



Høring av strategisk konsekvensutredning for Sørvest F, Vestavind B og Vestavind F

Anne Christine Utne Palm, Sigurd Heiberg Espeland, Stepan Boitsov, André Marcel Bienfait, Tanja Kögel, Kate McQueen, Karen De Jong og Henning Wehde

Havforskningsinstituttet

2025



Høring av strategisk konsekvensutredning for Sørvest F, Vestavind B og Vestavind F.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har på oppdrag av det kongelige Energidepartementet gjennomført en strategisk konsekvensutredning (SKU) for områdene Sørvest F, Vestavind B og Vestavind F som i 2023 ble identifisert som aktuelle for havvindutbygging. Den strategiske konsekvensutredningen ble utført i henhold til fastsatt utredningsprogram i brev 14. september 2023.

Havforskningsinstituttet gir her høringssvar på om kunnskapsgrunnlaget og vektlegging av påvirkning på naturressurser er tilstrekkelig ivarettatt i den strategiske konsekvensvurderingen som foreligger. Havforskningsinstituttet begrenser seg i sine kommentarer på de påvirkninger på og sammenheng med det marine økosystemet. Direkte påvirkning på sjøfugl, flaggermus og liknende forventer vi at NINA kommenterer på. Men indirekte påvirkning ved at byttedyrstilgjengelighet går ned enten ved redusert lokal produktivitet eller ved endret utbredelse bør ses i sammenheng med HIs kommentarer under.

Den foreliggende SKU fra NVE belyser et bredt spektrum av utfordringer og potensielle negative påvirkninger på det marine miljøet på en god og grundig måte, men har etter vår vurdering også noe forbedringspotensial som er påpekt i teksten nedenfor. Havforskningsinstituttets overordnede vurdering er at det er fortsatt nødvendig med økt kunnskap på flere områder også utover de områdene NVE konkluderer i sin SKU. Havforskningsinstituttet anser det som viktig at SKUen legger også vekt på de førstudier som vi har anbefalt i sammenheng med havvindutbygging tidligere og ser at denne utredningen bidrar tydelig til informasjonen som vi trenger for å ha kunnskap om den samlede belastningen av de forskjellige sektorene som påvirker det marine økosystemet.



Generelle kommentarer for alle tre områder

- I SKUen legges det lite vekt på den spesifikke forurensningen et havvindanlegg kan forårsake når det er etablert. Havforskningsinstituttet anbefaler derfor å utvikle et mer dedikert overvåkingsprogram for påvirkning av utslipp av metaller (som aluminium) og mikroplast. Mareano-programmet er nevnt bl.a. som en verdifull aktivitet for å detektere forurensning, men Mareano er en kartleggingsaktivitet som ikke følger utviklingen av forurensningen over tid og det burde derfor opprettes en dedikert overvåking. Eksempelvis kunne man se for seg at Mareano repeterer havbunnsundersøkelser som er foretatt i havvindområdene etter etablering for å kartlegge endringer i lokal forurensning. Men det burde også være vannsøyleovervåking for å kunne vurdere behov for tiltak for å redusere forurensning knyttet til ordinær drift eller vedlikehold.
- Det er fortsatt en del kunnskapsmangler som enten er under utredning eller anbefalt å sette søkelys på i SKUen. Havforskningsinstituttet anbefaler derfor at de delområdene som har minst usikkerhet i kunnskapsgrunnlaget for påvirkningene åpnes. Det er de områdene som har mest avstand fra å påvirke gyteområder og dermed er knyttet til mindre usikkerhet mht. miljøpåvirkning. Arealet dette gjelder i forhold til det marine økosystemet, er f.eks. det sørlige området forslått for åpning i Sørvest F. Her er det lang avstand fra viktige gyteområder for tobis og mindre sannsynlighet for at tobisbestanden blir påvirket. For den nordlige delen av Sørvest F området anbefales at de igangsatte utredningene og modelleringen avventes slik at det oppdaterte kunnskapsstatus kan innarbeides i lokalisering av havvindaktivitet. Merk at det pågår kunnskapsutvikling ved hjelp av feltundersøkelser, eksperimentelt arbeid og numerisk modellering hvor en søker å identifisere transiente larvedriftskorridorer med spesielt høye konsentrasjoner av tidligere sårbare stadier av fisk samt studier av typer påvirkning som har høy effekt på disse. Dette bør vektlegges ved geografisk avgrensing av tillatte influensområder for havvind som potensielt kommer i tillegg til gytesubstrater.
- Generelt sett ber Havforskningsinstituttet om at kunnskapsgrunnlaget for nettilknytning av havvindanlegg og trasevalg av strømførende kabler og deres påvirkning på det marine økosystemet blir fortløpende oppdatert med den raskt utviklende sektoren (se for eksempel nettilknytning for flytende havvind, rapporten levert den 9. januar 2025 (ikke inkludert i SKU utredningen).

Sensitiviteten av de forskjellige fiskeartene for omgivelsene bør legges vekt på, hvor trasevalget kan forårsake store endringer i fiskeadferd. Med den planlagte utviklingen av havvindaktiviteten handler det seg ikke om et fåtall kabler, men om et stort antall som påvirker.

- Havforskningsinstituttet ber om at alle funn og data i kunnskapsinnhentningsopplegget er tilgjengelig og til nytte for alle interesserte og støtte fortsettelse og igangsettelse av studier som NVE foreslår i tilknytning til SKUen.



Mer detaljerte kommentarer til enkeltaspekter ved SKUen :

Forurensning på grunn av etablering av havvindaktivitet

Korrosjonsbeskyttelse av offshore-vindturbiner med offeranoder:

For å beskytte stålkonstruksjonene mot korrosjon skal det sannsynlig benyttes offeranoder som består i hovedsak av aluminium (95–98%) med en andel sink (2.5–5.75%) og små mengder indium (0.015–0.05%) (DNV Rapportnr.: 2024-4023, Rev. 01). Offeranodene skal veie rundt 60 tonn per vindturbin og vil forvitte over tid. Samme rapport nevner også at slike offeranoder kan inneholde spor av kobber, silisium, jern, mangan, kadmiium og bly. Havforskningsinstituttet ber om at det stilles strenge renhetskrav til offeranodene på grunn av den høye giftigheten av kadmiium og bly. Som alternativ til offeranoder finnes det f.eks. "impressed current cathodic protection system (ICCP)", der elektrisk strøm settes på strukturen for å beskytte den mot korrosjon. Dette systemet vil ha langt mindre utslipp av metaller (DNV Rapportnr.: 2024-4023, Rev. 01). Havforskningsinstituttet mener ICCP bør vurderes brukt om teknisk mulig.

Forurensning med mikroplast: Stor spredning med havstrømmer og vind

Det er estimert at en årlig mengde av mikroplast fra 68 vindturbiner i ett område vil være i størrelsesorden 10-15 kg på grunn av slitasje på rotorbladene, og maksimalt 400-850 kg fra slitasje av overflatebehandling av stålkonstruksjoner i form av maling. For å styrke kunnskapsgrunnlaget med hensyn til spredning av mikroplast og metaller fra havvindkraftverk burde det gjennomføres overvåkning av forekomst av mikroplast i vannsøyle og sjøbunn etter at anlegget er satt i drift. Dette er viktig for å dokumentere ev. fordeler/ulemper overfor alternativer til havvindanlegg, også for offentlig kunnskaps- og meningsdannelse.

Havforskningsinstituttet mener at materialtap (materialtall kan måles, selv om partiklene sprer seg over store arealer) av alt som viser slitasje eller tap (inkl. rotorblader, maling, hydraulisk olje, smøremidler, væsker, pakninger) av hele anlegget (inkl. rotorblader, turbin, flyteinnredning, forankring og ledninger) bør måles eller estimeres med offentliggjort estimeringsgrunnlag og rapporteres i fastsatte rapporteringsperioder, med opplysning om sammensetningen av materialet (inkl. polymertype annen bulk material og tilsatte kjemikalier (inkl. phtalater, PFAS osv).

Havforskningsinstituttet oppfordrer generelt til en helhetlig tilnærming og å unngå å kun vurdere hver aktivitet i de prosjektområdene for seg. Havforskningsinstituttet forventer at det kommer tydeligere frem hvordan ulemper på kort og lang sikt skal dokumenteres og da knyttet til slitasjepartikler og plastrelaterte kjemikalier som eventuelt samles opp ved anlegget og nedstrøms/ i le av anlegget. Dette er viktig for å kunne overvåke eventuelle endringer i det marine miljøet å gi tillatelse med forbehold at ikke premissene viser seg til å være vesentlig endret.



Det bør etableres en praksis/standard i lys av ny kunnskap og målsettinger i forhold til mikro/nanoplast, for å muliggjøre en kartlegging og forvaltning av total partikkelbelastning og fordeling med hjelp av igangsatte aktiviteter med numeriske strømmodellering

Støypåvirkning

SKU vurderer: Når det gjelder taskekrabbe er konsekvensen vurdert som *ubetydelig* for både kapasitet- og arealutvidelse, ettersom den har utbredelse i hele området, er mobil og benytter et bredt spekter av sedimenttyper som habitat.

Negativ effekt fra støy og vibrasjoner er ikke hensyntatt for bunnlevende dyr, som krepsdyr (krabbe og sjøkreps). Dette er trolig fordi den faglige utredningen (Akvaplan-niva og NIVA) på side 9 i sitt rapports sammendrag sier følgende: *«Under planleggings, drifts- og avviklingsfasene ble aktivitetene vurdert til å gi en ubetydelig konsekvens for alle grupper. Dette fordi aktiviteter i disse fasene ikke vil medføre forstyrrelser av betydning eller over et stort område»* en konklusjon basert på at *«Marine bunndyr har ikke svømmeblære, og er ikke kjent for å bruke akustisk kommunikasjon. Derfor er virkninger av undervannsstøy for bunnfauna eller bunnsamfunn ikke vurdert videre.»*

De organismer som lever i de frie vannmassene har svømmeblære for å kunne regulere dyptet de ønsker å være i. Hvis svømmeblæren ligger nært hørselsorganene kan det gjøre fisk mer sensitiv til lyd, og spesielt høyere frekvenser. Men lyd og vibrasjoner sanses av flere organer enn svømmeblære, bl.a. sidelinjeorgan. Bunnlevende evertebrater som krepsdyr (f.eks. krabbe og sjøkreps), bløtdyr (muslinger og blekksprut), børstemark osv har organer som f.eks. statocyster, sidelinjeorgan og sansehår (setae) som hjelper dem med å orientere seg / holde balanse, og for å oppfatte vibrasjoner i vannet fra eventuelle byttedyr eller predatorer. Det finnes også flere studier som viser at bunnlevende evertebrater kan påvirkes av støy og det kan føre til effekter på populasjons- og økosystemnivå (oppsummert i Sole et al. 2023; Kok et al. 2023). En kan derfor ikke utelukke effekt av støy på alle dyr som ikke har svømmeblære. Mulige effekter av støy på evertebrater er tatt med i fagrapporten for virkninger av havvind på de frie vannmassene.



Påvirkning av fisk pga Elektromagnetisme

SKU vurderer: Konsekvens for anadrom/katadrom fisk og bruskfisk er vurdert som *ubetydelig* i alle faser utenom i driftsfasen, hvor det vil være *noe* negativ konsekvens relatert til virkninger av elektromagnetiske felt fra kabler. Det er særlig endring i vandringsmønstre som vil kunne gi negative effekter for disse to artsgruppene.

Ventyr har opplyst at de ikke vil grave ned sine kabler da det vil bli problematisk å få de kjølt ned om de skal ligge i det bløte sedimentet.

Det er uklart om det er hensyntatt i utredningen at kablene skal ligge oppå bunnen. Dette vil bety at elektromagnetisk effekt på anadrom/katadrom fisk og bruskfisk vil være vesentlig større enn om kablene var nedgravd.

Det er påvist at forskjellige fiskearter reagerer sensitivt på endringer i elektromagnetiske felt. Eksempel for Sørliche Nordsjøen er at Hyselarver påvirkes også av elektromagnetisme, og det er kjente gytefelt for hyse i området (Sundby et al., 2017).

Den faglige utredningen (Akvaplan-niva og NIVA) oppsummerer at en vet for lite eller at det ikke er faglig enighet om effekt av elektromagnetisme på evertebrater: «*Elektromagnetisk stråling som utsendes fra kabler tilknyttet vindturbiner kan ha en negativ effekt på bunnsamfunn, men det er ikke vitenskapelig enighet om hvilke arter, livsstadier eller under hvilke miljøforhold sårbarheten evt. er størst.*»

Fordi mange evertebrater har viktige roller i økosystemet (f.eks. som nedbrytere, byttedyr), kan forstyrrelser i deres atferd eller reproduksjon få større konsekvenser for næringskjeder og biodiversitet. I mangel på kunnskap om effekten av elektromagnetisme fra sjøkabler på marine arter, bør en grave ned kablene (føre var) inntil mer kunnskap er tilgjengelig.

Flytende vs bunnfaste havvindanlegg

SKU vurderer: Konsekvens for anadrom/katadrom fisk og bruskfisk er vurdert som *ubetydelig* i alle faser utenom i driftsfasen, hvor det vil være *noe* negativ konsekvens relatert til virkninger av elektromagnetiske felt fra kabler. Det er særlig endring i vandringsmønstre som vil kunne gi negative effekter for disse to artsgruppene.

I en flytende havvindpark, vil kablene henge løs i vannmassene ettersom de går opp og ned mellom bunn og de flytende turbinene. En vil derfor ha kontaktareal mellom organismer over hele vannsøylen i tillegg til bunn. Konsekvensen av elektromagnetisk felt vil bli høyere i områder med flytende turbiner end med bunnsatte turbiner. Forventer derfor større konsekvens av elektromagnetisme her enn i Sørlich Nordsjø II. SKU konkluderer med noe negativ effekt begge steder (både i Sørlich Nordsjø og i Vestavind F)



Oppsummering: Flytende havvindanlegg gir større elektromagnetisk forurensning i vannsøylen, mens bunnsatte anlegg kan ha mer lokal påvirkning på bunndyr. Nedgraving av kabler i bunnsatte anlegg reduserer spredningen av EMF, noe som potensielt gjør dem mindre forstyrrende for marine organismer sammenlignet med flytende installasjoner.

Påvirkning av sjøpaddedyr via Strukturer/forankringer og kabler

SKU vurderer: Fysiske strukturer (fundament, fortøyninger og kabler) i vannet og økt skipstrafikk påvirker også sjøpaddedyr. I driftsfasen er konsekvensene vurdert som *ubetydelig* for alle arter av sjøpaddedyr, da det er forventet at støy fra driftsfasen ikke vil påvirke sjøpaddedyr mer enn nullalternativet. Konsekvensene er vist samlet i kart under overskriften *Plankton* lenger ned på denne siden.

Kunnskapen på dette området er veldig lav, siden det er ikke gjennomført detaljerte studier som undersøker det. For områder i Asia er det en stor bekymring at sjøpaddedyr kan henger fast i kablene og forankringer slik at bestanden kan være i fare, så Havforskningsinstituttet anbefaler at området undersøkes grundigere for å sikre vurderingen at konsekvensene kan betegnes som ubetydelig.

Referanse:

- Kok ACM, Berkhout BW, Carlson NV, Evans NP, Khan N, Potvin DA, Radford AN, Sebire M, Shafiei Sabet S, Shannon G and Wascher CAF (2023) How chronic anthropogenic noise can affect wildlife communities. *Front. Ecol. Evol.* 11:1130075. doi: 10.3389/fevo.2023.1130075
- Sole' M, Kaifu K, Mooney TA, Nedelec SL, Olivier F, Radford AN, Vazzana M, Wale MA, Semmens JM, Simpson SD, Buscaino G, Hawkins A, Aguilar de Soto N, Akamatsu T, Chauvaud L, Day RD, Fitzgibbon Q, McCauley RD and Andre' M (2023) Marine invertebrates and noise. *Front. Mar. Sci.* 10:1129057. doi: 10.3389/fmars.2023.1129057
- Sundby et al., 2017: [Dynamic Mapping of North Sea Spawning - Report of the KINO Project \(Fisken og havet nr. 2-2017\)](#)