder lämnas fria från vindkraftverk. I framtiden är uppföljning viktig för att reda ut i vilken utsträckning dykänderna börjar att använda det område med liten yta som finns mellan vindkraftverken. Det vore att rekommendera att vindkraftverken uppförs i rader, vars riktning sammanfaller med den dominerande migrationsriktningen. Den dominerande migrationsriktningen är i detta fall nordost-sydväst.
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Risken för störningar under uppförandet kan minskas genom valet av tidpunkt för genomförandet av arbeten. Olika arter föredrar att göra uppehåll i området under olika årstider, men när det gäller gränsvariant nr 3 är de mest känsliga arterna alfågel på vintern och svärta på våren. Därför bör uppförandet av vindkraftparken undvikas under vintern och våren (förtydligas nedan).
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Stoppa vindkraftverken under fåglarnas intensiva migrationsperiod. För noggrannhet och effektivitet bör högteknologiska hjälpmedel användas för att identifiera de perioder under vilka åtgärden behöver vidtas. Vindkraftverkens placering Det vore att rekommendera att vindkraftverken uppförs i rader, vars riktning sammanfaller med den dominerande migrationsriktningen. Den dominerande migrationsriktningen är i detta fall nordost-sydväst. Om det är tekniskt och lagstiftningsmässigt möjligt skulle en avstängning av den belysning som används för flygsäkerhetsändamål när det inte finns några lågflygande flygplan i området minska risken för kollisioner med fåglar. Om tillverkarna har kapaciteten att tekniskt och på ett säkert sätt göra vindkraftverken lättare att upptäcka bör man överväga att göra det.
Fladdermöss	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> -

Miljökomponent	Genomförandefas	Riskreducerande åtgärder
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Risken att fladdermöss dör kan minskas avsevärt genom att stoppa driften av väderkvarnar under höstmigrationsperioden (1 augusti–15 september) från solnedgång till soluppgång vid vindhastigheter lägre än 5 m/s om det inte regnar. Under uppföljningen går det att ompröva behovet av att begränsa vindkraftverkens drift och förtydliga tiderna för och rumslig omfattning av begränsningarna (för att klargöra om det finns områden i vindkraftparken där antalet migrerande fladdermöss är betydligt lägre och om riskreducerande åtgärder behöver tillämpas på alla vindkraftverk eller endast på vissa av vindkraftverken). Om tillförlitliga tekniska lösningar för användning av andra typer av riskreducerande åtgärder blir tillgängliga i framtiden, t.ex. mekanismer baserade på radar, infraröda kameror eller andra sensorer som stoppar vindkraftverken, kan även de användas i samråd med experter.
Sälar	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> För att undvika eventuellt pulserande buller som orsakas av användning av vissa typer av fundament och installationsmetoder måste lämpliga riskreducerande åtgärder vidtas (kapitel 3.7.4). För att undvika att störa sälar med kutar, när t.ex. underhållsarbete är oundvikligt, kan observationsflygningar över isen utföras för att planera fartygens rörelser. Gräsälar med kutar är ganska väl synliga från flygplan eller drönare eftersom de uppehåller sig i grupper på isen. Vikare är något svårare att upptäcka eftersom de föder i snögrottor, men området där boet finns kan hittas med spår från vuxna djur, andningshål eller tecken på aktivitet. Användningen av en utkik hjälper också fartyg att styra förbi sälar med kutar.
Fisk	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> Baserat på försiktighetsprincipen bör djupare områden föredras när man väljer plats för placeringen av vindkraftverk i havsvindparkens uppförandeområde, eftersom studien av sillstims migration visar att sillen tenderar att föredra grundare vatten som snabbare värms upp när den migrerar för att leka.
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Byggnadsarbeten måste undvikas vid uppförandeområdets västra gräns under våren, i mars och april, eftersom byggnadsbuller och suspenderade fasta partiklar kan störa sillens migration för att leka. Undvika byggnadsarbeten i uppförandeområdet när höstsillen leker och förekomsten av sillyngel är som störst, i september och oktober i det grunda området Möll, inom en kilometer från gränsen för 20 meters djup.

Miljökomponent	Genomförandefas	Riskreducerande åtgärder
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Undvika byggnadsarbeten i området för anslutningskabelns korridor under lekperioden för sill och andra fiskarter från början av april till slutet av maj. ▪ För att minska de potentiella negativa effekterna av elektromagnetiska fält som avges av havskablar bör kablarna försänkas eller täckas över på havsbotten. Kablarna som används bör helst vara med växelström och trekärniga.
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -
Social och ekonomisk miljö, fiske	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Under dragningen av anslutningskablar rekommenderas att den schemaläggs att utföras utanför kustfiskesäsongen eller att överenskommelse träffas med innehavarna av fisketillstånd om att utföra arbetet på ett sådant sätt att det stör kustfisket så lite som möjligt.
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ I händelse av att ett fiskeriföretag kan bevisa förlust av fångster har det rätt till ersättning från staten, från de avgifter för produktion av el från vindkraft som staten erhåller. ▪ Enligt lagen om miljöavgifter erhåller Kihnu kommun en ersättning för miljöstörningar, det vill säga en ersättning för produktion av el från vindkraft.
Skyddade naturobjekt, Natura-områden	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Under dragningen av anslutningskabeln måste spridningen av suspenderade fasta ämnen övervakas i realtid. Vid spridning av ansamlingar av suspenderade fasta ämnen utanför buffertzonen på 300 meter till ett område med djup som är mindre än 6 meter, bör arbetet avbrytas. ▪ På grundval av försiktighetsprincipen måste direkt kabeldragning med bullergenererande mekanismer i fågelområdet inom kustområdet uteslutas under fåglars häckningssäsong från april till juli. Den exakta metoden för att dra kabeln avgörs i uppförandeplanen och i planen för utförandet av arbetena. Om det i samarbete med ornitologer och Miljömyndigheten i planen för utförandet av arbetena förklaras att det går att dra kablarna med en teknik som inte stör fåglar, har utfärdarna av uppförande- och miljötillstånd rätt att avstå från de angivna tidsgränserna. ▪ För att undvika skador på ekologiska samhällen måste kabeln på land dras med en sluten metod eller, om det gäller ett öppet dike måste, efter att kabeln har lagts, den övre ängsmarken läggas tillbaka på rätt sätt och på ett sådant sätt att det inte uppstår några ojämnheter i marken. ▪ Under den huvudsakliga häckningssäsongen för fåglar som använder strandängarna som livsmiljö och för att

Miljökomponent	Genomförandefas	Riskreducerande åtgärder
		söka föda, dvs. under perioden 15 april till 31 augusti får inget arbete utföras på strandängarna.
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Den största samverkans-effekten (eller kumulativa effekten) när det gäller de två i närheten planerade havsvindparkerna, Saare-Liivi och Liivi lahe, kan vara risken för fågelkollisioner med vindkraftverken. För att minska den potentiella negativa inverkan av vindkraftparken under uppförandet måste därför, baserat på försiktighetsprincipen, riskreducerande åtgärder vidtas för att minska risken för kollisioner. <u>Behovet av att genomföra riskreducerande åtgärder bör baseras på samma villkor som för närliggande och planerade havsvindparker.</u>
Arkeologiska värden under vattnet	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
Sjöfart, sjösäkerhet	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> Vid utformningen av vindkraftparken, när den exakta utformningen av vindkraftverken förtydligas, måste en separat analys av sjötrafiken i området för vindkraftparken utföras (även gällande vinterperioden) för att bedöma navigationsriskerna för uppförande- och underhållsfartyg som verkar inom havsvindparken och för fartyg som är engagerade i räddnings- och isbrytningsarbete.
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> -
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ytterligare information om sjösäkerhet under uppförandet och driften av havsvindparken måste tillhandahållas fraktfartyg och småbåtar, och restriktionsområden måste tydligt särskiljas (t.ex. märkas ut) för att minska risken för kollisioner och olyckor. Sjömärken måste planeras och sättas ut motsvarande behoven under projektets utbyggnadsfas (uppförande, drift) och att ett lämpligt underhållsprogram för sjömärkenas avsedda användningstid måste utarbetas och genomföras. Enligt Transportmyndighetens aktuella ställningstagande ska vindkraftverken målas gula från den genomsnittliga havsnivån upp till en höjd av 15 meter och markeras med unika kännetecken bestående av bokstäver och siffror så att de är synliga från fartyg. Vindkraftparken som helhet ska märkas ut med gränsmarkeringar i enlighet med IALA:s rekommendationer. <p><i>Inom Saare-Liivi havsvindparks område rekommenderas det att i samarbete med Transportmyndigheten utforma ett system för aktiv trafiksamordning för sjötrafiken.</i></p>
Flygtrafik	<i>Projekteringsfas och/eller</i>	<i>Samarbete med Inrikesministeriet och Polis- och gränsbevakningsmyndigheten.</i>

Miljökomponent	Genomförandefas	Riskreducerande åtgärder
	<i>förberedelsefas före uppförande</i>	
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> I uppförandefasen rekommenderas att man avgränsar ett område för inflygning i uppförandeområdet. Information om det avgränsade området gör det möjligt för dem som använder luftrummet att undvika området, vilket ökar flygsäkerheten. <i>Samarbete med Inrikesministeriet och Polis- och gränsbevakningsmyndigheten.</i>
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Enligt luftfartslagens paragrafer 34 och 35 måste hinder märkas ut och belysas i enlighet med bilaga 14 i ICAO. När det gäller belysningen rekommenderas belysningssystemet ADLS (Aircraft Detection Lighting System). När en flygfarkost närmar sig havsvindparken tänds ADLS-systemet säkerhetsbelysningen, under annan tid är flygsäkerhetsbelysningen släckt. För SAR- och MEDEVAC-flygningar, måste det säkerställas att SAR access lane har en bredd på minst 1 km, SAR access lane (åtkomstbana) måste markeras, vid behov måste refuge area (nödområde) upprättas för helikoptrar och ett tydligt och synligt system för utmärkning av vindkraftverken för fartyg och flygfarkoster måste användas.
Havsövervakning, operativ kommunikation	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<i>Samarbete med berörda myndigheter</i>
	<i>Uppförandefas</i>	
	<i>Driftfas</i>	

De riskreducerande åtgärder som anges i tabell 4.1-1 förväntas vara effektiva och kommer att bidra till att minska eller förebygga betydande negativ inverkan och minimera miljöpåverkan och -störningar i anslutning till den planerade vindkraftparken och dess infrastruktur. Genomförandet av de uppföljningsåtgärder som anges i tabell 4.1-1 kommer att bidra till att säkerställa och öka åtgärdernas effektivitet.

Ett antal av de åtgärder som nämns i tabell 4.1-1 har redan genomförts under MKB-processen för att undvika eller minimera negativa effekter i största möjliga utsträckning. Därför gäller följande under processen:

- 1) Områden som är byggnadsgeologiskt olämpliga (där lersedimentets tjocklek överstiger 4 meter och där det förekommer ytterligare risker i form av fickor med gas och paleokanaler) är uteslutna.
- 2) Det rumsliga området för vindkraftparkens utvecklingsområde inom området för det uppförande som det ansökts om för att skydda de betydande uppehållsområdena för dykänder som upptäcktes under undersökningen av fågellivet har minskats. Huvudalternativ 3 togs fram med ett förminskat nordöstra hörn.
- 3) När det gäller huvudalternativ 3 lämnas revhabitat, som viktiga marina livsmiljöer och som möjliga viktiga uppehållsområden för dykänder, fria från vindkraftverk.

- 4) Utvecklaren har tagit hänsyn till att det rekommenderas att vindkraftverken placeras i rader, vars riktning sammanfaller med den dominerande migrationsriktningen. Den dominerande migrationsriktningen är i detta fall nordost-sydväst.
- 5) Baserat på rekommendationerna från undersökningen av fågellivet har det beaktats att minst 30–40 meters mellanrum kommer att lämnas mellan vattenytan och vindturbinens rotor, beroende på vindturbinens effekt.
- 6) Saare-Liivi havsvindparks rumsliga omfattning och antalet vindkraftverk har minskat till 80 vindkraftverk (huvudalternativ 3), vilket har resulterat i en inskränkning av det område som täcks av vindkraftverk, vilket i sin tur minskar omfattningen av det synfält som upptas av vindkraftverk från 67 grader till 50 grader. Från mer avlägsna observationspunkter är synfältet som är upptaget av vindkraftverk endast 24 grader.

Följaktligen har det rumsliga område som är lämpligt för utvecklingen av havsvindparken minskats och det maximala realistiska alternativet har tagits fram och visas i bild 4.1-1.

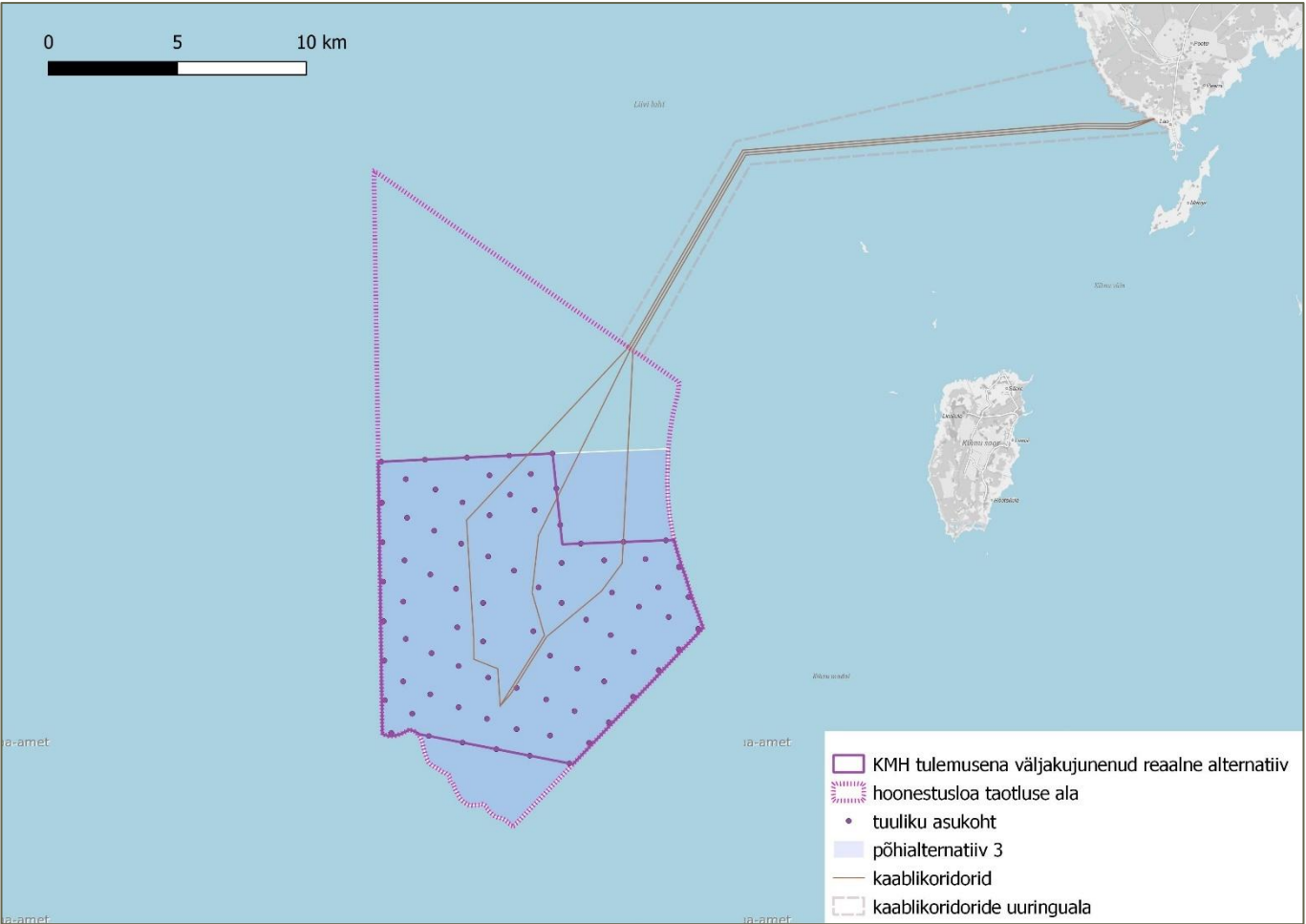


Bild 4.1-1. Den maximala möjliga realistiska lösningen för Saare-Liivi havsvindparken, som framkommit som resultat av MKB:n

Den detaljerade utformningen av vindkraftparken, däribland antalet vindkraftverk, deras placering och installationslösningar kommer att klargöras efter förfarandet för uppförandetillstånd, under den kommande projekteringen.

4.2. Uppföljning

Förslaget från denna expertgrupp, som presenteras i tabell 4.2-1 nedan, om en uppföljningsplan för de miljöaspekter, baserat på de olika miljöelementen, som är viktiga att följa i den fortsatta planeringen av havsvindparken för att undvika miljöfaror och miljörisker och för att få ytterligare information om de eventuella miljöförändringarna.

Tabell 4.2-1. Uppföljningsåtgärder

Miljökomponent	Genomförandefas	Uppföljning
Havsbottnens geologi	Förberedelsefas före uppförande	<ul style="list-style-type: none">I den fas av projekteringen som handlar om uppförandet genomförs en byggnadsgeologisk undersökning vid varje enskilt vindkraftverk, vilket är nödvändigt av ingenjörstekniska skäl.
Havsvattenkvalitet	Uppförandefas Och driftfas	<ul style="list-style-type: none">Under uppförandet, övervakning av suspenderade fasta ämnens utbredning, under vilken mätningar av

Miljökomponent	Genomförandefas	Uppföljning
		<p>totalfosfor, totalkväve, fosfater, nitrater+nitrit och klorofyll a också genomförs.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Övervakning av vattenpelaren under uppförande och efterföljande drift för att identifiera den potentiella inverkan av uppförandeverksamheten och efterföljande existens/drift av vindkraftparken på havsområdets tillstånd, inklusive förändringar av koncentrationer av kväve och fosforföreningar. Under vindkraftparkens uppförandefas bör övervakningen av vattenpelarens parametrar vara mer frekvent (med en frekvens på upp till 2 gånger i månaden) och ha tillräcklig rumslig upplösning för att möjliggöra övervakning av byggverksamhetens omedelbara inverkan på det omgivande kusthavet.
Livsmiljöer och biota på havsbotten	<i>Förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Under uppförandet, övervakning av suspenderade fasta ämnens utbredning, under vilken mätningar av totalfosfor, totalkväve, fosfater, nitrater+nitrit och klorofyll a också genomförs. ▪ Övervakning av vattenpelaren under uppförande och efterföljande drift för att identifiera den potentiella inverkan av uppförandeverksamheten och efterföljande existens/drift av vindkraftparken på havsområdets tillstånd, inklusive förändringar av koncentrationer av kväve och fosforföreningar. Under vindkraftparkens uppförandefas bör övervakningen av vattenpelarens parametrar vara mer frekvent (med en frekvens på upp till 2 gånger i månaden) och ha tillräcklig rumslig upplösning för att möjliggöra övervakning av byggverksamhetens omedelbara inverkan på det omgivande kusthavet.
	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Under uppförandet, övervakning av suspenderade fasta ämnens utbredning, under vilken mätningar av totalfosfor, totalkväve, fosfater, nitrater+nitrit och klorofyll a också genomförs. ▪ Övervakning av vattenpelaren under uppförande och efterföljande drift för att identifiera den potentiella inverkan av uppförandeverksamheten och efterföljande existens/drift av vindkraftparken på havsområdets tillstånd, inklusive förändringar av koncentrationer av kväve och fosforföreningar. Under vindkraftparkens uppförandefas bör övervakningen av vattenpelarens parametrar vara mer frekvent (med en frekvens på upp till 2 gånger i månaden) och ha tillräcklig rumslig upplösning för att möjliggöra övervakning av byggverksamhetens omedelbara inverkan på det omgivande kusthavet.
	<i>Fas efter uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Övervakning av havsbottens biotas kolonisering av fundamentkonstruktionerna (kvantitativ provtagning/bedömning, en gång per år, inom fem år efter uppförande av fundamenten, hela djupet från botten till yta, tre fundament i olika delar av vindkraftparken). ▪ Övervakning av ackumuleringen av organiskt material i närheten av fundamentet (på havsbotten direkt vid fundamentet 0–30 m från fundamentet, sedimentfällor,

Miljökomponent	Genomförandefas	Uppföljning
		<p>över fem år, tre fundament i olika delar av vindkraftparken).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Övervakning av havsbottnens livsmiljöer i vindkraftparkens område (3 undersökningsområden om 1000 m² inom vindkraftparkens område, som täcker revhabitat, observationsmetoden kan vara undervattensobservationer med video (minst 25 stationer/transekt) + kvantitativ provtagning från minst 10 stationer, en gång om året). ▪ Bedömningen av omfattningen av den störning som orsakas av anläggningsarbetet, både i anslutning till anslutningskabelns dragning och inom den omgivande buffertzonen. <p>Uppföljning av kabeldragningen bör utföras en gång om året under sommarperioden (juni-september) i minst fem år. Beroende på substratet skiljer sig tekniken något åt:</p> <p>Mjukt sediment. När det gäller vindkraftparken eller kabelns dragning, ska tre områden väljas där muddring för kabeln eller dragning av den har utförts. I varje område ska videoobservationer av havsbotten utföras av undervattensfarkoster (ROV/AOV), sänkkamera eller dykare (10 gånger, den yta av havsbotten som ska täckas av video ska varje gång omfatta minst 5 m²). Dessutom ska kvantitativa prover av mjukt sediment i omedelbar närhet av kabeln samlas in minst tre gånger på varje plats. Ett referensområde (minst 500 m bort, med havsbotten med liknande egenskaper) ska väljas för varje område som ska övervakas. I referensområdet ska observationer och provtagning utföras enligt samma schema. Det är viktigt att referensområdet med säkerhet ligger utanför kabeldragningens påverkansområde.</p> <p>Hårt substrat. När det gäller vindkraftparken eller kabelns dragning, ska fem områden väljas där muddring för kabeln eller dragning av den har utförts. Områdena ska vara jämnt fördelade över hela den djupgradient som vindkraftparken och kabeldragningen upptar (som omfattar både fotiska och afotiska zoner). Det grundaste området bör vara mellan 2 och 5 meter. I varje område ska videoobservationer av havsbotten utföras av undervattensfarkoster, sänkkamera eller dykare (10 gånger, den yta av havsbotten som ska täckas av video ska varje gång omfatta minst 5 m²). Dessutom ska kvantitativa prover av hårt substrat i omedelbar närhet av kabeln samlas in minst tre gånger på varje plats. Ett referensområde (minst 500 m bort, med havsbotten med liknande egenskaper) ska väljas för varje område som ska övervakas. I referensområdet ska observationer och provtagning utföras enligt samma schema. Det är viktigt att referensområdet med säkerhet ligger utanför kabeldragningens påverkansområde.</p> <p>Om de drabbade ekologiska samhällena efter en femårsperiod inte har återhämtat sig (det finns en statistisk skillnad mellan referensområdet och det drabbade området) måste övervakningen fortsätta ytterligare en femårsperiod.</p>
Fåglar	Förberedelsefas före uppförande	Övervakning av havsvindparkens fågelliv är nödvändig, både under uppförandet och i synnerhet under drift.

Miljökomponent	Genomförandefas	Uppföljning
	<i>Uppförandefas</i>	<p>En detaljerad övervakningsplan bör utarbetas (senast före utfärdandet av uppförandetillståndet) i samarbete med ornitologer och Miljömyndigheten för att säkerställa insamling av uppgifter om fågellivet på en enhetlig metodologisk grund, med beaktande av planeringen av flera vindkraftparker i Rigabukten.</p> <p>Inom ramen för MKB har en vägledande vision för en preliminär övervakningsplan utarbetats (bilaga 3.8.2).</p>
	<i>Driftfas</i>	
Fladdermöss	<i>Fas efter uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uppföljning under de två åren efter vindkraftparkens idrifttagande. Under uppföljningen måste det relativa antalet fladdermöss bedömas och jämföras med de uppgifter som samlats in under grundstudien. För att undvika påverkan från övervakningsutrustningen bör den placeras i samma område som vindkraftparken. I stället för tillfälliga bojar bör det för den uppföljande övervakningen installeras övervakningsutrustning på vindkraftverkens underhållsplattformar. Uppföljningen ska genomföras efter vindkraftparkens färdigställande och idrifttagande. ▪ För att bedöma risken att fladdermöss dör bör det utöver övervakningsutrustningen som finns nära vattenytan även användas utrustning som installeras i vindkraftverkens turbinblads arbetsområde för att bedöma fladdermössens flygaktivitet i farozonen. ▪ Metoden för att uppskatta antalet fladdermöss som dör kan för närvarande inte anges men det är möjligt att lämpliga lösningar kommer att uppkomma inom en snar framtid. När Saare-Liivi havsvindpark är färdig bör de befintliga metoderna för att uppskatta antalet fladdermöss som dör ses över och utgångspunkt bör tas i den praxis som vid den tiden visat sig vara bäst.
Sälar	<i>Uppförandefas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eftersom det hittills handlar om en studie baserad på den nuvarande situationen och det inte finns några relevanta jämförelser från Östersjöområdet med de planerade vindkraftparksområdena där vikare och gråsäl lever tillsammans, finns det ett behov av att anlita observatörer under uppförandet. Arbete måste göras för att mäta sälars, av båda arterna, verkliga reaktioner och ta hänsyn till långsiktiga effekter.
	<i>Driftfas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eftersom det inte finns några relevanta jämförelser från Östersjöområdet med de planerade vindkraftparksområdena där vikare och gråsäl lever tillsammans, finns det ett behov av att upprepa telemetri vid idrifttagandet av parken.
Fisk	<i>Övervakning under uppförande och drift</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ett uppföljningsprogram måste tas fram för att identifiera möjliga förändringar i fiskbeståndets artsammansättning och förekomst både under uppförandet och under driften av vindkraftparken. Övervakning ska genomföras årligen under vindkraftparkens första femton år, varefter en bedömning av behovet av fortsatt övervakning bör göras, en mer detaljerad övervakningsplan kommer att utarbetas i samarbete med utvecklaren, beslutsfattaren och forskningsorgan.

Miljökomponent	Genomförandefas	Uppföljning
Undervattensbuller	<i>Projekteringsfas och/eller förberedelsefas före uppförande</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mätningar av omgivningsbuller under vattnet för att kontrollera resultaten av modelleringarna ska utföras i varje fas av uppförandet av vindkraftparken och även under användningsperioden. Omgivningsbullrets nivå måste mätas vid en tidpunkt då inga anläggningsarbeten pågår. För mätningen passar en plats som så väl som möjligt är representativ för omgivningsbullret i arbetsområdet. ▪ För att verifiera ljudspridningsmodellens noggrannhet måste kortvarig mätning av ljudtrycksnivåer utföras i arbetsområdet. Som ljudkälla passar pulserande brus med styrbar intensitet bäst. Dessutom måste den ljudnivå som genereras av vibrodrivning och borrarning för pålarna mätas.
	<i>Uppförandefas</i>	
	<i>Driftfas</i>	
Navigering, radiokommunikation	<i>Övervakning under driftsperioden</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efter att vindkraftparken har tagits i drift ska mätningar av radiokommunikationssystemen och AIS-systemet genomföras för att kontrollera att den täckning som krävs är säkerställd och för att fastställa behovet av att inrätta ytterligare kustradiostationer eller AIS-basstationer.

5. Kumulativa effekter

Kumulativa effekter har behandlats i varje underkapitel där det har ansetts lämpligt.

När det gäller utvecklingen av vindkraftparker i Rigabukten är undanträngning av fåglar en av de centrala frågorna. Dessutom är en av de största samverkans effekterna (eller kumulativa effekterna) när det gäller de två i närheten planerade havsvindparkerna, Saare-Liivi och Liivi lahe, risken att fåglar kolliderar med vindkraftverken.

På grundval av försiktighetsprincipen är det nödvändigt att undvika att uppföra havsvindparker på platser i Rigabukten som är särskilt viktiga för fåglar (viktiga uppehållsområden, flaskhalsar för migration) och att vidta riskreducerande åtgärder i de vindkraftparker som uppförs för att minska risken för kollisioner. Behovet av att genomföra riskreducerande åtgärder bör baseras på samma villkor som för närliggande och planerade havsvindparker.

6. Gränsöverskridande effekter

Enligt den genomförda konsekvensbedömningen kommer uppförandet av den planerade vindkraftparken inte att medföra några direkt gränsöverskridande effekter. När det gäller de förväntade gränsöverskridande effekterna kan följande noteras:

- De potentiella negativa gränsöverskridande effekterna är kopplade till påverkan på fåglar (särskilt flyttfåglar) under driften av den havsbaserade vindkraftparken, vilket diskuteras i kapitel 3.5 i rapporten. Omfattningen av denna påverkan behöver klargöras i samband med den framtida övervakningen av vindkraftparken under dess drift. Betydelsen av påverkan kan öka genom kumulativa effekter i det fall ytterligare utvecklingsområden för havsbaserade vindkraftparker planeras och/eller realiserar i närområdet.
- Teoretiskt sett skulle gränsöverskridande effekter också kunna uppstå på fisk, fladdermöss och sälar. Mot bakgrund av slutsatserna i kapitel 3 kommer den föreslagna vindkraftparken dock inte att ha någon negativ inverkan på det marina livet. Det kan därför inte heller förutses att några betydande gränsöverskridande effekter kommer att uppstå i dessa avseenden.

Anslutningskablarna till den havsbaserade vindkraftparken är inte planerade att anslutas till något annat land och därför förutses inga gränsöverskridande effekter i detta avseende.

Den planerade vindkraftparken Saare-Liivi kommer att bidra till att lindra klimatförändringarna. Användningen av havsvindkraft i stor skala gör det möjligt att avsevärt minska användningen av biomassa i energiproduktionen. Det är också möjligt att avsevärt minska eller helt överge användningen av fossila bränslen vid elproduktion.

7. Sammanfattning

I MKB-rapporten behandlas effekterna på alla miljöaspekter som anges i nationell lagstiftning och som tidigare specificerats i MKB-programmet. Resultaten av bedömningarna presenteras i kapitel 3. Minst 20 olika studier och modelleringar genomfördes under MKB. MKB identifierade inte någon betydande negativ miljöpåverkan för någon av de miljöaspekter som bedömdes för huvudalternativ 3. Riskreducerande åtgärder och behovet av uppföljande utvärdering (inklusive övervakning) identifierades för att undvika och minska eventuell miljöpåverkan.

Som den viktigaste aspekten framkom under MKB den möjliga påverkan på fågellivet. För att i största möjliga utsträckning förhindra eller minimera negativa effekter på fågellivet, har under MKB-processen, förutom att minska arealen för det uppförandetillstånd som ursprungligen begärdes i norr och söder, också huvudalternativ 3:s nordöstra och sydvästra hörn uteslutits liksom den centrala delen med ett djup på mindre än 20 meter, som är ett möjligt viktigt uppehållsområde för dykänder, vilket även är ett utbredningsområde för viktiga revhabitat. Vindkraftverken ska placeras i nordost-sydvästlig riktning motsvarande den huvudsakliga migrationsriktningen och minst 30–40 meters mellanrum ska lämnas mellan vattenytan och rotorn. Havsvindparkens rumsliga omfattning och minskningen av antalet vindkraftverk har också resulterat i en minskning av den visuella påverkan, dvs. omfattningen av synfältet som upptas av vindkraftverken, som beroende på observationspunkt är mellan 24 och 50 grader.

Den relevanta Natura-bedömningen visar att de verksamheter som planeras i havsområdet inte medför negativa effekter på något av de bedömda Natura 2000-områdena eller deras bevarandemål: Kihnu naturområde, Pärnubuktens fågelområde, Moonsunds fågelområde, Kahtla-Kübassaare fågelområde. Som helhet kommer Natura 2000-områdena inte att ta skada av att de planerade verksamheterna realiserar.

Som ett resultat av den genomförda konsekvensbedömningen identifierades i stort sett inga negativa kumulativa effekter i samverkan med havsvindparken Liivi lahe. Det var inte möjligt att göra uppskattningar av risken för undanträngning av fåglar eller effekterna av andelen kollisioner, eftersom uppskattning av arters maximala förekomst i området inte framgick i de uppgifter som publicerades inom ramen för MKB för Liivi lahe vindkraftpark.

Uppförandet av Saare-Liivi havsvindpark kommer inte att ha några gränsöverskridande effekter.