

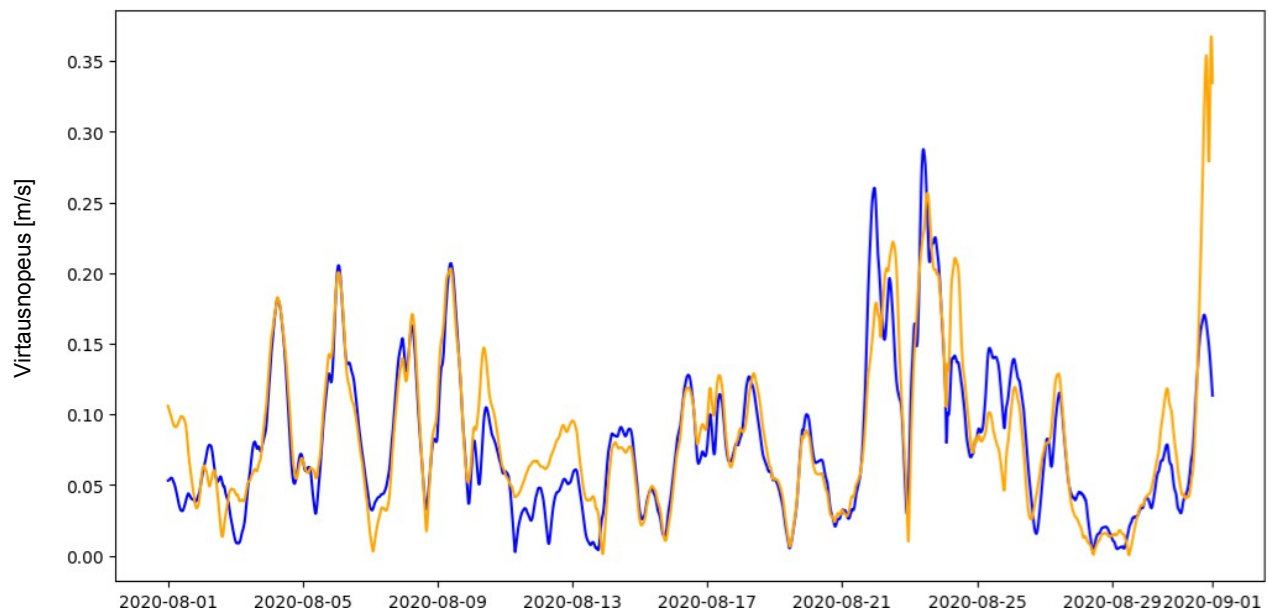
Vastaus Ruotsin meri- ja vesihallintoviraston lausuntoon

2025-05-19

Kommentit ja vastaukset

1. HaV: Aaltojen ja virtausten välistä vuorovaikutusta ei ole sisällytetty malliin, joten vaikutus voi olla suurempi tai pienempi.

DHI: Olemme lisänneet yhteisvaikutuksen ja analysoineet myös eron. Ero on pieni, mutta ei ole selvää, onko se suurempi vai pienempi, se riippuu tilaisuudesta. Alla olevassa kuvassa on esitetty kuvaaja virtausnopeudesta lähellä pintaa Finngrundetin keskellä sijaitsevassa pisteessä (sininen on ilman säteilyrasitusta ja keltainen sen kanssa) perusviivan osalta.



2. HaV: Jotta voidaan osoittaa, missä määrin ja millä tavoin ehdotettu tuulipuisto vaikuttaa Finngrundetin Natura 2000 -alueisiin, mallin on pystyttävä osoittamaan sekoittumis- ja nykyisten olosuhteiden välinen ero nykytilanteessa ja tuulipuiston toimintavaiheessa.

DHI: Olemme muuttaneet suolan ja lämpötilan reunaehdoja, jotta ne edustaisivat näitä paremmin. Olemme lisänneet keskusteluosioon vertailun tutkimustuloksiin. Olemme myös YVA-konsulttia kuultuamme päätyneet siihen, että juuri matalat alueet (< 10 m syvyydessä) ovat alueen suojeluarvojen kannalta tärkeimpiä, ja siksi olemme keskittyneet osoittamaan vaikutukset näille alueille ja keskittyneet kuukauteen, jolloin olosuhteet ovat huonoimmat ja siten herkin ajanjakso. Olemme myös laajentaneet analyysi-/tulososaa simulaatiolla, jossa esitetään Finngrundetin yli tapahtuva vaihto, jotta suojeluarvojen kannalta tärkein parametri voidaan havainnollistaa selkeämmin.

3. HaV: Liitteen 10 perusteella on selvää, että malli ei pysty luomaan uudelleen SMHI:n mittaustiedoissa esiintyvää kerrostuneisuutta. Sen vuoksi HaV pitää yrityksen arviota epävarmana.

DHI: Alueella on hyvin vähän kerrostuneisuusmittauksia, eikä Finngrundetista itsestään ole mittaustuloksia. Yksikään mittauksista ei osoita suolapitoisuuden kerrostuneisuutta, joka on matalampi kuin 10 m. Mitatut mitatut

kerrostuneisuus on myös heikkoa. Olemme lisänneet tähän selkeämmät perustelut ja viittaamme tutkimukseen keskusteluosassa.

4. HaV: *Malli aliarvioi pintalämpötilan kehitystä eikä kuvaa alueen kerrostuneisuutta, minkä vuoksi HaV pitää kyseenalaisena, kuvaako malli tyydyttävällä tavalla nykyisiä olosuhteita rannikon ympärillä tai yläpuolella.*

DHI: Pintalämpötilan kehitys ei vaikuta virtauskuvioon, vaan vertikaalinen kerrostuneisuus vaikuttaa. Mallinnuksen päivitetyssä versiossa lasketaan vain elokuu, koska se on pahin mahdollinen tilanne. Sekä tulokset että mittaukset osoittavat hyvin heikkoa kerrostuneisuutta ja sitä ei esiinny lainkaan alle 10 m:n syvyyksissä. Mittauksissa ei ole havaittu kerrostuneisuutta Finngrundetin yläpuolella, ja on epätodennäköistä, että kerrostuneisuudella olisi mitään merkitystä matalammissa syvyyksissä (>50 m) tapahtuvaan vaihteluun matalikon yläpuolella. Käytetyt menetelmät ja ohjelmistot ovat vakiintuneita ja perustuvat fysikaalisiin suhteisiin, joita on käytetty laskelmissa vuosikymmeniä. Ks. myös kysymys 6.

5. HaV: *Yritys ei myöskään ole laskenut vaikutuksia niiden tuulivoimaloiden enimmäiskokonaiskorkeuden perusteella, joille yritys hakee lupaa. Liitteestä 10 käy ilmi, että malli perustuu sellaisten tuulivoimaloiden perustamiseen, joiden kokonaiskorkeus on 300 metriä ja roottorin halkaisija 280 metriä. Lupahakemuksen mukaan näyttää siltä, että yritys hakee lupaa tuulivoimaloille, joiden kokonaiskorkeus on enintään 370 metriä ja roottorin halkaisija 350 metriä. HaV arvioi, että tuulivoimaloiden mittojen muuttaminen johtaisi liitteessä 10 esitetyistä tuloksista poikkeaviin mallinnustuloksiin.*

DHI: Mallinnus on tehty turbiinien kanssa, joiden roottorin halkaisija on 280 metriä ja kokonaiskorkeus 305 metriä. Vaikka lupahakemukseen sisältyi alun perin enintään 370 metriä korkeita turbiineja, hanketta on nyt tarkistettu ja enimmäiskorkeus on rajoitettu 330 metriin. DHI:n mallinnusraportin (liite 14, 4.5 kohta) mukaan tuulensuojien muodostuminen riippuu pääasiassa roottorin halkaisijasta eikä kokonaiskorkeudesta. Mallinnetun korkeuden ja lopullisen enimmäiskorkeuden välinen noin 25 metrin pystysuora ero vastaa noin 8 prosentin kasvua, millä ei DHI:n mukaan odoteta olevan merkittävää vaikutusta tuulensuojien jakautumiseen. Mallinnustulosten katsotaan näin ollen olevan edustavia myös turbiinin lopullisen suunnittelun kannalta. Lisäksi tuulen nopeuden odotettua vähenemistä Finngrundetin itärannalla pidetään vähäisenä, ja sijoittelua on optimoitu edelleen sen varmistamiseksi, että vaikutus tuuli-, aalto- ja virtaamaolosuhteisiin Natura 2000 -alueilla on vähäinen.

6. HaV: *HaV katsoo, että yhtiön ilmoittamat tulokset aallonkorkeuden pienenemisestä 1-2 prosenttia ja keskimääräisen virtausnopeuden pienenemisestä 2-5 prosenttia ovat epävarmoja, koska virtaamaolosuhteet ovat monimutkaisemmat kuin mitä malli kuvaa ja koska suuremmat tuulivoimalat antaisivat näistä poikkeavia tuloksia.*

DHI: Ohjelmisto ja tapa, jolla sitä käytetään simuloinneissa, on *uusinta tekniikkaa*, ja se on yhtä monimutkainen kuin Itämeren hydrodynaaminen malli yleensä on lupaprosessin perustana olevissa tutkimuksissa. Käytetty MIKE3 FM on kaupallisesti hyväksytty ohjelmisto, ja kokeneet konsultit ovat suorittaneet mallinnuksen. Kaikki merkittävät fysikaaliset prosessit, kuten horisontaaliset ja vertikaaliset tiheysvaihtelut, pintatuulen ajelehtiminen, pohjakitka, lämpöprosessit, vedenpinnan vaihtelut, maalle tulo, turbulenssi ja Coriolis-ilmiö, on sisällytetty malliin.

Raja-arvoja ja ajelehtimistietoja on verrattu niihin harvoin mittaustuloksiin, joita on saatavilla Perämeren lounaisosasta. Alueella on hyvin heikko kerrostuneisuus, ja DHI ei katso, että sillä, että se ei ole täysin edustettuna mallialueen syvemmissä osissa, olisi merkittävää merkitystä Finngrundetin yläpuolisista virtauksista koskevien laskelmien epävarmuuteen. Kahden skenaarion välillä havaitut vaihtelut ovat paljon pienempiä kuin perustilanteen ajallinen ja alueellinen vaihtelu. Näin ollen tuloksia pidetään luotettavina.