

Samexistens mellan havsbaserad vindkraft, yrkesfiske, vattenbruk och naturvård



En kunskapssammanställning om förutsättningar och åtgärder



Rapport 2023:2

 **Energimyndigheten**

**Havs
och Vatten
myndigheten**

Samexistens mellan havsbaserad vindkraft, yrkesfiske, vattenbruk och naturvård

En kunskapssammanställning om förutsättningar och åtgärder

Den här rapporten har tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten.
Myndigheterna ansvarar för rapportens innehåll och slutsatser.

© HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN | Datum: 2023-02-28

ISBN: 978-91-89329-55-3

Havs- och vattenmyndigheten | Box 11 930 | 404 39 Göteborg | www.havochvatten.se

Förord

En trygg och säker energiförsörjning är grunden för varje välfungerande modernt samhälle. Rysslands anfallskrig mot Ukraina har tydligt visat på sårbarheten i det europeiska fossilbaserade energisystemet. De stora utmaningar vi står inför är att öka takten i omställningen till fossilfri elförsörjning och att möta framtidens tillsynes ökande behov av el. Allt tyder på en omfattande ökning av elbehovet fram till 2045 givet de många stora industri- och elektrifieringssatsningar som planeras, från norr till söder i vårt land. Den havsbaserade vindkraften kommer att spela en viktig roll i både energiomställningen och i den pågående elektrifieringen.

Samtidigt är havens ekosystemtjänster hotade av klimatförändringar och annan mänsklig påverkan som övergödning, farliga ämnen, ökade transporter, visst friluftsliv och ett i många fall för hårt nyttjande av havens resurser bland annat genom fiske. Miljömålet Hav i balans och levande kust och skärgård nås inte till 2030 enligt den fördjupade utvärderingen av miljömålen som Miljömålsrådet rapporterat till regeringen 2023.

Havsbaserad vindkraft medför också påverkan på våra havsområden och även konkurrens gentemot andra samhällsbehov. Lösningen är samexistens mellan olika legitima intressen. De intressekonflikter vi nu ser växa fram mellan elproduktion till havs och andra näringar och intressen behöver balanseras och lösas. I denna rapport pekar vi på behovet av att utbyggnad och drift av havsbaserad vindkraft sker väl planerat, med hänsyn till ekologiska, ekonomiska och sociala behov och att processerna präglas av samarbete, anpassningsförmåga och lyhördhet.

Vi pekar även på att det finns synergieffekter mellan havsbaserad vindkraft och andra intressen, om samplanering sker. Samlokalisering med vattenbruk kan leda till ökad försörjningstrygghet av såväl el som marina livsmedel. Vi är övertygade om att samexistens mellan olika intressen kan stärka Sverige på många olika sätt och även stärka havens värdefulla ekosystemtjänster.

Jakob Granit

Generaldirektör

Havs- och vattenmyndigheten

Robert Andrén

Generaldirektör

Energimyndigheten

Sammanfattning

Havs- och Vattenmyndigheten (HaV) och Statens energimyndighet (Energimyndigheten) fick i februari 2022 uppdraget att göra en kunskapssammanställning om möjligheterna och förutsättningarna för samexistens mellan havsbaserad vindkraft, yrkesfiske, vattenbruk och naturvård. Myndigheterna har tolkat uppdraget som att det gäller samexistens på samma plats, och lyfter särskilt vikten av och förutsättningarna för anpassning av de olika verksamheterna. Slutredovisningen bygger på en genomgång av litteratur och projekt, en analys av sjösäkerhetsmässiga förhållanden, erfarenhetsutbyten med andra länder och dialog med svenska myndigheter och branschrepresentanter.

Havsbaserad vindkraft

Samhällets ökande elbehov leder till allt större intresse för att projektera ny havsbaserad vindkraft. Vindkraftens ytanspråk i havet har därmed också ökat, vilket kan leda till konflikt med existerande användningar om det inte finns möjlighet till samexistens. Påverkan från havsbaserad vindkraft och förutsättningarna för samexistens skiljer sig mellan anläggningsfas, driftsfas och avvecklingsfas och beror bland annat på val av teknik och typ av installation. Den snabba teknikutvecklingen som kännetecknat vindkraftsbranschen skapar både möjligheter och utmaningar för samexistens, och det finns i dagsläget flera osäkerheter kvar att reda ut.

Det regelverk som tillämpas vid etablering av havsbaserad vindkraft är omfattande och komplext, i synnerhet när det gäller reglering av dess miljöeffekter. Samtidigt saknas det regler som uttryckligen tar sikte på samexistens med andra verksamheter. Såväl i Sverige som i andra länder är erfarenheten av att pröva samexisterande verksamheter inom havsbaserade vindkraftsparker begränsad.

För den havsbaserade vindkraften är bristen på förutsägbarhet i tillståndsprocessen, både för staten och projektören, en viktig utmaning för samexistens och möjliggörande av ny elproduktion. Sveriges nuvarande etableringssystem har begränsade möjligheter att, på en strategisk nivå, styra utbyggnad av havsbaserad vindkraft med hänsyn till kumulativa effekter på miljön och andra verksamheter, och därmed till samexistensmöjligheter. I rapporten presenteras argument för ett ändrat etableringssystem med starkare statlig styrning av var havsbaserad vindkraft får lokaliseras. Argumenten lyfter bland annat möjligheterna för utökad styrning utifrån nytta i elsystem, potentialen för samexistens och bedömning av kumulativa effekter, samt för större kontroll över takten på etableringen och kunskapsinsamling.

Samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske

Möjligheten för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske skiljer sig åt beroende på fiskemetod, typ av vindkraftspark och de miljömässiga förutsättningarna i området. Samexistens med fiske med aktiva redskap är i stort sett oprövat och bedöms som svårt eller mycket svårt, framför allt på grund av säkerhetsriskerna. I dagsläget baseras kunskapen om möjligheter och hinder i stort sett på äldre parker. Förutsättningarna för samexistens i framtida parker bedöms vara bättre, även om åsikter varierar.

De allra flesta länder har hittills inte planerat för havsbaserad vindkraft i de mest värdefulla fiskeområdena. Detta kan vara på väg att ändras i vissa länder då staterna börjat inse att konfliktfria områden inte räcker till att nå målen om havsbaserad elproduktion. I Sverige, där det finns vindkraftsprojekt i några av landets mest värdefulla fiskeplatser, har det nyligen manats till

samexistenslösningar i två förslag till beslut om tillstånd. Samexistens är en av svenska havsplaneringens grundläggande målsättningar, och det är i första hand inom ramen för havsplanering som avvägningar mellan konkurrerande verksamheter bör göras.

Där vindkraft och fiske bedöms kunna samexistera kan det vara aktuellt med vägledning om villkor, både när det gäller utformning av parken och fiskets bedrivande. Fokus bör vara säkerhet och effektivitet för båda verksamheterna. Vägledningen kan vara av allmän karaktär i havsplaneringen, och mer detaljerad för tillståndsprövningen. I det senare fallet för att underlätta en enhetlig prövning av framtida vindkraftsprojekt. Längre fram i tiden kan det bli aktuellt att staten ställer särskilda krav vad gäller samexistens i vissa områden. Det behöver utredas vilka möjligheter den svenska staten har att ställa sådana krav inom det befintliga etableringssystemet för vindkraft.

I rapporten lyfts även behovet av en robust, kvantitativ analys av navigationsrisker kopplade till fiske inom vindkraftsparker i svenska vatten. Även möjligheter och hinder för försäkring vid fiske inom vindkraftsparker, såväl för fiskare och fiskebåtar som för vindkraftsoperatören, behöver analyseras närmare. Samverkan mellan branscherna är avgörande för utveckling av ömsesidigt gynnsamma samexistenslösningar, varför det är viktigt med fortsatt stöd till dialog mellan fisket och vindkraftsbranschen.

Samexistens mellan havsbaserad vindkraft och vattenbruk

Vattenbruket i utsjön är en ny, växande näring. Även om branschen än så länge är i sin linda, växer kunskaperna om vilka möjligheter som finns att bedriva verksamheten i kommersiellt syfte. Samexistens med havsbaserad vindkraft kan innebära en möjlighet för vattenbruk att etablera sig i utsjön och kan leda till ett mer effektivt nyttjande av områden med vindkraft. I dagsläget finns ett mycket litet antal kombinerade vattenbruks- och vindkraftsanläggningar, samtliga är i forskningsstadiet. Det finns i dagsläget inga aktiva eller tillståndssökta anläggningar i utsjön i svenska vatten. Samexistens försvåras idag av en rad utmaningar som rör framför allt anläggningsteknik, drift och säkerhet, regelverk, ekonomi och försäkringar.

Samexistensen mellan vattenbruk och vindkraft kan gynnas av en planering som uttryckligen pekar ut platser för fleranvändningar, vilket exempelvis Nederländerna nyligen introducerat. Detta kan bli aktuellt i Sverige i framtiden utifrån ambitionen i handlingsplanen för vattenbruk att identifiera lämpliga områden för vattenbruk i utsjön. Framtida havsplaner skulle i sådana områden vägleda om samexistens. I förlängningen kan det även bli aktuellt att ta fram kriterier för prövning av kombinerade anläggningar, eventuellt med hänsyn till både miljörisker och miljönyttor.

Det behövs fortsatt stöd till utveckling av lösningar för kombinerade vattenbruks- och vindkraftsanläggningar. Privata aktörer har den viktigaste rollen, men det finns även utrymme för staten att stötta denna utveckling.

Samexistens mellan havsbaserad vindkraft och naturvård

Vindkraftens samexistens med naturvård är starkt reglerad i miljölagstiftningen och handlar om bedömningen av tillåtlighet i förhållande till bevarandemål. Alla länder, inklusive Sverige har omfattande erfarenheter av miljöprövning av vindkraft. Det finns dock fortfarande betydande kunskapsluckor om vindkraftens effekter på den marina miljön, allt från lokala effekter på enskilda arter till effekter på populationer på havsbassängsnivå. Effekterna är oftast specifika för varje område, vilket försvårar ytterligare att dra allmänna slutsatser om var och hur samexistens kan vara möjlig.

I de flesta andra länder har staten i havsplaneringen styrt bort havsbaserad vindkraft från skyddade områden och områden med särskilt skyddsvärda arter och habitat. Beslut om tillstånd föregås i regel av en områdesspecifik bedömning av om vindkraftens effekter ligger inom eller över gränsvärden för acceptabel skada. För de flesta effekter finns idag inga fasta gränsvärden och beslut utgår istället från uppskattad påverkan på arternas och habitatens bevarandestatus. Tydliga bedömningsgrunder för såväl effekter som skyddsåtgärder underlättar en enhetlig prövning av vindkraft och skapar förutsägbarhet för både prövningsinstanser och sökande.

För etablering av havsbaserad vindkraft i skyddade områden är tillståndprocessen än mer komplex och tidskrävande, vilket ökar oförutsägbarheten och investeringsriskerna för vindkraftsoperatören. För en snabbare utbyggnad av vindkraft kan det vara motiverat att styra bort vindkraft från skyddade områden eller områden med skyddade arter inom ramen för havsplaneringen. Det är också viktigt att på en strategisk nivå möta den framtida ambitionshöjningen av målet för marint områdesskydd enligt EU:s strategi för biologisk mångfald.

Samexistens av havsbaserad vindkraft och naturvård försvåras av att det saknas kunskap om vindkraftens miljöeffekter. Program för kunskapsinhämtning är viktiga för att successivt kunna utveckla robusta bedömningskriterier för prövning av vindkraftsprojekt och ta fram villkor för anläggning och drift. Det är viktigt att staten i samverkan med vindkraftsbranschen och akademien utvecklar ett sådant program, inspirerat av det som finns i andra europeiska länder.

Så kallade naturinkluderande design i eller i anslutning till vindkraftsfundamenten drivs av vindkraftsprojektörerna själva utifrån ambitionen att havsbaserade vindkraftsparker ska ha ett netto positivt bidrag till miljön. Hur designen ska prövas och dess faktiska miljöeffekter behöver redas ut för att bedöma om utformningen kan öka möjligheten till samexistens mellan havsbaserad vindkraft och naturvård.

Innehåll

1	Uppdragets innehåll och beredning	11
1.1	Metod	13
1.1.1	Identifiering av kunskapsluckor	13
1.1.2	Inhämtning av ny kunskap	13
1.1.3	Sammanställning och analys av ny kunskap	13
2	Havsbaserad vindkraft	14
2.1	Den havsbaserade vindkraftens utveckling.....	14
2.2	Rättsliga förutsättningar för samexistens med havsbaserad vindkraft	15
2.2.1	Utpekade riksintressen.....	16
2.2.2	Områden som inte är utpekade riksintressen	17
2.3	Tekniska lösningar	17
3	Havsbaserad vindkraft och yrkesfiske	20
3.1	Yrkesfisket i Sverige	20
3.2	Rättsliga förutsättningar för reglering av fiske	21
3.3	Möjligheter och hinder	21
3.4	Förutsättningar och åtgärder för samexistens.....	23
3.4.1	Anpassning av vindkraftsparker	23
3.4.2	Anpassning av fiskeverksamheten.....	25
3.4.3	Regelverk och försäkringsfrågor	26
3.4.4	Kommunikation och samverkan	28
3.4.5	Kompensation.....	30
4	Havsbaserad vindkraft och vattenbruk	31
4.1	Vattenbruk i Sverige	31
4.2	Rättsliga förutsättningar för reglering av vattenbruk	32
4.3	Möjligheter och hinder	32
4.4	Förutsättningar och åtgärder för samexistens.....	33
4.4.1	Lokalisering	33
4.4.2	Ekonomi.....	34
4.4.3	Styrning	35
4.4.4	Driftsformer	36
5	Havsbaserad vindkraft och naturvård	37
5.1	Juridiska förutsättningar avseende skydd av den marina miljön	37
5.2	Syntes av miljöeffekterna från havsbaserad vindkraft	38
5.3	Förutsättningar och åtgärder för samexistens.....	41
5.3.1	Lokalisering	41

5.3.2	Marina skyddade områden och artskydd	42
5.3.3	Skyddsåtgärder	44
5.3.4	Natura 2000 habitat.....	46
5.3.5	Naturbaserade lösningar	47
6	Slutsatser och framtidsutsikt.....	49
6.1	Yrkesfiske	49
6.2	Vattenbruk.....	52
6.3	Naturvård	53
6.4	Om etableringssystemet för havsbaserad vind.....	54
7	Litteraturförteckning	56
	Bilaga 1	63

1 Uppdragets innehåll och beredning

Detta inledande kapitel sammanfattar bakgrunden till och myndigheternas tolkning av uppdraget och presenterar den definition av samexistens som använts i uppdraget. Uppdragets metod redovisas i avsnitt 1.1.

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) och Energimyndigheten har fått i uppdrag av regeringen att göra en kunskapssammanställning av förutsättningar och möjliga åtgärder för framtida samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske, vattenbruk respektive naturvård i områden med vindkraftsetablering. Myndigheterna har tolkat uppdraget som att det främst gäller samexistens vid lokalisering av två intressen på samma begränsade geografiska plats. Syftet med avgränsningen är att närma ämnet på ett tydligare sätt och lyfta de möjligheter och hinder som finns med att ha flera intressen på samma plats. Rapporten går därmed inte på djupet med möjligheterna för omlokalisering av intressen till annan plats där så är möjligt.

Uppdragets definition av samexistens: Möjligheten för ett eller flera intressen att dela havsutrymme och samtidigt undvika påtaglig skada på något av dessa intressen

Anpassningar som kan möjliggöra samexistens kan innefatta begränsning av verksamheten, tekniska lösningar, eller positionering av fasta installationer på sådant sätt att andra intressen inte tar påtaglig skada. Lyckad samexistens kräver en god planering och hänsyn till ekologiska, ekonomiska och sociala behov. En lyckad samexistens kan ge upphov till synergieffekter på platsen.

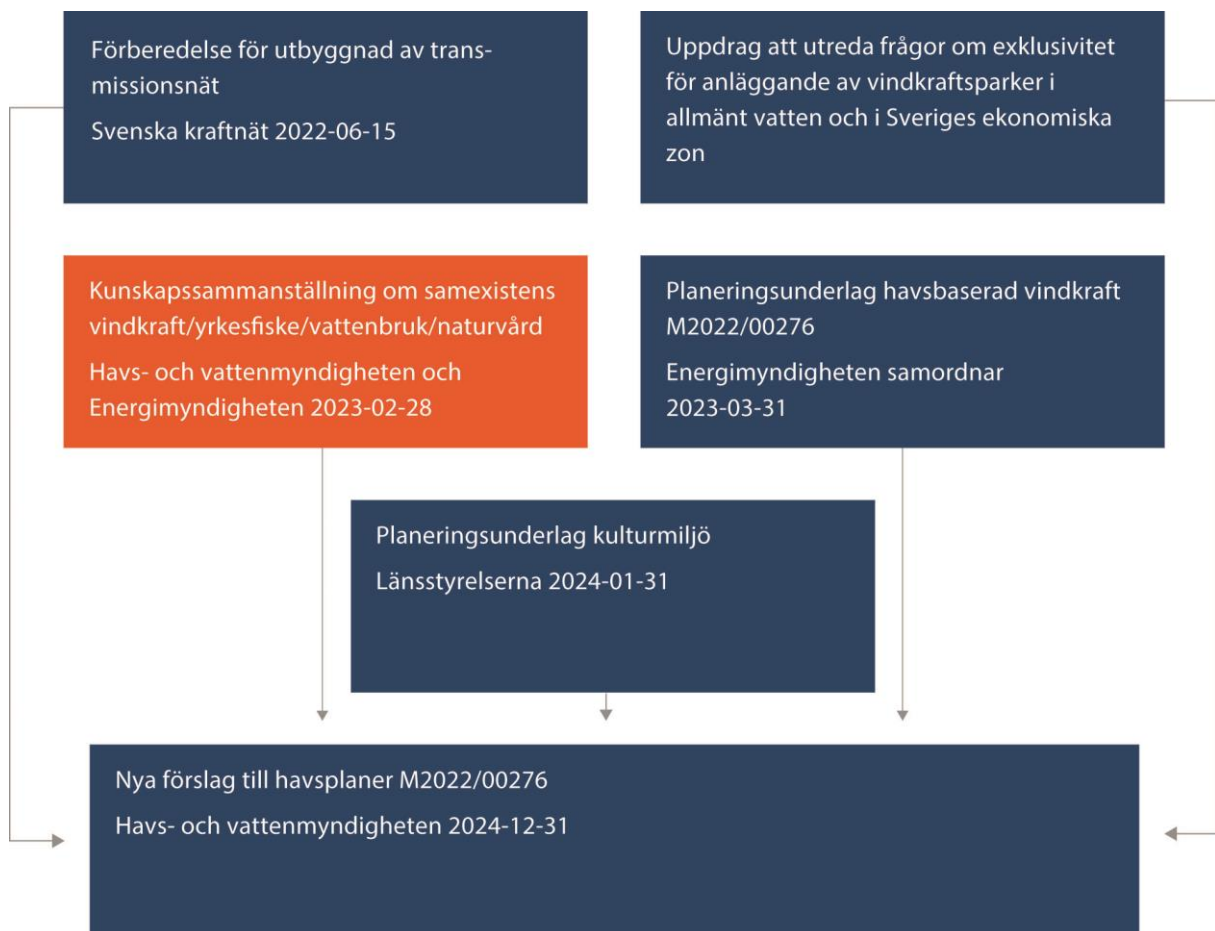
Utvecklingen av förnybar energi är en viktig del i arbetet för att uppnå Riksdagens beslutade klimat- och energimål. Utbyggnad av havsbaserad vindkraft har stor potential att göra skillnad i utvecklingen av fossilfri energi inom det svenska energisystemet. Möjligheterna att kunna möjliggöra för 90 terawattimmar årlig elproduktion utreds i pågående uppdrag om nya områden för energiutvinning i havsplanerna (M2022/ 00276; Figur 1). I de havsplaner som regeringen beslutade i februari 2022 uppskattas ytterligare 20 - 30 terawattimmar vara realiserbara (M2019/ 02217).

Att främja samverkanslösningar är en viktig pusselbit för att möjliggöra ytterligare områden för energiutvinning i havsplanerna. Detta genom att lösa de intressekonflikter som kan utgöra hindren för havsbaserad energi. Konflikterna inkluderar utan inbördes ordning med yrkesfiske, naturvård, försvarsintressen, kulturmiljö, sjöfart samt rekreation och friluftsliv. Kunskapssammanställningen kan utgöra underlag i framtida planering och tillståndsprocesser för havsbaserad vindkraft.

Samexistens mellan havsbaserad vindkraft och naturvård skiljer sig från samexistensen med yrkesfiske och vattenbruk. Naturvården har ett antal lagstadgade krav som behöver uppfyllas för att naturvården ska ses som tillräcklig. Gällande yrkesfisket och vattenbruket så är det i stället prioriteringar mellan olika näringar som behöver avvägas. Även kompensatoriska åtgärder skiljer sig åt mellan de olika intressena. Rapporten diskuterar möjligheterna för ekonomisk kompensation för förlorade fiskemöjligheter, men inte ekologisk kompensation för förlorade naturvärden.

Uppdraget omfattar särskilt utformning av vindkraftsparker, anpassning av fiskerinäringen samt åtgärder som minimerar skador på eller främjar biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Särskilt beaktande tas till vindkraftens teknikutveckling och typ av vindkraftsanläggningar, vilket

inkluderar fasta och flytande fundament, större turbiner med glesare avstånd, samt möjligheter som naturbaserade lösningar kan bidra med. Erfarenheter från andra länder har inhämtats och sammanställts. Under uppdragets genomförande har HaV och Energimyndigheten haft dialog med Naturvårdsverket, Statens jordbruksverk och Transportstyrelsen samt länsstyrelser utefter myndigheternas olika ansvarsområden. I uppdraget ingår tidigare studier avseende vindkraftsparkers påverkan på marina skyddade områden, i synnerhet Natura 2000 områden, samt på Natura 2000 habitat. Utöver en genomgång av litteraturen och projekt om samexistens, gjordes inom ramen för kunskapssammanställningen särskilda utredningar om juridiska och sjösäkerhetsmässiga förutsättningar för samexistens Tidigare sammanställningar som rapporter och projekt från kunskapsprojektet Vindval och internationella exempel beaktades särskilt i analysen. I genomförandet av projektet har dialog förts med inspel från berörda branscher.



Figur 1 - Förhållandet mellan detta uppdrag, i orange, och övriga regeringsuppdrag med koppling till utbyggnad av havsbaserad vindkraft i Sverige, i blått Uppdraget föregicks av en utredning om utbyggnad av transmissionsnätet i territorialhavet som slutredovisades av Svenska kraftnät i juni 2022, samt en utredning av frågor om exklusivitet för anläggande av havsbaserad vindkraft som HaV redovisade den 30 november 2022. Uppdraget löpte parallellt med och bidrog till uppdraget om att identifiera områden som möjliggör ytterligare 90 terawattimmar årlig produktion. Uppdraget samordnas av Energimyndigheten och slutredovisas den 31 mars 2023. I slutet av januari 2024 ska länsstyrelserna rapportera till regeringen sitt uppdrag om planeringsunderlag om kulturmiljö, som utförts i samarbete med Riksantikvarieämbetet. Alla dessa fem uppdrag utgör underlag för HaV:s uppdrag om uppdaterade havsplaner som ska slutredovisas senast den 31 december 2024.

1.1 Metod

Uppdraget har genomförts i tre steg: 1. identifiering av kunskapsluckor; 2. inhämtning av ny kunskap; och 3. sammanställning och analys av den nya kunskapen. Arbetet har genomförts gemensamt av HaV och Energimyndigheten.

1.1.1 Identifiering av kunskapsluckor

Kunskapsluckorna som behövde besvaras identifierades dels genom diskussion mellan HaV och Energimyndigheten, dels genom inhämtande av information från intressenter och omvärldsutblickar. Uppdragets dialogmyndigheter tillfrågades också gällande synpunkter på vad uppdraget borde behandla. HaV och Energimyndigheten höll ett gemensamt möte i maj 2022 för att presentera uppdraget och inhämta information från vindkraftsbranschen och intresseorganisationer för yrkesfisket, vattenbruket och naturvården. Inom arbetet att identifiera kunskapsluckor deltog även HaV och Energimyndigheten i Jordbruksverkets EU-finansierade dialogforum med vindkraftsbolag och yrkesfiskets producentorganisationer. De främsta identifierade kunskapsluckorna var det nationella och internationella nuläget gällande samexistens och fleranvändning av havsområden, ett nationellt och internationellt juridiskt perspektiv, samt risker vid fiske inom havsbaserade vindkraftsparker.

1.1.2 Inhämtning av ny kunskap

För att täcka kunskapsluckorna beställdes undersökningar gällande nuläget från SLU, juridiska förutsättningar från Havsmiljöinstitutet och sjösäkerhet från SSPA. I samband med mötet med intressentorganisationerna i maj 2022 bad HaV och Energimyndigheten även om inspel från respektive organisation, se frågeformulär i bilaga. Utöver den beställda undersökningen om nuläget inom forskningen bedömdes även ett behov finnas av att inhämta information från systemmyndigheter i andra europeiska länder som kommit längre med sin utbyggnad av havsbaserad vindkraft. Kunskapsdelning skedde därefter med Marine Scotland (Skottland, videomöte), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Tyskland, studiebesök) samt Søfartsstyrelsen, Energistyrelsen och Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (Danmark, studiebesök). Under uppdraget har även dialog förts med Norges vassdrags- og energidirektorat NVE (Norge, besök) inom myndighetens samarbete med Energimyndigheten.

Under kunskapssammanställningens gång har Jordbruksverket startat upp ett dialogforum där yrkesfisket och vindkraftsbranschen kan mötas och diskutera de frågor som ligger till grund för samexistens. HaV och Energimyndigheten har deltagit i dialogforumet och både för att inhämta kunskap för kunskapssammanställningen och för att bidra med expertkunskap inom sina respektive områden. Vid branschmötet bad HaV och Energimyndigheten om inspel från de deltagande bransch- och intresseorganisationerna (Bilaga 1). Efter att dessa inkommit har de legat till grund för att bedöma hur de inblandade organisationerna ser på möjligheterna till samexistens.

1.1.3 Sammanställning och analys av ny kunskap

Den kunskap som framtagits i beställningarna samt inhämtats från dialoger med intressenter och andra myndigheter nationellt och internationellt har använts för att sammanställa kunskapsläget. Kunskapen har också använts för att analysera dels de främsta hindren, dels möjliga åtgärder för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske, vattenbruk och naturvård.

2 Havsbaserad vindkraft

Detta kapitel ger en övergripande bild av den havsbaserade vindkraftens utveckling och betydelse (avsnitt 2.1) samt teknik (avsnitt 2.2). Hur verksamheten regleras med avseende på skydd av den marina miljön och samexistens med andra verksamheter redovisas i avsnitt 2.2.

2.1 Den havsbaserade vindkraftens utveckling

Sverige påbörjade redan i början av 00-talet byggnation av havsbaserad vindkraft. Trots denna tidiga utbyggnad så avstannade utbyggnaden och fasta installationer till havs är en relativt ovanlig förekomst i svenska vatten. Projektörerna har i stället satsat på att bygga ut vindkraft på land, där priset och riskerna varit lägre. Vissa länder har en större vana av fasta installationer till havs, och har därmed också en mognare lagstiftning i frågan. I uppföljningen av den Maritima strategin (Havs- och Vattenmyndigheten, 2023, ss. 55-58) visar indikatorn *Havsbaserad energiproduktion* att den installerade effekten för havsbaserad vindkraft varit i stort sett oförändrad under perioden 2014–2021. Intresset har varit svalt för att bygga ut havsbaserad vindkraft i svenska vatten fram tills ungefär 2021 när antalet ansökningar ökade. I skrivande stund har tre havsbaserade vindkraftsparker tillstånd att påbörja byggnation, men ingen av dessa har i dagsläget något startdatum. Ytterligare sju har lämnat in tillståndsansökan, och 35 projekt har påbörjat samråd (Länsstyrelsen, 2023). Även om många av projekten överlappar varandra så är det enligt Svenska kraftnät över 90 TWh som har ansökt om tillstånd. Flera av dessa projekt ligger i anslutning till eller överlappar med intressen för naturvård eller yrkesfiske eller båda. Det finns i dagens havsplanering inga områden utpekade för samlokalisering av vattenbruk och vindkraft men ett projekt har tecknat en avsiktsförklaring om att utreda möjligheterna för kombinerat vattenbruk och havsbaserad vindkraft (OX2, 2022).

Den havsbaserade vindkraften befinner sig i en tillväxtfas. Att ta fram exakta siffror på vad en vindkraftsanläggnings producerade el inbringar är svårt då parkerna har långsiktiga så kallade Power Purchase Agreements (PPA) som inte är offentliga. Utifrån en kvalificerad uppskattning bör försäljningspriset på elen från den nuvarande havsbaserade vindkraften i Sverige vara 153 – 229 miljoner kronor. En vindkraftspark av modernare snitt med en planerad produktion på 5 TWh årligen går att uppskatta till cirka 3 – 3,7 miljarder kronor årligen.

I dagsläget finns äldre vindkraft på ytterst begränsade områden i södra Sverige. Sveriges i dagsläget största vindkraftspark till havs är Lillgrund i Öresund som byggdes 2007. Parken består av 48 verk med en navhöjd på 68,5 meter och en rotordiameter på 93 meter, vilket ger en totalhöjd om 115 meter. Avståndet mellan turbinerna på platsen är cirka 300 meter (Länsstyrelsen, 2023). Dagens vindkraft har ett annat ytbehov än tidigare parker, vilket därmed innebär en annan sorts utmaning för samexistensen med andra intressen. Den vindkraft som nu projekteras för i svenska vatten kan ha en totalhöjd på över 300 meter, och ha ett avstånd mellan verken om upp till 2 kilometer eller mer. Det är nu också möjligt att bygga havsbaserad vindkraft på mycket större djup än tidigare. I och med utvecklingen mot större avstånd så öppnas ytor upp inom vindkraftsparkerna. Det totala ytbehovet blir dock större även om fotavtrycket per turbin fortfarande är litet. En stor del av den kunskap som finns gällande möjligheter till samexistens baseras på tidigare utformningar, där parkerna är betydligt trängre och svårare att navigera, med mer koncentrerad påverkan på platsen.

Antalet havsbaserade vindkraftsprojekt har ökat världen över, med särskilt många projekt inom Europa. EU:s förnybarhetsmål och mål om klimatneutralitet är en anledning till det stora antalet projekt, där den senaste målsättningen inom REpowerEU är 45 procent förnybar energi i EU till 2030 (Kommissionen, 2023). Samtidigt har Sverige som mål att ha ett 100 procent förnybart elsystem till 2040, och ett elbehov som beräknas öka kraftigt fram till 2045 (Energimyndigheten, 2023). Den havsbaserade vindkraften har en potential att vara en viktig del av det framtida elsystemet utifrån energipolitikens tre pelare försörjningstrygghet, konkurrenskraft och hållbarhet. För att kunna genomföra en utbyggnad behövs dock tydlig, förutsägbar och rättssäker lagstiftning (Havs- och vattenmyndigheten, 2022c).

2.2 Rättsliga förutsättningar för samexistens med havsbaserad vindkraft

Inför etablering av havsbaserad vindkraft behövs ett antal tillstånd från flera olika tillståndsmyndigheter, beroende på utformning och var parken planeras. Några av dessa tillstånd kommer kortfattat redogöras för här. Utgångspunkten är att etablering i hav och vatten ofta sker utanför fastighetsindelning. Således aktualiseras ingen relation med någon fastighetsägare eller äganderätt till området. Tillstånden reglerar förutsättningarna för tillåtligheten och verksamheten och därmed möjligheterna för samexistens.

För att få ett undersökningstillstånd inför undersökning av havsbotten inför ansökan om byggnation av havsbaserad vindkraft, behövs tillstånd enligt lag (1966:314) om kontinentalsockeln (kontinentalsockellagen). Kontinentalsockellagen hänvisar i sin tur till delar av miljöbalken och bestämmelserna om Natura 2000 tillstånd. Det finns inget som hindrar att flera aktörer ansöker om och får undersökningstillstånd för samma område samtidigt. Ett givet tillstånd innebär inte någon exklusiv ensam- eller dispositionsrätt över området på så sätt att innehavaren kan styra andra verksamheter inom tillståndsgivet område.

Beroende på var i svenskt vatten en projektör vill ansöka om att bygga havsbaserad vindkraft så är det olika regelverk som gäller. Inom territorialhavet, som är en del av Sverige, tillämpas miljöbalken. Verksamhetsutövaren behöver därför tillstånd enligt miljöbalken för miljöfarlig verksamhet (9 kap miljöbalken) och vattenverksamhet (11 kap. miljöbalken). Inom territorialhavet behövs även kommunal tillstyrkan enligt 16 kap. 4 § miljöbalken. Vindkraft som projekteras i eller riskerar påverka ett Natura 2000 område behöver även tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken. Projekt kan även påverkas av fridlysningsbestämmelserna i 4 och 4 a §§ artskyddsförordningen om inte dispens meddelas enligt 14 § artskyddsförordningen. Utöver dessa tillstånd krävs även separat tillstånd för att dra kabel från parken till anslutning på land.

Inom svensk ekonomisk zon behöver en projektör istället tillstånd för miljöfarlig- och vattenverksamhet från mark och miljödomstolen, tillstånd från regeringen enligt 5 § lag (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon (SEZ). I denna lag reglerar i 6 § vilka delar av miljöbalken som gäller, 2–4 kap. 5, 3–5 §§ och 18 § utöver relevanta bestämmelser i 6 kap. miljöbalken. I 6 kap. regleras miljökonsekvensbeskrivningen. Även bestämmelserna i 7 kap. miljöbalken om Natura 2000 är gällande i svensk ekonomisk zon enligt 7 kap. 32 § miljöbalken. EU domstolen har i sin dom i mål nummer C-6/04 klargjort att art- och habitatdirektivet 92/43/EEG ska ges verkan i en medlemsstats ekonomiska zon. Reglerna om artskydd behöver således även beaktas i den ekonomiska zonen även om artskyddsförordningen inte är direkt tillämplig genom hur bemyndigandena i 8 kap. 1 § miljöbalken utformats. Istället kan prövningsmyndigheten tillämpa de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken för att ge bestämmelserna i artskyddsförordningen genomslag. Man kan alltså uppfatta det som att EU-

rätten preciserar hur hänsynsreglerna ska tillämpas i en prövning. Detta innebär exempelvis att det strikta artskydd som finns för vissa utpekade arter såsom tumlare, som art- och habitatdirektivet ställer upp, gäller i hela havsområdet inklusive ekonomisk zon.

Den korta redogörelsen ovan av regelverk som påverkar tillstånd för havsbaserad vindkraft kan påverka möjligheten till samexistens på flera sätt. Det finns även ytterligare regelverk som kan aktualiseras. Exempelvis finns möjligheten för regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer att föreskriva om en säkerhetszon högst 500 meter från en installation i Sveriges ekonomiska zon (7 §, lag om Sveriges ekonomiska zon). En sådan säkerhetszon skulle påverka sjöfart och fiske. I lagen om ekonomisk zon upplyses också om att fiske regleras enligt fiskelagen.

Andra regler som kan påverka samexistens är hushållningsbestämmelserna i miljöbalken. I 3 kap. framgår allmänna bestämmelser för hushållning med mark och vatten, medan 4 kap. innehåller bestämmelser om områden som i sin helhet är av riksintresse. 3 kap. innehåller bestämmelser som anger vilka allmänna intressen som särskilt ska beaktas vid avvägningar mellan olika användningar av mark eller vatten för att god hushållning ska uppnås. En utgångspunkt för tillämpning av bestämmelserna är att: "Vid bedömningen av den lämpligaste användningen av ett område bör alltid möjligheten att samtidigt utnyttja ett område för olika verksamheter undersökas. Utgångspunkten för bedömningen bör vara balkens övergripande mål i 1 kap. 1 § första stycket att främja en hållbar utveckling." (prop. 1997/98:45 del 2 s. 30). Möjligheten till samexistens förefaller således vara en bärande utgångspunkt. Är samexistens utesluten på grund av oförenliga intressen, ska företräde ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning enligt 3 kap. 1 §.

2.2.1 Utpekade riksintressen

Om ett visst område bedömts vara av riksintresse enligt 3 kap. av flera ansvariga riksintressemyndigheter, dvs. det finns flera riksintresseanspråk och dessa visar sig vara oförenliga tillämpas 3 kap. 10 § och företräde ges "åt det eller de ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt. Behövs området eller del av detta för en anläggning för totalförsvaret skall försvarsintresset ges företräde. Beslut med stöd av första stycket får inte strida mot bestämmelserna i 4 kap." (proposition 1997/98:45 del 2 s. 34). Försvarsintresset och områden enligt 4 kap., däribland Natura 2000 områden har därmed företräde. 3 kap. 10 § miljöbalken är alltså en regel som indirekt kan motverka samexistens mellan utpekade riksintressen, men först när det konstaterats att sådan inte är möjlig.

Vid avvägningar mellan olika intressen är som framgått utgångspunkten alltid samexistens. Är ett område identifierat att vara av riksintresse innebär det inte någon garanti för att området ska användas för den utpekade typen av verksamhet, till exempel vindkraft, däremot ska området skyddas från andra typer av användning som "påtagligt kan försvåra" tillkomsten eller användningen av anläggningen. Fiske eller vattenbruk bör således accepteras så länge det inte innebär ett påtagligt försvårande av riksintresset.

"Med uttrycket "påtagligt kan påverka", vilket också används i flera paragrafer i kapitlet, utesluts bagatellartad påverkan. Endast sådana åtgärder åsyftas som kan ha en bestående negativ inverkan på det aktuella intresset eller som tillfälligt kan ha mycket stor negativ påverkan på detta." (proposition 1997/98:45 del 2 s. 30).

2.2.2 Områden som inte är utpekade riksintressen

Är området inte av riksintresse men till sin karaktär lämpligt för viss användning ska det "så långt möjligt" skyddas mot åtgärder som "påtagligt kan försvåra" den användningen. Områdets lämplighet i sig har alltså en fränstötande verkan vad gäller annan användning.

"I uttrycket "så långt möjligt", som används i flera paragrafer i kapitlet, ligger att den avvägning som skall göras mellan det skyddade intresset och motstående intressen skall innefatta hänsynstagande till de praktiska och ekonomiska konsekvenserna av det skydd paragrafen ger. I första hand är avsikten att ge utrymme i det enskilda fallet för samhällsekonomiska hänsynstaganden, t.ex. med hänsyn till regionalpolitiska eller sysselsättningspolitiska intressen. Även konsekvenserna för berörda enskilda intressen skall vägas in. I uttrycket ligger dock också att enbart ekonomiska hänsynstaganden inte får äventyra de värden som bestämmelsen avser att skydda, annat än om en samlad bedömning i enlighet med 1 § visar att detta främjar en från allmän synpunkt god hushållning." (proposition 1997/98:45 del 2 s. 30).

Gränserna för vad som innebär ett "påtagligt försvårande" och tillämpningen av "så långt möjligt" i praxis är relevanta att undersöka närmare för att fördjupa analysen av vilka förutsättningar som finns för samexistens i gällande rätt. Inom ramen för detta regeringsuppdrag har Havs- och vattenmyndigheten inte haft möjlighet att göra en djupare analys.

Det får uppfattas som att det finns möjligheter att med stöd i 3 kap. miljöbalken i tillståndsprocessen främja samexistens och att det senare är en utgångspunkt. Även praxis från tillståndsmyndigheters tidigare tillämpning kan ge vägledning om hur regelverken gällande samexistens ska tillämpas.

Avslutningsvis kan nämnas att även villkor fastställda av tillståndsmyndigheter i ovan nämnda tillstånd skulle kunna verka för samexistens. Utmaningar finns dock eftersom tillståndsprövningen endast prövar den sökta verksamheten, inte en potentiell framtida verksamhet. Samtliga ovan nämnda regelverk kan således tillämpas på så sätt att de påverkar samexistens antingen i främjade eller motverkande riktning.

2.3 Tekniska lösningar

Havsbaserad vindkraft har i dagsläget två huvudkategorier gällande fundament, antingen bottenfasta eller flytande. De vanligaste typerna av bottenfasta fundament är gravitationsfundament, monopiles eller fackverk. Monopiles och fackverk kan förankras på plats med sugkopsankare, alternativt genom pålning eller borrhning i havsbotten. Gemensamt för de bottenfasta fundamenten är att de har ett väldigt litet fotavtryck i vattenpelaren. Inräknat all kabeldragning i parken är påverkan på botten cirka 1–2 procent av parkens yta (Isaeus, Beltrán, Stensland, Öhman, & Andersson-Li, 2022, s. 29). Innebörden av detta är att även om den havsbaserade vindkraften har stora ytanspråk så är det faktiska fotavtrycket begränsat. Vilken sorts bottenfast fundament som används avgörs av områdets beskaffenhet. I dagsläget används bottenfasta fundament ner till ungefär 70 meters djup, men försöksverksamhet pågår på djupare vatten.

Flytande fundament är en ny teknik som i dagsläget finns på plats bland annat i skotska och norska vatten. Djupet bör vara åtminstone cirka 50 meter för att flytande fundament ska vara aktuellt att använda framför bottenfasta fundament. Gemensamt för alla flytande tekniker är att de förankras i botten med linor. Den vanligaste förankringstypen innebär slacka linor (på engelska *catenary mooring*), som för att de ska vara effektiva behöver vara flera gånger längre än

avståndet mellan turbin och botten. Elkabeln behöver sedan vara ännu längre för att skydda den från påfrestningar. Detta innebär att flytande vindkraft generellt har ett mycket större fotavtryck i vattenpelaren än vad bottenfast vindkraft har, men ungefär lika mycket bottenpåverkan. Flytande vindkraft kommer också behöva ett större skyddsavstånd på grund av förankringarna. I dagsläget undersöks även flytande fundament med spända linor, som har ett mindre fotavtryck i vattenmassan (SSPA, 2022). Inga sådana förankringar finns dock ännu i drift.

Inom vindkraftsparkerna går ett nät av elkablar mellan varje turbin för att samlas upp i en eller flera transformatorstationer. Från transformatorstationerna går sedan ytterligare en kabel, större än de som går inom parken, vidare till land för att kopplas in till elnätet. Potentiellt kan ytterligare strukturer till havs behövas för att samla in el från flera anläggningar. Det finns olika metoder för hur kablarna leds ut från varje turbin, beroende på fundamentstyp. Oftast kan kablarna inte begravas i direkt anslutning till fundamenten utan ligger ovan botten en bit ut. Beroende på botten kan sedan kablarna antingen begravas eller täckas över. I vissa fall kan det vara svårt att få kabeln ordentligt begravd, till exempel vid skarvar, vilket kan leda till brister i skyddet. Då en park oftast har ett stort antal turbiner så blir det ett stort antal kablar som grävs ner inom parken. Om en vindkraftsprojektör planerar att framställa vätgas på samma plats så kommer denna behöva transporteras från parken antingen med fartyg eller med gasledningar. Gasledningar grävs inte ner under havsbotten, och blir därmed ytterligare ett hinder på botten (SSPA, 2022).

Havsbaserad vindkraft är fortfarande dyrare än landbaserad dito, med innebörden att det behövs större ytor för att ha ett ekonomiskt hållbart projekt. Ju längre ut från land projektet är, desto dyrare blir det. Om ett projekt är långt från land och har ny teknik ökar kostnaderna ytterligare. Konsekvensen av dessa kostnader är att ju längre från land och ju djupare vatten, desto större behöver projektytan vara för att projektet ska bära sig ekonomiskt. Tills viss del motverkas denna kostnadsökning av stabilare och starkare vindare längre ut till havs. I steg ett av uppdraget att hitta nya energiområden till havs, M2022/ 00276, har Energimyndigheten utgått från en yta som möjliggör 500 MW för bottenfasta fundament och 1 GW för flytande fundament. Samtal med branschrepresentanter har dock visat att mindre projekt än så kan vara aktuella närmare land.

Påverkan från havsbaserad vindkraft kan delas upp i tre huvuddelar, anläggningsfas, driftsfas och avvecklingsfas. Beroende på konstruktion ser anläggningsfasen olika ut när det kommer till påverkan på platsen. I driftsfasen kan det generellt sägas att alla bottenfasta fundament har en sorts påverkan och att alla flytande fundament har en annan sorts påverkan på olika intressen. Under avvecklingsfasen sker ny åverkan i miljön när fundamenten tas bort och botten återställs. En vindkraftspark innebär även en ökning av trafiken i området under installationsfasen då fartyg installerar de valda fundamenten. Även under driftsfasen av en vindkraftspark krävs ett stort antal fartyg för att utföra reparationer och underhåll. Vissa fartyg kan ersättas av helikopter, vilket också innebär en störning i området.

Påverkan under anläggningsfasen beror på vilken sorts fundament som används. En påverkan är sedimentsspridning, att delar av botten lyfts upp i vattenmassan och sprids med strömmarna. Sedimentsspridningen kan påverka marint liv på platsen. Det fundament som rör upp mest sediment är borrade monopiles. Även under nedläggningen av kablar under botten kan viss sedimentsspridning uppstå. Undervattensbuller under anläggningen kan driva bort, hindra kommunikation eller skada marint liv. Ett exempel på när det uppstår väldigt högt undervattensbuller är vid pålningsarbete (Isaeus, Beltrán, Stensland, Öhman, & Andersson-Li, 2022). Under anläggningsfasen kan till exempel bubbelridåer användas för att minska ljudpåverkan (Bergström, o.a., 2022, s. 70).

I driftsfasen påverkar vindkraften den lokala hydrografen i begränsad omfattning. Vindkraftverken avger också undervattensljud på samma sätt som fartygstrafik under driftsfasen. Runt internkabelnätet och kopplingen till land förekommer ett magnetfält. Magnetfältet är starkare runt kopplingen till land, då denna kabel har större kapacitet. Magnetfältet har bedömts ha en försumbar effekt på marint liv (Bergström, o.a., 2022, ss. 9, 45, 55).

I avvecklingsfasen monteras vindkraftverk och fundament ner och bottenmiljön återställs. Dock kan vissa delar av anläggning lämnas kvar, som delar av fundament eller kablar. Påverkan från avvecklingsfasen beror delvis på vilken sorts fundament som används på platsen och vilka metoder som används. Påverkan i avvecklingsfasen kan beskrivas som liknande anläggningsfasen men i mindre skala (Isaeus, Beltrán, Stensland, Öhman, & Andersson-Li, 2022, s. 36; Bergström, o.a., 2022, s. 46).

3 Havsbaserad vindkraft och yrkesfiske

Kapitlet inleds med en överblick över svenskt fiske (avsnitt 3.1) och hur det regleras (avsnitt **Fel! Hittar inte referenskölla.**). Därefter beskrivs i ett bredare perspektiv de frågor som berör samexistens med havsbaserad vind (avsnitt 3.2) och de förutsättningar och åtgärder (avsnitt **Fel! Hittar inte referenskölla.**) som kan möjliggöra samexistens.

3.1 Yrkesfisket i Sverige

Yrkesfiske bedrivs i näringsverksamhet i syfte att fånga och sälja fisk, skaldjur och blötdjur. Svenskt yrkesfiske bedrivs såväl på internationellt som på svenskt vatten. I svenskt vatten fiskar även flottor från andra länder, framför allt Sveriges grannländer. Antalet fartyg i den svenska fiskeflottan har under senare decennier visat en nedåtgående trend, och uppgick i slutet av 2021 till 1020 fartyg, (Havs- och vattenmyndigheten, 2022a) varav cirka 20 procent räknades som inaktiva. (Havs- och vattenmyndigheten, 2022b) Fiskeflottan består till cirka 85 procent av fartyg under 12 meter som fiskar med trål, burar, fällor och nät. Samtidigt finns störst infiskad vikt och högt infiskat värde i det segment av flottan som har fartyg längre än 24 meter som fiskar med aktiva redskap. Flera av dessa fartyg fiskar pelagiskt.

Yrkesfiskets totala landade fångst år 2021 uppgick till drygt 153 000 ton i levande vikt, nere från cirka 220 000 ton år 2017. Fångsterna i Östersjön och Öresund står för cirka 60 procent av totalen, medan övriga 40 procent fångas i Nordsjön samt Skagerrak och Kattegatt. Värdet av de fångster som fördes iland 2021 var cirka 767 miljoner kronor, en minskning med drygt åtta procent jämfört med året innan. (Havs- och vattenmyndigheten, 2022a) Tre fjärdedelar av fångsterna landades direkt i utlandet, varav drygt 84 procent bestod av foderfisk, det vill säga fisk som används för framställning av foder åt andra uppfödda arter. Inom det demersala fisket betingar arter som havskräfta, nordhavsräka, torsk och siklöja högt pris per kilo. Inom det pelagiska segmentet står arter som sill/strömming, skarpsill och tobis för större delen av fångsterna. År 2021 stod dessa arter för cirka 92 procent av svenska flottans totala landade fångstsvikt.

Pelagiskt yrkesfiske i havet bedrivs efter arter som lever i den fria vattenmassan. Oftast rör det sig om arter som simmar i stim och fångas med hjälp av flyttrål som dras i vattenpelaren. Demersalt yrkesfiske bedrivs efter arter som uppehåller sig nära botten så som havskräfta, nordhavsräka, torsk och gråsej. Flottan består av små och medelstora fartyg med aktiva redskap som trål och vad eller passiva redskap som garn, nät, burar, fällor och ryssjor. Gemensamt för alla trålfisken är, utöver friska fiskbestånd, behovet av stora hinderfria havsområden. Tråldrag kan vara i flera timmar och sträcka sig över flera kilometer. Demersala trålar är dessutom begränsade till områden med mjukbotten utan större hinder, och följer ofta djupkurvorna. Pelagiska trål dras efter fiskstim, som i regel har oförutsägbara rörelsemönster.

Yrkesfiskets landningar från sötvatten har varierat mellan 1 300 och 1 700 ton per år under det senaste decenniet, med arter som gös, siklöja, signalkräfta, lax och gädda som särskilt viktiga. I motsats till yrkesfisket i havet, har landningarna från yrkesfisket i sötvatten sedan 2010 ökat med cirka 30 procent och det totala försäljningsvärdet med cirka 40 procent. Vänern, Vättern, Hjälmaran och Mälaren står för merparten av fångsterna, och sötvattensfiskeflottan består av små och medelstora fartyg som främst fiskar med passiva redskap som nät och kräftburar (Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket, 2021).

3.2 Rättsliga förutsättningar för reglering av fiske

I havet rör sig fiskarna i varierande grad fritt över nationella gränser. EU:s fiskerilagstiftning, den gemensamma fiskeripolitiken (GFP), reglerar förvaltningen av de bestånd som rör sig över nationsgränserna. Unionen har enligt artikel 2.1 och 3.1 d i fördraget om Europeiska unionens funktionssätt exklusiv befogenhet att lagstifta och anta rättsligt bindande akter på området för bevarandet av havets biologiska resurser inom ramen för GFP. I marina områden får medlemsstaterna fatta beslut endast efter bemyndigande från EU eller för att genomföra unionens akter. I övriga fiskerifrågor har unionen och medlemsstaterna delade befogenheter, enligt artikel 4.2 d och 4.2.e i fördraget. Bestämmelser för fiske i sötvatten är med undantag för vissa arter ett område som i huvudsak saknar EU-lagstiftning, och medlemsstaterna får under vissa förutsättningar införa nationell lagstiftning.

I Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1380/2013 den 11 december 2013 om den gemensamma fiskeripolitiken (grundförordningen) finns bestämmelser om målen i den gemensamma fiskeripolitiken och hur de ska uppnås. GFP ska bland annat säkerställa att gemensamma fiskeresurser i havet förvaltas på ett hållbart sätt och förvaltningen ska ske på ett sätt som är förenligt med målen om att uppnå nytta i ekonomiskt, socialt och sysselsättningshänseende samt bidra till att trygga livsmedelsförsörjningen. GFP ska tillämpa försiktighetsansatsen och ekosystemansatsen i fiskeriförvaltningen samt säkerställa att skördade arter återställs och bevaras över nivåer som säkerställer en maximal hållbar avkastning.

Åtgärder för bevarande av fiskbestånden som medlemsstater antar inom det nationella handlingsutrymmet måste vara förenliga med målen i artikel 2 i grundförordningen och minst lika strikta som åtgärder enligt unionsrätten. Det finns också möjlighet för medlemsstater att införa icke-diskriminerande åtgärder för bevarande och förvaltning av fiskbestånden och för att bibehålla eller förbättra bevarandestatusen för de marina ekosystemen i territorialhavet. EU:s regelverk ger till exempel medlemsstaterna möjlighet att införa nationella fiskeregleringar för att minimera fiskets effekter på marina ekosystem i enlighet med havsmiljödirektivet, art- och habitatdirektivet samt fågeldirektivet, eller fatta beslut om fiskefria områden, skydd av lek- och uppväxtområden samt tekniska regleringar. Många arter som är viktiga för svenskt fiske regleras nationellt genom fiskelagen (1993:787), förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskenäringen samt HaV:s föreskrifter.

EU:s kontrollförordning på fiskets område (EG) nr 1224/2009 syftar till att säkerställa att bestämmelserna i GFP efterlevs, vilket är en förutsättning för att nå målen i GFP. Medlemsstaterna har en skyldighet att kontrollera att fisket bedrivs i enlighet med gällande EU-rätt och har möjlighet att nationellt skärpa och komplettera dessa bestämmelser. Detta görs i Sverige genom HaV:s föreskrifter.

Fiskförvaltning ska baseras på vetenskapliga underlag om mängden fisk och skaldjur i olika vattenområden, samt hur mycket det fiskas i olika vatten. Vid framtagande av underlag för beslut används bland annat uppgifter från yrkesfiskets fångster från loggböcker och kontroll till havs och vid landning, samt andra uppgifter om kommersiellt nyttjade arter inhämtade vid exempelvis provtagning ombord och av forskningsfartyg (Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket, 2021).

3.3 Möjligheter och hinder

Alla nya installationer till havs innebär inskränkningar i möjligheterna till fiske. Hur mycket en vindkraftsinstallation kan inskränka fiskets möjligheter beror på en kombination av områdets

beskaffenhet, parkens utformning, gällande regelverk samt viljan att fiska inom parken. För fisket är risken att stängas ute från fiskeområden ett stort problem. För den havsbaserade vindkraften är risken för kollisioner¹ med vindkraftverk och på annat sätt oavsiktliga skador på fundament och kablar sett som det stora problemet för samexistens. Det finns ett flertal möjliga anpassningar för att gynna samexistensen, men dessa innebär ofta höga kostnader för såväl fisket som vindkraftsoperatören.

I och kring vindkraftsparker med bottenfasta fundament innebär varje turbin ett nytt navigationshinder. Dessa hinder innebär en ökad risk både vid fiske och vid genomsegling, speciellt i extrema väderförhållanden (SPF, 2022), brister i fiskefartygets utrustning eller om den mänskliga faktorn felar. Riskerna kan leda till skador på utrustning, turbiner, kablar, fiskefartyg eller i värsta fall förlust av liv.

Enligt yrkesfiskets producentorganisationer är möjligheterna för samexistens olika för olika sorters fiske. Det pelagiska fisket följer fiskstimmen i vattenmassan, och kan därför ha ett oförutsägbart rörelsemönster. En pelagisk trålares redskap är med trål och vajrar upp till 1,5 km långt med en tyngd på tre till fyra hundra ton. I och med de här förutsättningarna är navigation inom vindkraftsparker svår eller omöjlig och innebär en hög risk (SPF, 2022; SFPO, 2022; HKPO, 2022).

Vid bottentrålning eller annat fiske vars redskap har kontakt med havsbotten finns det en risk att redskapet hakar i en undervattenskabel, vilket kan orsaka skador på kablar, redskap, fartyg och person. En sådan situation kan ske ifall kabeln inte var nergrävd från början, om botten har skiftat, eller om fisket eller annan verksamhet har påverkat botten så att kabeln har kommit fram. Beroende på havsbottens beskaffenhet kan det vara svårt eller omöjligt att gräva ner kablar till ett djup som förhindrar skador. Om kablar inte grävs ner utan täcks med sten eller annat material innebär det att bottentrålning inte kan förekomma på platsen då det blir ett nytt undervattenshinder. Nedgrävning av kablar innebär en ytterligare kostnad för kabelägaren, och ju djupare desto dyrare är nergrävningen och större ingreppet i bottenmiljön. Även för fisket med passiva redskap finns risk att redskap kan lossna, fastna på fundament och orsaka skador.

Inom parker med flytande fundament är möjligheter till samexistens generellt mer begränsade än i parker med bottenfasta fundament. Det ökade fotavtrycket från förankringar och kablar som inte är synliga i vattenmassan innebär en större risk för både installationerna och för fiskaren. Alla sorters fundament har den inneboende risken att fiskeredskap kan fastna och åsamka skada, antingen på fundamenten eller på redskapen, vilket innebär en risk och en kostnad för bägge parterna. Monopile-fundament har en slätare yta jämfört med andra fundamenttyper, och bedöms därmed ha lägre risk att fiskeredskap fastnar.

En skada på ett verk eller en kabel innebär att elförsörjningen från parken påverkas och i värsta fall avbryts helt. Utöver konsekvensen för samhället, innebär det betydande ekonomiska konsekvenser för alla inblandade parter. De höga kostnaderna förknippade med skador på kablar eller annan utrustning har hittills resulterat i svårigheter eller alltför höga premier för att teckna en försäkring som kan täcka just sådana skador (HMI, 2023; BSH, Dialogmöte, 2022; Marine Scotland, Dialogmöte, 2022), vilket försvårat samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske.

¹ Begreppet 'allision', från engelska 'allision', används ibland för att beskriva sammanstötning mellan ett rörligt och ett statiskt föremål. I samma kontext används 'kollision' för sammanstötningar mellan två rörliga föremål. I denna rapport använder vi kollision för båda fallen.

Bland annat Tyskland (BSH, Dialogmöte, 2022) och USA har lyft svårigheterna med att bedriva viss marin övervakning i områden med havsbaserad vindkraft (Hare, o.a., 2022). Detta berör framför allt fiskeriundersökningar eller annan övervakning som genomförs från båtar på bestämda platser. Om tillgång till dessa platser hindras av exempelvis en ny vindkraftspark finns risk att tidigare mätserier avbryts och därmed tappar sitt värde. Samtidigt skapar vindkraftsparker nya möjligheter för kontinuerlig övervakning av den marina miljön genom att parkernas fasta installationer kan utrustas med mätinstrument både över och under vattenytan.

Havsbaserad vindkraft kan även påverka yrkesfisket indirekt genom effekter på fiskeresurserna. Trots att de största effekterna är förknippade med den relativt kortvariga anläggningsfasen, finns fortfarande kunskapsluckor och därmed oro inom bland annat fiskenäringen om de långsiktiga effekterna av driftfasen, som varar i upp till tre eller fyra decennier. Det utökade skydd som införs och den reveffekt som kan uppstå vid varje vindkraftsfundament kan under vissa omständigheter gynna det marina livet (se avsnitt **Fel! Hittar inte referenskälla.**). Huruvida detta kan vara fördelaktigt för fisket beror på vilka arter som gynnas, hur utspridd effekten blir samt hur fisket regleras i de områden som förblir öppna för fiske.

3.4 Förutsättningar och åtgärder för samexistens

3.4.1 Anpassning av vindkraftsparker

Den åtgärd som många länder hittills använt sig av för att minska konflikter mellan yrkesfiske och havsbaserad vindkraft har varit att i så stor utsträckning som möjligt styra etablering av vindkraftparkerna till områden där det inte fiskas eller där det fiskas i mindre omfattning. Att separera de två verksamheterna i rum anses vara den minst riskfyllda åtgärden för att båda ska kunna bedrivas så säkert och effektivt som möjligt (SSPA, 2022, s. 1). Detta berör i synnerhet fisket med aktiva redskap som är rörligare och har behov av större områden än fisket med passiva redskap (SLU, 2022, s. 14). En relaterad åtgärd är att vid planering och prövning av havsbaserad vindkraft vägleda eller sätta villkor för vindkraftsetablering i lek- och uppväxtområden för kommersiellt relevanta arter (Naturskyddsföreningen, 2022; SPF, 2022). Detta gäller särskilt de risker som är förknippade med undervattensbuller och uppgrumling av sediment under anläggningsfasen.

Samexistens kan underlättas genom att välja vindkraftparkens layout med omsorg i samråd med berörda fiskare, i form av medveten positionering av turbinerna för att fiske och navigering ska vara möjligt däremellan (SSPA, 2022, ss. 1, 2; European MSP Platform, 2021b). Ofta lyfts avståndet mellan vindkraftverk som den främsta parametern som påverkar samexistensmöjligheterna. Vid designen av vindkraftparkens layout behöver det säkerställas att det finns tillräckligt med plats för att redskap ska kunna läggas ut på ett säkert avstånd från parkens installationer (SLU, 2022, s. 14; Pol & Ford, 2020). Med större vindkraftverk blir i regel avstånden mellan verk också större (SSPA, 2022, s. 1), varför modernare parker anses erbjuda bättre möjligheter för samexistens med yrkesfiske än äldre parker där verken står tätare. Utglesning av vindkraftsparker behöver samtidigt ta hänsyn till parkens effektivitet och lönsamhet.

I vindkraftparker med fasta fundament krävs ett mindre säkerhetsavstånd mellan fiskefartyg och vindkraftverk än i en park med flytande fundament. Detta eftersom det är svårare att veta exakt var förankringskättingarna finns och konsekvenserna om redskapen fastnar i en förankringskätting bedöms bli mycket allvarliga. Det flytande fundamentets position kan också förändras av väder och vattenstånd. Den kvalitativa navigationsriskanalys som gjorts inom ramen för detta uppdrag visade att avstånden i en park med fasta fundament inte bör vara mindre än

1000 m för att fiske med aktiva redskap ska kunna bedrivas. I en park med flytande fundament bör avstånden vara över 1000 m. Undantaget är parker med så kallade TLP-fundament (från engelska *tension leg platform*) där avstånden bör kunna vara något närmre de för fasta fundament. Detta är dock inga exakta siffror, utan motsvarande gränsvärden bör tas fram i samråd för varje enskild park utifrån de lokala förhållanden och det fiske som bedrivs i området (SSPA, 2022, ss. 71, 74).

Utöver avstånd mellan verk finns det några generella designval som är att föredra. Det handlar i första hand om att placera turbinerna i raka rader och undvika spetsiga hörn på parken. En oregelbunden placering av verken på befintliga trålhinder kan dock också vara en bra lösning för samexistens, då bottenstrålfisket redan undviker dessa hinder. För att möjliggöra samexistens med vissa fisken som följer djupkurvorna, däribland trålfiske efter räka, bör dock verken helst placeras längs med en djupkurva (SSPA, 2022, ss. 70, 72). Vilka designval som är mest lämpliga bör utgå ifrån vilken typ av fiske som huvudsakligen bedrivs i ett område samt vilken typ av fundament som planeras i parken (SSPA, 2022, s. 2).

Val och design av fundament görs i regel av vindkraftsoperatören utifrån en rad olika tekniska, ekonomiska och miljömässiga parametrar och med hänsyn till förhållandena i vindparksområdet. Fundamenten har dock också en inverkan på möjligheten till samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske. Utstickande delar i fundamentet som skulle kunna göra hål i skrovet vid en kollision bör undvikas, och fundamenten bör istället ha släta ytor. Det kan även övervägas om vindkraftverken bör ha avfending för att allvarliga konsekvenser vid kollision ska kunna undvikas. Man bör också minimera mängden delar och fästpunkter för att minska sannolikheten att fiskeredskap fastnar (SSPA, 2022, ss. 60, 76).

De havsbaserade vindkraftverkens fundament, strukturer och erosionsskydd kan ge upphov till reveffekter (Bergström, o.a., 2022). Vindkraftsoperatörer har börjat undersöka huruvida anpassningar i designen av dessa olika element kan gynna marint liv i allmänhet, och vissa kommersiella arter i synnerhet (Vattenfall, 2022). Som med övriga så kallade naturinkluderande designer, finns det dock idag inget vetenskapligt bevis på effekterna för de arter som avses gynnas eller för fisket (se även avsnitt 5.3.5).

För att möjliggöra fiske med redskap med bottenkontakt, i synnerhet bottenstrålning, är nergrävning av kablarna i och från vindkraftsparken på ett djup av 1–2 m en viktig åtgärd (SSPA, 2022, s. 60). Kablarna kan mer fördel läggas i korridorer för att minska det totala rumsliga anspråket, där samordning och samlokalisering bör ske av kablar och rör med olika syften (European MSP Platform, 2021a; SSPA, 2022, s. 2). Detta är något som görs redan i exempelvis Tyskland där korridorer för rör och kablar i Tysklands ekonomiska zon identifieras redan i havsplaneringsprocessen. Det kan dock finnas behov av att införa skyddsåtgärder utmed kabelkorridorerna där exempelvis förankring är förbjuden (European MSP Platform, 2021a). Om bottenstrålning ska tillåtas inom vindkraftsparken kan ytterligare kabelskyddsåtgärder behöva utvecklas, vilket skulle kunna kräva riktade investeringar i både teknikförbättringar och innovation (Bocci, o.a., 2019). I Danmark är det enligt Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (Kabelbekendtgørelsen, BEK nr 939 af 27/11/1992) förbjudet att bedriva fiske med redskap med bottenkontakt inom 200 m från ledningar på havsbotten. I praktiken har detta inneburit att bottenstrålfiske inte kunnat bedrivas inom befintliga vindkraftsparken. I och med ökande rumsliga anspråk från vindkraft och därmed större risk för inskränkning på viktiga fiskeområden, har danska staten nyligen inlett en utredning om alternativa lösningar för skydd av ledningar inom ramen för en bredare undersökning av samexistensmöjligheter (Soefartsstyrelsen, 2023).

Med navigationssäkerhet som en av de främsta förutsättningar för att fiske ska kunna bedrivas inom vindkraftsparker, föreslås inom ramen för den navigationsriskanalys som gjordes för detta uppdrag etableringen av en centraliserad övervaknings- och säkerhetstjänst för havsbaserade vindkraftsparker. Tjänstens övergripande syfte är att följa upp fiskefartyg samt informera om rådande väder, vind och strömförhållanden inom och i närheten av vindkraftsparker. Tjänsten samordnar också respons vid nödfall (SSPA, 2022, ss. 70, 72-73). Det kan även vara lämpligt att utveckla övervakningssystem av kablar. Om varningar kan skickas ut i realtid då en kabel blivit exponerad eller fått ett bristfällig skydd så minskar riskerna för fiskefartyg i närområdet (Kafas, 2017). Platser med lagade kablar skulle också kunna märkas ut som känsliga på en karta som delas med yrkesfiskarna (SSPA, 2022, s. 75). Övervakning anses tillsammans med ytterligare forskning kunna utgöra en grund för ett adaptivt tillvägagångssätt vad gäller säkerhetsaspekter vid fiske i vindkraftsparker (SSPA, 2022, s. 2).

Anpassning av tiden för anläggningsarbeten till fiskets bedrivande i eller i närhet av vindparksområdet är en ytterligare aspekt av relevans för samexistens (SSPA, 2022, s. 2). Av säkerhetsskäl är i regel all annan verksamhet förbjudet från vindparksområdet under anläggningen. Samtidigt är flera fiskens säsongsbetingade. För att minska störningar på fisket kan det vara viktigt att undvika tider på året för fisklek eller då mycket fiske sker i området (European MSP Platform, 2021b).

3.4.2 Anpassning av fiskeverksamheten

Vilket fiskeredskap som används är något som påverkar förutsättningarna till samexistens med havsbaserad vindkraft väsentligt. Fiske med passiva redskap har större potential till samexistens än fiske med aktiva redskap (Kafas, 2017; Naturskyddsföreningen, 2022). Bäst förutsättningar har fiske med bur, krok och garn (IVL, 2022; SFPO, 2022). Passiva redskap utgör generellt en mindre risk för vindkraftverken, dock kan de utgöra en begränsad risk för fiskaren om de fastnar i fundamenten (SSPA, 2022, ss. 61, 66). Aktiva redskap medför större risker för vindkraftverk, redskap och fiskefartyg på grund av redskapens storlek och tyngd samt de mycket stora krafter som används för att hantera dem (SSPA, 2022, s. 61). Det är viktigt att trålarna är försedda med utrustning som anger trålens position i realtid för att minska risken att redskapet kolliderar med vindkraftverk (SSPA, 2022, s. 71). I Sverige är de flesta trålare utrustade med sådana system.

I regel är samexistensmöjligheterna bättre för mindre redskap och redskap med mindre bottenkontakt (European MSP Platform, 2021c), men detta påverkar fiskets effektivitet. I praktiken är dock möjligheten att byta redskap mycket begränsad, om ens möjlig för de flesta fiskare och fartyg. Fartyg och redskap är oftast anpassade för ett visst fiske, och byte till annat fiske är i regel mycket svårt på grund av fiskelicensgivning samt mycket kostsamt. De få erfarenheter som finns från andra länder visar att ett större antal fiskare väljer att sluta fiska eller, när möjligheten finns, fiskar i andra områden, snarare än byter till andra typer av fiske (Gray, Stromberg, & Rodmell, 2016; Soefartsstyrelsen, 2023). I litteraturen lyfts också en anpassningsmöjlighet för fisket att inrikta sig på de specifika arter som är lämpliga att fiska i vindkraftparken (SLU, 2022, s. 20). En sådan anpassning kan dock innebära omfattande ändringar i redskap, fartyg och fiskets bedrivande, vilket är mycket svårt om alls möjligt i många fall. Det kan också påverka fiskets ekonomi, vilket kan utgöra ytterligare ett hinder för anpassningen.

Förutsättningarna för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske anses kunna förbättras med hjälp av bättre kunskap om farhågor om säkerhet och möjliga skador på vindparkens strukturer (Schupp & Buck, 2017). Baserat på faktiska erfarenheter från sådana studier kan redskap utvecklas som minimerar risker, såsom risken för skador på kablar

(European MSP Platform, 2021a). Ytterligare innovation av fiskeredskap som är lämpliga inom vindkraftparker anses vara nödvändig (Van Hoey, o.a., 2021). Det pågår redan olika satsningar för att stötta innovation och utveckling av anpassningar av fartyg och redskap för fiske inom vindkraftparker, bland annat inom ICES (International Council for the Exploration of the Seas, Internationella havsforskningsrådet), BSAC (Baltic Sea Advisory Council, Östersjö fiskerikommission) och inom ett fåtal nationella och internationella projekt (Kafas, 2017).

Där yrkesfiske inte anses vara förenlig med havsbaserad vindkraft kan det ibland finnas möjligheter att fiska i andra områden. Fisket bedrivs dock i regel där fiskresursen finns, och ofta utgör ändrad tillgång till fiskresursen det största hindret mot förflyttningen. Vid förflyttning behöver effekterna på fisket och på den marina miljö dock redas ut (Depellegrin, o.a., 2021), för att kunna reglera fisket på bäst möjliga sätt. Hittills har de flesta staterna, inklusive Sverige, inom ramen för prövning av vindkraft bedömt att vindkraftens effekter på fiske inte är så pass höga att det ses som en begränsning för att vindkraftparker ska få byggas. Dels beror bedömningen på antaganden om att fisket bör kunna anpassas eller bedrivas på andra platser, samtidigt som etableringsområdet för vindparker är begränsat. Detta kan dock komma att förändras i takt med att vindkraftparker blivit vanligare (Malafry & Öhman, 2022), varför undersökning av förflyttningseffekter blir viktigare.

För att minska riskerna vid fiske i vindkraftparker kan det vara lämpligt att införa begränsningar på när fiske får ske i vindkraftparker (European MSP Platform, 2021b). Fiske i vindparker kan tillåtas exempelvis endast vid särskilda förutsättningar i form av sikt, vind och ström men också för fartyg med exempelvis en maximal längd, hastighet och med viss typ av redskap. Gränser för under vilka förutsättningar fiske inte bör ske bör baseras på olika typer av fiske och storlek på fartyg. Dessa gränser och annan vägledning skulle kunna tas fram i samråd mellan lokala fiskare och vindkraftsoperatören (SSPA, 2022, s. 70). I Storbritannien har till exempel projektet *Kingfisher Information Service – Offshore Renewable & Cable Awareness (KIS-ORCA)* utvecklat ett notissystem som påminner fiskare om att vara särskilt försiktiga om de fiskar vid vindkraftparkens olika strukturer och dess tillhörande kablar eftersom det finns en risk för skador på kablar och nät (SSPA, 2022, s. 12). I och med den havsbaserade vindkraftens ökande rumsliga anspråk och behov av samexistenslösningar anses det finnas ett behov av att vidareutveckla uppföljningssystem och riktlinjer för fiske i vindparker ytterligare (HMI, 2023). Användningen av bransch-standarder kan hjälpa höja beredskapen, minimera tekniska fel på fartyg och potentiellt även bristande kompetens (SSPA, 2022, ss. 68, 69).

3.4.3 Regelverk och försäkringsfrågor

I Sverige finns idag inga uttryckliga regler som vare sig medverkar till eller förhindrar samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske (HMI, 2023). I dagsläget är det omständigheterna i det enskilda fallet som avgör huruvida beslutande myndighet anser att riksintressen kan samexistera i ett område eller inte. Detta gäller för de fall ett område omfattas av flera riksintresseanspråk, exempelvis riksintresse yrkesfiske och riksintresse för anläggningar för energiproduktion. Om riksintresseanspråken är oförenliga får det riksintresseanspråk som på lämpligast sätt främjar en långsiktig hushållning företräde enligt 3 kap. 10 § miljöbalken. För överlappande intressen som inte är riksintresseanspråk ska samexistens utredas i första hand, annars får intresset som "medför en från allmän synpunkt god hushållning" företräde enligt 3 kap. 1 § miljöbalken. Denna avvägning mellan konkurrerande intressen är ofta svårbedömd, och det finns idag ingen specifik vägledning för just avvägningen mellan havsbaserad vind och yrkesfiske.

För att främja samexistens kan det därför finnas behov av att se över och komplettera det befintliga regelverket (Malafry & Öhman, 2022), samt ta fram vägledning om avvägning mellan

havsbaserad vind och andra intressen. Det kan också ställas krav på en samexistensplan för fiske för att vindkraftprojektören ska få tillstånd (HMI, 2023). I Danmark, till exempel, finns det krav på att vindkraftsoperatörer ska ha inlett en dialog med berörda fiskare för att tillstånd ska tilldelas. På liknande sätt har Länsstyrelsen i Hallands län i sina förslag till beslut om tillstånd för vindkraftsparkerna Kattegatt Syd och Galatea-Galene föreslagit villkor till verksamhetsutövaren att "föra en fortsatt dialog med yrkesfiskets producentorganisationer och [...] verka för att tillsammans med dessa upprätta och bibehålla en samverkansplan i syfte att möjliggöra demersalt yrkesfiske i vindkraftsparken" (Länsstyrelsen Hallands län, 2023; Länsstyrelsen Hallands län, 2022). Varken Danmarks krav eller Länsstyrelsens förslag på villkor specificerar innehållet i samexistensplanen. Tillstånd skulle dock kunna inkludera åtgärder som säkrar samexistens mellan vindparken och fisket (Schupp & Buck, 2017; SFPO, 2022), samt villkor för regelbunden utvärdering och revision (European MSP Platform, 2021b). Det är viktigt att sådana åtgärder tas fram gemensamt för att båda verksamheter ska gynnas samt för att stärka samarbetet branscherna emellan (SSPA, 2022, ss. 14-15).

På en mer övergripande policynivå lyfts också relevansen av att skapa en policy för fiske i vindparker. Då flera myndigheter ofta har frågan om fiske i vindparker på sitt bord är det viktigt med tydlighet angående de olika myndigheternas roller, inklusive huruvida någon myndighet ska vara sammanställande eller vägledande i samexistensfrågan (SSPA, 2022, s. 1; European MSP Platform, 2021b; HMI, 2023). Om det finns styrning på en högre politisk nivå med målsättningen att gynna fleranvändning till havs så kan detta också stimulera innovation och utveckling kring exempelvis fiskemetoder och design av vindkraftsparken (Kafas, 2017). Också EU kommissionen rekommenderar medlemsländerna att införa särskilda regelverk för fleranvändning till havs. Ett sådant regelverk behöver kartlägga och avlägsna hinder för samexistens (Europeiska kommissionen, 2022b).

Eftersom förutsättningarna för samexistens ändras över tid är det viktigt med regelbunden uppföljning i form av exempelvis kontrollprogram. Krav på kontrollprogram finns ofta i lag, exempelvis i Sverige i 19–20 § miljöbalken. Vid fiske i en vindkraftspark är det viktigt att kontrollprogrammet är inriktat på direkta effekter på fiskets bedrivande, samt på effekter på fiskeresursen som indirekt påverkar fisket. För att kunna identifiera vindkraftsparkens effekter är det viktigt att data samlas in både före och efter att vindparken har etablerats (Bergström, o.a., 2013; FLOWW, 2014). I de förslag till beslut för vindparkerna Kattegatt Syd och Galatea-Galene specificerar inte Länsstyrelsen i Hallands län några parametrar för kontroll av villkoret om samverkansplan med yrkesfiske. (Länsstyrelsen Hallands län, 2022; Länsstyrelsen Hallands län, 2023). Sådana parametrar kan dock komma att utvecklas i ett senare skede i samband med att vindkraftsoperatören tar fram kontrollprogrammet.

En viktig förutsättning för samexistens är att det finns försäkringar både för fiskarna och vindkraftsbolagen som täcker de risker som uppkommer i samband med att fiske bedrivs inom vindkraftsparken. Idag anses det finnas stort behov av utveckling av sådana försäkringar, vilket delvis beror på svårigheten att uppskatta säkerhetsriskerna på ett robust sätt, och därmed sätta lämpliga premienivåer (European MSP Platform, 2021a; Van Hoey, o.a., 2021). Även i de fall där staten tillåter fiske inom vindkraftsparker har det ändå visat sig vara problematiskt för fiskefartyg ur ett försäkringsperspektiv. Även för vindkraftsoperatören kan den förhöjda risken som fiske inom vindkraftsparken innebär resultera i alltför höga försäkringspremier, vilket minskar incitament för samexistens. Det finns ett behov av ytterligare undersökningar kring skadeståndsskyldighet och försäkringar vid skada på kablar och kollision med fasta och rörliga föremål i vindkraftsparken. Det är också viktigt att försäkringar täcker förlust av fiskeredskap och kontrollerad upptagning av förlorade redskap för de fall då fiskare av säkerhetsskäl behöver kapa

och släppa fiskeredskapen (SSPA, 2022, ss. 75-76). I ett bredare perspektiv finns ett behov av att utveckla försäkringsmodeller anpassade till fleranvändning av havsområden, vilket de flesta inte anses vara idag (HMI, 2023).

3.4.4 Kommunikation och samverkan

I Sverige ska i dagsläget en vindkraftprojektör inom ett avgränsningssamråd enligt 6 kap. 29 § miljöbalken samråda om verksamhetens lokalisering, omfattning, utformning, möjliga miljöeffekter samt utformningen och innehållet i miljökonsekvensbeskrivningen. För att främja samexistens mellan fisket och havsbaserad vindkraft är det dock en viktig åtgärd att införa en samrådsgrupp mycket tidigare, gärna redan i processen att fysiskt planera kust och hav (SSPA, 2022, ss. 1-2; FLOWW, 2014). En tidig dialog både generellt och lokalt stödjer vindkraftparkens lokaliseringsprocess (European MSP Platform, 2021b; Stelzenmüller, Gimpel, Letschert, Kraan, & Döring, 2020). Detta kan göra det möjligt att optimera till exempel parkens utbredning, avstånd mellan och placering av verken (SSPA, 2022, ss. 1, 74).

En tidig dialog behöver sedan också följas upp av kontinuerliga samråd. Exempelvis kan nyckelfrågor diskuteras i särskilda arbetsgrupper som träffas regelbundet. Det är dock viktigt att det framgår tydligt när i de olika planeringsstegen som vilket typ av inflytande är möjligt (Van Hoey, o.a., 2021).

Den brittiska staten finansierar forum som har som målsättning att möjliggöra och underlätta diskussioner kring samexistens. Grupperna har även som mål att utbyta praktiska erfarenheter samt främja byggandet av kontakter mellan olika aktörer till havs. De har exempelvis publicerat en vägledning över när och på vilket sätt kommunikationen mellan aktörer bör ske, samt vilket ansvar de har i processen (FLOWW, 2014). I Sverige initierade Jordbruksverket med stöd av HaV och Energimyndigheten våren 2022 ett projekt med syfte att lägga grunden för en dialogplattform mellan yrkesfisket och vindkraftsbranschen. Projektet har haft fokus på att stärka den ömsesidiga förståelsen för båda verksamheterna samt stimulera en lösningsinriktad dialog. Erfarenheten hittills antyder att dialog kräver en långtidssatsning, att meningsskiljaktigheter finns inte bara mellan utan också inom sektorerna, samt att staten eller en annan tredje part har en roll att spela som sammankallande medlare.

I länder som Nederländerna har deltagarforum, även kallat *Communities of Practice* skapats i syfte att uppmuntra och underlätta samarbeten och fleranvändningar. Sådana forum kan ge aktörerna tillfälle att skapa informella och självorganiserade grupper kring ett visst intresseområde. Genom grupperna kan gemensamma aktiviteter och diskussioner genomföras. De kan även dela kunskap och erfarenheter med varandra. Slutligen kan gruppen också skapa möjligheter att hitta partners, resurser samt få hjälp från varandra (Oelen, 2022; Steins, Veraart, Klostermann, & Poelman, 2021).

Det är av vikt att bjuda in en varierad och representativ grupp till samrådsmötena, särskilt att involvera representanter från olika delar av fiskesektorn (Van Hoey, o.a., 2021). Alla aktörer behöver kunna komma till tals och inkluderas i planeringen (Fiskekommunerna, 2022), och det ska säkerställas att svagare sektorer har ett inflytande (European MSP Platform, 2021b). Det kan också vara relevant att bjuda in en oberoende part om det uppstår svårigheter i kommunikationen mellan de olika intressen (Fiskekommunerna, 2022).

En förutsättning för att skapa konstruktiva relationer och gemensamma värden är att de deltagande aktörerna är engagerade. För att detta ska vara möjligt krävs det att de har resurser och kapacitet samt är villiga att lyssna, lära och anpassa sig (SLU, 2022, s. 48). Detta kan i

slutänden spara tid och resurser genom att förseningar, protester, klagomål och stämningar förebyggs (Bennun, o.a., 2021). Engagerade lokala aktörer kan också vara främjande för den lokala acceptansen genom att de delar med sig av resultat och befintlig kunskap (Bocci, o.a., 2019).

För att öka möjligheterna till samexistens är integration och koordinering mellan sektorer och över organisationsnivåer viktiga förutsättningar. Organisationsnivåerna kan sträcka sig över allt från den lokala nivån till den europeiska nivån (Bocci, o.a., 2019). På den lokala eller nationella nivån kan det handla om att i planeringsprocessen diskutera tekniska lösningar för att finna möjligheter till ökade synergier. Exempel är tillgång till fartyg, hamnanläggningar, nödsystem, övervakningssystem eller teknisk personal (SSPA, 2022, ss. 1-2). Det kan även handla om att kartlägga förekomsten av småskalig kommersiell fiskeaktivitet och dess värde, vilket var fallet i det skotska samverkansprojektet *Scot Map*. Kartläggningen gav ett viktigt bidrag till havsplaneringen av de skotska vattnen (Kafas, McLay, Chimienti, & Gubbins, 2014). I ett annat exempel från ett flytande vindkraftsprojekt i Irland har ett partnerskap tecknats mellan den största fiskeorganisationen, det viktigaste regionala rederiet och ett vindkraftsföretag. Målet är att vindkraftsparken varken ska ha någon negativ effekt på fisket eller havsmiljön. Vindkraftsprojektet ska dessutom nyttja lokal infrastruktur och lokala näringar. (McKenna, 2022). I andra fall kan det handla om att utöva samförvaltning (European MSP Platform, 2021b). Det finns dock ett behov av att utveckla gemensam forskning mellan vindkraft och andra aktiviteter kring hur synergieffekter kan ökas (IVL, 2022). Genom att stödja småskaliga pilotprojekt kan samexistens och dess fördelar också marknadsföras gentemot vindkraftprojektörerna (Kafas, 2017; Bocci, o.a., 2019).

På den internationella nivån är det av vikt att utbyten sker mellan länder. Då kan gemensamma nämnare upptäckas, förvaltningsmetoder effektiviseras och kunskap delas (Bocci, o.a., 2019; Schupp & Buck, 2017). Exempelvis kan kunskap delas om befintlig praxis för att förståelsen ska öka kring risker och riskreducerande åtgärder (Stelzenmüller, Gimpel, Letschert, Kraan, & Döring, 2020). Särskilt viktigt är det att länder delar med sig av sina planer för havsbaserad vindkraft eller annan havsbaserad verksamhet för att synliggöra möjliga kumulativa negativa effekter för miljön och andra verksamheter, nämligen yrkesfiske (SSPA, 2022, s. 73).

En ytterligare förutsättning för att samexistens mellan yrkesfiske och havsbaserad vindkraft ska vara möjlig är att det sker en ökad tillgång på information, forskningsdata och kunskap (European MSP Platform, 2021b). Att data görs tillgänglig för alla intressenter kan leda till att främja effektiv och transparent strategisk planering (Bocci, o.a., 2019; Nordic Energy Research, 2021). Det behöver vara en öppen och tydlig kommunikation sektorerna emellan kring mervärden, kunskapsläge och säkerhet (Schupp & Buck, 2017). Ett exempel handlar om att fisket på ett smidigt sätt måste föras med uppdaterade kartor över botten, eftersom den förändras vid byggnation och drift av vindkraftparker (SSPA, 2022, s. 73). Det kan också handla om att intressenterna tillsammans med experter utformar utbildningar för alla som fiskar på svenska vatten om olika aspekter kring fiske i vindkraftparker (SSPA, 2022, s. 75).

Det brittiska projektet KIS-ORCA har som mål att ge korrekt och aktuell information helt kostnadsfritt till fiskare. Genom projektet har ett informationssystem utvecklats för att på ett smidigt sätt kunna kommunicera exempelvis var kablar och ledningar ligger eller detaljer kring utrustning eller fiskeredskap som förlorats. Information finns även tillgänglig kring lämpliga förhållningssätt för fisket (SSPA, 2022, ss. 12-13; Seafish, u.d.). Det finns också exempel på utveckling av vägledningar och licenshandböcker inriktade på att förebygga och minimera konflikter mellan yrkesfisket och vindkraftsindustrin (SSPA, 2022, s. 2). Sådana vägledningar kan vara baserade på resultat från småskaliga pilotprojekt (Kafas, 2017). En föregångare när det

kommer till detta är Skottland där Marine Scotland tagit fram vägledande dokument och studier (SSPA, 2022, s. 2).

För att säkerställa att datainsamling och övervakning sker på ett passande sätt kan det vara lämpligt att på nationell- eller EU-nivå skapa ett forsknings- och innovationsprogram (Stelzenmüller, Gimpel, Letschert, Kraan, & Döring, 2020). Det finns i flera länder ett nationellt ansvar för att dela data, exempelvis i Danmark, Belgien, Skottland och Norge (SLU, 2022, s. 49).

3.4.5 Kompensation

Där utbyggnad av havsbaserade vindkraftsparker lett till inkomstförluster eller ökade utgifter för fisket har det i vissa fall betalats ut kompensation till de fiskare som drabbats. I Danmark till exempel, där kabelskyddsföreskrifter innebär att allt fiske med redskap med bottenkontakt i praktiken utesluts från vindkraftsparker, har monetär ersättning till berörda fiskare hittills varit den vanligaste åtgärden för hantering av konflikten med vindkraft. I samband med etablering av vindkraftsparken Lillgrund i Öresund betalades det också ut kompensation till fiskare vars inkomst blev drabbad. I Storbritannien har användningen av en *Fisheries Management and Mitigation Strategy* (FMMS) blivit en standard under tillståndsprocessen. Strategin inkluderar ekonomisk kompensation till fiskare som påverkas av konstruktionen och underhållet av en vindkraftspark och dess infrastruktur (Nimmo, MacNab, & Huntington, 2022).

Ersättningen betalas som kompensation för inkomstbortfallet och beräknas i regel utifrån fångst- och inkomsthistoriken. Den utformas genom gemensamma överenskommelser mellan de berörda aktörerna, oftast utan någon direkt inblandning av staten och i de flesta fall i ett tidigt skede av planerings- eller tillståndsprocessen (European MSP Platform, 2021b).

Andra former av ekonomisk ersättning har utvecklats där det visat sig inte vara möjligt att kompensera för minskade fiskemöjligheter. Ett exempel är ekonomisk kompensation för förlust av fisketid för medverkan i samråd om etablering av en vindkraftspark (Van Hoey, o.a., 2021). En annan typ av kompensation kan handla om att låta yrkesfiskarna ta del av inkomster från vindkraftsektorn, genom till exempel att anlita fiskefartyg till besiktningar eller vaktfartyg under anläggningsfasen. En åtgärd som föreslagits i Storbritannien för att stödja denna samverkan är finansiering av utbildning för alternativ försörjning (FLOWW, 2014) Ett ytterligare exempel är ekonomiskt stöd till innovationer av fiskeflottan (Stelzenmüller, Gimpel, Letschert, Kraan, & Döring, 2020). Detta har använts i Frankrike där det under två decennier betalas ut en kollektiv årlig kompensation för en vindkraftspark till den nationella fiskeorganisationen med syfte att finansiera utvecklingsprojekt. Även i Storbritannien har fonder startats för att finansiera projekt relevanta för fiskesektorn, exempelvis forskningsfartyg (Van Hoey, o.a., 2021).

I Storbritannien har FLOWW-gruppen (*Fishing Liaison with Offshore Wind and Wet Renewables*) som etablerats av The Crown Estate utvecklat riktlinjer för fiske i vindparker. Dessa innehåller bland annat vägledning om kompensation för störningar och inkomstförluster för fisket vid installation och drift av vindkraftsparken (FLOWW, 2014). Det kan exempelvis handla om åtgärder för att förbättra fiskbestånden, fiskefartygen och fiskets vinstmarginaler. Enligt riktlinjerna ska en fond för utveckling av berörda fiskesamhällen inrättas i samband med byggnationen av vindparken.

4 Havsbaserad vindkraft och vattenbruk

Delkapitlet inleds med en överblick av svenskt vattenbruk (avsnitt 4.1) och hur det regleras (avsnitt 4.2). Därefter beskrivs i ett bredare perspektiv de frågor som berör samexistens med havsbaserad vind (avsnitt 4.3) och de åtgärder som kan möjliggöra samexistens (avsnitt 4.4).

4.1 Vattenbruk i Sverige

Vattenbruk är ett samlingsnamn för uppfödning och odling av vattenlevande djur eller växter, som till exempel fisk, kräftdjur, musslor, ostron, sjöpungrar eller alger. Den dominerande vattenbruksformen i Sverige idag är uppfödning av fisk i öppna kassar lokaliserade i sjöar och i viss mån längst kusterna. Längst kusten finns även odling av musslor och andra lågtrofiska arter, i synnerhet i Västerhavet. Vattenbruk bedrivs även i dammar och i olika typer av landbaserade anläggningar. En grundläggande förutsättning för vattenbruk, oavsett typ och art är tillgång till ett område med bra vattenkvalitet. Skyddade vattenområden med närhet till stödinфраstruktur på land är också viktiga, inte minst för att hålla ner kostnaderna.

Produkten från vattenbruket används huvudsakligen som livsmedel, där regnbåge, blåmusslor och röding utgör den största produktionsandelen baserat på vikt. Vattenbruk bedrivs också med syfte att sätta ut fisk för fiske eller vidare uppfödning, kompensera för utebliven naturlig rekrytering eller förstärka vilda bestånd, samt framställa hälsopreparat och djurfoder, industriprodukter, bränsle eller kosmetika. Vissa arter produceras även för sina fördelaktiga miljöegenskaper, exempelvis musslor som tar upp näringsämnen genom att filtrera vatten.

Matfiskproduktionen uppgick år 2021 till 11 900 ton i beräknad hel färskvikt, varav regnbåge stod för drygt 87 procent, följt av röding med cirka 11 procent (Jordbruksverket, 2022).

Sättfiskproduktionen skattades till nästan 900 ton, medan produktionen av musslor uppgick till nästan 3 500 ton. Cirka 94 procent av regnbågsproduktionen och all rödingsproduktion odlades i sötvatten. Produktion i havet stod för övrig regnbågsproduktion samt hela skörden av musslor, ostron, sjöpungrar och alger. 2021 fanns i Sverige 105 vattenbruksföretag som sysselsatte ungefär 530 personer på 150 anläggningar.

Många vattenbrukssystem är idag monokulturer men produktion av organismer från olika trofiska nivåer i samma anläggning är under utveckling. Vattenbruk i öppna system står för den största andelen av matfiskproduktionen. Dessa system består vanligen av öppna, flytande nätkassar i sjöar, regleringsmagasin eller havsområden där de naturliga vattenströmmarna sköter vattenutbytet i kassen. Produktion av organismer som inte kräver utfodring, så kallat extraktivt vattenbruk, bedrivs också i öppna system. Där lever organismerna till exempel fastsittande på linor och nät som flyter på ytan eller hänger i vattenpelaren, eller i burar alternativt kassar på botten.

I semislutna och slutna system hålls fisken instängd i ett yttre hölje som saknar direkt kontakt med omgivande vattenmiljö, vilket minskar risken för rymningar. Vattnet pumpas in i anläggningen och leds ut genom specifika avlopp, vilket ger möjlighet till behandling av vattnet, minskar risken för parasit- och patogenangrepp samt ger bättre kontroll över vattenbruksmiljön. Tekniken befinner sig idag främst på forsknings- och innovationsstadiet.

Det finns också andra former av vattenbruk som bedrivs i landbaserade anläggningar, exempelvis recirkulerande system, aqvaponik och biofloc. Dessa former är inte aktuella i frågan om samexistens med havsbaserad vindkraft.

4.2 Rättsliga förutsättningar för reglering av vattenbruk

Inom det svenska territorialhavet omfattas alla typer av vattenbruk av miljöbalkens krav. Antalet bestämmelser som måste följas varierar med typ av anläggning, förbrukning av foder och vilka arter som odlas. Olika myndigheter har olika ansvarsområden vad gäller vattenbruksverksamheter. För vattenbruksverksamheter i svensk ekonomisk zon gäller istället bestämmelserna i lag (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon.

HaV har det nationella ansvaret för att ge vägledning om tillsyn vad gäller miljöbalkens bestämmelser samt för framtagande av föreskrifter för utsättning och viss flyttning av fisk och skaldjur. Tillstånd för vattenbruk, utsättning eller flytt av fisk, kräftdjur och blötdjur krävs enligt fiskerilagstiftningen och ges av berörda länsstyrelser. Beroende på storlek och foderanvändning kan en fiskodling omfattas av bestämmelserna i miljöprövningsförordningen och antingen utgöra en B- eller C-verksamhet, det vill säga miljöfarlig verksamhet. I sådana fall krävs tillstånd enligt miljölagstiftningen. Detta ges av antingen kommunen eller länsstyrelsen, i de flesta fall efter upprättande av en miljökonsekvensbeskrivning. För de fall verksamheten också prövas enligt 11 kap. miljöbalken, det vill säga som vattenverksamhet, sker prövningen hos mark- och miljödomstol. För kommersiell produktion av främmande arter krävs åtgärder som gör att risken för rymningar och smittspridning elimineras. Odling av alger omfattas inte av samma undantag i 11 kap. 11 § p 2 miljöbalken som utförande av anläggningar för odling av fisk, musslor eller kräftor, och är därför tillstånds- eller anmälningspliktig vattenverksamhet enligt miljöbalken. Även i de fall en anläggning inte är tillståndspliktig kan tillsynsmyndigheten förelägga verksamhetsutövaren att söka tillstånd. Beroende på ianspråktagen areal kräver produktion av alger eller sjöpongar en miljökonsekvensbeskrivning. Ansökan prövas av mark- och miljödomstolen och tar vanligtvis flera år, vilket kan ha verkat hämmande för branschens utveckling.

Under drift blir vattenbruksanläggningar regelbundet kontrollerade, bland annat för att se till att bestämmelser följs vad gäller miljö-, djur- och smittskydd samt livsmedelskvalitet. Jordbruksverket ansvarar sedan 2014 för den offentliga smittskyddskontrollen och hälsoövervakning vid svenska vattenbruk. I enlighet med Sveriges och EU:s lagstiftning är syftet att upptäcka smittsamma sjukdomar och minimera risken för introduktion och spridning av smittor. Djurskyddskontroll syftar till att vattenbruksdjur behandlas väl och inte utsätts för onödigt lidande vid till exempel avlivning. Vattenbruksprodukter kontrolleras även vad gäller innehåll av hälsofarliga ämnen som läkemedelsrester, biotoxiner och miljögifter.

4.3 Möjligheter och hinder

Bottenfast havsbaserad vindkraft har stabila fundament som kan potentiellt användas till att förankra olika sorters vattenbruk. Inom vattenbruket ses detta som en möjlighet till etablering i områden längre ut till havs, vilket annars hade inneburit alltför höga kostnader för de allra flesta vattenbruksformerna. Havsbaserade vindkraftsparker erbjuder dessutom en miljö som är relativt skyddad från andra användningar som kan komma i konflikt med vattenbruk (IVL, 2022), såsom sjöfart och fiske. Detta innebär dock att området för den kombinerade anläggningen blir otillgängligt för dessa användningar. Den havsbaserade vindkraftens stora avstånd från kusten innebär också lägre exponering för föroreningar som kommer från land. Det finns även förhoppningar om att samförvaltning av båda aktiviteterna kan ge lägre kostnader, exempelvis kring service och underhåll.

Kombinerade vattenbruks- och vattenbruksanläggningar är dock fortfarande till stor del på ett experimentellt stadie, och det saknas därmed mognad i lagstiftning och tillståndsprocesser. Det

finns dessutom betydande luckor i kunskaperna i att bygga, driva och avveckla kombinerade anläggningar.

Att anlägga vattenbruk tillsammans med havsbaserad vindkraft innebär en osäkerhet för vindkraftsprojektören, sett till vilka risker ett sådant projekt innebär. Samlokalisering av vindkraft och vattenbruk innebär även att vindkraftsprojektören kan behöva göra avkall på effektivitet för att tillhandahålla en bra lösning för vattenbruket. Vattenbruk går inte att applicera på havsbaserad vindkraft som redan är i drift och verksamheterna måste anpassas till varandra redan på planeringsstadiet (SLU, 2022, ss. 25-32; HMI, 2023). Vindkraftsektorn har hittills inte varit positiv till att dela utrymme med vattenbruket, bland annat på grund av de begränsningar som detta innebär gällande design och placering av vindkraften.

I litteraturen lyfts ett fåtal miljörisker kopplade till kombinerade vattenbruks- och vindkraftsanläggningar. En sådan risk är att odlingen kontamineras av föroreningar från vindkraftsinstallationerna. Exakt vilka föroreningar det rör sig om och i vilka mängder har dock inte undersökts specifikt. En annan risk är att vattenbruket lockar till sig sjöfågel, vilken vid en kollision med vindkraften skulle kunna kontaminera odlingen (SLU, 2022, ss. 25-32).

Det finns även en risk att vattenbruksutrustning som skadas kan åsamka skador på vindkraftsanläggningen, beroende på vilken sorts vattenbruk som sker på platsen. Detta innebär att en vattenbruksföretagare behöver ha en fullgod försäkring för att täcka potentiella kostnader (HMI, 2023). Då vindkraft är längre ut till havs behöver installationerna också dimensioneras för andra förhållanden än kustnära vattenbruk. Kostnaderna för att teckna en sådan försäkring, kombinerat med hög självrisk, är en anledning till att vattenbruk i marina miljöer ännu inte är kommersiellt gångbart.

Det rättsliga läget är också oklart gällande vad som sker när en kombinerad vattenbruks- och vindkraftsanläggning når sin tekniska livslängd och ska avvecklas. Även om vattenbruket fortfarande är ekonomiskt gångbart så är det oklart om strukturerna som de är förankrade vid kan stå kvar, då de potentiellt omfattas av nedmonteringskrav i vindkraftsparkens tillstånd (HMI, 2023).

4.4 Förutsättningar och åtgärder för samexistens

Det finns idag förhållandevis få vattenbruksanläggningar i marina vatten, varav merparten finns i kustnära områden. Trots ett stort intresse för integrering av vattenbruk i vindkraftsparker hos akademien, näringen och politiken, finns idag inga kommersiella kombinerade anläggningar. De få som finns är pilotanläggningar med syfte att undersöka tekniska, operativa och kommersiella förutsättningar. Alla dessa pilotanläggningar är för odling av extraktiva arter som musslor, ostron och alger. Trots förhållandevis lite empirisk kunskap, finns i litteraturen flera resonemang kring förutsättningar eller åtgärder för samexistens mellan marint vattenbruk och havsbaserad vindkraft. Resonemangen baseras delvis på resultat från pågående och avslutade forsknings- och utvecklingsprojekt, och kan delas i fyra huvudsakliga teman: lokalisering, ekonomi, styrning och driftsformer.

4.4.1 Lokalisering

För att vattenbruk ska kunna samexistera med havsbaserad vind behöver det finnas områden där båda verksamheter kan samlokaliseras och bedrivas samtidigt. I allt flera länder – däribland alla EU medlemsländer – hanteras lokaliseringsfrågan inom havsplaneringen. De flesta havsplaner har dock sällan områden specifikt utpekade för samlokaliserade verksamheter, utan anger oftast antingen en eller flera prioriterade användningar, eller ingen prioritering alls (så kallad generell

användning) inom varje område. I de fall där havsplanen inte anger samlokalisering specifikt, hanteras möjligheten till samexistens i senare processer, vanligtvis vid tillståndsprövning av enskilda projekt (Schupp & Buck, 2017; Van Hoey, o.a., 2021; Benassai, Mariani, Stenberg, & Christoffersen, 2014).

För att underlätta för framtida samlokalisering av vattenbruk inom havsbaserade vindkraftsparker, lyfts i litteraturen behovet av att i havsplaneringen utse områden specifikt för kombinerade anläggningar. Med andra ord, områden där havsplanen anger både vattenbruk och havsbaserad vind som prioriterade användningar (Bocci, o.a., 2019; EU, 2021). Planering av sådana områden behöver ta hänsyn till förutsättningarna för båda verksamheterna. Till exempel, utöver vind- och djupförhållanden, som är viktiga förutsättningar för havsbaserad vindkraft, behöver aspekter som föroreningsnivåer, risk för spridning av främmande arter, eller närsaltsnivåer, som är viktiga för vattenbruket, tas i beaktning (Banach, van den Burg, & van der Fels-Klerx, 2020).

Planeringen av områden för kombinerade vattenbruks- och vindkraftsanläggningar behöver även ta hänsyn till effekter på samexistens med andra användningar. Inom sådana anläggningar blir det i princip svårare att bedriva all annan verksamhet som innebär vistelse inom eller färd genom vindkraftsparken, exempelvis fiske, segling eller forskning (Bocci, o.a., 2019). Även möjliga konsekvenser för navigationssäkerheten kan skilja mellan kombinerade och vanliga anläggningar, och skulle därför behöva utredas separat (SSPA, 2022, s. 34).

I Nederländerna har det på senare år införts ett nytt system för tilldelning av tillstånd för havsbaserad vindkraft som väger in potentialen till samexistens med olika användningar, däribland vattenbruk. Vindkraftsprojekt som visar större potential får fördel i tilldelningen. Processen börjar med en undersökning av förutsättningar för olika typer av aktiviteter inom ramen för planeringen av det föreslagna vindkraftsområdet. Området delas upp i olika samexistensdelområden – till exempel yrkesfiske, vattenbruk, annan energiutvinning och miljörestaurering – inom vilka olika projekt får bedrivas. Områdets olika delområden med respektive förutsättningar beskrivs i ett så kallat områdespass (från nederländska *gebiedspaspoort*) som intressenter kan använda för att utveckla sin projektidé (Van Hoey, o.a., 2021).

4.4.2 Ekonomi

En grundläggande förutsättning för att vattenbruk ska kunna anläggas inom vindkraftsparker är lönsamhet. Utveckling av vattenbruk i det öppna havet har hittills hindrats av höga kostnader för anläggningar som måste tåla större påfrestningar än motsvarande anläggningar i skyddade områden i kustnära vatten. Större avstånd från kusten innebär även högre transportkostnader i samband med tillsyn och underhåll (Van Hoey, o.a., 2021).

I litteraturen och i flera projekt argumenteras det för att kostnader för vattenbruket i utsjön kan sänkas genom kombinerad användning av delar av vindkraftsanläggningen samt samkörning av vissa tillsyns- och underhållsfunktioner (Buck, o.a., 2018; Christie, Smyth, Barnes, & Elliott, 2014; EU, 2021; Van Hoey, o.a., 2021). Samtidigt påverkas vattenbrukets lönsamhet av en rad andra marknads- och förvaltningsmässiga faktorer som inte har med lokaliseringen att göra. Samexistens med havsbaserad vindkraft har mycket liten eller ingen påverkan på sådana faktorer. Dessutom finns inom vindkraftsbranschen rädslan för att kombinerade vattenbruks- och vindkraftsanläggningar kommer innebära högre kostnader för vindkraftsoperatören (Braga, 2020).

Mot denna bakgrund lyfts såväl i litteraturen som i flera forsknings- och utvecklingsprojekt behovet av att utveckla och testa lösningar för anläggning och drift av kombinerade anläggningar

som är ekonomiskt gångbara för både vattenbruket och vindkraften (SLU, 2022, s. 28). Detta behöver ske i samband med den utveckling av lösningar vad gäller konstruktion, säkerhet, underhåll, med mera som har pågått på senare år (se 4.4.4 Driftsformer) (SSPA, 2022, s. 34).

4.4.3 Styrning

Den principiella förutsättningen vad gäller styrningen är att regelverket och förvaltningen inte ska hindra samexistens mellan vattenbruk och havsbaserad vindkraft. Utöver denna miniminivå finns olika grader av åtgärder som underlättar eller till och med främjar samexistensen.

I de flesta länderna, inklusive Sverige saknas det lagtexter som specifikt berör samexistens mellan vattenbruk och havsbaserad vind (HMI, 2023; SLU, 2022, s. 28). Samtidigt kan regelverket avseende säkerhet till havs i praktiken sätta vissa hinder för att vattenbruk ska kunna anläggas inom vindkraftsparker, exempelvis om sådana anläggningar bedöms utgöra en oacceptabelt hög risk för navigation, nödsatser med mera (HMI, 2023). Även miljölagstiftningen kan innebära vissa begränsningar, ifall vattenbrukets miljöpåverkan bedöms vara oförenlig med de miljömässiga förutsättningarna och målen för det planerade området. Medan vissa miljöaspekter kan hanteras inom ramen för havsplaneringen, måste ofta de mer specifika aspekterna bedömas inom ramen för tillståndsprövningen av varje enskilt projekt (HMI, 2023).

Erfarenheten av att pröva kombinerade vattenbruks- och vindkraftsanläggningar är i dagsläget mycket begränsad (SLU, 2022, s. 26). Tillståndsprövningar koncentrerar sig enbart på den verksamheten som prövningen gäller (HMI, 2023). När det gäller havsbaserad vindkraft, har tillståndsprövningen hittills enbart omfattat själva vindkraftsanläggningen och inga andra verksamheter som vindkraftsparken eventuellt samexisterar med. I andra länder har de befintliga testanläggningarna för vattenbruk inom vindkraftsparker byggts i efterhand, och därmed undergått en egen prövning. I Nederländerna finns det krav på separat prövning av alla föreslagna verksamheter innan tillstånd tilldelas. Detta gäller även efter införandet av områdespasssystemet som integrerar fleranvändning av havsbaserade vindkraftsparker i planeringen (SLU, 2022, ss. 30-31).

I syfte att underlätta kombinerade anläggningar föreslås i litteraturen att tillståndsprövningen anpassas så att kombinerade anläggningar prövas som en enda verksamhet. Vidare föreslås att prövningar koncentreras till en enda myndighet samt att enhetlig vägledning tas fram för såväl projektörerna som prövningsinstanserna. Dessa är, i övrigt, två önskemål som flera maritima näringar i Sverige sedan länge givit uttryck för med syftet att främja den blå ekonomin. Tillståndsprövningen behöver även hantera nedmontering av den kombinerade anläggningen. Enligt havsrätten ska installationer avlägsnas när de inte längre är i bruk. Regelverket är dock otydligt när det gäller kombinerade anläggningar där olika delar tas ur bruk vid olika tidpunkter. Det kan finnas behov av att till exempel reda ut hur nedmontering av en kombinerad vattenbruks- och vindkraftsanläggning ska hanteras ifall vindkraftverken når sin maximala livslängd innan vattenbruksanläggningen har gjort detsamma.

En ytterligare åtgärd för att främja samexistens är att premiera eller till och med kräva fleranvändning vid anläggningen av en vindkraftspark, med motiveringen att den innebär ett mer effektivt nyttjande av ett havsområde (Buck & Langan, 2017; Bocci, o.a., 2019; EU, 2021). Flera länder har infört eller utreder möjligheten att införa ett bedömningsystem som premierar samexistenslösningar vid tilldelning av tillstånd för havsbaserad vindkraft. Detta innebär att prövningar av ansökningar om att anlägga vindkraftsparker tar hänsyn till de nyttor och risker som är förknippade med vattenbruket och inte bara med själva vindkraftsparken. Nyttor så som

livsmedelsproduktion eller närsaltsupptag vid odling av lågtrofiska arter, men även risker som rymningar eller spridning av främmande arter eller sjukdomar behöver tas i beaktan.

4.4.4 Driftsformer

Det mycket låga antalet vattenbruksanläggningar inom eller i anslutning till havsbaserade vindkraftsparker innebär att det finns mycket lite erfarenhet och kunskap om sätt att bygga, driva och avveckla kombinerade anläggningar som är effektiva och säkra (SLU, 2022, s. 26).

Utveckling på dessa fronter lyfts i litteraturen och av experter som en viktig förutsättning för att samexistens ska bli möjlig, detta har på senare år motiverat ett flertal forsknings- och utvecklingsprojekt (Schupp & Buck, 2017; EU, 2021).

Vikten av framtagandet av standarder för kombinerade anläggningar har lyfts av vissa författare och experter (Buck & Langan, 2017; Christie, Smyth, Barnes, & Elliott, 2014). Samtidigt argumenterar andra röster för att införandet av standarder riskerar att hämma den utveckling av olika lösningar som behövs idag (Van den Burg, Röckmann, Banach, & Van Hoof, 2020). Områden där bestämmelser och rutiner kan bli aktuella längre fram omfattar inte bara strukturella aspekter, utan även sjösäkerhet, övervakning, kontroll samt certifiering av vattenbruksprodukterna med mera (SLU, 2022, s. 28). I frågan om sjösäkerhet och nödsituationer lyfts även utvecklingen inom försäkringar för kombinerade verksamheter upp som en viktig förutsättning (HMI, 2023).

För att utveckling på dessa olika fronter ska kunna ske lyfts såväl i litteratur som i policydokument behovet av att fortsätta stötta forsknings- och utvecklingsinsatser (EU, 2021). Sådant stöd ges idag av såväl offentliga finansiärer, som privata företag, framförallt vindkraftsbolag (Buck & Langan, 2017). I Sverige tecknades under hösten 2022 den första överenskommelsen mellan ett vindkraftsbolag och två tångodlingsföretag om att utveckla en kombinerad anläggning i ett projekterat vindkraftsområde i Kattegatt (SVT Nyheter Halland, 2022). Liknande överenskommelser finns i andra länder, och i Tyskland, Belgien och Nederländerna finns små pilotanläggningar vars syfte är just att testa olika lösningar för framtida odlingar i större skala (SLU, 2022, ss. 30-32). En möjlig åtgärd för att underlätta genomförandet av pilotprojekt är att underlätta tillståndsprocesserna för testanläggningar upp till en viss storlek (Bocci, o.a., 2019).

5 Havsbaserad vindkraft och naturvård

Kapitlet inleder med en övergripande beskrivning av de juridiska förutsättningarna för havsbaserad vindkraft avseende skydd av den marina miljön (avsnitt **Fel! Hittar inte referenskälla.**). Därpå följer en sammanfattning av havsbaserade vindkraftens kända miljöeffekter (avsnitt **Fel! Hittar inte referenskälla.**) och en beskrivning av förutsättningarna för samexistens med fokus på lokalisering (avsnitt 5.3.1), skydd av arter och habitat (avsnitt 5.3.2), skyddsåtgärder (avsnitt 5.3.3), Natura 2000 naturtyper (avsnitt 5.3.4) respektive naturbaserade lösningar (avsnitt 5.3.5).

5.1 Juridiska förutsättningar avseende skydd av den marina miljön

Sverige har inom ramen för sin jurisdiktion olika rättigheter och skyldigheter att agera i de zoner som är identifierade i FN:s havsrättskonvention. Bestämmelserna i havsrättskonventionen införlivas bland annat i lag (2017:1271) om Sveriges sjöterritorium och maritima zoner och lag (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon. I territorialhavet tillämpas miljöbalken fullt ut på samma sätt som för verksamheter på land. Etablering av havsbaserad vindkraft inom territorialhavet kräver således tillstånd för miljöfarlig verksamhet och för vattenverksamhet enligt 9 kap. respektive 11 kap. miljöbalken. En mer utförlig beskrivning om vilka rättigheter som gäller i de olika havsområdena territorialhav respektive Sveriges ekonomiska zon finns i HaV:s rapport om exklusivitet vid anläggande av havsbaserad vindkraft (Havs- och vattenmyndigheten, 2022c).

I hela territorialhavet tillämpas havsmiljöförordningen (2010:1341), som genomför EU:s havsmiljödirektiv i nationell rätt. I den del av territorialhavet som ligger innanför en nautisk mil från baslinjen gäller även bestämmelserna om vattenförvaltning som framgår av bland annat vattenförvaltningsförordningen (2004:66), som genomför EU:s ramdirektiv för vatten i Sverige. I sammanhanget redogörs enbart översiktligt för de miljökvalitetsnormerna och dess innebörd. Det finns skillnader mellan havsmiljönormer och miljökvalitetsnormer för vatten, både vad gäller rättsverkan men också förvaltningen i stort. Även om vindkraftsparker sällan anläggs i området inom en nautisk mil från baslinjen, aktualiseras vattenförvaltningsförordningens bestämmelser vid dragning av ledningar genom kustzonen till land. En verksamhet får inte orsaka en försämring av status i miljön eller äventyra att rätt status kan nås enligt de miljökvalitetsnormer som fastställts. Detta krav är särskilt skarpt vad gäller miljökvalitetsnormer för vatten genom införandet av 5 kap. 4 § miljöbalken, men normerna enligt havsmiljöförordningen aktualiseras också vid tillståndsprövning av havsbaserad vindkraft.

Enligt havsmiljöförordningen ska god miljöstatus i havet nås och upprätthållas. Vad god miljöstatus innebär fastställs i HaV:s föreskrifter HVMFS 2012:18. I föreskrifterna fastställs också de miljökvalitetsnormer med indikatorer (havsmiljönormer) som ska följas för att nå god miljöstatus. Föreskrifterna får betydelse för bland annat platsval eller utformning av villkor. Sökanden behöver också i miljökonsekvensbeskrivningen beskriva hur projektet förhåller sig till havsmiljönormerna. Havsmiljönormerna, i den mån de inte är gränsvärdesnormer, utgör så kallade övriga normer enligt 5 kap. 2 § första stycket 4 miljöbalken och har därför inte samma status som normer för vatten eller gränsvärdesnormer.

Vid risk för påverkan på miljön i ett Natura 2000 område behöver verksamheten ett särskilt tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken, vilket prövas av länsstyrelsen. För att erhålla Natura 2000 tillstånd får verksamheten inte skada en livsmiljö som är föremål för skydd eller medföra att arter som avses skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt försvårar bevarandet. Exakt vad detta innebär kan vara svårt att avgöra då kunskapsnivån om påverkan inom vissa

områden är bristfällig. Det finns även möjlighet till undantag, exempelvis kopplat till väsentligt allmänintresse. Artskyddsdispens kan också krävas i de fall verksamheten orsakar sådan störning som omfattas av 4 och 4 a §§ artskyddsförordningen.

Ytterligare tillstånd är nödvändiga som berör kabeldragning, sjösäkerhet, anslutning till elnät med mera. Prövning enligt de olika regelverken hanteras av flera olika myndigheter och kan löpa parallellt. Prövas verksamheten i någon del av mark- och miljödomstol ska även Natura 2000 tillståndet handläggas där enligt 7 kap. 29 b § miljöbalken. Det senare gäller alltså inte i ekonomisk zon eftersom regeringen där prövar tillstånd för själva parken.

I ekonomisk zon har kuststaten jurisdiktion i enlighet med de rättigheter och skyldigheter som tilldelas den i enlighet med havsrättskonventionen, såsom exklusiva rättigheter till exploatering av naturresurserna men också skyldigheter att bevara dem. För etablering av vindkraft i ekonomisk zon behövs tillstånd från regeringen enligt 5 § lag (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon. Tillståndet kan förenas med villkor avseende exempelvis skydd av miljön eller navigationssäkerhet. Nyligen har Länsstyrelsen i Hallands län lämnat förslag på beslut till regeringen om två vindkraftsparker innehållande villkor om samexistens med fiske (Länsstyrelsen Hallands län, 2023; Länsstyrelsen Hallands län, 2022). Regeringen, som prövar tillståndsansökningar i ekonomisk zon, har inte fattat beslut i ärendena eller om vilka villkor som slutligt kommer att fastställas (se avsnitt 3.4.3).

De grundläggande bestämmelserna i 2–4 kap., 5 kap. 3–5 § och 18 § miljöbalken samt bestämmelser i 6 kap. ska också tillämpas, däribland krav på en miljökonsekvensbeskrivning, som också gäller för ansökan i territorialhavet. Kriterier för att nå eller upprätthålla god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen och dess miljö kvalitetsnormer i HaV:s föreskrifter (HVMFS 2012:18) tillämpas och beaktas i regel i miljökonsekvensbeskrivningarna. Natura 2000 bestämmelserna är tillämpliga i ekonomisk zon enligt 7 kap. 32 § miljöbalken, och det är länsstyrelsen som meddelar tillstånd. Bestämmelser om artskydd tillämpas inte direkt i ekonomisk zon men konkretiserar vilka krav som behöver ställas genom tillämpning av hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken.

Tillstånd enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln behövs för undersökningar av projektområdet inför anläggandet och för dragning av ledningar på eller i havsbotten. Tillstånden utfärdas av regeringen. 2 kap. miljöbalken samt Natura 2000 bestämmelserna tillämpas vid prövningen och ett Natura 2000 tillstånd kan krävas redan i undersökningsstadiet.

5.2 Syntes av miljöeffekterna från havsbaserad vindkraft

Den främsta positiva miljöeffekten av havsbaserad vindkraft uppstår genom att den ersätter fossilbränslebaserad elproduktion och därmed minskar människans klimatpåverkan. Genom att vindkraftsparker ofta begränsar vilka andra verksamheter som kan ske i och i närheten så kan den ha en indirekt skyddseffekt som kan gynna marina ekosystem och biologisk mångfald. Möjligheterna för detta är dock starkt beroende av lokala förhållanden och måste utredas från fall till fall. Beroende på bevarandevärden och hur dessa påverkas av vindkraft, skulle en vindkraftspark i anslutning till ett skyddat område också potentiellt kunna fungera som en faktisk förlängning av det skyddade området (SLU, 2022, ss. 34-37; Naturskyddsföreningen, 2022).

Om fiske eller annan form av exploatering av marina resurser inte tillåts inom vindkraftsparker kan detta leda till indirekta skyddseffekter, beroende på storlek och lokalisering av området. Arter inom området kan då återhämta sig, särskilt om fiske är förbjudet över längre perioder. Potentiellt leder detta även till spill-over effekter om ägg, larver och vuxna fiskar lämnar området (SLU, 2022, ss. 37-39; Naturskyddsföreningen, 2022). En genomgång av effekterna av fiskefria

områden i svenska vatten drog nyligen slutsatsen att andelen större och äldre individer generellt var högre inom dessa områden, och därmed även populationens förökningspotential och upprättande av ekosystemfunktioner genom toppstyrd kontroll av näringsväven (Bergström, o.a., 2022). Författarna påpekar samtidigt att områdenas lokalisering och storlek i förhållande till de arter som ska skyddas, samt närvaro av predatorer är viktiga faktorer bakom områdenas effekter. Eftersom vindkraftsparkernas lokalisering inte styrs av miljöskyddsmål, är det mindre sannolikt att vindkraftsparker har samma skyddande effekt som fiskefria områden.

Bottenfasta vindkraftverk kan leda till en artificiell reveffekt i hela vattenpelaren. Denna kan då locka till sig andra arter genom att till exempel musslor växer på den introducerade hårda strukturen. Även erosionsskyddet på botten kan leda till nya livsmiljöer för marina arter. Detta innebär en ny livsmiljö om vindkraften är installerad på en mjukbotten. I och med detta finns en potential att gynna flera olika arter, samt att återställa vissa miljöer som inte längre har kvar sin hårbotten (SLU, 2022, ss. 39-43). Reveffekten gynnar framförallt bottenlevande arter, men effekterna på pelagiska arter som rör sig i den fria vattenmassan är inte kartlagda. Det är möjligt att ansamlingen av arter vid vindkraftverksfundament leder till större predation från exempelvis fåglar och marina däggdjur, men effekten är fortfarande otillräckligt dokumenterad.

Vid konstruktionen av en vindkraftspark är det i vissa lägen möjligt att integrera så kallad naturinkluderande design. Detta innebär att utöver den artificiella reveffekten så placerar projektören även ut specialtillverkade objekt eller anpassar sitt erosionsskydd baserat på vilken sorts art som behöver gynnas i området. Dessa objekt kan därefter potentiellt fungera som ett sätt att stärka livsmiljöer (SLU, 2022, ss. 43-47; Naturskyddsföreningen, 2022; Vattenfall, 2022). Naturinkluderande designer är dock en förhållandevis ny utveckling och det finns idag inga vetenskapligt belagda bevis på deras faktiska miljöeffekter (se avsnitt 5.3.5).

Dess olika positiva effekter till trots, innebär etablering av en havsbaserad vindkraftspark alltid ett ingrepp i miljön och en viss påverkan på de marina ekosystemen. Graden påverkan beror i stor utsträckning på förutsättningarna i området. Dessutom finns i dagsläget osäkerheter gällande vindkraftens påverkan på olika miljöer, varför det oftast är svårt att på förhand säga om en vindkraftspark är förenlig med de förvaltnings- och bevarandemål som är uppsatta för ett område. Både påverkan från anläggning och drift av vindkraftverk samt ökad fartygstrafik i området kan drabba miljön negativt och leda till att bevarandemålen inte går att nå. Även den konstgjorda reveffekt som kan uppstå vid verksfundamenten kan vara oförenligt med bevarandemålen om dessa avser just skydd av särskilda bottenmiljöer. Reveffekten anses även kunna påverka konnektiviteten i den marina miljön, i synnerhet om flera vindkraftsparker anläggs inom arternas spridningsavstånd (SLU, 2022, s. 40). Detta kan påverka nätverk av skyddade områden, men huruvida påverkan är positiv eller negativ beror på nätverkets bevarandevärden och -mål, samt på vilka arter som gynnas respektive drabbas.

Fisk kan påverkas under både anläggningsfasen och driftsfasen. De starka impulsiva ljud som uppkommer vid anläggningsfasen, framför allt vid pålning, kan stressa och skada fisk, och även påverka kommunikationen. Om anläggningen kräver borring så kan även de förändrade förhållandena i vattnet påverka fisk negativt. Fisk kan även komma att påverkas av ljudet under driftsfasen. Det undervattensbuller som uppkommer under undersöknings- och anläggningsfasen anses vara det mest problematiska för marina däggdjur. Seismiska undersökningar av botten under undersökningsfasen påverkar ljudkänsliga arter som tumlare. Pålning och sprängning under anläggningsarbetet kan leda till skador och undanträngning av ljudkänsliga marina däggdjur. Varaktighet på undanträngningseffekten har setts variera mellan områden och beror på olika faktorer som bland annat andra påverkansfaktorer, tillgång på föda, alternativa områden och

status på populationen. Om vindkraft anläggs i ett område som tidigare inte var hårt trafikerat så kan den ökade trafiken från underhållsfartyg påverka marina däggdjur.

Utöver marina däggdjur är fåglar den djurgrupp som löper störst risk att drabbas negativt av havsbaserad vindkraft. Havsbaserad vindkraft och fåglar har sina främsta konflikter i undanträngningseffekter och kollisionsrisk. Till skillnad från marina arter så förväntas inte fåglar påverkas nämnvärt under anläggningsfasen, utan det är främst under driftsfasen som påverkan uppstår. Påverkan kan huvudsakligen indelas in i följande tre typer;

- Dödlighet orsakad av kollisioner - fåglar som inte undviker att flyga genom parken riskerar att träffas av rotorbladen eller kollidera med vindkraftverket.
- Förlust av livsmiljöer, så kallad undanträngning – fåglar kan komma att delvis eller helt undvika att vistas i närheten av eller i områden för vindkraftparker.
- Barriäreffekter – vindparken kan utgöra en barriär mellan områden så att fåglar tvingas ta omvägar eller hindras från att exempelvis förflytta sig mellan födosöksplatser eller nå övervintringsområden.

Kollisionsrisk är högst för migrerande fåglar över öppet hav såsom tranor och rovfåglar, men i väderförhållanden med dålig sikt kan det finnas förhöjd kollisionsrisk även för nattmigrerande fåglar. Sjöfågelarter däremot är relativt storvuxna och har en övervägande liten kollisionsrisk eftersom de uppvisar tydliga undvikandebeteenden i förhållande till vindkraftverk vid aktiv flyttning. De flyger också oftast nära havsytan, under rotorbladens nedersta spets. För de fåglar som väljer att flyga igenom en vindpark finns en risk att förolyckas genom kollision med rotorbladen, och i mindre utsträckning med tornen. Fåglarnas möjlighet att i sista stund undvika rotorbladen beror på flera faktorer, exempelvis flyghastighet, vindförhållanden och sikt. Nyare studier tyder på att vissa arter som tidigare ansågs vara utsatt för hög kollisionsrisk troligen inte är så utsatta som tidigare studier antytt (Isaeus, Beltrán, Stensland, Öhman, & Andersson-Li, 2022). Det finns dock viss oro för den så kallade fyreffekten som innebär att fåglar lockas mot vindkraftens hindersbelysning i vissa väderlekar och förolyckas i stora antal (BirdLife Sverige, 2022).

Hur känsliga olika sjöfågelarter är när det gäller vindparker är relativt välstuderat men det kan vara svårt att dra några säkra slutsatser kring det. De studier som hittills genomförts är utförda i vindparker med avsevärt tätare avstånd mellan vindkraftverken än vad som byggs idag och som framför allt kommer att byggas om fem till tio år. Hittills utförda studier av undanträngningseffekter tyder på att större avstånd mellan varje vindkraftverk inom en vindpark kan innebära en lägre grad av undanträngning. Det är även oklart hur en undanträngning kan påverka individens överlevnadsmöjligheter, och i slutändan vilken påverkan detta kan ha på populationer (Isaeus, Beltrán, Stensland, Öhman, & Andersson-Li, 2022).

Omvägen runt en vindpark kan medföra en viss extra energiåtgång men den är dock sannolikt liten i de flesta fall om man ser till hela migrationssträckan. Flera vindparker kan dock medföra kumulativa effekter för fåglar som flyttar långa sträckor, och särskilt i de fall vindparkerna sträcker sig över avstånd på kanske flera mil. Det saknas även kunskap om hur mycket kumulativa effekter spelar in, och det är därmed oklart hur relevant barriäreffekten är.

Senare forskning visar att fladdermöss ofta rör sig ute till havs, särskilt under migrationsperioderna under våren och hösten, och kan utsättas för liknande effekter från havsbaserad vindkraft som fåglar. Landbaserade studier har visat att fladdermöss kan kollidera med vindkraftverk och man kan anta att samma gäller även för havsbaserad vindkraft. Detta är dock inte lika välstuderat. En annan risk utöver att fladdermöss migrerar, är att fladdermöss

födosöker invid vindkraftverk, vilket kan öka risken för kollisioner. Riskerna kring detta för havsbaserad vindkraft är ännu relativt ostuderade (Lagerveld, o.a., 2020).

5.3 Förutsättningar och åtgärder för samexistens

5.3.1 Lokalisering

I Sverige beskriver miljöbalkens hänsynsregler de grundläggande förutsättningar som behöver uppfyllas vid all tillståndsprövning (Malafry & Öhman, 2022). Följande principer är viktiga när det kommer till prövning av havsbaserad vindkraft, oavsett var i havet vindkraftverken och kablarna är placerade.

- Kunskapskravet, 2 kap. 2 § miljöbalken: Kunskapskravet innebär att det är den som driver en verksamhet eller vidtar en åtgärd som ska ha tillräcklig kunskap om hur människors hälsa och miljön påverkas och kan skyddas.
- Försiktighetsprincipen, 2 kap. 3 § miljöbalken: Redan vid risk för negativ påverkan på människors hälsa och miljön, ska verksamhetsutövaren vidta åtgärder för att förhindra en störning eller skada. Dessutom ska, vid yrkesmässig verksamhet, bästa möjliga teknik användas för att förebygga skador och olägenheter. Tekniken måste vara industriellt möjlig att använda inom branschen i fråga, både tekniskt och ekonomiskt sett.
- Lokaliseringsprincipen, 2 kap. 6 § miljöbalken: Lokaliseringsprincipen innebär att man ska välja en sådan plats att verksamheten kan bedrivas med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljö. Platsvalet har stor betydelse för vilka miljöeffekter och störningar som uppkommer i samband med att en verksamhet bedrivs.
- Skälighetsprincipen, 2 kap. 7 § miljöbalken: Skälighetsprincipen innebär att hänsynsreglerna ska tillämpas efter en avvägning mellan nytta och kostnader. Kraven som ställs ska vara miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga att genomföra.

Det är sökanden som måste visa att verksamheten följer dessa principer och att miljöeffekterna från verksamheten är godtagbara. De allmänna hänsynsreglerna ska genomsyra all tillståndsprövning och särskilt viktig är principen om att välja rätt lokalisering när det gäller hänsyn till naturvärden och artskydd. Det gäller såväl inom som utanför skyddade områden. Motsvarande bestämmelser finns även i andra länder.

Lokaliseringen av vindparken är den viktigaste hänsynsåtgärden när det gäller påverkan på arter som är starkt beroende av specifika områden och som är känsliga för de typer av påverkan som uppstår under driftfasen som kommer pågå under lång tid. I sådana fall är det av särskilt vikt att undvika viktiga födosöks- och reproduktionsområden. För fåglar är påverkan på övervintringsområden och häckningsområden av särskild vikt, och för migrerande fåglar kan det också vara rimligt att undvika viktiga flyttstråk (Isaeus, Beltrán, Stensland, Öhman, & Andersson-Li, 2022).

En förutsättning vid prövningen är att alternativa lokaliseringar har utretts. I de flesta europeiska länderna sker en bedömning på övergripande nivå inom ramen för havsplaneringen (Kyriazi, Maes, & Degraer, 2016), och när områden sedan auktioneras ut är lokaliseringen i regel bestämd i förväg. I den processen bedöms bland annat om vindkraft är förenlig med naturvårdsbestämmelserna för området, inklusive områdesskydd och artskydd. Denna typ av bedömning görs ofta på en relativt översiktlig nivå, och behöver i de flesta fall kompletteras med detaljerade undersökningar för varje enskilt projekt. Havsplaneringen utgör ändå i många länder en viktig åtgärd för att på en strategisk nivå och tidigt i vindkraftsetableringsprocessen signalera

var samexistens med naturvård är lämplig. De flesta europeiska länderna har en starkt styrande havsplanering som innebär att vindkraft inte får byggas utanför de i havsplanen utpekade områden för energiutvinning. I dessa fall har havsplaneringen haft en avgörande roll för att antingen separera vindkraft från naturskydd, eller identifiera de grundläggande förutsättningar som behöver uppfyllas i områden där samexistens bedöms vara möjlig.

I Sverige har havsplaneringen inte haft samma möjligheter. Å ena sidan pekar havsplanerna ut energiutvinningsområden inom eller i direkt anslutning till Natura 2000 områden, och å andra sidan innebär planernas vägledande karaktär att vindkraftsbolag på eget initiativ haft möjlighet att söka tillstånd inom skyddade områden eller områden med skyddsvärda arter eller habitat. Alternativa lokaliseringar är en del av det underlag som ingår i ett vindkraftsprojekts miljökonsekvensbeskrivning inför en tillståndsansökning. Om samexistens mellan vindkraft och naturskydd till syvende och sist är möjlig har alltså hittills endast bedömts från fall till fall i Sverige.

5.3.2 Marina skyddade områden och artskydd

De flesta länderna med havsbaserad vindkraft har inte något allmänt förbud mot att vindkraftsparker anläggs inom eller i direkt anslutning till marina skyddade områden (SLU, 2022, s. 37), även om de flesta har föreskrifter som begränsar fysisk exploatering genom bland annat uppförande av anläggningar. Med undantag för några få skyddade områden vars föreskrifter helt förbjuder fasta anläggningar till havs, gäller detta även för Sverige. Ett exempel på ett sådant område är Kosterhavets nationalpark, där det enligt A kap. 1 och 8 §§ Naturvårdsverkets föreskrifter för Kosterhavets nationalpark (NFS 2009:7) är förbjudet att uppföra anläggningar respektive dra fram kablar och ledningar i mark och vatten. Det finns flera nationella former av områdesskydd i Sverige, såsom nationalparker och naturreservat. I detta kapitel fokuserar framställningen på marina Natura 2000 områden och möjlighet till samexistens i relation till dessa. Detta beror på att Natura 2000 områden är det skydd som idag existerar i svensk ekonomisk zon, där de flesta vindkraftsprojekten idag projekteras.

Möjligheten till samexistens mellan vindkraft och ett skyddat marint område beror på huruvida det finns risk att vindkraftsverksamheten medför en alltför negativ påverkan på bevarandevärdena, det vill säga de arter och miljöer som ska skyddas (Christie, Smyth, Barnes, & Elliott, 2014; Thurstan, Yates, & O'Leary, 2018). I Tysklands lag om havsbaserad vindkraft finns ett generellt förbud mot vindkraftsparker inom skyddade områden. Det finns dock sedan tidigare en vindkraftspark i, och flera andra i nära anslutning till Natura 2000 området Sylter Aussenriff i Nordsjön, och staten undersöker nu förutsättningarna för anläggning inom den tyska delen av Doggerbank, i direkt anslutning till ett Natura 2000 område. Detta anses kunna öppna för en viss grad av samexistens om påverkan på bevarandevärden bedöms vara acceptabel (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, u.d.; Bundesministerium der Justiz och Bundesamt für Justiz, 2016).

I avsaknad av juridiska hinder är en grundförutsättning för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och marint Natura 2000 områdesskydd att projektören visar att påverkan från den planerade verksamheten på bevarandevärdena inte innebär en otillåten skada eller störning av de arter eller naturtyper som avses skyddas i området. Förutsättningarna för bevarande anges i regel i en bevarandeplan för varje skyddat område. Bedömningen görs från fall till fall utifrån den för området aktuella definitionen av gynnsam bevarandestatus. Förutsättningarna för samexistens är specifika för respektive område och tillåtligheten behöver prövas i varje enskilt fall. Det finns dock ett fåtal allmänna förutsättningar och möjliga åtgärder som kan nämnas.

I likhet med övriga medlemsländer i EU behövs i Sverige ett så kallat Natura 2000 tillstånd för anläggandet av en havsbaserad vindkraft som kan påverka ett Natura 2000 område. Kraven för tillåtlighet enligt 7 kap 28 a § miljöbalken är att tillstånd endast får lämnas om verksamheten eller åtgärden ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder varken kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas, eller medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna.

I tillägg finns miljöbalkens hänsynsregler som anger de grundläggande förutsättningar som behöver uppfyllas vid all tillståndsprövning av havsbaserad vindkraft, oavsett var i havet vindkraftverken och kablarna är placerade (Malafry & Öhman, 2022). Det åligger sökanden att ta fram det nödvändiga underlaget som visar miljöeffekterna från den tänkta verksamheten.

Prövning av tillåtligheten är komplex och tar hänsyn bland annat till de skyddade arternas eller livsmiljöernas bevarandestatus, känslighet mot belastningar från den tänkta verksamheten, bevarandemål för området med mera (Christie, Smyth, Barnes, & Elliott, 2014; Thurstan, Yates, & O'Leary, 2018). Inom ramen för tillståndsprövningen förenas ofta tillståndet med skyddsåtgärder som sökanden måste följa för att få ta tillståndet i bruk (se avsnitt 5.3.3).

Utöver skydd av marina områden är medlemsstaterna enligt EU miljölagstiftning också skyldiga att skydda ett flertal arter som bedöms vara särskilt hotade och därmed skyddsvärda. Skyldigheten omfattar arternas hela rumsliga utbredning, varför frågan om samexistens mellan havsbaserad vindkraft och skydd av dessa arter aktualiseras även utanför skyddade områden. Artskyddet ingår oftast i bedömningen om lämplig lokalisering, men i vissa fall kan även särskilda artskyddsdispenser behövas innan en verksamhet kan tillåtas.

Vid anläggning av havsbaserad vindkraft i områden som kan påverka skyddade områden eller arter negativt är det särskilt viktigt att noggrant följa vindkraftsparkens miljöeffekter, i synnerhet på de skyddade arterna och habitatet (Kyriazi, Maes, & Degraer, 2016). Uppföljningen utgör en viktig förutsättning inte bara för att verksamheten i den aktuella parken ska kunna anpassas, utan också som underlag för vidareutveckling av framtida parker i linje med naturvårds- och bevarandemål (Isaeus, Beltrán, Stensland, Öhman, & Andersson-Li, 2022). I Tyskland till exempel har nya uppföljningsdata visat större effekter av vindkraft på lommar (*Gavia spp.*) än tidigare känt. Staten har därför uppfört ett temporärt reservationsområde i havsplanen där alla anläggningar pausas till dess att mer kunskap har inhämtats. Resultat från den pågående utredningen kan komma att påverka lokalisering och utformning av vindkraftsparker i områden som är särskilt viktiga för arterna.

I diskussioner och litteraturen om den havsbaserade vindkraftens samverkan med naturvård lyfts vindkraftens potential som indirekt naturskyddsåtgärd (European MSP Platform, 2021c; Nordic Energy Research, 2021). Frågan är omdiskuterad eftersom potentialen bygger på antaganden om att vissa andra verksamheter utesluts från vindparkområdet, samtidigt som vindkraftsparken också medför en viss miljöpåverkan. En grundförutsättning för att en vindkraftspark ska ha en miljöskyddande funktion är just att aktiviteter som tidigare skadat miljön stoppas i och med vindkraftsparken anläggs. Ett ofta citerat exempel är uteslutning av bottentrålning, vilket kan ge påverkade bottenmiljöer möjlighet att återhämta sig (Bennun, o.a., 2021; Bergström, Sköld, Wennhage, & Wikström, 2016; Van Hoey, o.a., 2021). En viktig förutsättning i sådana fall är dock att den miljöskadliga verksamheten och tillhörande miljöpåverkan inte bara förflyttas till ett annat område.

I de fall där ambitionen istället är att nyttja det större utbud av hårda konstgjorda undervattenssubstrat som vindkraftverk erbjuder, är det viktigt att välja områden och arter som anses kunna gynnas av den så kallade artificiella reveffekten (Bergström, o.a., 2022). Det kan exempelvis vara lämpligt att utöka utbud av hårda bottensubstrat i områden där ursprungliga hårbottenmiljöer blivit skadade, men inte i områden som från början enbart består av mjukbottenmiljöer, i synnerhet om dessa är skyddade. Även potentiella risker med främjande av främmande arter behöver beaktas, vilket är tätt kopplat till hur stor förändring vindkraftsfundament medför för bottenmiljöerna i vindparksområdet. Viktiga åtgärder för att minimera sådana risker är noggrann kartläggning av undervattensekosystem i det aktuella området samt undersökning av konnektivitet med närliggande områden (Boero, o.a., 2016; Henry, o.a., 2018; Glarou, Zrust, & Svendsen, 2020).

5.3.3 Skyddsåtgärder

Inom ramen för tillståndsprovningen identifieras ofta skyddsåtgärder (också kallade försiktighetsåtgärder) som sökanden måste uppfylla för att erhålla tillståndet. Detta är en viktig mekanism för samexistens genom att säkerställa att miljöeffekterna från den tänkta vindkraftsverksamheten inte överstiger de gränsvärden som är satta utifrån bevarandemålen för skyddsvärda arter eller habitat. Skyddsåtgärder skulle även kunna möjliggöra etablering av vindkraft inom områden som idag nekats miljö tillstånd eller inte anses lämpliga på grund av befarade risker för miljön.

Tabell 1 sammanställer skyddsåtgärder som kan vara aktuella vid anläggning, drift och avveckling av havsbaserad vindkraft. Sammanställningen baseras på en genomgång av litteratur och erfarenheter i olika Nordsjöländer som gjorts inom ramen för OSPAR-gruppen om utveckling av havsbaserad förnybar energi, ICG-ORED (från engelska *Intersessional Correspondence Group – Offshore Renewable Energy Development*). Skyddsåtgärderna är i regel unika för varje projekt och fastställs utifrån såväl projektets egenskaper som de miljömässiga förutsättningarna i projektområdet (SLU, 2022, ss. 33-34).

Fas	Typ av åtgärd	Beskrivning och mål	Skadelindring
Undersökning och projektdesign	Lokalisering	Placering och nergrävning av kablar på ett sätt för att undvika påverkan på känsliga bottenmiljöer eller arter	Undvikning Minskning
Undersökning och projektdesign	Lokalisering och utformning	Utformning av vindkraftsparken, exempelvis placering av enskilda verk på ett sätt att undvika skada på bottenmiljöer, barriärer till arternas rörelser eller fragmentering av habitat	Undvikning
Undersökning och projektdesign	Utformning	Val av material och utrustning med minst möjliga påverkan på miljö, exempelvis verksfundament som inte kräver pålning eller borrhning eller verk med större fri höjd mellan rotorblad och vattenytan	Undvikning Minskning
Undersökning och projektdesign	Schemaläggning	Utförande av undersökningar utanför känsliga perioder för skyddsvärda arter, exempelvis reproduktions-, födosöks- och migrationsperioder	Undvikning Minskning
Anläggning och underhåll	Schemaläggning	Genomförande av anläggnings- och underhållsarbeten utanför känsliga perioder för skyddsvärda arter, exempelvis reproduktions-, födosöks- och migrationsperioder	Minskning
Anläggning och underhåll	Operativ ledning och kontroll	Utsläppskontroller för att hindra eller minska olika utsläpp eller belastningar under anläggnings- eller	Undvikning Minskning

Fas	Typ av åtgärd	Beskrivning och mål	Skadelindring
		underhållsarbeten, exempelvis ljuddämpande skyddsåtgärder vid pålning av fundament	
Anläggning och underhåll	Restaurering	Återställning av bottenmiljöer efter genomförda anläggnings- och underhållsarbeten, exempelvis nergrävning av kablar	Återställning
Anläggning och drift	Operativ ledning och kontroll	Reglering av hinderbelysning eller annan belysning i områden där ljuskänsliga arter förekommer	Minskning
Anläggning och drift	Operativ ledning och kontroll	Användning av akustiska skrämsemetoder i samband med arbeten som orsakar buller på en nivå som kan vara skadlig för skyddsvärda arter	Minskning
Anläggning och drift	Operativ ledning och kontroll	Kontroll av utsläpp av föroreningar till vatten och luft som kan vara skadliga för miljön.	Undvikning Minskning
Anläggning och drift	Operativ ledning och kontroll	Reglering av båttrafik i samband med anläggning, service och underhåll i syfte att minska påverkan på arter som är känsliga för buller eller annan mänsklig påverkan	Minskning
Drift	Operativ ledning och kontroll	Ändringar på vindkraftverk eller andra delar av vindkraftsparken i syfte att minska kollisionsrisken för fåglar och fladdermöss, exempelvis färg på rotorblad och stoppreglering	Minskning
Drift och avveckling	Operativ ledning och kontroll	Driftstopp vid oförutsett höga miljöeffekter i syfte att genomföra skadelindrande eller miljörestaurerande åtgärder	Minskning Återställning
Avveckling	Schemaläggning	Anpassning av tiden av nedmontering eller uppgradering (<i>repowering</i>) till känsliga perioder för skyddsvärda arter som förekommer i området, exempelvis reproduktions-, födosöks- eller migrationsperioder	Undvikning Minskning
Avveckling	Restaurering	Återställning av bottenmiljöer i samband med nedmontering	Återställning

Tabell 1 - Skyddsåtgärder som tillämpas vid etablering av havsbaserad vindkraft, baserat på en sammanställning gjort för OSPAR gruppen om utveckling av havsbaserad förnybar energi, ICG-ORED. Skadelindring omfattar följande fyra åtgärdstyper enligt skadelindringshierarkin: undvikning, minskning, återställning och acceptans inklusive kompensation.

Vid anläggning av havsbaserade vindkraftsparker ställs ofta villkor gällande skydd mot starkt impulsivt undervattensbuller. Skyddsåtgärder som bubbelgardiner, skrämsemetoder och mjuk igångsättning vid pålning av vindkraftverk är väl beprövade, även om effekten på ljudkänsliga arter varierar mellan områden, arter och populationer, och därför inte alltid går att bedöma exakt. Även åtgärder som skyddar mot spridning av sediment i samband med pålning, borring eller grävning samt åtgärder för skydd av skyddsvärda bottenmiljöer är vanligt förekommande.

När det gäller fåglar och fladdermöss har erfarenheter från vindkraftsparker på land börjat tillämpas på parker till havs. Olika metoder och tekniska lösningar för att skydda fåglar mot kollisioner håller på att utvecklas. Att stänga ner vindkraftverk under kritiska migrationsperioder kan sannolikt minska dödligheten för fåglar. I projekt Örnkoll i Näsudden på östra Gotland pågår utvärdering av ett nytt skyddssystem för örn i Sverige. Systemet är redan i bruk i USA. Med hjälp av artificiell intelligens kan systemet identifiera olika fågelarter som befinner sig i riskzonen för kollisioner för att sedan stänga av vindkraftverken. De första resultaten visar på god förmåga att identifiera örn från andra artkategorier (Ottvall, 2021). Att måla ett av rotorbladen svart har vid en studie i Norge visat sig vara effektivt för att minska risken för kollisioner med fåglar. Dödligheten

vid målade vindkraftverk minskade med 70 procent jämfört med angränsade omålade vindkraftverk (May, Nygård, Åström, Hamre, & Stokke, 2020).

I södra Sverige är driftreglering en vanlig skyddsåtgärd för fladdermöss. Det gäller särskilt i områden med många skyddsvärda fladdermusarter. Verken får stå stilla när det blåser mindre än 6 meter per sekund, och temperaturen är över 14 grader, från mitten av juli till mitten av september. Det är då risken är som störst att fladdermöss dödas av vindkraft. Inom forskningsprogrammet Vindval pågår fram till slutet av 2023 en utvärderande studie om hur väl detta fungerar. Målet är bland annat att få fram kunskap som kan underlätta beslut om när driftreglering ska användas, hur den ska utformas och hur kontrollprogram bör utformas. Studien kan vara relevant för utformningen av villkor för vissa mer kustnära vindkraftsparker i framtiden.

5.3.4 Natura 2000 habitat

I detta uppdrag ingår en sammanställning av erfarenheter avseende vindkraftsparkers påverkan på Natura 2000 habitat, även kallade naturtyper. I svenska vatten förekommer nio av de marina naturtyper som är klassade enligt art- och habitatdirektivet (Tabell 2), varav sandbankar (1110), rev (1170) och i mindre utsträckning bubbelstrukturer (1180) är de mest vanligt förekommande i de utsjöområden som är mest aktuella för vindkraftsetablering. De mer kustnära habitaterna är relevanta när det gäller kabeldragning in till land.

EU kod	Svenskt namn
1110	sandbankar
1130	estuarier
1140	blottade ler- och sandbottnar
1150	laguner
1160	vikar och sund
1170	rev
1180	bubbelstrukturer
1650	smala Östersjövikar
8330	havsgrottor

Tabell 2 - Marina naturtyper i svenska vatten, enligt habitatdirektivet. I förslaget till förordning om restaurering av natur finns förslag på nya livsmiljöer inom sju grupper: 1) sjögräsbäddar, 2) makroalgsskogar, 3) skaldjursbäddar, 4) maerlbäddar, 5) bäddar av svampdjur, koraller och korallalger, 6) hydrotermala öppningar samt 7) mjuka sediment (Europeiska kommissionen, 2022).

Naturtyperna utgör grunden för flera skyddade livsmiljöer och arter, och EU:s medlemsstater har en skyldighet att säkerställa naturtypernas bevarandestatus på lång sikt. Påverkan på listade naturtyper är därför en viktig aspekt i tillståndsprövning av havsbaserad vindkraft. Kunskapsläget om förekomst och status av de flesta marina naturtyperna i svenska vatten är dåligt (Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten, 2020). Den senaste samlade bedömningen visar att trots en gynnsam geografisk spridning, är den sammanlagda täckningsgraden otillfredsställande för ett flertal naturtyper, däribland vegetationsklädda sandbankar och rev. Kvaliteten är otillfredsställande eller dålig för samtliga naturtyper, främst på grund av bristfällig vattenkvalitet och fysisk störning.

Enligt den senaste syntesen av vindkraftens effekter på marint liv är just fysisk störning den viktigaste belastning från vindkraften på marina habitat (Bergström, o.a., 2022; de Jong, o.a.,

2020). Störning förekommer främst till följd av att naturliga habitat täcks över och förstörs av kraftverksfundament, tillhörande erosionsskydd och kablar på havsbotten. Under anläggnings- och förmodligen även avvecklingsfasen kan även störning orsakas av förhöjd sedimentspridning i samband med olika ingrepp på havsbotten (Bergström, o.a., 2022).

Med tanke på skyldigheten att skydda listade naturtyper, är en viktig förutsättning för samexistens att störningarna begränsas i största möjlig utsträckning (Wikström, o.a., 2020). Andelen potentiellt förstörda bottenmiljöer i moderna vindkraftsparker uppskattas oftast till några promille av parkområdets totala yta. I vissa fall kan dock den fragmentering av naturliga habitat som kan uppkomma då nya, artificiella strukturer etableras vara ett större problem än den sammanlagda ytan förstörda bottenmiljöer. Huruvida en sådan påverkansnivå är acceptabel bedöms separat i varje enskilt fall, vilket oftast sker i samband med projektspecifika miljökonsekvensbedömningar. I Tyskland till exempel tillämpar staten ett riktvärde på högst 1 procent förlust av skyddade habitat i vindkraftsparkområden. I den senaste strategiska miljöbedömningen av områdesutvecklingsplanen för havsbaserad vindkraft (på tyska, *Flächenentwicklungsplan*) konstaterades dock att det inte var möjligt att uppskatta andelen påverkat marint habitat på grund av brister i kunskapsläget. Bedömningen sköts då fram till den projektspecifika bedömningen (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 2022). I en liknande miljöbedömning inför den fjärde vindkraftsauktionsrundan i England (*Offshore Wind Leasing Round 4*), undersökte The Crown Estate effekterna på bottenmiljöer av etablering i den engelska delen av Dogger Bank. Ytmässigt uppskattades skador på sandbankar till 2,6 promille av denna naturtyps utbredning i det skyddade området, vilket bedömdes vara oacceptabelt givet restaureringsmålen för just den naturtypen. För att inte äventyra Englands mål om förnybar energi behölls området för vindkraftsetablering dock med en rad åtgärder för att minimera skada på havsbotten, däribland uteslutning av gravitations- och kassunfundament samt begränsning av erosionsskyddet. Vidare flyttades beslut om den exakta placeringen av verken samt konstruktionslösningarna fram till framtida projektspecifika bedömningar (The Crown Estate, 2022).

Dessa exempel visar på svårigheten att i den övergripande planeringen bestämma villkoren för anläggning i områden med listade naturtyper, och därmed för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och naturvård. I avsaknad av detaljerade data om bottenförhållanden kan en bedömning av tillåtligheten endast ske efter att projektspecifika undersökningar genomförts.

5.3.5 Naturbaserade lösningar

Frågan om havsbaserade vindkraftens miljöeffekter har på senare år gradvis rört sig från att enbart fokusera på minimering av negativa effekter till att också undersöka och främja möjliga positiva effekter (Hermans, Bos, & Prusina, 2020; Glarou, Zrust, & Svendsen, 2020). Begrepp som naturinkluderande design eller naturbaserade lösningar har blivit vanligare, och i länder som Nederländerna har krav börjat ställas till vindkraftsbolag att påvisa hur nya vindkraftsparker kan främja det marina ekosystemet, naturvård och restaurering (Hermans, Bos, & Prusina, 2020). I andra europeiska länder som Tyskland, Danmark eller Norge pågår diskussioner om införande av kriterier i tillståndsprövningsprocessen rörande vindkraftsparkernas positiva bidrag till miljön. Liknande kriterier finns inte i Sverige, och i nuvarande tillståndsprövningar finns inga mekanismer för att belöna miljö- eller samhällsnyttor.

Erfarenheter och resultat från naturinkluderande designer är dock fortfarande mycket begränsade. De få pilotanläggningar som finns idag har inte funnits i mer än fem år och i de flesta fall pågår uppföljning och analys av resultat i miljön. Befintliga pilotanläggningar är belägna i Nordsjön, och resultatens relevans för områden med olika miljöförhållanden kan vara begränsad, som till exempel i bräckvattenmiljöer som kännetecknar större delar av Sveriges hav. Det är

därför viktigt att sådana designers anpassas och testas i olika miljöer för att deras miljöfördelar ska kunna optimeras (Hermans, Bos, & Prusina, 2020).

I litteraturen har ett fåtal tekniska och ekologiska risker kopplade till naturinkluderande designers kartlagts (Ashley, Austen, Rodwell, & Mangi, 2018; Hermans, Bos, & Prusina, 2020). Den litteraturgenomgång som gjorts inom ramen för detta uppdrag summerade också ett antal möjliga riskminimeringsåtgärder, som visas i Tabell 3.

Tekniska risker	Ekologiska risker
1. Strukturell skada på vindkraftverk	1. Konkurrens mellan arter så att de arter som avser skyddas istället missgynnas
2. Strukturell skada på den naturinkluderande strukturen med efterföljande risk att orsaka skada på vindkraftverk	2. Att den art som avser skyddas egentligen primärt är begränsad av andra faktorer än brist på struktur (till exempel födobegränsning)
3. Påväxt, så att den naturinkluderande strukturen inte längre uppfyller sin tilltänkta funktion, eller så att det uppstår ytterligare belastning på strukturen	3. Avsaknad av ekologisk effekt på grund av bristfällig design eller oförutsedda miljöförhållanden
4. Förskjutningar eller omfördelningar i naturinkluderande strukturen på grund av väderförhållanden, förändringar i bottensubstratet eller bristfällig utrustning	4. Avsaknad av de arter som avser skyddas så att den naturinkluderande strukturen inte får någon funktion
5. Oförutsedda kostnader	5. Kolonisering med oönskade, främmande arter

Tabell 3 - Sammanställning av tekniska och ekologiska risker kopplade till naturinkluderande designers.

Risken för strukturella skador kan minimeras genom modulär design, så att delar av den naturinkluderande tilläggsstrukturen enkelt kan tas bort vid behov. Detta möjliggör även att konstruktionen anpassas med tillräcklig marginal för att undvika skada vid eventuell oförutsedd belastning, till exempel vid omfattande påväxt. Påväxten kan även begränsa designens ekologiska funktion, vilket kan föranleda att den naturinkluderande strukturen utformas på ett sätt som minimerar kolonisering genom påväxtarter. Det är viktigt att designen av den naturinkluderande strukturen integreras i vindkraftparkens design i tidigt skede för att säkerställa att den blir rätt dimensionerad och byggd (Hermans, Bos, & Prusina, 2020).

Åtgärder för att minska ekologiska risker inbegriper att initialt testa den utvalda designen utifrån relevanta ekologiska bedömningsparametrar för att sedan optimera den. Chansen att gynna de önskvärda arterna kan ökas genom att synka installationen med viktiga ekologiska processer, till exempel koloniseringsperioden. Detta kräver bra kunskap om ekosystemet lokalt och platsspecifika förutsättningar vad gäller både biotiska och abiotiska förhållande. Ytbeläggnings fysiska och kemiska egenskaper bör också väljas noggrant i syfte att optimera koloniseringsytorna för de önskade arterna (Hermans, Bos, & Prusina, 2020).

6 Slutsatser och framtidsutsikt

Detta sista kapitel diskuterar vilken betydelse resultaten från sammanställningen i kapitel 2 till 5 har för den framtida utbyggnaden av havsbaserad vindkraft i Sverige och möjligheter för samexistens med yrkesfiske, vattenbruk respektive naturvård. Kapitlet bemöter uppdragsdirektivets krav på att utvärdera resultatens relevans för Sverige samt diskutera relevansen för havsplaneringen och tillståndsprövningen.

Kapitlet är uppdelat enligt bransch - yrkesfiske, vattenbruk och naturvård. Slutsatserna berör aspekter med relevans för planering, tillståndsprövning samt stödfunktioner så som forskning och utveckling, samverkan, vägledning och riktlinjer. Analysen är framåtblickande med fokus på statens roller, även om privata aktörers roller också lyfts där det är relevant. En grundläggande princip i analysen är att det behövs bättre styrning och vägledning för att samexistens ska främjas. Samtidigt ska privata aktörer ha den frihet som behövs för att driva den fortsatta utvecklingen av bra lösningar för samexistensproblematiken.

När det gäller betydelsen för havsplanering utgår analysen ifrån det rådande planeringssystemet, trots dess begränsningar vad gäller just styrning av samexistensen. Kapitlet slutar därför med en kort reflektion kring de möjligheter som skulle skapas genom ett nytt anvisningssystem av den typ som finns i de flesta andra länderna och som HaV nyligen hänvisat till i slutrapporten av uppdraget om exklusivitet för anläggande av havsbaserade vindkraftsparker (Havs- och vattenmyndigheten, 2022c).

6.1 Yrkesfiske

Sammanställningen visar att samexistens mellan havsbaserad vindkraft och fiske med aktiva redskap oftast är svår eller mycket svår. Anledningen är de höga säkerhets- och ekonomiska riskerna knutna till körning av fiskefartyg med förhållandevis stora och tunga redskap genom det begränsande utrymmet mellan vindkraftverk. Eftersom de flesta länderna inte tillåter fiske med aktiva redskap inom vindkraftsparker, är den empiriska kunskapen om olika lösningar ytterst begränsad. Yrkesfiskets och vindkraftsbranschens syn på möjligheten till samexistens varierar, men fiske med passiva redskap bedöms ha de bästa förutsättningarna för samexistens. Samtidigt som vissa representanter tycker att samexistens är möjlig genom att anpassa respektive verksamhet, anser andra att riskerna och därmed kostnaderna förblir för höga för att samexistens ska vara möjlig trots anpassningar.

De flesta europeiska länder har hittills valt att planera vindkraftsområden utanför de mest värdefulla områdena för yrkesfiske. Med få undantag är fisket kraftigt begränsat inom och i närheten av havsbaserade vindkraftsparker, främst av säkerhetsskäl. Även i länder som Storbritannien och Danmark som formellt inte förbjuder yrkesfiske inom vindkraftsparker, har staten i sin havsplanering styrt etableringen av havsbaserad vindkraft bort från de viktigaste fiskeområdena. Utbyten med andra länders planeringsmyndigheter inom ramen för denna sammanställning visade dock att den möjligheten delvis håller på att försvinna i och med ländernas ökande utfästelser om elproduktion från havsbaserad vindkraft. I takt med behovet av fler områden för havsbaserad vindkraft har flera länder börjat inse vikten av att i en nära framtid utveckla samexistenslösningar.

När det gäller de för Sverige mest värdefulla fisketyperna – bottentrålfiske efter skaldjur och fisk, samt pelagiskt trålfiske efter små pelagiska arter – finns dock idag mycket få erfarenheter av samexistens med vindkraft i praktiken. Gällande pelagiskt trålfiske finns inga rapporterade

erfarenheter, och för bottenträlfiske och fiske med passiva redskap, som i Sverige utgör en mindre del av det totala, tyder de få erfarenheter som finns på att fisket minskar i omfattning. I Skottland, till exempel, har man i den pågående havsplaneringsprocessen begränsat antaganden om fiske inom vindkraftsparker jämfört med den tidigare havsplaneringsomgången. Anledningen är konstaterandet om att fiskare avstår från att fiske inom vindkraftsparker i större utsträckning än tidigare trott.

I Sverige kan det också finnas områden där samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske är svår eller omöjlig. En sådan bedömning bör först göras inom ramen för den statliga havsplaneringen utifrån en analys av bland annat typ av fiske och vindkraftspark samt respektive samhällsnyttor och –kostnader i olika områden. I kapitel 2 och 3 beskrivs samexistensmöjligheterna för olika fiskesegment och vindparkstyper på ett övergripande sätt. Inom ramen för havsplanering behöver de lokalspecifika förutsättningarna tas i beaktning – till exempel, förutsättningarna för trälfiske efter kräfta inom en vindkraftspark med bottenfasta fundament i Västerhavet skiljer sig från förutsättningarna för pelagiskt trälfiske i en flytande vindkraftspark i centrala Östersjön. I slutändan blir det en avvägning mellan två intressen som nyttjar samma område som ska göras vid tillståndsprövning av vindkraften.

Denna kunskapssammanställning bygger på litteratur och erfarenheter från senare år som i stor utsträckning baseras på vindkraftsparker som i regel är mindre och tätare än de som planeras i de flesta länder, inklusive Sverige. Framtida havsbaserade vindkraftsparker kommer att vara större och ha högre verk på större avstånd, vilket påverkar förutsättningarna för samexistens med yrkesfisket. Teknikutvecklingens betydelse för samexistens har representanter från yrkesfiske- och vindkraftsbranschen gett uttryck för i den dialog som förts inom ramen för detta uppdrag. De underströk bland annat värdet av fortsatt dialog för att utveckla samexistenslösningar, vilket också tyder på vikten av branschernas inspel till havsplaneringen om samexistensmöjligheter. Tidig involvering av yrkesfisket, innan layouten för en vindkraftspark har färdigställts, är också avgörande för att det ska kunna ske ett arbete kring samexistens.

I syfte att främja samexistens i de områden där vindkraft och fiske bedöms kunna samexistera, kan det bli aktuellt med nationell vägledning om villkor för fiskets bedrivande inom och i närheten av vindkraftsparker. Sådan vägledning bör innefatta såväl utformning av parken, exempelvis avstånd mellan verk, passagekorridorer, nedgrävning av kablar och kabelkorridorer, som fiskets bedrivande, däribland storlek på fartyg, storlek och typ av redskap, med mera. Ambitionen bör vara att båda verksamheterna ska kunna bedrivas på ett säkert och effektivt sätt. Vägledningen behöver ta hänsyn till de olika fiskena som bedrivs i olika svenska havsområden – till exempel bör man skilja på villkor för samexistens med bottenträlfiske efter skaldjur i Västerhavet och villkor för samexistens med siklöjefiske i Bottniska viken.

Vägledningen i havsplanerna kan vara av övergripande karaktär, i linje med havsplaneringens övriga vägledning. Utöver det kan det vara aktuellt med mer detaljerad vägledning till stöd för tillståndsprövningsprocesser innehållande bland annat kriterier för bedömning av samexistenslösningar. Kriterierna bör helst utvecklas i dialog med branscherna och måste beakta riktlinjer om navigationssäkerhet och nödfall (se nedan).

Där havsbaserad vindkraft och yrkesfiske anses kunna samexistera kan det bli aktuellt att staten ställer krav till branscherna att utveckla samexistenslösningar. Ett exempel på detta kan ses i Danmark där det finns en lagstadgad minimivå på sådana krav i villkoret om att förhandlingar med berörda fiskare ska ha inletts för att danska Energistyrelsen ska tilldela tillstånd till en havsbaserad vindkraftspark. Liknande villkor ställdes nyligen i det förslag till beslut om tillstånd för vindkraftsparken Kattegatt Syd som Länsstyrelsen i Hallands län tagit fram åt regeringen, enligt

vilket vindkraftsbolaget ålades att föra dialog med yrkesfiskets producentorganisationer i syfte att upprätta och bibehålla en samverkansplan för att möjliggöra demersalt yrkesfiske i området. Det är tveksamt om staten genom kriterier för anvisning av områden respektive tilldelning av tillstånd för havsbaserad vindkraft bör ställa ytterligare villkor för samexistens, till exempel avseende avstånd mellan vindkraftverk, kabelkorridorer eller nedgrävning av kablar. Den litteraturgenomgång och de utbyten med andra länder som gjorts inom ramen för denna sammanställning har visat att inget land hittills ställt krav på sådana villkor. Ansvar för att utveckla samexistenslösningar har istället lagts på de berörda verksamhetsutövarna utifrån de platsspecifika förutsättningarna.

Navigationssäkerhet kom i denna sammanställning upp som den främsta risken kopplad till fiske inom eller in närheten av vindkraftsparker. Samtidigt är de specifika navigationsriskerna för fiskefartyg sällan undersökta vid anläggningen av vindkraftsparker. Detaljerade riskbedömningar görs däremot för annan sjöfart inom ramen för tillståndsansökning av havsbaserad vindkraft, och bör kunna tillämpas på fiskefartyg. För fraktfartyg är dessutom industririktlinjer och -standarder mycket mer utvecklade än för fiskefartyg. Framtagande av en robust, kvantitativ bedömning av navigationsrisker för yrkesfiske inom vindkraftsparker specifikt för svenska förhållanden kom upp som en viktig aspekt i detta uppdrag. Bedömningen bör ta hänsyn till olika fiskefartyg i de fiskeflottor som är aktiva i svenska vatten, väder-, vind- och miljöförhållanden, typ av parker med mera och inkludera respons vid nödfall. Resultaten kan i kombination med andra befintliga riktlinjer utgöra grunden för nationella riktlinjer för fiskets bedrivande inom vindkraftsparker. Jämförelser kan göras med riktlinjer från Storbritannien (Maritime & Coastguard Agency, 2022; Maritime & Coastguard Agency, 2021).

En annan viktig riskkategori är de företagsekonomiska riskerna som följer av säkerhetsriskerna. Rädslan för de ekonomiska konsekvenserna av en olycka har varit en av de främsta anledningarna bakom det ringa intresset för yrkesmässigt fiske inom vindkraftsparker i Storbritannien. Kontakt med intressenter inom ramen för detta uppdrag har visat att vindkraftsbranschen generellt anser att sådana risker är för höga. I till exempel Danmark har förhandlingar mellan vindkraftsbolag och fiskare oftast lett till att de senare kompenseras för sin förlorade inkomst snarare än att de valt att riskera stora ekonomiska förluster. Fiskeföretag har generellt sett inte samma ekonomiska medel som vindkraftsbolag och riskerna är därmed större. Det finns dessutom frågetecken kring försäkringar för fiskefartyg som verkar inom vindkraftsparker. En närmare undersökning av försäkringar för risker knutna till yrkesfiske inom vindkraftsparker kan vara motiverad för att främja samexistensen. Försäkringsfrågan hanteras förmodligen bäst av den privata sektorn, men det kan finnas ett behov av att staten reglerar miniminivån vad gäller försäkring av fiskefartyg, redskap och personal. I så fall bör detta ske på EU-nivå eftersom yrkesfisket sker över nationella gränser.

Till slut är det viktigt att lyfta en slutsats som genomsyrar större delar av samexistensfrågan, nämligen vikten av dialog och samverkan mellan vindkraftsbranschen och yrkesfisket. Utgångspunkten är att konkreta lösningar enbart kan tas fram av de berörda parterna eftersom lösningarna är specifika för de verksamheter och det område där vindkraften ska etableras. Sammanställningen visar dock att dialogen branscherna emellan oftast varit otillfredsställande, något som flera intressenter i Sverige också vittnat om. Det är därför viktigt att fortsätta stötta branscherna att utveckla former för dialog som leder till ömsesidigt lärande och respekt, samt utveckling av gemensamma lösningar. Det kan vara relevant att lära av erfarenheter från länder som Storbritannien och Danmark som har utvecklat sådana dialoger. I Sverige utgör det samarbete som finns med fiskebranschen, myndigheter och forskningen inom ramen för den myndighetsgemensamma strategin för fiske och vattenbruk, och den dialogplattform som

Jordbruksverket initierat parallellt med detta uppdrag en lämplig grund att bygga den framtida dialogen inom och mellan branscherna på.

6.2 Vattenbruk

Anläggning av vattenbruk inom havsbaserade vindkraftsparker är i dagsläget mycket sällsynt. Idag finns det enbart ett fåtal experimentella anläggningar främst för odling av lågtrofiska arter som musslor, ostron och alger. Litteraturgenomgången och kontakten med branscherna tyder samtidigt på att intresset för att kombinera vattenbruk och havsbaserad vindkraft är stort inom vattenbruksbranschen. Kombinerade anläggningar ses som en möjlighet för vattenbruket att etablera sig i utsjöområden och som ett sätt att effektivisera nyttjandet av havsområden genom fleranvändning. För att samexistens ska utvecklas behövs under de kommande åren ett fortsatt stöd till forskning och utveckling av hållbara lösningar anpassade till förutsättningarna och teknikvalen i de olika vindkraftsområdena.

Flera länder har i sin havsplanering identifierat lämpliga områden för marint vattenbruk i utsjön. Nästa steg för att främja samexistens med havsbaserad vindkraft innebär enligt flera aktörer i branschen att planera specifikt för samexistens, genom att i havsplaneringen peka ut områden avsedda för fleranvändning. Nederländernas områdespass utgör en intressant modell att hämta inspiration ifrån. Den svenska staten har dock begränsade möjligheter att tillämpa ett liknande system under den rådande processen för etablering av havsbaserad vindkraft, där initiativet ligger nästan uteslutande hos vindkraftsprojektören.

I Sverige har den nationella havsplaneringen hittills inte pekat ut områden för vattenbruk inom havsplaneområdena. Den främsta anledningen har varit avsaknaden av underlag i form av bland annat riksintresseanspråk eller privata anspråk. För att havsplaneringen ska kunna identifiera lämpliga områden behöver havsområdenas lämplighet för vattenbruk analyseras utifrån olika miljömässiga och samhällsekonomiska kriterier. Dialog med branschen är viktig i denna process, liksom erfarenheter från andra länder som kommit längre i planeringen av vattenbruk i utsjön. Detta ligger i linje med den handlingsplan för utveckling av svenskt vattenbruk som HaV och Jordbruksverket antog 2021 som en del av den gemensamma strategin för fiske och vattenbruk.

Där lämpliga områden för vattenbruk sammanfaller med lämpliga områden för havsbaserad vindkraft kan havsplaneringen vägleda om samexistens. Dagens kunskapsläge är dock för bristfälligt för att ta fram sådan vägledning. Däremot är det troligt att erfarenheter från andra europeiska länder där pilotanläggningar finns eller där staten börjat premiera fleranvändningar blir tillgängliga och kan användas som underlag inom några år. I förlängningen kan det bli aktuellt med framtagande av processer och bedömningskriterier för prövning av kombinerade vindkrafts- och vattenbruksanläggningar. De kan då utöver miljörisker beakta även möjliga miljö- och samhällsnyttor, så som upptag av närsalter, livsmedelsproduktion eller skapande av nytt habitat. Ett sådant steg behöver föregås av en översyn av befintlig lagstiftning som ligger till grund för tillståndsprövningen av vattenverksamheter. Vägledning om tillämpning av de nya bedömningsgrunderna kan behöva tas fram för att säkerställa att den sker på ett enhetligt sätt.

I takt med att fler länder börjar ställa krav eller premiera fleranvändning av havsbaserade vindkraftsområden kommer vindkraftsbolag ha större incitament att utveckla samexistenslösningar i samverkan med andra användningar, däribland vattenbruk. Det är därför troligt att privata företag kommer att spela en allt större roll i framtagandet av sådana lösningar, genom egenfinansierade forsknings- och utvecklingsprogram. För att fortsätta bygga upp en grundläggande kunskapsbas kring fleranvändning i den tidiga utvecklingsfas som alla länder befinner sig idag, kan det behövas fortsatt statligt stöd till offentligt finansierade program. Stödet

till utvecklingen av kombinerade vindkrafts- och vattenbruksanläggningar kan eventuellt bli en del av en större satsning på samexistens med havsbaserad vindkraft som även omfattar andra verksamheter, däribland fiske och naturvård.

6.3 Naturvård

Samexistensen mellan havsbaserad vindkraft och naturvård skiljer sig från samexistensen med yrkesfiske eller vattenbruk genom att naturvård inte är en verksamhet vars miljöpåverkan behöver regleras eller vars tillåtlighet behöver prövas. Istället omfattar naturvård de bevarandemål som ligger till grund för miljöreglering av vattenbruk, yrkesfiske och vindkraft. Den omfattande miljölagstiftningen på nationell- och EU nivå är central för vindkraftsprövningsprocesser i alla länder. Detta gör att det finns betydligt mer empiri om möjligheter och hinder för samexistens med naturvård jämfört med samexistens med yrkesfiske eller vattenbruk. Dock finns det fortfarande kunskapsluckor om den havsbaserade vindkraftens påverkan på marina arter och habitat. Kunskapsbristen och faktumet att de flesta miljöeffekter är platsspecifika gör det svårt att dra allmängiltiga slutsatser om förutsättningar och åtgärder för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och naturvård.

Antagandet att havsbaserad vindkraft kan vara svår att förena med skydd av arter och habitat har lett de flesta länder att i sin havsplanering undvika att peka ut områden för vindkraftsetablering inom eller i direkt anslutning till marina skyddade områden. Även om vissa länder på senare år börjat se över denna princip till följd av ökade behov av havsbaserad elproduktion, är undantagen få. Konsekvensen är att det finns idag enbart ett mycket litet antal mindre vindkraftsparker inom marina skyddade områden. Erfarenheter från länder där samlokalisering av havsbaserad vindkraft med skyddade områden är möjlig, däribland Sverige, visar att tillståndsprövningsprocesserna blir mer komplexa och längre. Detta beror på den högre stringensen i bedömningen av gränsvärden för acceptabel skada på skyddsvärda arter och habitat.

Den större komplexiteten i tillståndsprövningsprocessen för havsbaserad vindkraft i skyddade områden innebär ofta högre oförutsägbarhet för etableringen. Samlokalisering är därför oftast inte att föredra för en snabbare utbyggnad av havsbaserad vindkraft, vilket är en politisk målsättning i många länder, inklusive Sverige. I de flesta länder har staten genom havsplaneringen hittills styrt havsbaserad vindkraft bort från områden vars naturvärden riskerar att få en oacceptabelt hög påverkan. Detta har varit ett sätt att inte bara säkerställa skydd av naturvärdena, utan också skapa förutsättningar för en smidigare etablering av vindkraft i särskilt utpekade områden. Att ha den möjligheten tidigt i etableringsprocessen kan vara särskilt värdefullt för den framtida ambitionshöjningen av målet för marint områdesskydd till 30 procent varav 10 procent strikt skydd som föreslås till år 2030 enligt EU:s strategi för biologisk mångfald. Dessa områden ska vara fria från all lokal mänsklig påverkan, vilket kan tolkas som att samexistens med havsbaserad vindkraft inte kommer att vara möjlig (Europeiska kommissionen, 2022a). Vad gäller de övriga 20 procent skyddade områden ska dessa utgöras av antingen formellt skyddade områden eller så kallade andra effektiva rumsliga skyddsåtgärder (OECM, från engelska *other effective area-based conservation measures*). Dessa OECM är områden som, utan att vara marina skyddade områden, ändå bidrar till att skydda värdefulla naturmiljöer och arter. Exempel som ibland nämns som möjliga OECM i internationella underlag är områden med fiskereglering, till exempel fiskefria områden, områden med vrak som skyddats på grund av kulturhistoriska värden eller vindkraftparker. Dock har arbetet med att identifiera marina OECM i svenska hav ännu inte kommit så pass långt att man kan säga att detta även skulle kunna vara aktuellt i Sverige.

I Sverige finns inte förutsättningarna för den vägledande statliga havsplaneringen att styra vindkraftsetableringen på samma sätt som i länder med ett starkt styrande planeringssystem. I de befintliga havsplanerna finns dessutom energiutvinningsområden på eller i direkt anslutning till Natura 2000 områden. I sin vägledning kan havsplaneringen, utifrån en bedömning av vindkraftens möjliga effekter på skyddsvärda arter och habitat, vägleda om skyddsåtgärder som bör beaktas vid senare tillståndsprövning. Konsekvensbedömningen av havsplanerna är dock av strategisk karaktär och lämpar sig därför inte för en detaljerad bedömning av miljöeffekter och därmed av faktiska samexistensmöjligheter. Den bedömningen görs inom ramen för tillståndprocessen, men här har avsaknaden av nationella bedömningsgrunder och tröskelvärden försvårat bedömningen av vindkraftens effekter på skyddsvärda arter och habitat. Enhetliga bedömningsgrunder för såväl miljöeffekter som skyddsåtgärder bidrar till ökad tydlighet och förutsägbarhet för både tillståndsmyndigheter och projektörer genom att sätta de ramar som vindkraften ska förhålla sig till för att kunna samexistera med naturvård.

Avsaknaden av bedömningsgrunder och tröskelvärden drabbar de flesta andra länder med havsbaserad vindkraft och är något som stegvis kommer att lösas med bättre kunskap om den marina miljön och den faktiska påverkan från vindkraftsanläggningar. Det är därför viktigt att utveckla ett nationellt program för inhämtning av kunskap om den havsbaserade vindkraftens påverkan på marina ekosystem som kompletterar befintliga miljöövervakningsprogram. Programmet bör tas fram och genomföras i samverkan med vindkraftsbranschen, och fokusera på de arter och habitat som löper störst risk att drabbas negativt av havsbaserad vindkraft. I programmet bör även synteser av de effekter som havsbaserad vindkraft har på marint liv uppdateras regelbundet, där resultat från studier från hela världen ingår.

Det ökande intresset för miljöförbättrande eller –inkluderande designer gör det också nödvändigt att så snart som möjligt följa upp faktiska miljöeffekter de kan ge upphov till. Framåt kan en bedömning av potentiella miljö- och samhällsnyttor kopplade till sådana designer bli avgörande för tilldelning av tillstånd för havsbaserad vindkraft. I frågan om samexistens med naturvård tyder utvecklingen på ett skifte i fokus från att enbart minska de negativa miljöeffekterna till att kunna påvisa positiva effekter. Vindkraftsoperatörer leder den utvecklingen, och det är viktigt att staten stärker sin förmåga att bedöma och ställa krav som ökar nyttan för samhället. En sådan utveckling är också nödvändig om eventuella framtida vindkraftsparker skulle vara möjliga att identifieras som OECM.

6.4 Om etableringssystemet för havsbaserad vind

Det rådande systemet för etablering av havsbaserad vindkraft, så kallat öppen-dörr, bygger på initiativ från marknadsaktörer, oftast vindkraftsbolag, att ansöka om tillstånd för ett vindkraftsprojekt i Sveriges territorialhav och ekonomiska zon. En projektör får själv välja vilket område denne vill ansöka i, även utanför de områden som är utpekade för energiutvinning i havsplanerna. Havsplanerna är vägledande vid prövning av tillåtligheten och det är först inom ramen för den projektspecifika tillståndsprövningen som beslut om tillåtlighet fattas. Trots styrkor kopplade till den höga frihetsgrad som tilldelas privata aktörer och transparensen i bedömningsprocessen, finns ett flertal svagheter som påverkar bland annat möjligheten att styra och främja samexistens (Havs- och vattenmyndigheten, 2022c):

- Det råder låg eller ingen förutsägbarhet för såväl sökanden som staten avseende möjligheten att faktiskt kunna anlägga i ett valt område;
- Det är svårt att lösa konflikter med konkurrerande verksamheter, då samråd parterna emellan enbart berör varje enskilt område, samtidigt som konsekvenserna av interaktionen mellan

havsbaserad vindkraft och andra verksamheter kan sträcka sig över andra områden. Samråd om varje enskilt projektområde är i och med detta en svag mekanism för att belysa mer komplexa eller omfattande konflikter mellan konkurrerande verksamheter, och därmed också för att lösa samexistensfrågan, i synnerhet på en större skala;

- Kumulativa effekter från flera enskilda projekt är svårare att hantera inom en enskild prövning än inom havsplanerna, eftersom bedömningarna görs separat och ofta med ofullständig information om andra projekt i samma havsområde. Detta gäller såväl effekterna på miljön som på andra intressen, vilket försvårar bedömningen om möjligheten till samexistens både på enskilda områden och i större skala.

Det nya etableringssystem som föreslagits av HaV (Havs- och vattenmyndigheten, 2022c) ser till de system som finns i övriga Europa. Systemet bedöms öppna upp möjligheter avseende samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske, vattenbruk respektive naturvård genom att:

- I tidigt skede, styra etablering av vindkraft till de platser där den gör mest nytta i elsystemet och har störst möjlighet till samexistens med andra intressen;
- Styra etablering av havsbaserad vindkraft utifrån en samlad bedömning av effekterna från alla projekt i ett havsområde (kumulativa effekter), vilket möjliggör bättre planering av förutsättningar för samexistens i större skala. Detta är viktigt för att exempelvis i beslut om tillåtlighet kunna beakta behov av passagekorridorer för fiskefartyg, förutsättningar för förflyttning av fiske eller överväga alternativa fiskeområden. Att tillgodose sådana behov är svårt, om inte omöjligt, om beslut enbart tas för varje enskild vindkraftspark, vilket i stort sett är det som sker idag;
- Styra takten på etableringen av havsbaserad vindkraft i linje med behovet i förnybar elproduktion och bland annat i syfte att bättre följa upp och kontrollera de långsiktiga och kumulativa effekterna i miljö och för andra verksamheter;
- Ställa krav på vindkraftsprojektörer att utveckla samexistenslösningar avseende inte bara yrkesfiske och vattenbruk samt naturförbättrande designer, utan också andra intressen som inte behandlats i detta uppdrag. Detta kan exempelvis innebära framtagande av samexistens- eller hållbarhetskriterier för tilldelning av tillstånd eller uppdelning av vindkraftsområdet i olika samexistensdelområden likt Nederländernas områdespass;
- Centralisera och göra enhetlig all områdesundersökning och datainsamling, och därmed förbättra kunskapsläget vad gäller områden för etablering av havsbaserad vind;
- Ställa mer exakta krav på undersökningar och försiktighetsåtgärder för ett visst område utifrån en djupare kunskap om skyddsvärd natur.

De sista två punkterna förutsätter att det i etableringssystemet även ingår att staten genomför inledande undersökningar av området, i likhet med länder som Storbritannien, Tyskland eller Danmark. Övergång till ett nytt etableringssystem innebär omfattande ändring i regelverket och måste föregås av bland annat en utredning av konsekvenserna för de vindkraftsprojekt som är under utveckling i svenska vatten.

7 Litteraturförteckning

- Ashley, M., Austen, M., Rodwell, L., & Mangi, S. (2018). Co-locating offshore wind farms and marine protected areas: A United Kingdom perspective. i K. Yates, & C. Bradshaw, *Offshore Energy and Marine Spatial Planning* (ss. 246-259). London: Routledge.
- Banach, J., van den Burg, S., & van der Fels-Klerx, H. (2020). Food safety during seaweed cultivation at offshore wind farms: An exploratory study in the North Sea. *Marine Policy*, 120. Hämtat från <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104082>
- Benassai, G., Mariani, P., Stenberg, C., & Christoffersen, M. (2014). A sustainability Index of potential co-location of offshore wind farms and open water aquaculture. *Ocean & coastal management*, 95, 213-218.
- Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., & Carbone, G. (2021). *Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development: Synthesis and key messages*. Gland, Switzerland: IUCN och Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.
- Bergström, L., Lagenfelt, I., Sundqvist, F., Andersson, I., Andersson, M., & Sigra, P. (2013). *Fiskundersökningar vid Lillgrund vindkraftpark: Slutredovisning av kontrollprogram för fisk och fiske 2002-2010*. Havs- och vattenmyndigheten 2013:18.
- Bergström, L., Öhman, M., Berkström, C., Isaeus, M., Kautsky, L., Koehler, B., . . . Schack, H. (2022). *Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv: En syntesrapport om kunskapsläget 2021*. Naturvårdsverket 7049, Vindval.
- Bergström, U., Berkström, C., Sköld, M., Börjesson, P., Eggertsen, M., Fetterplace, L., . . . Perry, H. (2022). *Long-term effects of no-take zones in Swedish waters*. Department of Aquatic Resources, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Bergström, U., Sköld, M., Wennhage, H., & Wikström, A. (2016). Ekologiska effekter av fiskefria områden i Sveriges kust- och havsområden. *Aqua Reports*, 20.
- BirdLife Sverige. (2022). *Intressentsvar, HaV diarienummer 1874-2022*.
- Blyth-Skyrme, R. (2011). *Benefits and disadvantages of co-locating windfarms and marine conservation zones*. London: Ichthys Marine Ecological Consulting.
- Bocci, M., Sangiuliano, S., Sarretta, A., Ansong, J., Buchanan, B., Kafas, A., . . . Ramieri, E. (2019). Multi-use of the sea: A wide array of opportunities from site-specific cases across Europe. *PLoS One*, 14(4).
- Boero, F., Foglini, F., Frascchetti, S., Goriup, P., Macpherson, E., Planes, S., . . . Delahaye, C. (2016). CoCoNet: Towards coast to coast networks of marine protected areas (from the shore to the high and deep sea), coupled with sea-based wind energy potential. *SC/RES-it*, 6, 1-95.
- Boverket. (2021). *Påtaglig skada*. Hämtat från Boverket: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/riksintressen/riksintressen-i-pbl/pataglig-skada/> den 13 Februari 2022

- Braga, F. (2020). *Addressing conflicts between fisheries and offshore wind energy industry - Case study of the WindFloat Atlantic project in Portugal*. MSc thesis, Aalborg University.
- BSH. (den 13-14 December 2022). Dialogmöte. (E. o.-o. vattenmyndigheten, Intervjuare)
- BSH. (den 13-14 December 2022). Dialogmöte. (E. o.-o. vattenmyndigheten, Intervjuare)
- Buck, B., & Langan, R. (2017). *Aquaculture perspective of multi-use sites in the open ocean: The untapped potential for marine resources in the anthropocene*. Springer Nature.
- Buck, B., Troell, M., Krause, G., Angel, D., Grote, B., & Chopin, T. (2018). State of the art and challenges for offshore integrated multi-trophic aquaculture (IMTA). *Frontiers in Marine Science*, 5(165).
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. (u.d.). *Maritime Spatial Plan 2021*. Hämtat från BSH:
https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Offshore/Maritime_spatial_planning/Maritime_Spatial_Plan_2021/maritime-spatial-plan-2021_node.html
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. (2022). *Umweltbericht zum Entwurf des Flächenentwicklungsplans für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nordsee*. Hamburg: BSH.
- Bundesministerium der Justiz och Bundesamt für Justiz. (2016). *Windenergie-auf-See-Gesetz vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258, 2310), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1325) geändert worden ist*.
- Christie, N., Smyth, K., Barnes, R., & Elliott, M. (2014). Co-location of activities and designations: A means of solving or creating problems in marine spatial planning? *Marine Policy*, 43, 254-261.
- de Jong, K., Steen, H., Forland, T., Wehde, H., Nyqvist, D., Utne-Palm, A., . . . Sivle, L. (2020). *Potensielle effekter av havvindanlegg på havmiljøet*. Havforskningsinstituttet.
- Depellegrin, D., Hansen, H., Schroder, L., Bergström, L., Romagnoni, G., Steenbeek, J., . . . Kaitaranta, J. M. (Augusti 2021). Current status, advancements and development needs of geospatial decision support tools for marine spatial planning in European seas. *Ocean & Coastal Management*, 209. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105644>
- Energimyndigheten. (2022). *Energiläget 2022*. Eskilstuna: Energimyndigheten.
- Energimyndigheten. (den 24 02 2023). *Antal verk, installerad effekt och vindkraftproduktion fördelad på landbaserad och havsbaserad vindkraft, hela landet, 2003-*. Hämtat från Antal verk, installerad effekt och vindkraftproduktion fördelad på landbaserad och havsbaserad vindkraft, hela landet, 2003-:
https://pxexternal.energimyndigheten.se/pxweb/sv/Vindkraftsstatistik/Vindkraftsstatistik/EN0105_5.px/
- Energimyndigheten. (2023). *Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering*. Eskilstuna: Energimyndigheten.
- EU. (2021). *Best Practice Guidance in Multi-Use Issues and Licensing Procedures*. Bryssel.

- European MSP Platform. (2021a). *Conflict fiche 2: Cables/pipelines and commercial fisheries/shipping*. Hämtat från https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sites/default/files/2_cables_fisheries-revised_0.pdf
- European MSP Platform. (2021b). *Conflict fiche 5: Offshore wind and commercial fisheries*. Hämtat från https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sites/default/files/5_offshore_wind_fisheries_1.pdf
- European MSP Platform. (2021c). *Conflict fiche 8: Offshore wind and area-based marine conservation*. Hämtat från https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sites/default/files/8_offshore_wind_conservation_0.pdf
- Europeiska kommissionen. (den 22 06 2022). 2022/0195(COD). *Förslag till europaparlamentets och rådets förordning om restaurering av natur*. Bryssel, Belgien: Europeiska kommissionen.
- Europeiska kommissionen. (2022a). *Criteria and guidance for protected areas designations. Commission Staff Working Document 28.1.2022 SWD(2022) 23 final*. Bryssel: Europeiska kommissionen.
- Europeiska kommissionen. (2022b). *Guidance to Member States on good practices to speed up permit-granting procedures for renewable energy projects and on facilitating Power Purchase Agreements. SWD(2022) 149 final*. Bryssel.
- Fiskekommunerna. (2022). *Intressentsvar, HaV diarienummer 1874-2022*.
- FLOWW. (2014). *Best Practice Guidance for Offshore Renewables Developments. Recommendations for Fisheries Liaison*. Hämtat från <https://www.thecrownestate.co.uk/media/1776/floww-best-practice-guidance-disruption-settlements-and-community-funds.pdf>
- Glarou, M., Zrust, M., & Svendsen, J. (2020). Using artificial-reef knowledge to enhance the ecological function of offshore wind turbine foundations: Implications for fish abundance and diversity. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(5), 332.
- Gray, M., Stromberg, P.-L., & Rodmell, D. (2016). *Changes to fishing practices around the UK as a result of the development of offshore windfarms – Phase I (Revised)*. The Crown Estate.
- Hare, J. A., Blythe, B. J., Ford, K. H., Godfrey-McKee, S., Hooker, B. R., Jensen, B. M., . . . Renshaw, K. (2022). *NOAA Fisheries and BOEM Federal Survey Mitigation Implementation Strategy - Northeast U.S. Region. NOAA Technical Memorandum 292*. Woods Hole, Massachusetts.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022a). *Det yrkesmässiga fisket i havet 2021: Definitiva uppgifter. Sveriges officiella statistik. Statistiska meddelanden, JO 55 SM 2201*. Statistiska centralbyrån.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022b). *Rapport om den svenska fiskeflottans balans mellan fiskekapacitet och fiskemöjligheter år 2021. Rapport 2022:15*. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.

- Havs- och vattenmyndigheten. (2022c). *Uppdrag att utreda frågor om exklusivitet för anläggande av vindkraftsparker i allmänt vatten och i Sveriges ekonomiska zon. Redovisning av regeringsuppdrag M2022/00768. Dnr 01393 - 2022.*
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2023). *Uppdrag att redovisa en uppföljning av indikatorerna för den maritima strategin för perioden 2020 - 2021.* Göteborg: Havs- och Vattenmyndigheten.
- Havs- och vattenmyndigheten och Jordbruksverket. (2021). *Strategi för svenskt fiske och vattenbruk 2021-2026: friska ekosystem och hållbart nyttjande.*
- Henry, L., Mayorga-Adame, C., Fox, A., Polton, J., Ferris, J., McLellan, F., . . . Roberts, J. (2018). Ocean sprawl facilitates dispersal and connectivity of protected species. *Scientific reports*, 8.
- Hermans, A., Bos, O., & Prusina, I. (2020). *Nature-Inclusive Design: a catalogue for offshore wind infrastructure.* The ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, The Netherlands.
- HKPO. (2022). *Havs- och Kustfiskares Producentorganisation, Intressentsvar, HaV diarienummer 1874-2022.*
- HMI. (2023). *Juridiska förutsättningar för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske, respektive vattenbruk. HaV diarienummer 2272-2022.* Opublicerad rapport.
- Hooper, T., & Austen, M. (2014). The co-location of offshore windfarms and decapod fisheries in the UK: Constraints and opportunities. *Marine Policy*, 43, 295-300.
- Isaeus, M., Beltrán, J., Stensland, E., Öhman, M., & Andersson-Li, M. (2022). *Ekologiskt hållbar vindkraft i Östersjön: Slutrapport för projekt Marin MedVind - Underlag för storskalig hållbar vindkraft till havs.* Stockholm: Naturvårdsverket 7055, Vindval.
- IVL. (2022). *IVL Svenska Miljöinstitut, Intressentsvar, HaV diarienummer 1874-2022.*
- Jordbruksverket. (den 26 Augusti 2022). *Vattenbruk 2021.* Hämtat från Jordbruksverket: <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-08-26-vattenbruk-2021>
- Kafas, A. (2017). *MUSES Case Study 1A: Offshore wind and commercial fisheries in the East coast of Scotland. MUSES Deliverable D3.3: Case study implementation - Annex 1. Scotland.*
- Kafas, A., McLay, A., Chimienti, M., & Gubbins, M. (2014). ScotMap Inshore Fisheries Mapping in Scotland: Recoding Fishermen's use of the Sea. *Scottish Marine and Freshwater Science*, 5(17).
- Kommissionen. (den 13 02 2023). *Renewable energy targets.* Hämtat från Europeiska kommissionen: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_sv
- Kyriazi, Z., Maes, F., & Degraer, S. (2016). Coexistence dilemmas in European marine spatial planning practices. The case of marine renewables and marine protected areas. *Energy Policy*, 97, 391-399.

- Lagerveld, S., Noort, C. L., Meesters, L., Bach, L., Bach, P., & Geelhoed, S. (2020). *Assessing fatality risk of bats at offshore wind turbines*. Den Helder: Wageningen university and research.
- Länsstyrelsen. (den 13 Februari 2023). *Vindbrukskollen*. Hämtat från <https://vbk.lansstyrelsen.se/>
- Länsstyrelsen Hallands län. (2022). *Ansökan om tillstånd enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon för vindkraftspark Kattegatt Syd. Diarienummer 8219-2021*.
- Länsstyrelsen Hallands län. (2023). *Ansökan om tillstånd enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon för vindpark Galatea-Galene. Diarienummer 1229-2022*.
- Malafry, M., & Öhman, M. C. (2022). *Rättsliga förutsättningar för havsbaserad vindkraft*. Stockholm: Naturvårdsverket, 7028, VindVal.
- Marine Scotland. (den 29 November 2022). Dialogmöte. (E. o.-o. vattenmyndigheten, Intervjuare)
- Marine Scotland. (den 29 November 2022). Dialogmöte. (Energimyndigheten, & Havs- och vattenmyndigheten, Intervjuare)
- Maritime & Coastguard Agency. (2021). *MGN 654 (M+F) Safety of Navigation: Offshore Renewable Energy Installations (OREIs) - Guidance on UK Navigational Practice, Safety and Emergency Response*.
- Maritime & Coastguard Agency. (2022). *MGN 372 Amendment 1 (M+F) Safety of Navigation: Guidance to Mariners Operating in the Vicinity of UK Offshore Renewable Energy Installations (OREIs)*.
- May, R., Nygård, T., Åström, J., Hamre, Ö., & Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and Evolution*, 8927-8935.
- McKenna, E. (den 28 Juni 2022). Killybegs Fishermen Partner With Hexicon For Wind Energy Project. *Business Plus*. Hämtat från <https://businessplus.ie/news/killybegs-fishermen-partner-with-swedens-hexicon-for-offshore-wind-project/>
- Naturskyddsföreningen. (2022). *Intressentsvar, HaV diarienummer 1874-2022*.
- Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten. (2020). *Sveriges arter och naturtyper i EU:s art- och habitatdirektiv. Resultat från rapportering 2019 till EU av bevarandestatus 2013-2018*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Nimmo, F., MacNab, S., & Huntington, T. (2022). *Co-existence of Capture Fisheries and Marine Aquaculture: Review of Measures for Improved Co-existence with Recommendations for Adoption in Scotland*. Crown Estate Scotland.
- Nordic Energy Research. (2021). *Accommodating biodiversity in Nordic offshore wind projects*. Hämtat från <https://pub.norden.org/nordicenergyresearch2022-01/>
- Oelen, J. (2022). *Community of Practice approach in the Neatherlands within cross boarder Marine Spatial Planning. Talk at co-existence workshop 2*.

- Ottvall, R. (2021). *Test av automatiskt övervakningssystem för fågelskydd på Näsudden, Gotland*. Gotlands Vindelproducenter, Vattenfall, Energimyndigheten, Region Gotland.
- OX2. (den 30 09 2022). *OX2 tecknar avsiktsförklaringar för storskalig odling av tång vid vindpark utanför Hallands kust*. Hämtat från OX2:
<https://www.ox2.com/sv/sverige/media/nyheter/ox2-tecknar-avsiktsforklaringar-for-storskalig-odling-av-tang-vid-vindpark-utanfor-hallands-kust/>
- Pol, M., & Ford, K. (2020). Offshore Wind Energy and the Fishing Industry in the Northeastern USA. i S. A. Bortone, & S. Otake (Red.), *Modern Fisheries Engineering: Realizing a Healthy and Sustainable Marine Ecosystem* (ss. 115-124). CRC Press.
- Schupp, M., & Buck, B. (2017). *Case-study 1c: Multi-use of offshore windfarms with marine aquaculture and fisheries (German North Sea EEZ - North Sea)*. MUSES deliverable D3.3 - Case study implementation - Annex 3. MUSES project. Edinburgh.
- Seafish. (u.d.). *Kingfisher Information Services*. Hämtat från Seafish:
<https://www.seafish.org/safety-and-training/kingfisher-information-services/> den 13 Februari 2022
- SFPO. (2022). *Sveriges Fiskares Producentorganisation, Intressentsvar, HaV diarienummer 1874-2022*.
- SLU. (2022). *Inledande sammanställning av förutsättningar och åtgärder för samexistens med havsbaserad vind, HaV diarienummer 1875-2022*.
- Soefartsstyrelsen. (den 17 Januari 2023). Dialogmöte. (Energimyndigheten, & Havs- och vattenmyndigheten, Intervjuare)
- SPF. (2022). *Swedish Pelagic Federation Producentorganisation, Intressentsvar, HaV diarienummer 1874-2022*.
- SSPA. (2022). *Sjösäkerhetsanalys - fiske i havsbaserade vindkraftparker*. Energimyndigheten diarienummer: 2022-008944.
- Steins, N., Veraart, J., Klostermann, J., & Poelman, M. (2021). Combining offshore wind farms, nature conservation and seafood: Lessons from a Dutch community of practice. *Marine Policy*, 126. Hämtat från <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104371>
- Stelzenmüller, V., Gimpel, A., Letschert, J., Kraan, C., & Döring, R. (2020). *Research for PECH Committee - Impact of the use of offshore wind and other marine renewables on European fisheries*. Bryssel: European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies. Hämtat från
[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_STU\(2020\)652212](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_STU(2020)652212)
- SVT Nyheter Halland. (den 13 Oktober 2022). *Storskalig tångodling kan bli verklighet utanför Hallands kust*. Hämtat från SVT Nyheter Halland:
<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/halland/storskalig-tangodling-kan-bli-verklighet-utanfor-hallands-kust-1>
- Søfartsstyrelsen. (den 17 Januari 2023). Dialogmöte. (Energimyndigheten och Havs- och vattenmyndigheten, Intervjuare)

Søfartsstyrelsen. (u.d.). *Arbejder på havbunden*. Hämtat från Søfartsstyrelsen:
<https://www.soefartsstyrelsen.dk/sikkerhed-til-soes/sejladssikkerhed/entrepenoeropgaver-til-soes/arbejder-paa-havbunden> den 13 Februari 2022

The Crown Estate. (2022). *Record of the Habitats Regulations Assessment: Undertaken under Regulation 63 of The Conservation of Habitats and Species Regulations 2017 and Regulation 28 of The Conservation of Offshore Marine Habitats and Species Regulations 2017*. London: The Crown Estate. Hämtat från
<https://www.thecrownestate.co.uk/media/4190/tce-r4-record-of-habitats-regulations-assessment.pdf>

Thurstan, R., Yates, K., & O'Leary, B. (2018). Compatibility of offshore energy installations with marine protected areas. i *Energy and Marine Spatial Planning*. London, UK: Routledge.

Van den Burg, S., Röckmann, C., Banach, J., & Van Hoof, L. (2020). Governing risks of multi-use: seaweed aquaculture at offshore wind farms. *Frontiers in Marine Science*, 7(60).

Van Hoey, G., Bastardie, F., Birchenough, S., De Backer, A., Gill, A., De Koning, S., . . . Termeer, E. (2021). *Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.

Vattenfall. (2022). *Intressentsvar, HaV diarienummer 1874-2022*.

Wikström, S., Bergström, L., Bergström, U., Kraufvelin, P., Sundblad, G., Cole, S., . . . Söderqvist, T. (2020). *Skydda och restaurera - så kan vi rädda kustens ekosystem*. Stockholms Universitet. Östersjöcentrum Policy Brief.

Bilaga 1

2022-04-26

RU samexistens – beställning av skriftligt inspel från intressenter

Regeringen har gett Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten i uppdrag att göra en sammanställning av kunskapen om förutsättning och åtgärder för samexistens mellan å ena sidan havsbaserad vindkraft, och å andra sidan yrkesfiske, vattenbruk och naturvård i områden som är aktuella för etablering av havsbaserade vindparker (N2022/00515, Uppdrag att göra en kunskapssammanställning av förutsättningar och möjliga åtgärder för samexistens i områden med kommande vindkraftsetablering). Sammanställningen baseras på erfarenheter i Sverige och i andra länder.

HaV och Energimyndigheten vill gärna ta tillvara den mycket stora kunskap som finns hos de svenska vindkrafts-, yrkesfiske-, vattenbruks- och naturvårdsbranscherna och välkomnar därmed inspel från branschrepresentanter om samexistensproblematiken. Branschernas bidrag utgör viktigt underlag i den sammanställning som myndigheter ska lämna till regeringen i slutet av februari 2023.

HaV och Energimyndigheten skulle gärna vilja be branschorganisationer inom svensk vindkraft, svenskt yrkesfiske och vattenbruk samt svensk naturvård att lämna ett skriftligt betänkande om de frågeställningar som presenteras nedan. Branschorganisationerna får själva bestämma över betänkandets form och omfattning. Det skriftliga betänkandet ska lämnas till Gonçalo Carneiro, goncalo.carneiro@havochvatten.se och Jonas Bjärnstedt, jonas.bjarnstedt@energimyndigheten.se med kopia till HaV:s registratur havochvatten@havochvatten.se senast den 31 oktober 2022.

Frågeställningar:

- Vindbruk: Vilka är de främsta möjligheterna respektive hindren för samexistens med yrkesfiske, vattenbruk respektive naturvård?
- YF/VB/NV: Vilka är de främsta möjligheterna respektive hindren för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske/vattenbruk/naturvård?
- Vilka områden i det svenska havet anser Ni har de bästa respektive sämsta förutsättningar för samexistens?
- Vindbruk: Har Ni erfarenhet från andra länder av åtgärder som visats gynna samexistens och synergier med yrkesfiske, vattenbruk eller naturvård?
- YF/VB/NV: Har Ni erfarenhet från andra länder av åtgärder som visats gynna samexistens och synergier med havsbaserad vindkraft?
- Vilka åtgärder anser Ni behövs för att förbättra förutsättningarna för samexistens i Sverige?
- Vilken roll kan Er organisation spela för att utveckla och förverkliga dessa åtgärder?

Samexistens mellan havsbaserad vindkraft, yrkesfiske, vattenbruk och naturvård

En kunskapssammanställning om förutsättningar och åtgärder

Sverige står, liksom många andra länder, inför en stor omställning av sina energisystem. I denna omställning står förnybar elproduktion i allmänhet och havsbaserad vindkraft i synnerhet i fokus. Den omfattande utbyggnad av havsbaserad vindkraft som påbörjats för med sig inte bara nyttor, utan även risker för miljön och andra användningar av våra hav.

Regeringen har gett i uppdrag till Havs- och vattenmyndigheten och Energimyndigheten att göra en sammanställning av kunskap om möjligheter och förutsättningar för samexistens mellan havsbaserad vindkraft och yrkesfiske, vattenbruk respektive naturvård. Målet med uppdraget är att belysa just de risker men också de synergimöjligheter som kan uppstå i havsområden med vindkraftsetablering. Denna rapport sammanfattar kunskapsläget i början av 2023 och utgör myndigheternas gemensamma slutredovisning av uppdraget till svenska regeringen.

Vi arbetar för levande hav och vatten

Havs- och vattenmyndigheten, HaV, är en statlig förvaltningsmyndighet inom miljöområdet. Vi arbetar på regeringens uppdrag för bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag, hav och fiskresurserna