



Nyhetsbrev 2026 för projektet WindSound

Projektet WindSound har ett övergripande syfte att säkerställa att framtida havsbaserade vindkraftsparker har en acceptabel akustisk påverkan på miljön under driftsfasen. Detta genom mätningar och modellering av undervattensljud och havsbottenvibrationer i en vindkraftpark. Under 2025 var de huvudsakliga arbetsuppgifterna koncentrerade kring mätningar vid vindkraftsparken i Kriegers Flak i Danmark. Detta nyhetsbrev beskriver det arbetet som har gjorts under 2025. Projektet finansieras av Naturvårdsverket miljöforskningsanslag och leds av FOI tillsammans KTH och genomförs i samarbete med Vattenfall.

Mätningar vid Kriegers Flak

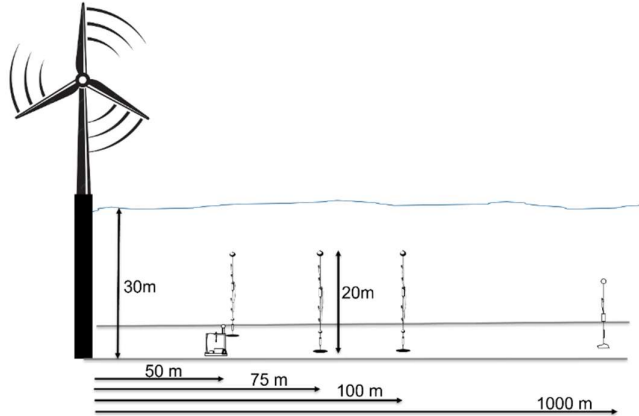
Under året förbereddes det för mätningar i närheten av ett vindkraftverk i Vattenfalls vindkraftspark Kriegers Flak i Danmark. Mätningarna syftade till att kvantifiera ljudtrycket på olika avstånd från en turbin, och vibrationsnivåerna på botten samt i tornet. Dessutom skulle partikelrörelser mätas i vattnet. Mätstrategin d.v.s. hur och var mätningarna bör göras, inspirerades av den tyska vägdelningen (Bellmann *m.fl.*, 2023) med erfarenheter från FOI och andra projekt om driftbuller från havsbaserad vindkraft (Andersson *m.fl.*, 2025).

Den initial planen var att använda kabelanslutna system kopplade direkt till vindkraftstornet, men på grund av bland annat det omfattande arbete med att ta fram en riskbedömningsplan, fick alla system designas om till att drivas av batteri vilket var ett ganska omfattande arbete.

För att mäta vibrationsnivåer i tornet var planen att använda accelerometrar och dessa köptes också in under 2024. I och med att projektet inte fick tillträde till tornet kunde dessa sensorer inte användas. Istället erbjöd Vattenfall accelerometerdata från sina egna mätsystem. Fördelen med denna data var att det fanns för tre olika höjder: 34 m, 65 m samt 100 m. Accelerometerdata kunde lagras vid vindkraftverket benämnd DKF11, varpå projektets egna mätningar fokuserades till detta vindkraftverk.

För mätning av ljudtryck användes flertalet batteridrivna hydrofonsystem på olika avstånd med upp emot fyra hydrofoner i varje system så ljudet i hela vattenvolymen kunde mätas samtidigt (Figur 1). Partikelrörelse, som är en viktig komponent för fiskar och ryggradslösa djur, mättes med ett system som var från början kopplad med en kabel, men ett nytt batteridrivet datainsamlingsystem fick konstrueras och en helt ny ställning för placering på botten fick byggas. För mätning av bottenvibration hyrdes två geofoner (OBS, Ocean Bottom Seismometer) in av danska DanSeis. Dessa är tunga system som ligger på botten och för sjösättningen och upptag hjälpte en tekniker från DanSeis till. Alla system utom OBS:erna testades i FOI:s inomhusbassäng och kalibrerades inför sjösättningen. Systemen sjösattes den 24 september och plockades upp 19 november.

Under 2026 arbetas det med dataanalys och resultaten kommer att presenteras på konferenserna BNAM (Baltic Nordic Acoustic Meeting) i Göteborg i början av maj, samt på OceanNoise i Barcelona i slutet av maj.



Figur 1. Mätssystemen placering på olika avstånd från turbinens vägg. Partikelrörelsesensorn placerade på 50 m avstånd. Hydrofonsystemen med 4 hydrofoner i en vertikalarrray placerades på 50, 75 och 100 m avstånd. OBSen placerade på 50 m och 75 m (ej i bild). Slutligen placerades ett singelhydrofonsystem på 1000 m avstånd.

Miljömodell för Kriegers flak

En av de stora osäkerheterna när man gör ljudutbredningsberäkningar i vattnet är vilken typ havsbotten det är. Under 2024 undersöktes dataunderlaget som Vattenfall tillhandahöll för Kriegers Flak, t.ex. bottendata som innehöll information om botten djup, sedimenttyp samt bottenlager. Ingen mer undersökning avseende detta har gjorts under 2025, men under 2026 kan den mätdata som samlats in användas för att göra en mer noggrann bedömning.

Källmodellering

I ett annat projekt hos FOI, finansierat av Länsstyrelsen i Halland, har en första källmodell för hur ett vindkraftverk från Kriegers Flak låter, tagits fram i samarbetet med företaget Quiet Oceans (Andersson *m.fl.*, 2025). Dock var mätningarna som låg till grund för den analysen väldigt osäkra och under 2026 kommer detta att studeras ytterligare med mätdata från 2025. Ovan nämnde rapport belyser även hur komplicerat det är att beräkna ljudutbredningen i grunda (<20 m) vatten och att bottenparametrarna är helt avgörande för hur snabbt ljudet vid låga frekvenser (<50 Hz) dämpas, något WindSound kommer att undersöka vidare.

Referenser

Andersson, M. *m.fl.* (2025) *Driftbuller från havsbaserade vindkraftsparkar*. FOI-R--5800--SE. Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, s. 60. Tillgänglig vid: <https://www.foi.se/rapporter/rapportsammanfattning.html?reportNo=FOI-R--5800--SE>.

Bellmann, M.A. *m.fl.* (2023) *Experience report on operating noise: Cross-project evaluation and assessment of Underwater sound measurements from the operational phase of offshore wind farms*. ITAP report no. 3926. Tillgänglig vid: https://www.itap.de/media/operational_noise-experience_report_final_rev02.pdf.



Figur 2. Bilder från mätningar vid Kriegers Flak. Uppe till vänster: Fartyget Ocean Nomad ankommer vindkraftsparken. Uppe till höger, ett av hydrofonsystemen redo för sjösättning. Nere till vänster: Partikelrörelsesensor (svart cylinder till vänster) och en hydrofon (svart spetsig cylinder till höger) fästa på sin ställning (gul). Nere till höger: en OBSer sjösätts nära ett vindkraftverk och dess fundament.

För kontakt och vidare frågor, vänligen kontakta Emilia.Lalander@foi.se

Mer information om projektet hittar ni på dess [hemsida](#).

Projektet finansieras av Naturvårdsverkets miljöforskningsanslag, diarienummer 2023-00047.