2025-02-26

Länsstyrelsen Gävleborgs län

Skickas via länsstyrelsernas e-tjänst för komplettering eller yttrande i ärende.

Vision Jungfrukusten Ideell Förening
Org. nummer: 802530-6005
E-post: info@visionjungfrukusten.se
H-sida: www.visionjungfrukusten.se

Yttrande till Länsstyrelsen Gävleborgs län angående vindkraftpark Bothnia Offshore Lambda North Dnr **3553-2025**

Vision Jungfrukusten Ideel förening (”VJ”) lämnar härmed synpunkter till Länsstyrelsen (”LST”) angående vindkraftparken Bothnia Offshore Lambda North, Dnr 3553-2025 (”Lambda North”).

1. Buller, lågfrekvent ljud och infraljud från vindkraftpark Lambda North

Synpunkter från Naturvårdverket kan läsas i Tabell 5.12.2-1 sid 51 i Vinges bemötande sidan 51:

”Naturvårdsverket efterfrågar en närmare beskrivning av risken för påverkan från buller inom riksinresseområdet Hälsningekusten med Hornslandet samt eventuella naturreservat inom riksintresseområdet och informerar om att i dessa områden kan även nivåer under 35 dBA innebära en negativ påverkan.”

VJ anser att LST ska begära, helt i linje med Naturvårdverket begäran, att den sökande gör även en redovisning av lågfrekvent ljud och infraljud som förväntas från vindkraftpark Lambda North.

Infraljud från vindkraftverk, över vissa nivåer, är skadligt för människor och djur. På Naturvårdverkets hemsida kan läsas 2025-11-07:

Vad är infraljud och är infraljud från vindkraftverk ett problem för människor?
”Infraljud är ljud som är så lågfrekvent att vi människor inte kan höra det, men vi kan ändå påverkas av det. Höga nivåer infraljud kan orsaka bland annat yrsel och huvudvärk”

Nyare studier visar att exponering för infraljud nära eller under hörtröskeln kan påverka hjärnans funktioner och fysiologiska responsen. Exempelvis har förändringar i vilonätverk och funktionell konnektivitet rapporterats efter experimentell exponering för ohörbart infraljud (Forlim et al. 2024[4] och Werchenberger et al 2017[5]).

Tidigare studier har visat blodtrycksförändringar vid infraljudsexponering (Daniel & Landström 1985[6]).

---

[4] C.G. Forlim, L. Ascone, C. Koch, S. Kühler, Resting state network changes induced by experimental inaudible infrasound exposure and associations with self-reported noise sensitivity and annoyance, Scientific Reports 14 (2024) 24555.

[5] M. Weichenberger, M. Bauer, R. Kühler, J. Hensel, C. G. Forlim, A. Ihlenfeld, B. Ittermann, J. Callinat, C. Koch, S. Kühn, Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold – evidence from fmri, PLOS ONE 12 (2017) 1-19.

[6] Å. Danielsson, U. Landström, Blood pressure changes in man during infrasonic exposure, Acta Medica Scandinavica 217 (1985) 531-535.

Vad säger svensk lagstiftning?

Enligt MB kap 2 hänsynsregler:

*”Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd **skall skaffa sig den kunskap som behövs** med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet”. (MB 2 kap. 2 §).*

*”Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att **verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa** eller miljön.” (MB 2 kap. 3 §).*

Professor Ken Mattson vid Uppsala universitet har gjort ett stort antal buller och infraljudmätningar vid olika vindkraftparker. Den bifogade rapporten i bilaga 1 daterad 2025-08-25 ”Bulleranalys Nora-Lindesberg” visar att även nivån på lågfrekvent ljud och infraljud kan bedömas.

Rapporten visar att det redan idag är möjligt att använda beräkningsprogram SoundSim 360 för att göra rättssäkra beräkningar som även inkluderar lågfrekvent buller och infraljud. SoundSim är utvecklat av Professor Ken Mattson och hans team vid Uppsala universitet.

VJ anser att:

- **Underlaget för de slutsatser som den sökande för Lambda North redovisar när det gäller buller, lågfrekvent ljud och infraljud är bristfälliga.**

- **LST ska begära att ansökan ska kompletteras med en bullerbedömning som inkluderar lågfrekvent buller och infraljud genom att använda beräkningsprogram SoundSim 360.**

2. **Ekonomisk säkerhet för nedmontering av vindkraftpark Lambda North**.

I Sökandes/ Vinges bemötande kan läsas som villkorsförslag när det gäller ekonomisk säkerhet för nedmontering:

***”18.** Tillståndshavaren ska för tillståndets giltighet ställa en ekonomisk säkerhet till tillsynsmyndigheten för kostnaderna för återställningsåtgärder samt för eventuell nödvändig sjömätning i samband med en nedläggning av verksamheten. Säkerheten ska uppgå till sju miljoner kronor per uppfört vindkraftverk i 2024 års prisnivå. Säkerheten får ställas etappvis om anläggningen utförs i olika etapper. Anläggandet av fundament för vindkraftverk får inte påbörjas förrän säkerhet för hela den etapp som avses uppföras ha ställts.”*

Vad VJ uppfattar är förslaget på 7 miljoner kr per vindkraftverk baserad på bristande underlag.

Energimyndigheten är mycket tydlig i sina direktiv att ekonomisk säkerhet för nedmontering ska baseras på redovisad underlag från varje specifik vindkraftpark.

Varför är ekonomisk säkerhet för framtida nedmonteringskostnader så viktig?

En av aktörerna inom vindkraftsindustrin Svea Vind Offshore AB har formulerat svaret på ett mycket bra sätt i aktbilaga 8 i mål nr M 1686-23 vindkraftpark Utposten 2:

”Syftet med den ekonomiska säkerheten är att säkerställa att samhället inte ska behöva bekosta en nedmontering av anläggningen”.

Ifall för lite medel är reserverat hos LST för framtida nedmonteringskostnader är det risk att kommunerna eller svenska staten får bekosta nedmonteringen. Kostnaden kan bli flera miljarder kr.

Även när det gäller vindkraftsprojekt inom ekonmisk zon tar kommunerna en risk. De aktuella exportkablarna till landanslutningar kommer att nedläggas till stor del inom terrotial vatten.

Hur stora är nedmonteringskostnaderna i andra liknande projekt som Lambda North?

Som framgår av den utredning som VJ gjort av andra vindkraftsprojekt i världen så borde Lambda North föreslagit som ekonomisk säkerhet på 60-80 Mkr per vindkraftverk. Det vill säga förslaget borde vara mycket större än de föreslagna 7 Mkr per vindkraftverk.

Utredningen av VJ är bifogad som bilaga 2.

VJ anser att:

- **LST ska begära att den sökande gör en grundlig utredning för att bedöma nedmonteringskostnaderna. Viktigt att bedömningen inkluderar nedmontering av vindkraftverken, borttagning av kablar inom vindkraftparken och de exportkablar mellan vindkraftpark och land.**

- **LST göra en rimlighetsbedömning av utredningen innan den godkänds för att vara underlag till den ekonomiska säkerheten som ska tilldömas för framtida nedmonteringskostnader.**

Med vänlig hälsning
Vision Jungfrukusten Ideell Förening/genom

Bengt Lilja — Bengt Lilja-Ordförande

Hannu Thomasfolk — Hannu Thomasfolk-Styrelseledamot

Kontaktuppgifter:
Vision Jungfrukusten Ideell Förening Organisationsnummer:
802530-6005
E-post: info@visionjungfrukusten.se Hemsida: www.visionjungfrukusten.se

Bilagor

Bilaga 1 Professor Ken Mattsson Uppsala universitet ”Bulleranalys Nora-Lindesberg” 25 augusti 2025

Bilaga 2 Vision Jungfrukustens Rapport om nedmonteringskostnader for havsbaserad vindkraft 2023-06-06

UPPSALA UNIVERSITET

BILAGA 1

Bulleranalys Nora-Lindesberg

Prof. Ken Mattsson

25 augusti 2025

På uppdrag av föreningen *Skona Nora* har vi utfört en mycket noggrann bullerspridnings analys av området kring den existerande vindparken *Munkhyttan* i kombination till de planerade vindparkerna *Munkhyttan 2*, *Siggebohyttan* och *Älgfallet*. Det är totalt 3+3+12+11=29 vindkraftverk. I beräkningarna har vi utgått från Vestas V162, 6.2 MW i samtliga vindparker, bortsett *Älgfallet* där vi i brist på information utgår från Vestas V172, 7.2 MW, som vi anser vara det mest troliga valet. Baserat på flera noggranna mätningar från ett antal vindparker (t.ex. Vindpark Målarberget och Vindpark Lervik) har vi kalibrerat ett mycket precist beräkningsprogram: **SoundSim360**, som kan hantera ljudspridning över stora komplexa områden och bullerkällor över alla frekvenser, inklusive infraljud (frekvenser under 20 Hz).

Hur ljud sprids över större områden beror i hög grad på den rådande atmosfären, topografin, markens beskaffenhet, ljudkällornas inbördes positioner och spektrala innehåll. Det är därför viktigt att förstå hur fysiken påverkar ljudutbredningen. Centrala begrepp är diffraktion, refraktion, geometrisk spridning, absorption, transmission, reflektion och interferens. Om inte allt detta ingår i beräkningsmodellen på ett korrekt och noggrant sätt kan ljudspridningen inte simuleras trovärdigt. Vår beräkningsmodell (SoundSim360) löser vågekvationen i 3D och läser in den aktuella tredimensionella atmosfären samt verklig topografi. All relevant fysik inkluderas korrekt och det finns inga *fria parametrar* att justera. Detta gör resultaten precisa, under antagandet att källstyrkorna är korrekt angivna. Under de senaste 20 åren har jag och min forskargrupp ägnat oss åt forskning och utveckling av mycket noggranna och tillförlitliga numeriska metoder anpassade för ljudutbredning (se t.ex. [28, 27, 29, 25, 26, 24, 30, 4, 23, 31, 40, 32, 34, 20, 3, 46, 45, 33, 38]). Denna kunskap har kondenserats i beräkningskoden SoundSim360, som uppnår mycket hög effektivitet genom en avancerad GPU-implementering.

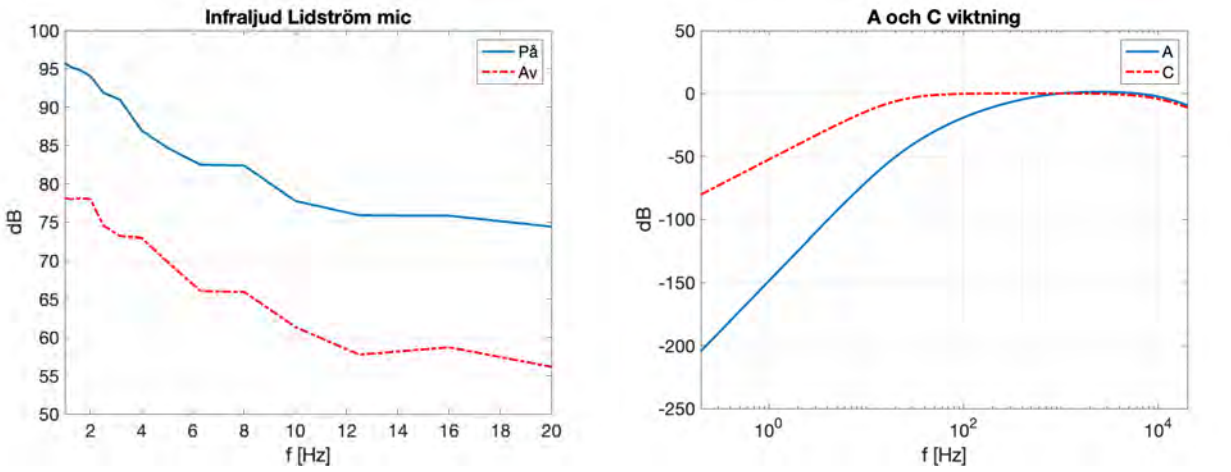
Den modell som i dag oftast används för att beräkna ljudspridning är Nord2000 [2], som implementeras i t.ex. SoundPlan och windPRO. Nord2000 är en strålgångsmodell, byggd på antagandet att ljudet är högfrekvent. Den är i grunden tvådimensionell och kan av naturliga skäl inte hantera lågfrekvent ljud korrekt, och den kan heller inte modellera interferens (samverkan mellan flera källor). Även diffraktion hanteras bristfälligt, vilket blir problematiskt i kuperad terräng eller i närheten av byggnader och bullerskydd. Vi har tidigare visat att Nord2000 inte är pålitlig i kuperad terräng [4]. För att kompensera modellens brister innehåller Nord2000 ett flertal *fria parametrar* som användaren kan justera, vilket gör att resultaten i hög grad beror på vem som kör programmet-något vi kan illustrera med flera tydliga exempel. Enligt flera studier, bl.a. av Conny Larsson [17], underskattar programmet ofta ljudnivåerna med 5-7 dBA vid avstånd kring 1 km jämfört med mätningar. Ibland används en mer förenklad modell *ISO 9613-2* [12], som ger resultat jämförbara med Nord2000 men betraktas som ännu mer osäker. Cloudberry har genomfört en bullerberäkning i windPRO med modell *ISO 9613-2* (vilket framgår av beräkningsresultatet); resultatet visas i Figur 6.

Flera studier har visat att atmosfäriska förhållanden och markegenskaper orsakar betydande variationer i bullernivåer-upp till 20 dBA-på 1 km avstånd från en vindpark [17, 37, 16]. Långtidsmätningar av Conny Larsson (2014) [17, 37] bekräftade att variationerna är störst under kvällar och nätter, särskilt vid snötäckt mark. Ett särskilt störande, ”svischande” amplitudmodulerat (AM) buller uppstår huvudsakligen under kvällar, nätter och morgnar. Under en årslång mätkampanj observerades AM-buller 19% av tiden på 1 km avstånd. Förekomsten påverkas starkt av förhållandena längs utbredningsvägen, och interferens mellan turbiner kan förekomma. AM-buller kan spridas över 10 km [36] och är betydligt mer störande än kontinuerligt ljud på samma dBA-nivå. Det är vanligen starkast under vinterkvällar vid inversionsförhållanden.

Nord2000 togs ursprungligen fram för trafikbuller på kortare avstånd i platt terräng (några hundra meter). Trafikbuller skiljer sig avsevärt från vindkraftsbuller. Vindkraftsbuller är till sin natur i huvudsak lågfrekvent, med de högsta nivåerna under 5 Hz. De absolut högsta nivåerna ligger under 1 Hz, och nivåerna förväntas öka med större verk [35, 44]. Att försöka beskriva infraljud med A-vägning (dBA) är, enligt mig och många andra experter, inte ändamålsenligt. Vissa förespråkar C-vägning, vilket är en förbättring men tar fortfarande mycket liten hänsyn till just infraljudet. I Figur 1 visar vi effekten av A- och C-vägning, dvs. hur mycket man ska dra av i varje tersband. Vid vindpark Målarberget genomförde vi den 23 oktober 2024 en mätning av infraljud när verken var i drift och strax därefter när alla verk stoppades p.g.a. negativa elpriser; se Figur 1.

Dessa mätningar visar att vindkraftverken är orsaken till de höga infraljudsnivåerna kring vindparken, då bakgrundsnivån ligger cirka 18 dB under nivån med verken i drift. Vi har observerat samma resultat (ca 18

dB högre infraljud med verken i drift) vid vindpark Lervik den 21 maj 2024. Summerar man alla tersband i infraljudsområdet (från mätningen i Figur 1) när verken snurrar fås 102.7 dB, vilket motsvarar 25.6 dBA och 73.9 dBC. När verken är avstängda blir motsvarande värden 85.9 dB, 7.7 dBA och 56.8 dBC. Detta är de effektiva infraljudsnivåerna i dB, dBA och dBC (under 20 Hz). Vi betonar att frekvenser under 1 Hz inte ingår eftersom de inte kan mätas tillräckligt noggrant med nuvarande utrustning; vi förväntar oss att nivåerna är som högst kring 0.2-0.4 Hz. Flera mätningar visar också på högre nivåer (cirka 5 dB) av infraljud inomhus [13, 5, 6, 8]. De värden vi redovisar här är från utomhusmätningar.



Figur 1: Noggrann mätning av infraljud med och utan verk påslagna (vänster). A- och C-viktning (höger).

Vibrationer

Det finns en växande oro kring de seismiska vibrationer som genereras av vindkraftverk. Till skillnad från akustiska vågor, som sprids i luften, fortplantar sig seismiska vågor genom marken och kan färdas flera kilometer, beroende på de lokala geologiska förhållandena. Dessa lågfrekventa markvibrationer kan även interagera med luftburna akustiska vågor, vilket potentiellt kan ge upphov till kombinerade störningseffekter som ännu inte är fullt utredda. Empiriska data om seismiska vågor från vindkraftverk är fortfarande begränsade. Minst en vetenskaplig studie har dock analyserat fenomenet och fokuserat på lågfrekventa vibrationer och deras utbredning [11]. Resultaten från den studien kan sammanfattas enligt följande:

(i) De flesta seismiska vågorna som genereras av vindkraftverk sprider sig som Rayleigh-vågor; (ii) De mikroseismiska vågor som alstras påverkar seismologiska mätstationer på avstånd upp till cirka 15 km från en vindpark; (iii) Störst påverkan observeras i frekvensområdet 5-10 Hz och (iv) Drift av en vindpark under starka vindförhållanden kan generera mikroseismiska vågor som är tillräckligt starka för att orsaka störningar för närboende. För att fullt ut förstå effekten av dessa seismiska vibrationer krävs ytterligare forskning. I synnerhet är inomhusmätningar av lågfrekventa vibrationer viktiga, eftersom dessa kan kopplas in i människokroppen som kroppslett ljud och därigenom manifestera sig som upplevt infraljud. En korrekt simulering av de verkliga effekterna av seismiska vågor från vindparker skulle kräva avancerade numeriska metoder, exempelvis liknande SoundSim360, i kombination med högupplösta seismiska mätningar utförda under kontrollerade och välkarakteriserade förhållanden. En sådan omfattande studie har, såvitt jag vet, ännu inte genomförts men representerar en viktig riktning för framtida forskning. Min nuvarande rapport är dock begränsad till att behandla luftburna akustiska vågor och inkluderar därför inte markburna seismiska vibrationer eller deras potentiella kopplingseffekter.

Infraljudets påverkan på människor

Det finns ett antal studier som ofta lyfts fram som ”bevis” för att infraljud från vindkraftverk inte orsakar negativ påverkan på människor, däribland de senaste rapporterna [22, 21]. Efter noggrann genomgång av dessa och ett stort antal tidigare publikationer (t.ex. [7]) kan jag konstatera att ingen av dessa studier undersökt de doser vi regelmässigt mäter upp i närheten av vindkraftverk. Dessutom har ingen av dessa studier involverat neurofysiologer, vilket är en avgörande brist givet att infraljudets huvudsakliga påverkan sannolikt sker via nervsystemet. Det finns däremot studier som tydligt kopplar infraljudsexponering (vid nivåer 80-90 dB) till förändrad hjärnaktivitet [50, 10]. Specialister inom otoneurologi, såsom Håkan Enbom och professor Alec N. Salt [41, 42, 43], har visat starka indikationer på att ohörbart infraljud kan trigga migrän hos upp till 30 % av

befolkningen - vilket motsvarar den andel som är kända för att ha ett högkänsligt nervsystem [18, 39]. Påverkan är därmed högst individuell, men potentiellt allvarlig för en betydande minoritet.

Både jag själv och en kollega i forskarteamet har upplevt tydliga symtom (sömnstörningar i upp till en vecka samt migrän dagen efter) i direkt anslutning till våra mätningar vid vindkraftverk. Under dessa mätningar har vi dokumenterat infraljudsnivåer på minst 95 dB vid 1 Hz, motsvarande cirka 103 dB totalt (1-20 Hz), vid exponeringstider över 4 timmar (se Figur 1). Liknande symtom har tidigare rapporterats av andra forskare [5], även vid lägre doser än de vi uppmätt. Redan 1985 kunde Danielsson och Landström [9] visa fysiologiska effekter av infraljud vid 95 dB, bl.a. höjning av diastoliskt blodtryck samt sänkning av systoliskt blodtryck och puls. Djurförsök och fältstudier stärker bilden. Nya resultat visar att många djurarter, särskilt hjortdjur och fåglar, flyttar sig mer än 5 km från vindkraftverk [47]. Även boende i närheten vittnar om en tydlig minskning av vilda djur i områdena runt vindparker.

Ett fenomen som sällan lyfts fram i diskussionen om vindkraftens ljudpåverkan är att turbinerna alstrar ett kraftigt pulserande (impulsivt) infraljud [15, 13, 14]. Detta pulserande infraljud har sin grund i bladpassagefrekvensen (BPF), dvs. den rytmiska tidpunkten då rotorbladen passerar tornet. I ett ljudspektrum framträder detta som tydliga spikar vid BPF och dess multiplar (övertoner). För moderna turbiner med rotorblad på 75-85 meter ligger BPF typiskt mellan 0.2-0.6 Hz, medan äldre turbiner ofta har en BPF kring 1 Hz. Detta pulserande infraljud skiljer sig markant från naturligt infraljud - exempelvis från vind som strömmar över trädtoppar eller från havsvågor - som är mer kontinuerligt och inte visar samma distinkta spektrala mönster. Det är väl etablerat inom akustikforskningen att pulserande ljud upplevs som mer störande än kontinuerligt ljud vid samma ljudnivå [49]. Denna aspekt är därför av central betydelse vid bedömning av vindkraftsljudets påverkan. Att enbart fokusera på ljudnivån (dB) riskerar att bli missvisande - ljudets form (kontinuerligt eller pulserande) är avgörande för störningsgraden och därmed hälsopåverkan.

Våra egna mätningar under perioden 26 oktober 2023 - 16 december 2024 visar nivåer mellan 92-115 dB vid 1 Hz på avstånd 500-1000 m från närmaste verk. Som jämförelse exponerades försökspersoner i den finska studien [21] endast för 73 dB vid 1 Hz (motsvarande totalt 89 dB infraljud) under 10 minuter, och i den australiensiska studien [22] för 87 dB infraljud under tre dygn. Dessa studier är därför inte jämförbara med de faktiska exponeringsnivåer vi dokumenterat kring befintliga vindkraftparker. I dessa studier har man dessutom enbart använt kontinuerligt infraljud.

Vi föreslår att infraljudets hälsoeffekter omgående undersöks genom en kontrollerad exponeringsstudie på ett representativt statistiskt urval av befolkningen (ca 1000 personer). Deltagarna bör exponeras för minst 95 dB vid valda frekvenser i infraljudsområdet under några timmar, helst med pulserande signaler för att efterlikna verkliga förhållanden. Urvalet bör inkludera personer med dokumenterad migränkänslighet. Studien bör utformas i nära samarbete med experter inom otoneurologi. Innan en sådan studie genomförts är vår starka rekommendation att pausa utbyggnaden av vindkraftparker, eftersom de nuvarande kunskapsluckorna utgör en betydande risk för folkhälsan.

Mätningar av infraljud

Noggrann mätning av infraljud ner till 1 Hz kräver instrument som är kalibrerade för låga frekvenser. En tillförlitlig kalibrering vid 1 Hz kan genomföras hos NORSAR mot deras Hyperion-system vid mätstationen i Elverum, som är certifierad inom CTBTO-nätverket för infraljud. Vi har använt fyra Lidström-infraljudsmikrofoner [19], vilka kalibrerats hos NORSAR. Dessa mikrofoner utvecklades i början av 1980-talet i Sverige för helikopterdetektion. De är extremt känsliga men samtidigt robusta nog att fungera under tuffa väderförhållanden. Lidström-mikrofonerna har tidigare använts av FOI och KTH (prof. Thomas Lindblad), och används i dag av forskargruppen vid Institutet för rymdfysik (IRF) i Kiruna under ledning av Johan Kero [48], som också ställt tre mikrofoner till vårt förfogande.

Under våra mätningar har vi även testat Nor140 och Nor145, som är populära inom akustikkonsultbranschen. Enligt specifikation ska Nor145 kunna mäta ner till 0.4 Hz, men i praktiken är instrumentet inte kalibrerat för så låga frekvenser. Våra tester visar att den underskattar nivån med cirka 20 dB under 3 Hz. Slutsatsen är att instrument som inte är kalibrerade för 1 Hz inte kan användas för tillförlitliga mätningar av infraljud från vindkraftverk. För sådana mätningar krävs professionell kalibrerad utrustning, exempelvis från Hyperion eller Chaparall, som kan mäta korrekt i intervallet 0,01-200 Hz. Vi har nyligen inhandlat två Hyperion-mikrofoner för att mäta nivåer under 1 Hz med hög precision. Det är också viktigt att mäta inomhus, eftersom infraljudsnivån där ofta visar sig vara högre än utomhusnivån.

De mätningar som vi genomfört och använt för att kalibrera vår beräkningskod, och för att samtidigt inversmodellera fram källstyrkan hos vindkraftverken i infraljuds området skedde under 21 maj 2024 och 10 september 2024 vid vindpark Lervik, och under 26 oktober 2023, 23 oktober 2024 och 16 december 2024 vid vindpark Målarberget. Vi mätte vid båda parker vid flera (3-4) mätpunkter och vid olika tidpunkter på dygnet för att samla in bra statistik. Vid varje mätning läste vi in aktuella atmosfärsdata som vi använde vid

inversmodelleringen. Här är det också viktigt att vi får data (t.ex. vilka verk som står still) från driftansvarig under mätperioden. Vid Lervik och Målarberget har det aldrig varit ett problem. Vi har skickat in en vetenskaplig artikel som i mer detalj beskriver mätningarna, mätdatan och kalibreringen. Denna artikel förväntas bli accepterad inom ett par månader. Mätdata kan delas vid efterfrågan. Verken vid Målarberget är av model Vestas V150-4.3 MW. Vid Lervik är verken större, på 6.6 MW (modell SG170-6,6). Med hjälp av noggranna mätningar och inversmodellering i SoundSim360 kan vi beräkna källstyrkan vid 1 Hz till 154, 158 och 177 dB för de tre mätningarna kring Målarberget. Vid Lervik fick vi fram källstyrkan 159 och 168 dB för de två mätningarna som genomfördes. Det är alltså en stor variation på källstyrkan, som till stor del är korrelerat till den rådande atmosfären. Ett medelvärde från de fem olika mätdagarna ger 163 dB källstyrka vid 1 Hz, och är det vi räknar med i Figurerna 2 och 3. De planerade verken vid *Munkhyttan 2* och *Siggebohyttan* är av typen VESTAS V162-6.2 med navhöjden 129 meter och styrkan 6.2 MW (listade med källstyrkan 104.8 dBA). De planerade verken vid *Älgfallet* är av typen VESTAS V172-7.2 med en förväntad navhöjd på 199 meter och styrkan 7.2 MW (listade med källstyrkan 107.8 dBA). Dessa verk är alltså betydligt större än de som vi mätt på vid Målarberget som har navhöjden 125 meter och storleken 4.2 MW.

Beräkningar av infraljud vid Nora-Lindesberg

I beräkningarna har vi använt en representativ atmosfär från 31 mars 2023 (nerladdad väderdata från TH-REDDS Data Server), och genomfört beräkningar för dagen (klockan 16.00) och för natten (klockan 04.00). Marktypen är satt som vanlig mark (Impedansklass E) enligt [2]. Atmosfärdämpningen är hämtad från [1]. Vi lägger på 8 m/s medvind åt alla håll enligt praxis. Vi använde källstyrkan (ljudeffekten) 163 dB för att beräkna spridningen av infraljudet (i detta fall 1 Hz) kring Nora-Lindesberg. Resultatet för dag beräkningen återfinns i Figur 2 och natt beräkningen i Figur 3. Placeringen av verken är tagen från bullerberäkningen som Cloudberry redovisat i Figur 6, genomförd med windPRO. Vi uppskattar att infraljudsnivån vid 1 Hz kommer pendla mellan de framräknade värdena ± 15 dB, beroende på väder- och markförhållandena. Denna osäkerhet ligger i själva källstyrkan för vindkraftverken som också är ytterst väderberoende. **Vi listar infraljudsnivån (vid 1 Hz) för de närboende i Tabell 1. Nivån ligger högt över 95 dB (vid 1 Hz) för samtliga närboende. Detta är höga nivåer och jag bedömer det högst olämpligt (hälsovådligt) att placera denna vindkraftpark så nära Nora och Lindesberg med tanke på den forskning som finns, som tydligt påvisar en påverkan på blodtryck och hjärnan vid infraljudsnivåer kring 80-95 dB [9, 50, 10].** Viktigt att notera är att 95 dB infraljud kring 1 Hz motsvarar en total infraljudsnivå (1-20 Hz) på ca 103 dB.

När vi presenterar dB-kartorna i figurerna 2 och 3 presenterar vi domäner med vissa dB-nivåer, inklusive osäkerhet. Den röda domänen är till exempel ett område där infraljuds nivån är 95 dB ± 1,5 dB (därav inom intervallet 93.5-96.5 dB). Detta beror på osäkerheter i modellparametrarna, såsom markdämpning, atmosfärisk dämpning och interferensmönster. Jag anser att allt inom det röda området är 95 dB, och allt innanför den inre kanten av det röda området är högre än 95 dB. Allt utanför den yttre kanten av det röda området är mindre än 95 dB. För att uppnå ett mer konservativt mått bör man ligga på 1.5 dB till någon specifik punkt på kartorna. Samma sak gäller för bullerkartorna i dBA. Den största osäkerheten är dock själva källstyrkan, som kan variera med ± 15 dB.

Känslig punkt	Koordinater (Sweref 99 TM)	dB vid 1 Hz (Dag)	dB vid 1 Hz (Natt)	Osäkerhet (dB)
A	507557,6607649	103.37	104.95	±1.5
B	507588,6607842	103.27	104.87	±1.5
C	506287,6608401	109.04	109.87	±1.5
D	505996,6604026	103.37	104.60	±1.5
E	503194,6606016	102.31	103.18	±1.5
F	505409,6604105	102.81	104.29	±1.5
G	506962,6600533	101.20	103.31	±1.5
H	508295,6600617	100.16	101.93	±1.5
I	509426,6601432	101.03	102.91	±1.5
J	509843,6602007	99.41	100.85	±1.5
K	509747,6602831	100.98	102.68	±1.5
M	509356,6604561	101.28	102.49	±1.5

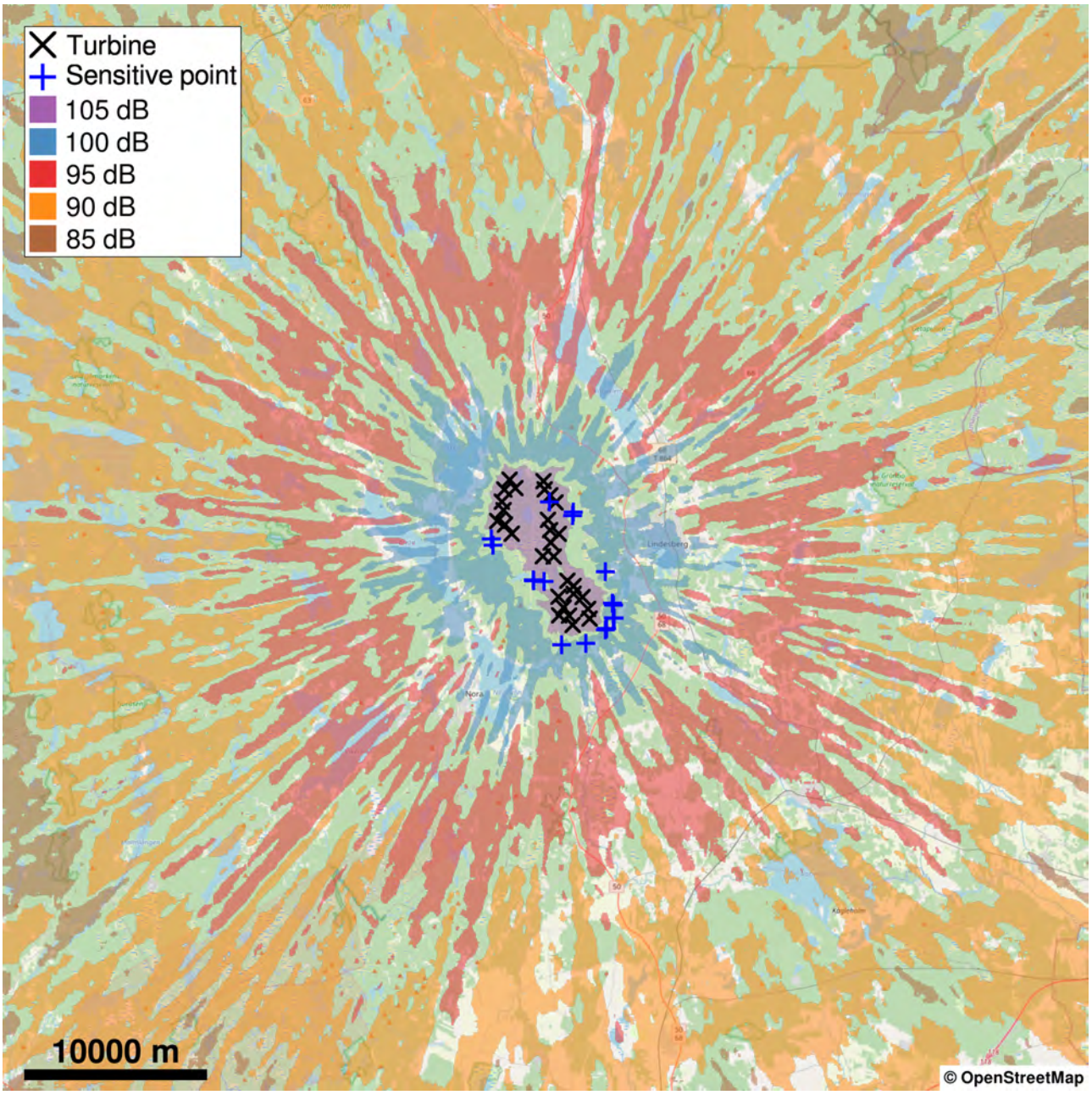
Tabell 1: Infraljudsnivåer (dB) vid 1 Hz för två olika atmosfärer: dag och natt, medvind 8 m/s (vid 10 m höjd) vid de känsliga punkterna (identiska med punkterna listade i ljudemissions beräkningen från Cloudberry återgiven i Figur 6) beräknade med SoundSim360. Källstyrkan är satt till 163 dB. Beräkningarna har en osäkerhet av ± 1.5 dB, som beror på atmosfärsförhållanden och markdämpning. Ljudemissions kartorna är listade i Figur 2 (dag) och Figur 3 (natt). Den potentiellt skadliga nivån 95 dB (vid 1 Hz) överskrids vid samtliga punkter.

Beräkningar av dBA nivåer vid Nora-Lindesberg

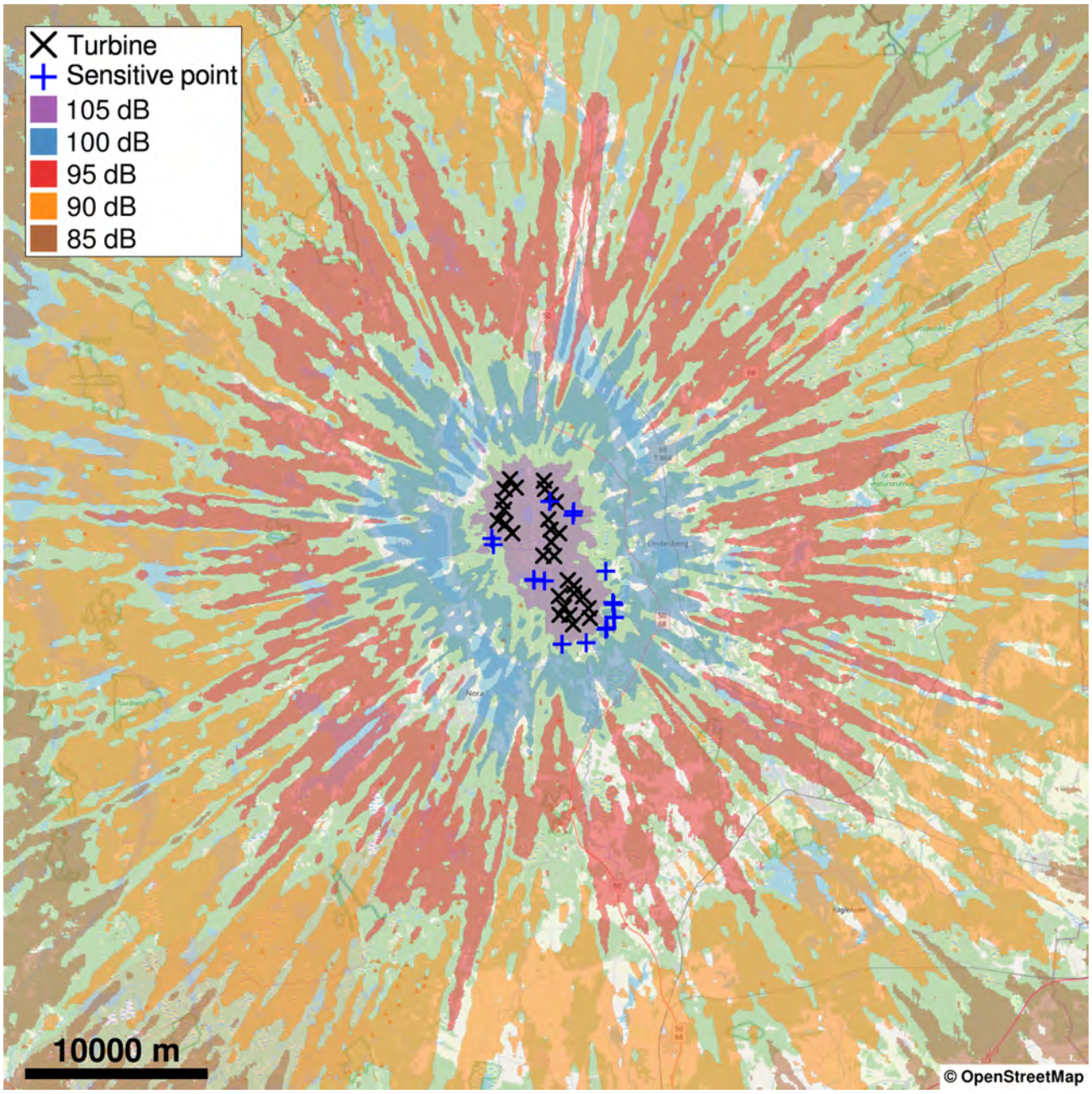
Vi beräknade även bullerspridningen kring Nora-Lindesberg i dBA. Vi utgår från placering enligt bullerberäkningen som Cloudberry utförde med windPRO. De planerade verken vid *Munkhyttan 2* och *Siggebohyttan* är av typen VESTAS V162-6.2 med navhöjden 129 meter (6.2 MW, listade med källstyrkan 104.8 dBA). De planerade verken vid *Älgfallet* förväntas vara av typen VESTAS V172-7.2 med en förväntad navhöjd på 199 meter (7.2 MW, listade med källstyrkan 107.8 dBA). Vi använder istället SoundSim360 för att beräkna bullerspridningen. I beräkningarna har vi använt en representativ atmosfär från 31 mars 2023 (nerladdad väderdata från THREDDS Data Server), och genomfört beräkningar för dagen (klockan 16.00) och för natten (klockan 04.00). Marktypen är satt som vanlig mark (Impedansklass E) enligt [2]. Atmosfärdämpningen är hämtad från [1]. Vi lägger på medvind 8 m/s åt alla håll enligt praxis. Resultatet för dag beräkningen återfinns i Figur 4 och natt beräkningen i Figur 5. Motsvarande resultat med windPRO finns återgivet i Figur 6. Enligt våra beräkningar bryter man här mot kravet på 40 dBA för alla listade bostäder kring vindkraftparkerna, vilket redovisas i Tabell 2. Beräkningarna med SoundSim360 ger ljudnivån vid en representativ dag. Det kan bli både högre och lägre värden, beroende på vädret för dagen. **Ljudnivån på natten är oftast högre än på dagen. Osäkerheten i bullerspridningen uppskattar vi till ± 1.5 dBA. Dock finns en större osäkerhet kring ljudeffekten, som kan variera med mer än 20 dBA. I synnerhet på kvällar kan det uppkomma amplitudmodulerat (AM) buller [17], som är ett extremt störande hörbart (swishande) buller som kan spridas mer än 10 km.** Vid uppkomsten av AM buller blir ljudnivån i dBA signifikant högre (det kan öka mer än 15 dBA jämfört med nivån i de redovisade bullerkartorna).

Känslig punkt	Koordinater (Sweref 99 TM)	dBA (Dag)	dBA (Natt)	Osäkerhet (dBA)
A	507557,6607649	41.07	43.20	±1.5
B	507588,6607842	40.98	42.93	±1.5
C	506287,6608401	49.22	49.88	±1.5
D	505996,6604026	43.69	45.36	±1.5
E	503194,6606016	38.93	41.03	±1.5
F	505409,6604105	41.84	43.81	±1.5
G	506962,6600533	42.15	44.11	±1.5
H	508295,6600617	40.08	42.22	±1.5
I	509426,6601432	43.17	45.06	±1.5
J	509843,6602007	38.44	41.14	±1.5
K	509747,6602831	39.18	41.57	±1.5
M	509356,6604561	39.87	42.15	±1.5

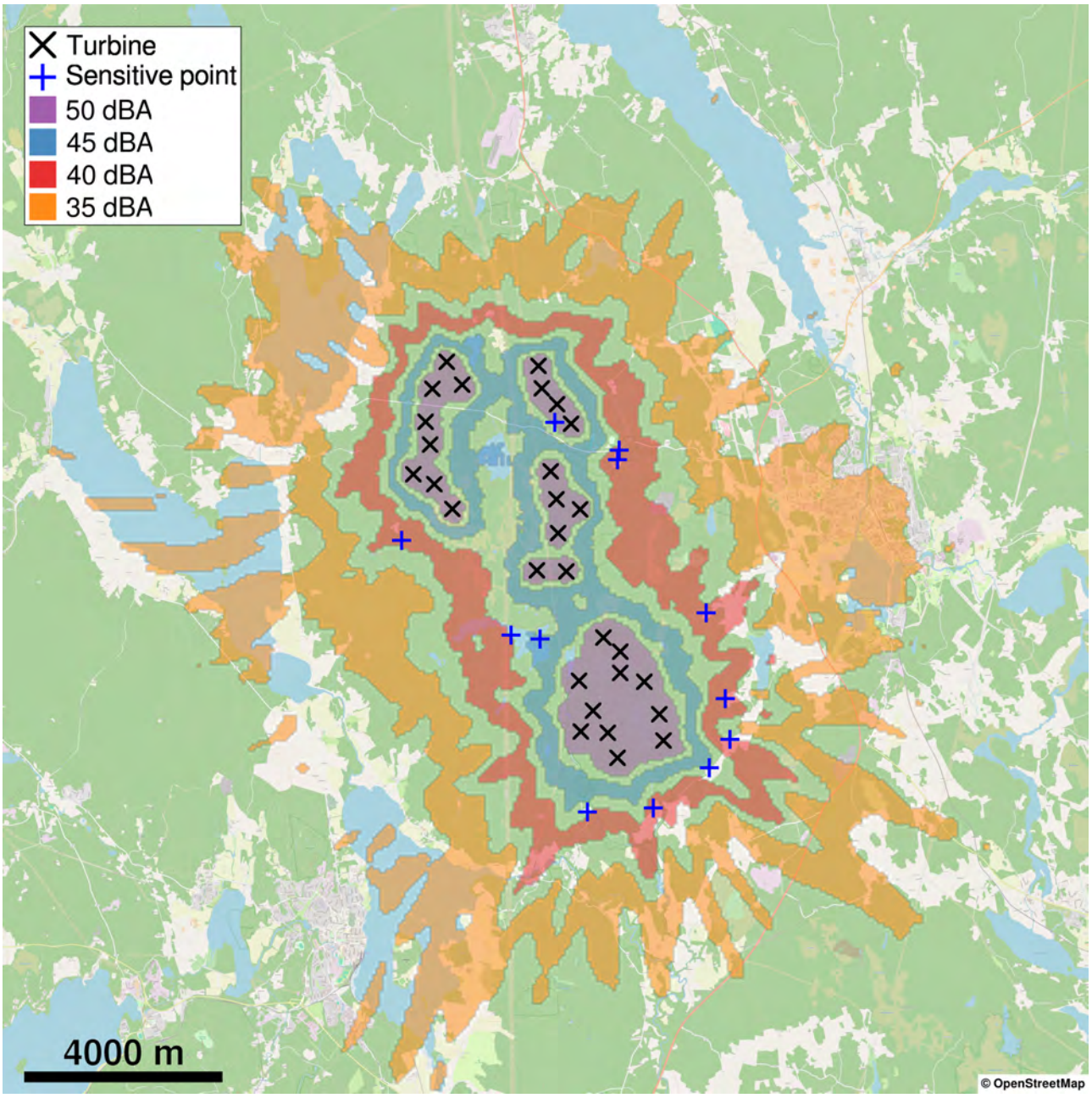
Tabell 2: Ljudnivåer (dBA) för två olika atmosfärer: dag och natt, medvind 8 m/s (vid 10 m höjd) vid de känsliga punkterna (identiska med punkterna listade i ljudemissions beräkningen från Cloudberry återgiven i Figur 6) beräknade med SoundSim360. Beräkningarna har en osäkerhet av ± 1.5 dBA, som beror på atmosfärsförhållanden och markdämpning. Ljudemissions kartorna är listade i Figur 4 (dag) och Figur 5 (natt). Den tillåtna gränsen 40 dBA överskrids vid samtliga punkter.



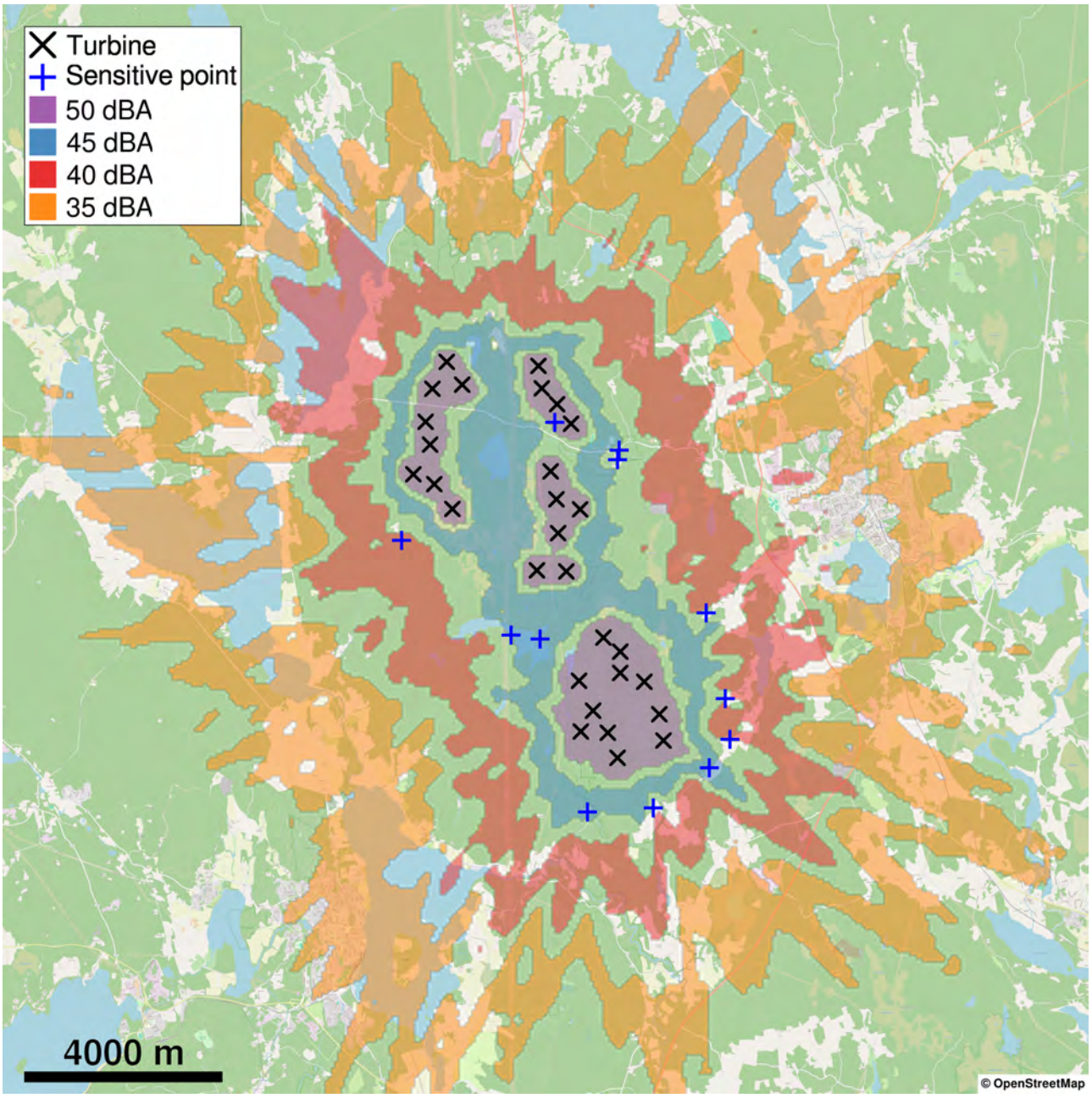
Figur 2: Beräkning av infraljud (1 Hz) med SoundSim360 kring Nora-Lindesberg, en typisk dag. Området med rött visar 95 dB med ± 1.5 dB osäkerhet. Allt inom den inre kanten av rött är högre än 95 dB vid 1 Hz.



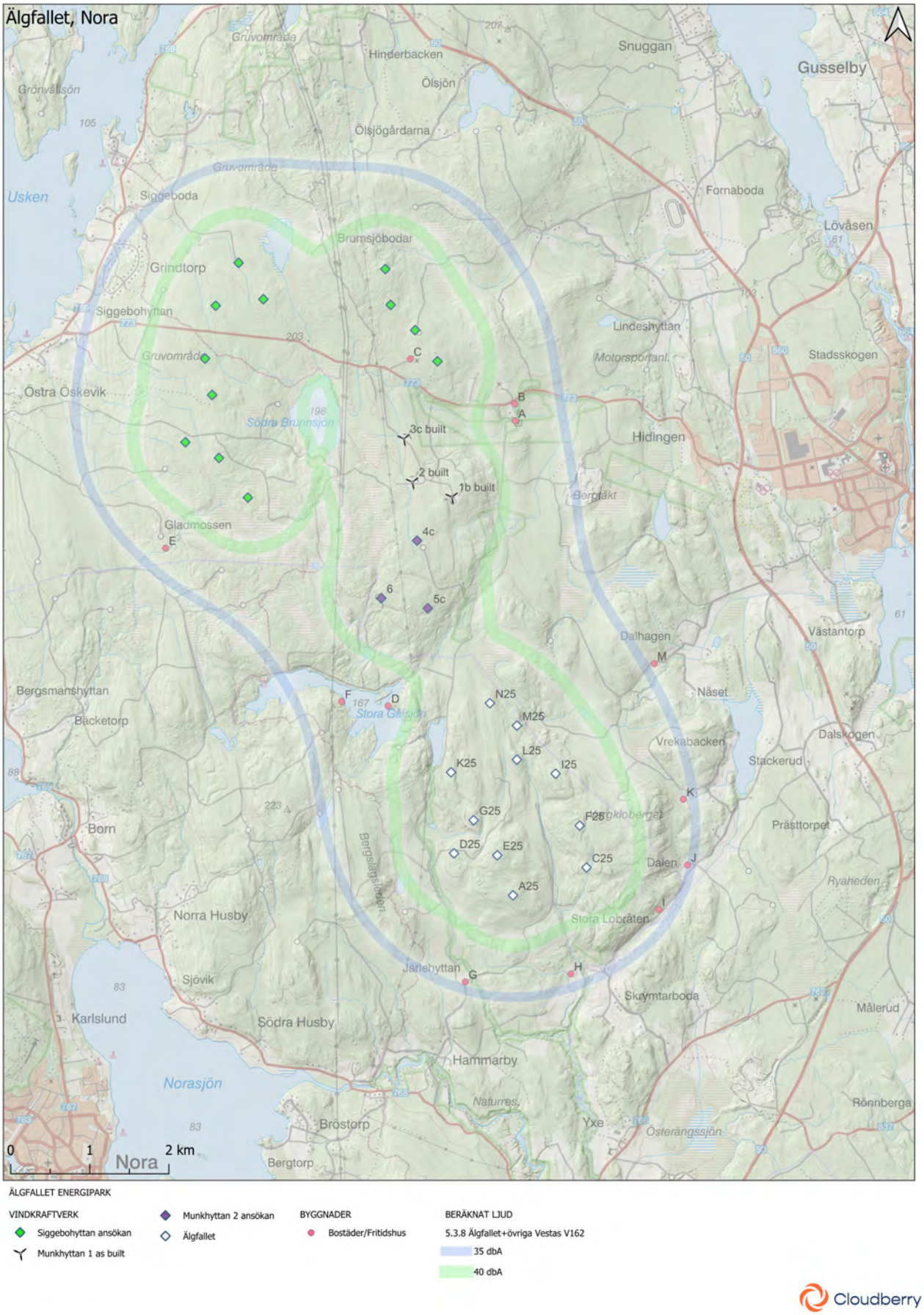
Figur 3: Beräkning av infraljud (1 Hz) med SoundSim360 kring Nora-Lindesberg, en typisk natt. Området med rött visar 95 dB med ± 1.5 dB osäkerhet. Allt inom den inre kanten av rött är högre än 95 dB vid 1 Hz.



Figur 4: Beräkning av buller (dBA) med SoundSim360 kring Nora-Lindesberg, en typisk dag. Området med rött visar 40 dBA med ± 1.5 dB osäkerhet. Allt inom den inre kanten av rött är högre än 40 dBA.



Figur 5: Beräkning av buller (dBA) med SoundSim360 kring Nora-Lindesberg, en typisk natt. Området med rött visar 40 dBA med ± 1.5 dB osäkerhet. Allt inom den inre kanten av rött är högre än 40 dBA.



Figur 6: Beräkning av bullernivån (dBA) med windPRO genomfört av Cloudberry

Sammanfattning och slutsatser

Våra beräkningar med SoundSim360 visar att infraljudsnivåerna för personer bosatta innanför innerkanten av de rödmarkerade områdena i Figurerna 2 och 3 överstiger 95 dB vid 1 Hz. Om samtliga tersband mellan 1-20 Hz inkluderas motsvarar detta en sammanlagd nivå på cirka 103 dB infraljud. Vi bedömer att detta med hög sannolikhet kan vara skadligt för upp till 30 % av befolkningen i dessa områden.

Vidare visar våra beräkningar att gränsvärdet på 40 dBA för närboende överskrids i de planerade vindparksområdena (se Figurerna 4 och 5). Detta står i direkt kontrast till de beräkningar som företaget Cloudberry redovisat med hjälp av windPRO och den starkt förenklade modell som rekommenderas av Naturvårdsverket. En jämförelse mellan Figur 5 och Figur 6 illustrerar denna skillnad tydligt.

De presenterade bullerkartorna i dBA bygger uteslutande på ljudeffektsdata från tillverkaren (i detta fall Vestas). Våra analyser visar att dessa data är opålitliga och riskerar att kraftigt underskatta bullernivåerna i verkligheten. Av särskild oro är förekomsten av amplitudmodulerat (AM) buller [17], som är särskilt framträdande under natten och de tidiga morgontimmarna. Detta hörbara, pulserande ”susande” ljud är välkänt för att vara mycket störande och kan sprida sig över avstånd som överstiger 10 km. När AM-buller uppstår kan det höja den upplevda dBA-nivån med mer än 15 dBA i förhållande till de nivåer som redovisas i standardiserade bullerkartor.

Långtidsmätningar från tidigare studier [37, 16] har visat att bullernivåerna kan variera med upp till 20 dBA på ett avstånd av cirka 1 km från närmaste turbin. Dessa variationer orsakas främst av förändringar i väder- och markförhållanden, vilka inte beaktas i den förenklade modell som används i Cloudberrys beräkningar. Detta innebär att de verkliga bullernivåerna sannolikt rejält underskattas i tillverkarens och exploatörens presentationer.

Med hänsyn till de identifierade riskerna är det vår bedömning att tillstånd för de aktuella vindparkerna inte bör beviljas utan omfattande kompletterande analyser. Dessa bör inkludera högupplösta numeriska beräkningar samt långvariga, oberoende fältmätningar under varierande atmosfäriska och geologiska förhållanden. Här ingår även att undersöka infraljudets hälsopåverkan enligt min rekommendation. Endast genom en sådan metodik kan en rättvisande och vetenskapligt grundad bedömning av påverkan på människors hälsa säkerställas.

Vi föreslår att infraljudets hälsoeffekter omgående undersöks genom en kontrollerad exponeringsstudie på ett representativt statistiskt urval av befolkningen (ca 1000 personer). Deltagarna bör exponeras för minst 95 dB vid valda frekvenser i infraljudsområdet under några timmar, helst med pulserande signaler för att efterlikna verkliga förhållanden. Urvalet bör inkludera personer med dokumenterad migränkänslighet. Studien bör utformas i nära samarbete med experter inom otoneurologi. Innan en sådan studie genomförts är vår starka rekommendation att pausa utbyggnaden av vindkraftparker, eftersom de nuvarande kunskapsluckorna utgör en betydande risk för folkhälsan.

Referenser

[1] ISO9613 1996b. Acoustics-attenuation of sound during propagation outdoors, 1996.

[2] Nina Aguilera, Henrik Naglitsch, and Katrin Olofsson. Beräkningsmanual Nord2000 : för bullerberäkningar i väg-och järnvägsplaner. Technical Report 2024:033, Efterklang, 2024.

[3] Martin Almquist and Eric M. Dunham. Non-stiff boundary and interface penalties for narrow-stencil finite difference approximations of the laplacian on curvilinear multiblock grids. *Journal of Computational Physics*, 408:109294, 2020.

[4] Martin Almquist, Ilkka Karasalo, and Ken Mattsson. Atmospheric sound propagation over large-scale irregular terrain. *Journal of Scientific Computing*, 61(2):369–397, 2014.

[5] Stephen E. Ambrose, Robert W. Rand, and Carmen M. E. Krogh. Wind turbine acoustic investigation: Infrasound and low-frequency noise – a case study. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 32(2):128–141, 2012.

[6] Walker B, Hessler G, Hessler D, Rand R, and Schomer P. *A Cooperative Measurement Survey and Analysis of Low Frequency and Infrasound at the Shirley Wind Farm in Brown County, Wisconsin.* Report number 122412-1, 2012.

[7] K. Bolin, G. Bluhm, G. Eriksson, and M. E. Nilsson. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. *Environmental Research Letters*, 6(3):035103, 2011.

[8] Richard A Carman. Measurement procedure for wind turbine infrasound. In *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings*, volume 250, pages 6143–6153. Institute of Noise Control Engineering, 2015.

[9] Åke Danielsson and Ulf Landström. Blood pressure changes in man during infrasonic exposure. *Acta Medica Scandinavica*, 217(5):531–535, 1985.

[10] Caroline Garcia Forlim, Leonie Ascone, Christian Koch, and Simone Kühn. Resting state network changes induced by experimental inaudible infrasound exposure and associations with self-reported noise sensitivity and annoyance. *Scientific Reports*, 14(1):24555, 2024.

[11] Theodore V. Gortsas, Theodoros Triantafyllidis, Stylianos Chrisopoulos, and Demosthenes Polyzos. Numerical modelling of micro-seismic and infrasound noise radiated by a wind turbine. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 99:108–123, 2017.

[12] ISO9613-2:2024. Acoustics - attenuation of sound during propagation outdoors - part 2: General method of calculation, 2024.

[13] N D Kelley, H E McKenna, R R Hemphill, C L Etter, R L Garrelts, and N C Linn. Acoustic noise associated with the mod-1 wind turbine: its source, impact, and control. Technical report, Solar Energy Research Inst. (SERI), Golden, CO (United States), 02 1985.

[14] N. D. Kelley, H. E. McKenna, E. W. Jacobs, R. R. Hemphill, and N. J. Birkenheuer. The MOD-2 wind turbine: Aeroacoustical noise sources, emissions, and potential impact, January 1988.

[15] Neil Kelley. Wind-turbine noise research at seri. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*, 1(2):88–89, 2025/02/12 1982.

[16] Thomas Lagö and Bertil Persson. Wind turbine measurements in sweden. In *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings*, volume 259, pages 8151–8164. Institute of Noise Control Engineering, 2019.

[17] Conny Larsson. Ljud från vindkraftverk, modell-validering-mätning : Slutrapport Energimyndighetens projekt 32437-1. Technical report, Uppsala University, LUVAL, 2014.

[18] Francesca Lionetti, Arthur Aron, Elaine N. Aron, G. Leonard Burns, Jadzia Jagiellowicz, and Michael Pluess. Dandelions, tulips and orchids: evidence for the existence of low-sensitive, medium-sensitive and high-sensitive individuals. *Translational Psychiatry*, 8(1):24, 2018.

[19] L. Liszka. *Infrasound: A Summary of 35 Years of Infrasound Research*. IRF scientific report. Swedish Institute of Space Physics, 2008.

[20] Lukas Lundgren and Ken Mattsson. An efficient finite difference method for the shallow water equations. *Journal of Computational Physics*, 422:109784, 2020.

[21] Panu P. Maijala, Ilmari Kurki, Lari Vainio, Satu Pakarinen, Crista Kuuramo, Kristian Lukander, Jussi Virkkala, Kaisa Tiippana, Emma A. Stickler, and Markku Sainio. Annoyance, perception, and physiological effects of wind turbine infrasound. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 149(4):2238–2248, 04 2021.

[22] Nathaniel S. Marshall, Garry Cho, Brett G. Toelle, Renzo Tonin, Delwyn J. Bartlett, Angela L. D Rozario, Carla A. Evans, Christine T. Cowie, Oliver Janev, Christopher R. Whitfeld, Nick Glozier, Bruce E. Walker, Roo Killick, Miriam S. Welgampola, Craig L. Phillips, Guy B. Marks, and Ronald R. Grunstein. The health effects of 72 hours of simulated wind turbine infrasound: A double-blind randomized crossover study in noise-sensitive, healthy adults. *Environmental Health Perspectives*, 131(3):037012, 2023.

[23] K. Mattsson, M. Almquist, and M. H. Carpenter. Optimal diagonal-norm SBP operators. *J. Comput. Phys.*, 264:91–111, 2014.

[24] K. Mattsson and M. H. Carpenter. Stable and accurate interpolation operators for high-order multi-block finite-difference methods. *SIAM J. Sci Comput.*, 32(4):2298–2320, 2010.

[25] K. Mattsson, F. Ham, and G. Iaccarino. Stable and accurate wave propagation in discontinuous media. *J. Comput. Phys.*, 227:8753–8767, 2008.

[26] K. Mattsson, F. Ham, and G. Iaccarino. Stable boundary treatment for the wave equation on second-order form. *Journal of Scientific Computing*, 41:366–383, 2009.

[27] K. Mattsson and J. Nordström. High order finite difference methods for wave propagation in discontinuous media. *J. Comput. Phys.*, 220:249–269, 2006.

[28] K. Mattsson, M. Svärd, M.H. Carpenter, and J. Nordström. High-order accurate computations for unsteady aerodynamics. *Computers & Fluids*, 36:636–649, 2006.

[29] K. Mattsson, M. Svärd, and M. Shoeybi. Stable and accurate schemes for the compressible navier-stokes equations. *J. Comput. Phys.*, 227(4):2293–2316, 2008.

[30] Ken Mattsson. Summation by parts operators for finite difference approximations of second-derivatives with variable coefficients. *Journal of Scientific Computing*, 51:650–682, 2012.

[31] Ken Mattsson. Diagonal-norm upwind SBP operators. *Journal of Computational Physics*, 335:283 – 310, 2017.

[32] Ken Mattsson, Martin Almquist, and Edwin van der Weide. Boundary optimized diagonal-norm SBP operators. *Journal of Computational Physics*, 2018.

[33] Ken Mattsson and Ylva Ljungberg Rydin. Implicit summation by parts operators for finite difference approximations of first and second derivatives. *Journal of Computational Physics*, 473:111743, 2023.

[34] Ken Mattsson and Pelle Olsson. An improved projection method. *Journal of Computational Physics*, 372:349 – 372, 2018.

[35] Henrik Möller and Christian Sejer Pedersen. Low-frequency noise from large wind turbines. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129(6):3727–3744, 2011.

[36] Phuc D. Nguyen, Kristy L. Hansen, Bastien Lechat, Colin Hansen, Peter Catcheside, and Branko Zajamsek. Audibility of wind farm infrasound and amplitude modulated tonal noise at long-range locations. *Applied Acoustics*, 201:109106, 2022.

[37] Olof Öhlund and Conny Larsson. Meteorological effects on wind turbine sound propagation. *Applied Acoustics*, 89:34–41, 2015.

[38] Pelle Olsson, Gustav Eriksson, and Ken Mattsson. Projection based summation-by-parts methods, embeddings and the pseudoinverse. *Journal of Computational Physics*, 524:113689, 2025.

[39] M. Pluess, E. Assary, F. Lionetti, K. J. Lester, E. Krapohl, E. N. Aron, and A. Aron. Environmental sensitivity in children: Development of the highly sensitive child scale and identification of sensitivity groups. *Translational Psychiatry*, 54(1):51–70, 2018.

[40] Ylva Rydin, Ken Mattsson, and Jonatan Werpers. High-fidelity sound propagation in a varying 3D atmosphere. *Journal of Scientific Computing*, 77(2):1278–1302, 2018.

[41] Alec N. Salt and Timothy E. Hullar. Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines. *Hearing Research*, 268(1):12–21, 2010.

[42] Alec N. Salt and James A. Kaltenbach. Infrasound from wind turbines could affect humans. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 31(4):296–302, 2011.

[43] Alec N Salt and Jeffery T Lichtenhan. How does wind turbine noise affect people. *Acoustics Today*, 10(1):20–28, 2014.

[44] Bo Søndergaard. Low frequency noise from wind turbines: Do the danish regulations have any impact? an analysis of noise measurements. *International Journal of Aeroacoustics*, 14(5-6):909–915, 2015.

[45] Vidar Stiernström, Martin Almquist, and Ken Mattsson. Boundary-optimized summation-by-parts operators for finite difference approximations of second derivatives with variable coefficients. *Journal of Computational Physics*, 491:112376, 2023.

[46] Vidar Stiernström, Lukas Lundgren, Murtazo Nazarov, and Ken Mattsson. A residual-based artificial viscosity finite difference method for scalar conservation laws. *Journal of Computational Physics*, 430:110100, 2021.

[47] Anne Tolvanen, Henri Routavaara, Mika Jokikokko, and Parvez Rana. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – a systematic review. *Biological Conservation*, 288:110382, 2023.

[48] Antoine Turquet, Quentin Brissaud, Celso Alvizuri, Sven Peter Näsholm, Alexis Le Pichon, and Johan Kero. Retrieving seismic source characteristics using seismic and infrasound data: The 2020 ml 4.1 kiruna minequake, sweden. *Geophysical Research Letters*, 51(12):e2024GL109276, 2024. e2024GL109276 2024GL109276.

[49] Kerstin Persson Waye, Michael Smith, and Mikael Ögren. Hälsopåverkan av lågfrekvent buller inomhus. Technical Report 3, Sahlgrenska Akademin Medicinska Institutionen, 2017.

[50] Markus Weichenberger, Martin Bauer, Robert Kühler, Johannes Hensel, Caroline Garcia Forlim, Albrecht Ihlenfeld, Bernd Ittermann, Jürgen Gallinat, Christian Koch, and Simone Kühn. Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold - evidence from fmri. *PLOS ONE*, 12(4):1–19, 04 2017.

Bilaga 2

2023-06-06

Vision Jungfrukusten Ideell Förening: Org.nummer: 802530-6005
E-post: info@visionjungfrukusten.se : H-sida: www.visionjungfrukusten.se

RAPPORT NEDMONTERINGSKOSTNADER INOM HAVSBASERAD VINDKRAFT (#2)
Sveriges dolda skuldbomb växer från tio till närmare hundramiljarder kronor
… med beslutfattarnas tysta medgivande?

Varför en ny rapport om nedmonteringskostnader för havsbaserad vindkraft?

2020 publicerade Vision Jungfrukusten Ideell Förening (VJ) sin första rapport om nedmonteringskostnader för havsbaserad vindkraft i Sverige och Europa (se Bilaga 2). Anledningen var att det saknades en sådan analys. VJ har sedan 2018 deltagit i sex tillståndsprocesser gällande havsbaserad vindkraft[1]. I samtliga fall identifierades brister i kunskap, regelverk och processer i frågan om nedmontering. Rapporten genomförde därför en s.k. *benchmarking* analys mot erfarna europeiska länder.

Tre år har gått. Mål om utbyggnad av havsbaserad vindkraft har tredubblats (10 till 30 GW). Frågan om nedmonteringskostnader blir allt viktigare. På drygt 12 månader har ministrar Strandhäll resp. Pourmokhtari godkänt tillståndsbeslut för närmare 2,2 GW där ekonomiska säkerheten uppgår till knappt 800 Mkr[2]. Skall Sverige bygga nationellt 30 GW av havsbaserad vindkraft[3] menar regeringen att ca **10 miljarder kronor** behöver avsättas för nedmontering av havsbaserad vindkraft.

Vad säger experterna idag? Enligt VJ:s färska analys kommer denna summa inte att räcka. Europeiska länder med bred erfarenhet av havsbaserad vindkraft uppskattar närmare tio gånger högre nedmonteringskostnader än vad som godkänns idag för svenska parker. Det är inte bara internationella experter som varnar för högre kostnader. Ledande verksamhetsutövare som lämnar förslag om låga nedmonteringskostnader i en svensk ansökan redovisar flera gånger högre kostnadsbehov i deras parker utomlands.

Det inkluderar Vattenfall. Sveriges statligt ägda bolag landar i en rad märkliga slutsatser, exempelvis att det kostar **mindre** att nedmontera 1,8 GW i Sverige än att avveckla 0,3 GW i England[4]. Bolaget tar inte heller höjd för att man under ett årtionde grovt underskattat nedmonteringskostnaderna för engelska parker vilket resulterat i **kostnadsuppreviderингar uppemot + 700 pct** under en era av låg inflation.
Likväl anser bolaget att det är **3-4 gånger** billigare att nedmontera en MW i Sverige än i Danmark (trots grannlandets unika ekosystem runt vindkrafttillverkning och liberal regelverk)[5].

Har Sveriges blivit **Europas lågkostnadsland** när det gäller ekonomisk säkerhet och miljö?

Om Sverige bygger 30 GW av havsbaserad vindkraft är det enligt VJ:s analys inte ca 10 miljarder **utan närmare 100 miljarder** kronor som riskerar att saknas om ekonomiska säkerheten fortsätter att ställas på dagens orimliga nivåer.

Hur har Sverige hamnat i en sådan situation? Vad blir konsekvenserna för samhället och miljön? Och varför görs inget åt saken?

---

[1] Utposten 1, Utposten 2, Gretas Klackar 1, Gretas Klackar 2, Storgrundet, Eystra Salt

[2] 260 Mkr (2022 värde, Kriegers Flak, ca 0,6 GW); 400 Mkr (Kattegatt Syd ca 1,2GW); 126 Mkr Galatea Galene ca 0,4 GW)

[3] Reviderat förslag Energimyndigheten 2023:12 (mål 120 TWh, ca 30-40 GW); ansökan Svenska Kraftnät 2022 (125 GW)

[4] Vattenfall äger svenska parker Kattegatt Syd och Kriegers Flak; samt Thanet Offshore, en kustnära park i Storbritannien på ca 300 MW

[5] Jämförelse Vattenfalls ägda svenska Kriegers Flak (o,6 GW) och danska Kriegers Flak (0,6 GW)

Bakgrund: Om Sveriges nationella ambitioner om havsbaserad vindkraft

När regeringen antog Havsplanen våren 2022, ett äldre dokument som författades 2014-2019, skulle ca **10 GW** av havsbaserad vindkraft anläggas. Ett (numera nedlagt) politiskt förslag att subventionera anslutningskostnader ökade därefter intresset för havsbaserad vindkraft markant. I fjol ansöktes det uppemot 125 GW av havsbaserad vindkraft enligt Svenska Kraftnät[6].

Idag räknar Energimyndigheten med **30 GW** (120 TWh) [7]. Att bygga modern havsbaserad vindkraft kräver omfattande kapital, ca SEK 20–40 miljarder kronor per GW[8] baserat på internationella erfarenhetet. Det motsvarar närmare investeringar på närmare **600- 1 200 miljarder kronor**.

För samhället är det kritiskt att dessa **hundratalsmiljardinvesteringar** planeras optimalt.

Om nedmonteringskostnader och ekonomisk säkerhet

En miljöfarlig verksamhet som monteras i havsbaserad miljö skall enligt Miljöbalken monteras ned enligt lag vid tillståndsperiodens slut och kostnaden åvilar verksamhetsutövaren (principen ”Polluter Pays”). Den ekonomiska säkerheten skall alltid ”motsvara behovet av efterbehandling[9]” dvs 100% av brutto nedmonterings- och återställningskostnader samt täcka kostnader för miljöskador.

Verksamhetsutövaren, inte samhället, skall stå för nedmonteringskostnader och miljöskador.

Enligt svensk lag skall ekonomiska säkerheten täcka **100%** av brutto nedmonterings-och återställningskostnader samt täcka kostnader för miljöskador.

Hur uppskattas nedmonteringskostnader i länder med erfarenhet av havsbaserad vindkraft?

Flera argument har anförts i frågan om svenska nedmonteringskostnader. Enligt vissa röster är uppskattningen av dessa kostnader för komplex; andra menar att ”man kan inte veta”.

Sådana påståenden är lätta att förkasta. Det finns **gott om internationell erfarenhet** från beräkning av nedmonteringskostnader inom branscher som hanterar andra miljöfarliga verksamheter – t.ex. offshore oljeindustrin, gruvindustrin, kärnkraftindustrin. Det finns också gott om information[10] om nedmonteringskostnadsberäkningar inom havsbaserad vindkraft, dvs:

1) **Expertanalyser**: Omfattande studier i frågan, inkl. konsulter som anlitas av vindkraftsindustrin, forskare och akademiker.

2) **Verksamhetsutövare** som driver parker i t.ex. Storbrittannien och Danmark redovisar årligen en uppdaterad avsättning för nedmonterings- och återställningskostnader, en s.k. *decommissioning provision,* som är nuvärdet av beräknade framtida kostnader (”*the present value of estimated decommissioning costs from the time that the Company has an obligation to dismantle and remove a facility and restore the site on which it is located”[11]).* Posten utgör en del av balansräkningen för dotterbolaget som driver parken.

3) **Nationella rapporter**: i länder som Storbritannien, där nedmonteringsfrågan är högaktuell, har en nationell analys sammanställts (BEIS rapport 2018).

För att jämföra nedmonteringskostnader mellan parker är det brukligt internationellt att mäta nedmonteringskostnader per megawatt (MW). En park utgörs inte av ett antal verk utan är ett system med

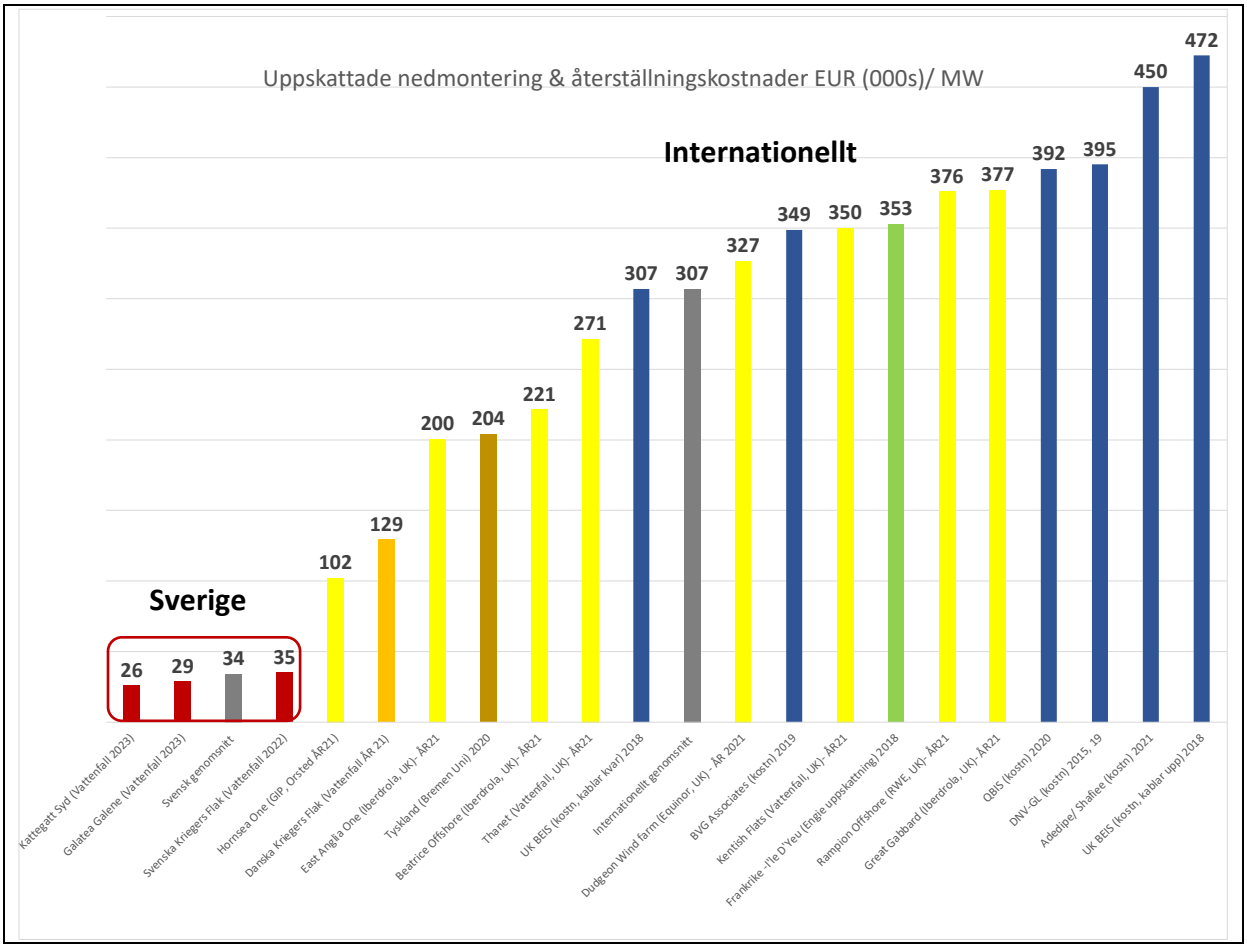
[6] https://www.svk.se/press-och-nyheter/nyheter/allmanna-nyheter/2022/svenska-kraftnat-forbereder-for-utbyggnad-av-transmissionsnat-till-havs/
[7] Energimyndigheten 2023:12
[8] Windeurope.org offshore wind statistics 2020. Genomsnittlig investering/ MW EUR 3,4m. Källa: https://windeurope.org/intelligence-platform/product/offshore-wind-in-europe-key-trends-and-statistics-2020/
[9] Energimyndigheten Vägledning om nedmontering av vindkraftverk på land och till havs Sept 2016 s.12
[10] Detaljerad information redovisas i källföreteckningen
[11] UK reporting rules for Financial Statements

många komponenter (internkablar, exportkablar, transformatorstationer, mätstationer) som bidrar till en viss installerad produktionskapacitet (MW). VJ:s rapport följer internationell praxis.

Internationella uppskattningar av nedmonteringskostnader är 9-12 gånger högre än de nivåer som godkänns idag av svenska staten

En sammanställning av uppskattade nedmonteringskostnader redovisas i grafen nedan. Svenska nedmonteringskostnadsbelopp uppskattas till det avtalade ekonomiska säkerhetsbeloppet och anges i rött. Brittiska belopp (i gult) hämtas från senaste tillgängliga årsredovisningar. Franska belopp (i grönt) inkluderar verksamhetsutövare uppskattningar (information om garantier finns dock motsvarar de ej hela nedmonteringskostnaden utan justeras över tiden enligt avtal). Tyska nivåer (i brunt) utgår utifrån en universitetstudie. Internationella studier (konsulter, forskare, akademiker) redovisas i blått.

Den genomsnittliga nedmonteringskostnaden för Sverige uppgår till **EUR 34 000/ MW**.
Den genomsnittliga internationella kostnaden (ex Sverige) uppgår till **EUR 307 000/ MW.**



(Mer information i sektion: källor).

Sveriges bedömning av nedmonteringskostnader avviker starkt från internationell data.
Svenska staten godkänner idag att en verksamhetsutövare får avsätta ca **en tiondedel** av det kostnadsbelopp som uppskattas internationellt.

Hur förklaras diskrepansen? En fråga som bör riktas först till Vattenfall.

Vattenfall, som erhåller tillstånd för svenska Kriegers Flak resp. Kattegatt Syd, har en viktig vägledande roll när bolaget formellt lämnar förslag om ekonomisk säkerhet i en ansökan. Vattenfall driver inga svenska moderna havsbaserade vindkraftparker men är aktiv i Storbritannien, Danmark och Holland.

En första fråga: På vilka grunder bedömer Vattenfall att nedmonteringen av svenska parker är 13 gånger billigare än nedmonteringen av bolagets brittiska parker?

Ex.1: Vattenfall bedömer att det är 13 gånger billigare att nedmontera en park som Kattegatt Syd än Vattenfalls engelska parker

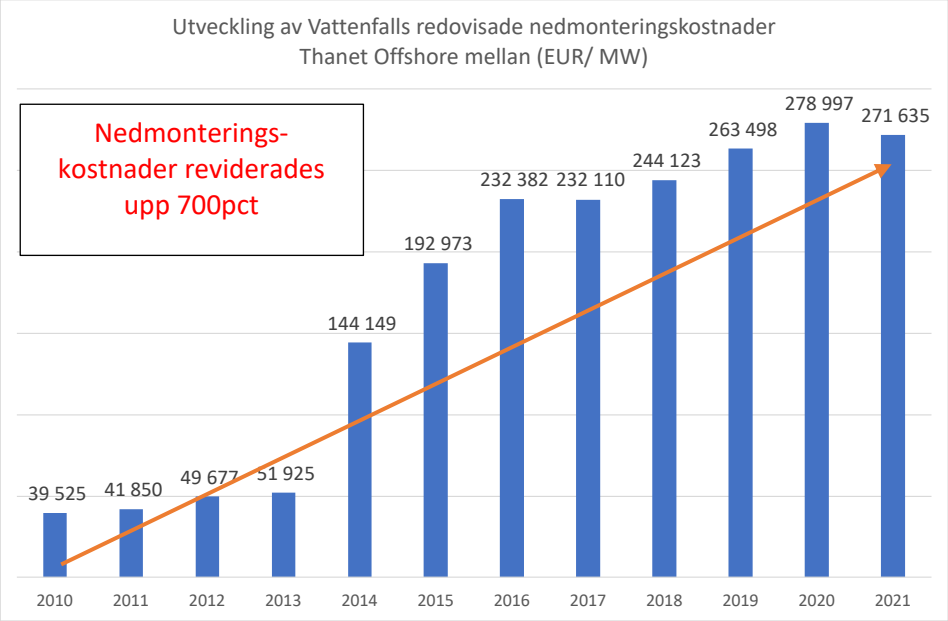
- Vattenfall bedömer nedmonteringskostnaden för Kattegatt Syd till EUR 26 000/ MW (dagens pengar).
- Samtidigt beräknar Vattenfall i Storbritannien att kostnaden kommer att uppgå till EUR 271 000/ MW (Thanet Offshore); och EUR 350 000/ MW (Kentish Flats)[12]. Det är värt att notera att dessa kostnadsnivåer är i linje med genomsnittliga nedmonteringskostnaden per MW för en park i Storbritannien.
- Dessa officiella siffror rapporteras i årsredovisningen för Vattenfall:s engelska dotterbolag som driver parkerna. Vattenfall skriver:

”Avsättningen för nedmonterings-och återställningskostnader) vid balansräkningens datum speglar ledningens bästa uppskattning av nuvärdet av framtida kostnader som krävs” (Thanet Offshore Wind Ltd Financial Statements 2021, sida 23)

En annan fråga är hur Vattenfall motiverar att bolaget inte underskattar nedmonteringskostnader för sina vindkraftsparker. Vattenfalls egna siffror visar nämligen på motsatsen.

*Ex. 2: Mellan 2010 och 2021 sjudubblade Vattenfall nedmonteringskostnaden för engelska parken Thanet Offshore och femdubblade nedmonteringskostnaden för Kentish Flats***.**

- Sedan 2010, Thanet Offshores första verksamma år, har ledningen reviderat företagets uppskattning av nedmonteringskostnader från 10 till 70 miljoner pund.
- Förändringen förklaras huvudsakligen av högre nedmonteringskostnadsantaganden; finansiella faktorer (ränta) har haft en begränsad inverkan.



(Källa: financial statements Thanet Offshore Wind Ltd 2010-2021; siffror ursprungligen i GBP/ MW, konverterade till EUR växelkurs 1,1625)

Enligt VJ:s analys är Vattenfall inte ensam om att underskatta nödvändiga nedmonteringskostnadsbelopp i projektets tidiga fas. Många parker tillhörande större aktörer redovisar ökande kostnader över tiden, något som experter varnat för:

"As we've started to do studies into decommissioning and how it's actually going to work and the problems that are going to come up, it's potentially more costly than people thought. We have to cater to that and include it in the lifecycle of costs." DNV GL Head of Offshore Renewables Elaine Greig, 2015-03-15, Windpower Monthly.

[12] Thanet Offshore Wind Ltd Annual report (2021); Kentish Flats Ltd Annual report (2021)

Med hänsyn till ovan är det svårbegripligt hur Vattenfall våren 2022 kan försäkra regeringen att SEK 260 Mkr räcker till nedmonteringen av svenska Kriegers Flak samtidigt som bolaget redovisar för danska systerparken ett 3-4 gånger större kostnadsbehov.

Ex. 3: Två lika parker, två olika syn på nedmontering

- Parkerna är lokaliserade inom ett havsområde (Kriegers Flak), har jämförbara förutsättningar och jämförbar kapacitet.
- Vattenfall uppskattar att det kostar drygt SEK 900 Mkr att nedmontera danska parken, en siffra, i likhet med engelska erfarenheten, som kan komma att revideras upp över tiden (2021 är första verksamma året).

	Danska Kriegers Flak	Svenska Kriegers Flak
Installerad kapacitet (MW)	605MW	640 MW
Status verksamhet	Sedan 2021	Tillstånd 2022
Uppskattad nedmonteringskostnad (belopp)	**SEK 905 Mkr** (DKK 584 Mkr)	**SEK 260 Mkr** (190 Mkr 2006 pengar)
Nedmonteringskostnad (EUR/ MW)	EUR 129 000 / MW	EUR 35 000 / MW
Källa	Årsredovisning Vattenfall Kriegers Flak P/S 2021 Underskriven 19 maj 2022	Regeringsbeslut M2018/02437 Underskriven 19 maj 2022

Hur kan övriga beslutfattare ”missa” en massiv diskrepans?

Energimyndigheten, **regeringen** (ansökan i Sveriges Ekonomiska Zon) och **Mark-och miljödomstolen** (ansökan i territorialvatten) har ansvar att granska inkommande ansökan.

VJ har analyserat dokumentationen angående Kriegers Flak. Enligt regeringsbeslutet daterad 19 maj 2022 ställs ekonomiska säkerheten till 190 Mkr (2006 pengar), samma belopp som Vattenfall yrkar i sitt förslag år 2020[13] och jämförbart med ekonomiska säkerhetsbeloppet som avtalades **2012** (tidigare ansökan M2012/2276).

Har någon ställt frågan: är beloppet tillräckligt? Har man tagit höjd för teknikutvecklingen? Om varje MW blir allt dyrare att nedmontera utomlands, är det logiskt att Sverige går i motsatt riktning?

”Som man frågar får man svar”. Energimyndigheten (expertmyndighet för energifrågor) anser sig inte berörd av frågan. Redan 2013 skriver myndigheten tillsammans med Uppsala Universitet[14]:

”i den största andelen beslut föreslås säkerhetsbeloppets storlek med hänvisning till tidigare rättspraxis, beslut eller domar… En slutsats är att bristen på kända kostnader för nedmontering är stor i Sverige och att de tillgängliga beräkningsmetoderna är relativt komplexa” …”Utifrån studien av tillståndsbeslut är det inte realistiskt att förvänta sig att alla företag och tillståndsmyndigheter ska lägga tid på att tillämpa och bedöma de komplexa beräkningsmetoderna. Även om komplexa modeller ofta kommer närmare en realistisk nedmonteringskostnad är troligtvis en enkel modell mer användbar”.

2022, 9 år senare, visade expertmyndigheten fortfarande ingen intention att för egen del ”lägga tid på att bedöma de komplexa beräkningsmetoderna” dvs granska en viktig del av ansökans underlag. Myndigheten redovisade inte heller någon plan att bygga kompetens i frågan. VJ anmälde Energimyndigheten till Justitieombudsmannen för brister gällande nedmonteringsfrågan 2022 (för vidare information se Bilaga 1). Justitieombudsmannen skrev av ärendet utan förklaring.

Det som utgör skillnaden mellan Sverige och internationella processer är inte att verksamhetsutövare eventuellt lämnar mindre trovärdig information om nedmonteringskostnader utan att Sverige tillåter en praxis där tillståndsbeslut delas ut utan 1) någon särskild granskning av inlämnade uppgifter, 2) några kunskapskrav från ansvariga myndigheter, 3) någon avtalad process för att åtgärda eventuella fel.

[13] Vattenfall ”Kriegers Flak: konsoliderad version av yrkanden och villkor Bilaga B”
[14] ”Nedmontering av vindkraftverk och efterbehandling av platsen” Energimyndigheten & Uppsala Universitet (2013) s 76

Ett gigantiskt finansiellt hål för samhället

Vad blir konsekvenserna om Sverige har räknat fel och sätter en missvisande praxis för alla framtida ansökningar som hanteras av Mark-och-miljödomstolen och/eller regeringen?

Uppemot **100 miljarder kronor**[15] i nedmonteringskostnader kan saknas om tillstånd för 30 GW havsbaserad vindkraft delas ut i Sverige på basen av nuvarande tillståndsvillkor.

Vem ska betala? Med nuvarande lagstiftning är det hög risk att denna skuldbomb ej drabbar verksamhetsutövaren utan att det är skattebetalare, konsumenter och miljön som får ta smällen.

Och det finns varningsrop att siffran kan bli högre

Vindkraftsindustrin **förutser många kostnadseffektiviseringar** för nedmontering av vindkraftparker. En stor kostnadspost är dock framtida hyrkostnaden för de fartyg som (med få undantag) måste först byggas för att underlätta dessa effektiviseringar. Utbud och efterfråga är svåra att förutse och sällan inom verksamhetsutövarens kontroll. Nedmontering i havsmiljö ställer höga krav. På andra sidan av spektret **hörs varningsrop från experter** som menar att nuvarande internationella nivåer på nedmonteringskostnader är grovt underskattade. Det finns en stark tradition att underskatta nedmonteringskostnader i andra miljöfarliga industrier. I ett svar till **brittiska Riksdagskommittén** skriver Dr Anne Velenturf, Geoscience & The Energy Transition team, University of Leeds:

"Decommissioning costs are underestimated by a factor 4-5 undermining the efforts of the Government to avoid a repeat of burdening the tax payer with decommissioning costs such as in the case for nuclear- and oil & gas sectors" A Velenturf, University of Leeds, written evidence EAC Parliamentary Committee, offshore wind inquiry, 2020-05-18

I en rapport från **Universitet i Stavanger**[16] utgår författarna från samlade nedmonteringserfarenheter inom oljeindustrin och menar att nedmonteringskostnader kan uppgå till uppemot 25% av investeringskostnaden. Det är ett **markant högre** belopp än det som idag antas för nedmontering av Kattegatt Syd, Galatea-Galene och Kriegers Flak där nedmonteringskostnaden (dagens pengar) uppskattas till **1- 2%** av investeringskostnaden.

"We estimate the decommissioning cost to 25% of Capex. This cost element is often left out in investment bank analyses" P. Osmundsen & al, University of Stavanger, 2021

Är det lagligt för Sverige att systematiskt underskatta ekonomiska säkerheten för en specifik industri?

Praxis prioriterar historik framför verklighet, vilket bäddar för systemfel när antaganden är förlegade. Det finns flera pågående exempel där sökande verksamhetsutövare justerar sina förslag om ekonomisk säkerhet efter senaste tillståndsbeslut.

Utifrån ett juridiskt perspektiv bör man därför ställa frågan om Sverige agerar lagligt på 4 punkter:

- **Leder svensk " låg säkerhet" praxis till en subventionering av havsbaseradvindkraftindustrin**? En ekonomisk säkerhet kostar verksamhetsutövaren pengar och finansieringsutrymme vilket påverkar projektets långsiktiga avkastning. Om industrin undviker formellt avtalade åtaganden på uppemot 100 miljarder kronor i ekonomisk säkerhet (30 GW) är den potentiella subventioneringen omfattande i värde.

- **Leder svensk praxis till en subventionering av ett statligt ägd bolag?** Hade regeringen krävt en ekonomisk säkerhet för Kattegatt Syd och Kriegers Flak (totalt 1,8 GW) i linje med internationella nivåer, hade statligt ägda Vattenfall sannolikt behövt redovisa framtida åtaganden på över **6 miljarder kronor**, vilket bolaget idag nästan slipper (0,7 miljarder kronor).
- **Bryter svensk praxis mot teknikneutralitet, en princip som officiellt stöds av nuvarande regering?**

- **Bryter Sverige mot Miljöbalken och EU:s "polluter pays" principen**?

[15] = (30 000 MW) x (skillnad mellan EUR 307 000/ MW (internationellt genomsnitt nedmonteringskostnader) och EUR 35 000 / MW (svenskt genomsnitt)). Växelkurs: 11,57

16 Osmundsen, Emhjellen-Stendal, Lorentzen, "Project economics of offshore windfarms" 2021

Ett dysfunktionellt regelverk för havsbaserad vindkraft gynnar varken klimatet eller samhället. Dags att styra upp.

Att beslutfattare sover vid ratten och år 2023 fortsätter att ignorera frågan om rimliga nedmonteringskostnader för havsbaserad vindkraft är inte acceptabelt. Vidare är det eventuellt olagligt. Det är farligt för miljön. Det kan få förödande konsekvenser för svenska samhället, klimatet och miljön.

VJ yrkar följande:

- Att ett lämpligt regelverk skapas för att **hantera risker och kostnader runt nedmontering- och återställning** av havsbaserad vindkraft inkl. sanering av miljöincident. Mål och arbetsmoment behöver definieras närmare. Regler gällande hantering av eventuella miljöincidenter och finansiering av saneringsåtgärder bör specificeras närmare; regler gällande eventuell ändring av tillståndsvillkor bör förtydligas.

- Att kompetens säkerställs. **Ansvariga myndigheter skall uppfylla nödvändiga kunskapskrav** för att kunna granska underlag; krav om opartiskhet och försiktighetsprincipen skall ej försummas utan följas enligt lag.

- Att tillståndsbeslut fattas **när ett lämpligt regelverk, fungerande processer och tydlig ansvarsfördelning** är på plats.

- Att förutsättningar utreds för att **skapa en statlig fond för nedmontering och återställning av havsbaserad vindkraft**. Denna fond ska säkra att medel alltid finns till nedmontering och återställning oavsett eventuella ägarförändringar och konkursrisk. Den skall täcka kostnader för eventuella saneringar av miljöincidenter med direkt koppling till havsbaserad vindkraft - t.ex. oljeutsläpp, brand och/ eller fartygkollision; den skall också täcka incidenter där kopplingen till havsbaserad energiutvinning är tydlig men svår att bevisa av anledning att incidenten sker under vattenytan. Det gäller incidenter när parkens byggnation, exploatering eller nedmontering leder till utsläpp av miljögifter i bottensediment, exploderad ammunition eller läckage av dumpade kvicksilvertunnor, vilka kan få katastrofala konsekvenser för miljö och samhälle.

Vision Jungfrukusten Ideell Förening
/genom

Bengt Nises
Ordförande

Kontaktuppgifter:
Vision Jungfrukusten Ideell Förening
Adress: c/o Bengt Nises, Hamnskär 2, 805 96 Gävle
Tfn: +46 706 425 221
Organisationsnummer: 802530-6005
E-post: info@visionjungfrukusten.se
Hemsida: www.visionjungfrukusten.se

Källor

Studier

- "An economic assessment framework for decommissioning of offshore wind farms using a cost breakdown structure", Adedipe, Shafiee The International Journal of Life Cycle Assessment (2021) https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-020-01793-x
- "Decommissioning of offshore renewable energy installations under the Energy Act 2004 Guidance notes for industry (England and Wales)" Department for Business, Energy, and Industrial Strategy ,2019 https://www.gov.uk/government/publications/decommissioning-offshore-renewable-energy-installations
- "Cost Estimation and Liabilities in Decommissioning Offshore Wind Installations, Public Report" Department of Business, Energy and Industrial Strategy, April 2019 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/725316/Cost_and_liabilities_of_OWF_decommissioning_public_report.pdf
- Guide to an offshore wind farm, on behalf of the Crown Estate and the Offshore Renewable Energy Catapult updated and extended, jan 2019 https://www.thecrownestate.co.uk/media/2860/guide-to-offshore-wind-farm-2019.pdf
- Osmundsen, Emhjellen-Stendal, Lorentzen, "Project economics of offshore windfarms" 2021 http://norceresearch.s3.amazonaws.com/Osmundsen-et-al-2021-Project-economics-of-offshore-windfarms.pdf

Sverige

- "Vägledning runt nedmonteringskostnader till land och havs" Energimyndigheten, 2016 https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?resourceId=109657
- "Nedmontering av vindkraftverk och efterbehandling av platsen" Uppsala Universitet och Energimyndigheten, 2013 https://www.energimyndigheten.se/contentassets/0d29277f212b450d8892b76458172e33/nedmontering-av-vindkraftverk-och-efterbehandling-av-platsen.pdf
- Regeringsbeslut Kriegers Flak (M2018/02437); Kattegatt Syd (KN 2023/ 01060); Galene-Galatea (KN 2023/01077)
- Vattenfall "Kriegers Flak: konsoliderad version av yrkanden och villkor Bilaga B" https://group.vattenfall.com/se/siteassets/sverige/var-verksamhet/vindprojekt/kriegers-flak/yttranden1/bilaga-b---konsoliderad-version-av-yrkanden-och-villkor-eez-100720.pdf

Storbritannien

- Årsredovisningar för vindkraftparker laddas ner på UK Companies House. https://find-and-update.company-information.service.gov.uk/company/07199847
- Namn på dotterbolag som driver vindkraftparkerna: Rampion Offshore Wind Ltd; Great Gabbard Offshore Winds Ltd; Thanet Offshore Wind Ltd; Kentish Flats Ltd; Race Bank Wind Farm Ltd; Dudgeon Offshore Wind Ltd; East Anglia One Ltd; Beatrice Offshore Wind Farm Ltd; Hornsea 1 Ltd

Danmark

- Årsredovisningar för vindkraftparker laddas ner på CVR. https://datacvr.virk.dk
- Namn på danska Kriegers Flak dotterbolag: Vattenfall Vindkraft Kriegers Flak P/S

Tyskland

- "How do you decommission an offshore wind turbine" 2/6/2020 Jann Raveling https://www.wfb-bremen.de/en/page/stories/internationales/how-decommission-offshore-wind-turbine

Frankrike

- Ile d'Yeu, Ocean Winds (Engie, EDP Renewables) (500 MW). Verksamhetsutövarens uppskattning av nedmonteringskostnader: EUR 150-200 m för en 500 MW park dvs drygt EUR 350 000/ MW.
- Etude d'impacte RTE. Estimations du coût du projet (sida 42). https://www.vendee.gouv.fr/IMG/pdf/5.1.eie_doc1_rnt.pdf
- Till skillnad från Sverige avser franska garantisystemet inte att täcka 100% av bruttokostnader för nedmonteringen utan olika garantibelopp bestäms vid olika faser i projektet. Det finns ett avtalat system för att justera dessa garantibelopp. Verksamhetsutövaren har i uppdrag att redovisa nedmonteringskostnadsmodellen till tillsynsmyndigheten och hålla den uppdaterat. Tillsynsmyndigheten har i uppdrag att justera garantibeloppet med

hjälp av experter, normalt sett var 5:e år. Historiskt har garantibelopp varierat mellan EUR 100-140 000 / MW, dvs ca 30-40% av nedmonteringskostnaden. Det finns ett antal avtalade åtgärder om verksamhetsutövaren inte uppnår garantimålet.

Bilagor

Bilaga 1: JO anmälan Energimyndigheten (inkl bilagor) Svar Länsstyrelsen i Gävleborgs län gällande frågan om nedmonteringskostnader och ärende hos Energimyndigheten (2021-12-15); Brev från Vision Jungfrukusten till Energimyndigheten gällande nedmonteringskostnader (2021-12-15)

Bilaga 2: Rapport nedmonteringskostnader 2021 (rev maj 2022)

Bilaga 1: JO anmälan Energimyndigheten (inkl bilagor) Svar Länsstyrelsen i Gävleborgs län gällande

Vision Jungfrukusten Ideell Förening
Bengt Nises

Till Justitieombudsmannen
Box 16327
103 26 Stockholm

2022-06-08

Anmälan till Justitieombudsmannen (JO)

Vision Jungfrukusten Ideell Förening (VJ) anmäler härmed Energimyndigheten (EM) till Justitieombudsmannen (JO) för missförhållanden gällande *kunskap*, *ansvarstagande, beräkning*, *granskning*, *kommunikation* och *opartiskhet* i frågan om nedmonteringskostnader inom havsbaserad vindkraft.

1. Vad gäller frågan?

Kraftig satsning på havsbaserad vindkraft

Enligt Havsplanen, ett dokument som antogs av regeringen under våren 2022, skall minst **10 GW av havsbaserad vindkraft** anläggas i Sveriges territorialvatten och ekonomiska zon. Regeringen arbetar för att identifiera ytterligare **20–30 GW**. Redan idag ansöks om ca **125 GW** av havsbaserad vindkraft enligt Svenska Kraftnät[17].Att bygga havsbaserad vindkraft kräver omfattande kapital, ca **SEK 20–40 miljarder kronor per GW[18]**. Det motsvarar **200–400 miljarder kronor** för 10 GW. En betydande del av dessa investeringar, s.k. anslutningskostnader, kommer att finansieras via statliga bidrag[19].

För samhället är det kritiskt att dessa mångmiljardinvesteringar planeras väl.

Om nedmonteringskostnader och ekonomisk säkerhet

En miljöfarlig verksamhet som monteras i havsbaserad miljö skall enligt Miljöbalken monteras ned enligt lag vid tillståndsperiodens slut och kostnaden åvilar verksamhetsutövaren (principen ”Polluter Pays”). Den ekonomiska säkerheten skall alltid ”motsvara behovet av efterbehandling[20]” dvs 100% av brutto nedmonterings- och återställningskostnader samt täcka kostnader för miljöskador.

Verksamhetsutövaren, inte samhället, skall stå för nedmonteringskostnader och miljöskador.

Nivåer på svenska nedmonteringskostnader är sedan länge förlegade och frånkopplade från internationella nivåer

Sverige har länge underskattat nedmonteringskostnader för havsbaserad vindkraft. Detta redovisas i detalj i bifogad rapport om nedmonteringskostnader. Varken expertmyndigheten (EM), prövningsmyndigheterna – Mark-och-miljödomstolen (MMD) inom territorialvatten resp. regeringen i Sveriges exklusiva ekonomiska zon (EEZ) – eller tillsynsmyndigheterna har ansett det nödvändigt att beakta teknikutvecklingen och/eller internationell kunskap om nedmonteringskostnader.

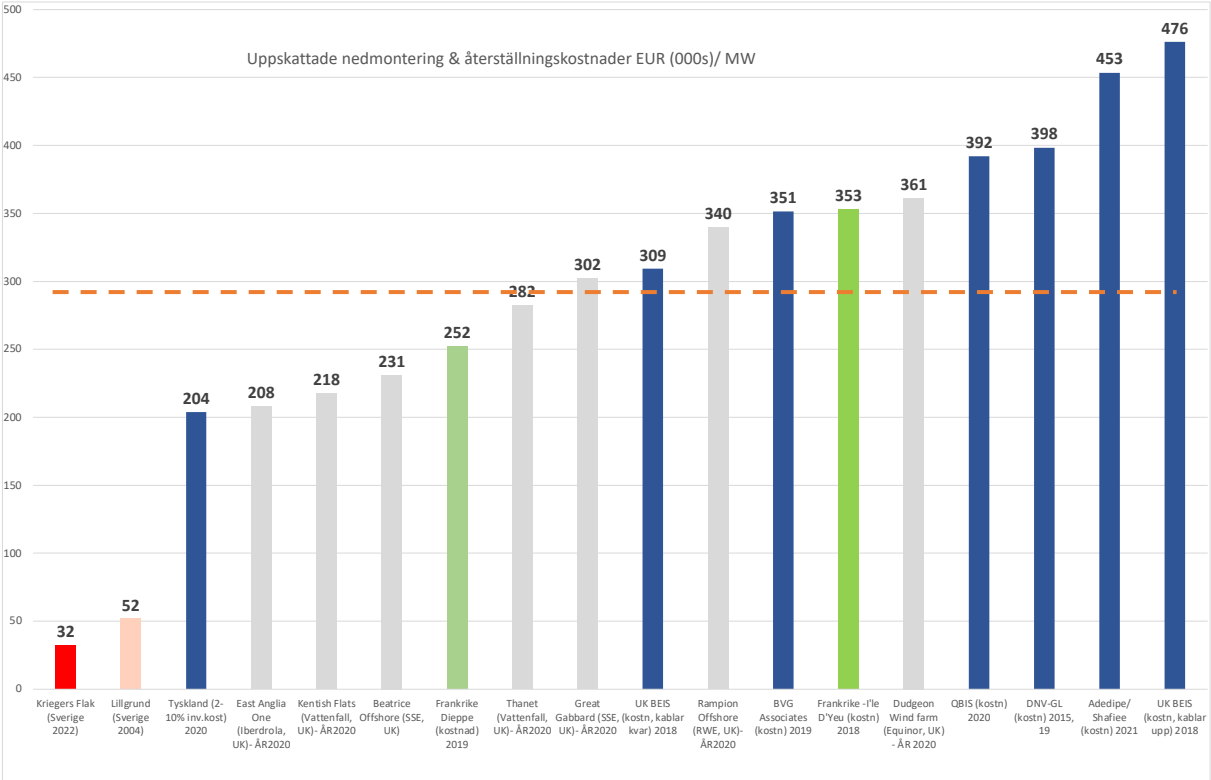
[17] https://www.svk.se/press-och-nyheter/nyheter/allmanna-nyheter/2022/svenska-kraftnat-forbereder-for-utbyggnad-av-transmissionsnat-till-havs/
[18] Windeurope.org offshore wind statistics 2020. Genomsnittlig investering/ MW EUR 3,4m. Källa: https://windeurope.org/intelligence-platform/product/offshore-wind-in-europe-key-trends-and-statistics-2020/
[19] https://www.regeringen.se/48ff4d/contentassets/e38fd9d05aeb4c44bb498d1ed600f7c6/minskade-anslutningskostnader-for-elproduktion-till-havs
[20] Energimyndigheten Vägledning om nedmontering av vindkraftverk på land och till havs Sept 2016 s.12

Av detta följer att den **svenska kostnaden per MW, ett schablonmått som brukas internationellt för att uppskatta nedmonteringskostnader, har sjunkit dramatiskt samtidigt som den ökar i länder** som är ledande inom havsbaserad vindkraft.

*"As we've started to do studies into decommissioning and how it's actually going to work and the problems that are going to come up, **it's potentially more costly than people thought**. We have to cater to that and include it in the lifecycle of costs."*

DNV GL Head of Offshore Renewables Elaine Greig, 2015-03-15, Windpower Monthly

Vad händer om svenska myndigheter **systematiskt underskattar** kostnader för nedmontering?



Källa: se information i VJ rapport nedmonteringskostnader (bilaga)

Resultatet är att Sverige avsätter idag endast en tiondel av de kostnadsbelopp som krävs internationellt

Baserat på Kriegers Flak uppskattas svenska nedmonteringskostnader till **EUR 32 000/MW, drygt en tiondel** av det internationellt uppskattade genomsnittet på drygt **EUR 300 000/MW**[21].

Menar regeringen och EM att det är nästan **10 gånger** billigare att avveckla en havsbaserad park i Sverige än i erfarna länder som Storbritannien och Tyskland?

Ett gigantiskt finansiellt hål för samhället?

Den finansiella missberäkningen kan stå samhället dyrt:

[21] Se bifogad rapport om nedmonteringskostnader

Uppemot **37 miljarder** kronor i nedmonteringskostnader kan saknas om **10 GW** havsbaserad vindkraft byggs; siffran stiger till över **100 miljarder** kronor om **30 GW** anläggs.

Och underskottet riskerar att växa snabbt

- Den **tilltagande inflationen är inte inräknad** i beräkningarna ovan: enligt en IMF rapport (mars 2022)[22] har t.ex. **sjöfraktkostnader** (shipping costs) **fem- till sjufaldigats** sedan mars 2020 (Baltic Dry Index resp Global Container Freight Index). Trots avsaknad av pristransparens är det möjligt att en liknande trend drabbar uthyrningskostnaden för de fåtal fartyg som kan anlitas för montering och nedmontering av moderna havsbaserade vindkraftparker. Det kan leda till en **ytterligare mångmiljardupprevidering** av svenska nedmonteringskostnader.

- **Varningsrop från internationella experter** som menar att nuvarande internationella nivåer på nedmonteringskostnader är underskattade. I ett svar till **brittiska Riksdagskommittén** skriver Dr Anne Velenturf, Geoscience & The Energy Transition team, University of Leeds:

> *"Decommissioning costs are **underestimated by a factor 4-5** undermining the efforts of the Government to avoid a repeat of burdening the tax payer with decommissioning costs such as in the case for nuclear- and oil & gas sectors"*[23]
>
> Velenturf, written evidence EAC Parliamentary Committee, offshore wind inquiry, 2020-05-18

I en rapport från Universitet i Stavanger (Osmundsen, Emhjellen-Stendal, Lorentzen, "Project economics of offshore windfarms" 2021) menar författarna att nedmonteringskostnader kan uppgå till uppemot 25% av investeringskostnaden baserat på erfarenheter från oljeindustrin, men **att kostnadsposten ofta ignoreras av investmentbankanalyser.** Om genomsnittliga investeringskostnaden för 10 GW är 300 miljarder kronor, skulle motsvarande **nedmonteringskostnader uppgå till 75 miljarder kronor, dvs. 72 miljarder kronor mer än de 3 miljarder kronor enligt nuvarande praxis** (Kriegers Flak exempel).

> *"We estimate the decommissioning cost to 25% of Capex. This cost element is often left out in investment bank analyses"*
>
> P. Osmundsen & al, University of Stavanger, 2021

Vem har ansvar att säkerställa lämpliga nivåer på nedmonteringskostnader?

Som expertmyndighet är det EM som förväntas bistå prövningsmyndigheter (MMD, regeringen) och tillsynsmyndigheter (Länsstyrelsen) i frågan.

Har EM tagit ansvaret?

- 2013 förespråkar EM i en rapport med Uppsala Universitet[24] att nedmonteringskostnader ska sättas utifrån tidigare praxis, inte utifrån komplexa beräkningsmodeller: " *En slutsats är att bristen på kända kostnader för nedmontering är stor i Sverige och att de tillgängliga beräkningsmetoderna är relativt komplexa. Utifrån studien av tillståndsbeslut är det inte realistiskt att förvänta sig att alla företag och tillståndsmyndigheter ska lägga tid på att tillämpa och bedöma de komplexa beräkningsmetoderna. Även om komplexa modeller ofta*

[22] IMF (march 28 2022) How Soaring Shipping Costs Raise Prices Around the World https://blogs.imf.org/2022/03/28/how-soaring-shipping-costs-raise-prices-around-the-world/

[23][23] https://committees.parliament.uk/writtenevidence/5236/pdf/

[24] Nedmontering av vindkraftverk och efterbehandling av platsen" Energimyndigheten & Uppsala Universitet (2013) s 76

kommer närmare en realistisk nedmonteringskostnad är troligtvis en enkel modell mer användbar" (EM 2013)

- EM rekommenderar ett förlegat schablonmått, "nedmonteringskostnad/ verk", utifrån historisk praxis, som per definition inte skiljer mellan äldre "miniverk" och dagens "Eiffeltorn". Internationellt är det snarare standard att använda *decommissioning expenditures/ MW* (Decex/ MW): det är inte ett antal verk som skall nedmonteras, utan ett helt system bestående av många komponenter, vars nedmonteringskostnad bäst approximeras utifrån parkens totala kapacitet (MW).

- 2016 släpper EM en vägledning i nedmonteringskostnader och upprepar referens till tidigare praxis (2013) och som **gäller officiellt idag**.

- Under åren 2020 och 2021 påtalade VJ ett antal missförhållanden via ärenden hos Länsstyrelsen i Gävleborgs län (LST) och EM (ärende 535-4280-2021). 2021 bekräftades att **EM inte har utvecklat någon beräkningsmodell för nedmonteringskostnader**. Ärendet stängdes ned utan vidare åtgärd.

- 2022: nästan 10 år efter första rapporten **saknar EM planer att bygga egen kunskap om nedmonteringskostnader** (rapporteringskrav om kunskapsförsörjning).

- Och faktum är att 2022 har ingenting hänt. Den **19 maj 2022** gav regeringen via Miljöminister Annika Strandhäll tillstånd till svenska Kriegers Flak, en modern 640 MW park (32 verk @ 20 MW) utanför Trelleborg. Ekonomiska säkerheten för att täcka nedmonteringskostnader beslutades enligt tillståndsavtalet till 170 Mkr (2006) dvs ca 216 Mkr (indexerat till dagens pengar).

Om EM vägrar att bygga kunskap , hur skall prövningsmyndigheten, som lutar sig mot EM för expertkunskap, fastställa korrekt belopp i ekonomisk säkerhet?

EM:s intressekonflikter och jävsförhållanden

Det är inte bara kunskapsbrister som drabbar EM. Det är även oklart om myndigheten lever upp till krav gällande opartiskhet, hantering av intressekonflikter och jävsförhållanden.
VJ konstaterar att EM regelbundet anlitat konsultfirman Sweco för nationella uppdrag om klimatrådgivning (2016), uppskattning av framtida elanvändning (2019-2020), potential och lokalisering av havsbaserad vindkraft (2017)[25] resp. nationell vätgasstrategi (pågående). Sweco citeras t.ex. 37 gånger i EM:s rapport "Havsbaserad vindkraft: en analys av samhällsekonomi och marknadspotential" (ER 2017:3) som än idag är EM:s referensrapport i frågan. Sweco har även levererat åt EM en idag förlegad LCOE-modell som p.g.a föråldrade tekniska och ekonomiska antaganden om bl.a. vattendjup, avstånd till kust och nedmonteringskostnader, lett till felaktiga resultat gällande lokalisering av havsbaserad vindkraft (ER 2017:3 s.166).

Detta har fått allvarliga konsekvenser: utan vidare granskning har EM och Havs- och Vattenmyndigheten (Havsplanerna 2022) använt Sweco:s LCOE-modell som underlag för att prioritera kustnära havsbaserad vindkraft, utan någon som helst reflexion över att den internationella trenden går åt motsatt håll dvs nästa generations parker lokaliseras *allt djupare* och *allt längre till havs (50-100 km)* och man planerar för komplementära tekniker som *flytande vindkraft* (på större djup).

[25] Havsbaserad vindkraft- potential och kostnader (Sweco, 2017): Övergripande strategi värgas

Parallellt med dessa nationella uppdrag för myndigheten anlitas Sweco av en rad verksamhetsutövare som aktivt söker tillstånd för havsbaserade vindkraftparker: som exempel kan nämnas Svea Vind Offshore gällande tillståndsansökan för parkerna *Utposten 1*, *Utposten 2*, *Gretas Klackar 2* (2018-2022); Eolus Vind (*Arkona*, *Sjollen*, *Västvind*); Sweco har tidigare medverkat i projekt som Vattenfalls *Stora Middelgrund* och RWE:s *Södra Midsjöbanken*.

EM anlitade 2018 Reformklubben för ett flerårigt uppdrag om strategisk kommunikation. Reformklubbens byråchef och vice-VD, Annica-Carin Windahl, var under den tiden rådgivare åt Svea Vind Offshore och har varit engagerad i projektering av ett antal tillstånd för havsbaserad vindkraft. I Sveavinds Miljökonsekvensbeskrivning för parken Utposten 2 (s.14) beskrivs hon som någon med ”*särskild god kännedom om det politiska arbetet inom energi och miljöområdet*”.

2020 utnämnde Energimyndigheten ovannämnda projektutvecklare Svea Vind till officiell svensk strateginod för vätgas, vilket förefaller märkligt med tanke på att bolaget 2020 saknade både operativ erfarenhet och intäkter kopplade till el och/eller vätgasproduktion.

Den övergripande bilden är att **EM**, snarare än att fokusera på relevanta internationella studier gällande havsbaserad vindkraft, **i hög grad lutar sig mot underlag och råd från källor nära kopplade till verksamhetsutövare vars primära intresse är att erhålla svenska tillstånd på bästa möjliga tillståndsvillkor**, inkl. gällande ekonomisk säkerhet för nedmonteringskostnader.

2. Konsekvenser av EMs agerande

EM:s agerande bidrar till följande allvarliga konsekvenser:

1) ***Hög risk för felaktiga beslut:*** Energimyndigheten har en central roll som expertmyndighet i frågor om havsbaserad vindkraft. Prövningsmyndigheten (MMD i territorialvatten, regeringen i EEZ) och tillsynsmyndigheten (LST) förlitar sig på EMs kompetens för att fatta tillståndsbeslut. Bristande expertis och information från EM bäddar för felaktiga beslut (när MMD sätter tillståndsvillkor) vilket får oacceptabla effekter för samhället inklusive allmänheten.

2) ***Kryphål för opportunistiska aktörer:*** Risk att nuvarande ”lågkostnads”-praxis gällande ekonomisk säkerhet attraherar opportunistiska verksamhetsutövare med fokus på ”monetisering” av tillstånd snarare än långsiktigt fokus. Kortsiktig fokus och fel typ av ägare ökar den långsiktiga konkursrisken, vilket bör undvikas när det gäller samhällsviktig infrastruktur.

3) ***Hög risk att omfattande belopp saknas för en framtida nedmontering****:* **20–40** miljarder kronor kan saknas om 10 GW byggs; **60–120** miljarder om 30 GW byggs (enligt pågående arbete). Vem skall betala?

4) ***Hög risk att en mångmiljardskuld transfereras*** från ett begränsat antal privata verksamhetsutövare **till svenska allmänheten**. Det är tveksamt huruvida nuvarande lagstiftning tillåter en systematisk och omfattande justering ”ex post” av ett tillståndsvillkor som ekonomisk säkerhet. Inte enbart **kustnära kommuner men även skattebetalaren och miljön** riskerar att drabbas hårt.

5) ***Risk*** *att svensk systematisk undervärdering av nedmonteringskostnader tolkas som att* ***Sverige bryter mot principen ”Polluter Pays” under svensk och EU-lag.***

6) ***Risk*** *att svensk systematisk undervärdering av nedmonteringskostnader tolkas som* ***ett dolt bidrag till den havsbaserade vindkraftsindustrin, vilket är idag olagligt under svensk och EU-lag.***

3. <u>Anmälan till JO</u>

VJ anmäler härmed EM till JO för:

- <u>Brott mot förordning 214:520 instruktion paragraf 12:</u> Allvarlig kunskaps- och kompetensbrist i frågor om nedmonterings- och återställningskostnader för havsbaserad vindkraft som äventyrar mål att *skapa förutsättningar för en väl planerad och resurseffektiv vindkraftsutbyggnad*.

- <u>Brott mot förordning 214:520 instruktion paragraf 11:</u> EM har inte redogjort för konsekvenserna av den snabba tekniska utvecklingen inom havsbaserad vindkraft för nedmonterings- och återställningskostnader trots förordningens krav att *bevaka och analysera energimarknadernas och energisystemets utveckling.* EM:s officiella vägledning är förlegad och har inte uppdaterats sedan 2016.

- <u>Brott mot förordning 214:520 instruktion paragraf 17:</u> EM har inte genomfört någon internationell jämförelse av nedmonteringskostnader, bl.a. mot länder som har erfarenhet av modern havsbaserad vindkraft (bl.a. världsledande Storbritannien, Tyskland mm) eller inhämtat aktualiserad kunskap från en rad tillgängliga internationella rapporter.

- <u>Brott mot förordning (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag:</u> EM har inte vidtagit eller redovisat någon åtgärd över de senaste 2 åren för att säkerställa att kompetens finns om den havsbaserade vindkraftens ekonomiska konsekvenser och inte heller om viktiga nedmonteringskostnader trots krav om rapportering *(Energimyndighetens årsredovisning 2020 och 2021).*

- <u>Brott mot Energimyndighetens regleringsbrev 2021 och mål om teknikneutralitet:</u> genom att vägra att aktualisera nedmonteringskostnader för havsbaserad vindkraft och därmed bidra till att dessa kostnader underskattas frångår EM sitt mandat att ”vara teknikneutral och inkludera effekter för klimatet i de samhällsekonomiska analyserna där det är relevant”**.**

- <u>Brott mot Miljöbalkens syfte med ekonomisk säkerhet</u>: genom att delegera ansvaret för uppskattning av nedmonteringskostnaden till verksamhetsutövaren (utan någon oberoende granskning av verksamhetsutövarnas uppgifter) bidrar EMs agerande till att underminera själva syftet med Miljöbalkens krav på ekonomisk säkerhet som lyder att allmänheten aldrig ska tvingas stå för verksamhetsutövarens kostnader.

- <u>Brott mot krav om myndighetens opartiskhet (5 § andra stycket förvaltningslagen):</u> genom att anlita experter med ”dubbla sitsar” som parallellt är officiella rådgivare åt verksamhetsutövare inom den havsbaserade vindkraftsindustrin skapas en hög potential för intressekonflikter.

Som myndighet frångår EM inte bara sin instruktion utan sitt ansvar att ställa om Sveriges energisystem till att bli ekonomiskt och miljömässigt hållbart; samt grundläggande principer som kunskapskrav, försiktighetsprincip och opartiskhet.
Genom bristfälligt agerande utsätter Sveriges nuvarande och nästa generation invånare för orimliga kommande utgifter och undvikbara miljöskador, samtidigt som en handfull verksamhetsutövare får dolda, olagliga statliga bidrag på mångmiljardbelopp.

Detta får inte tillåtas.

Undertecknat

Bengt Nises
Ordförande
Vision Jungfrukusten Ideell Förening

Svar Länsstyrelsen Gävleborg gällande nedmonteringskostnader
(2021-12-15)

Länsstyrelsen Gävleborg

Beslut 1 (3)

Datum
2021-12-15

Ärendebeteckning
535-4280-2021

Dossier
00-001-032

Vision Jungfrukusten Ideell förening
c/o Bengt Nises
Bengt.Nises@fastighetssnabben.se

Elektronisk delgivning

Rörande nedmonteringskostnader för havsbaserad vindkraft

Beslut

Länsstyrelsen beslutar att avsluta ärendet utan ytterligare åtgärd.

Beskrivning av ärendet

Ni inkom 28 maj till länsstyrelsen med en skrivelse där ni framförde att er bedömning var att de säkerheter som bolagen som är aktiva i projekt rörande havsbaserad vindkraft var för låga.

Länsstyrelsen ställde den 3 juni frågan till de berörda bolagen vilka modeller de använder för att skatta nedmonteringskostnaderna.

Länsstyrelsen begärde den 11 respektive 18 juni in uppgifter från Naturvårdsverket respektive Energimyndigheten om verken hade någon modell för beräkning av säkerheter för havsbaserad vindkraft och några erfarenheter från projekt i andra länder. Verken återkopplade att de inte hade några beräkningsmodeller.

Länsstyrelsen kompletterade den 9 juli sitt yttrande rörande behovet av kompletteringar i mål M 1569-21, vindpark Storgrundet, med en begäran om tydligare redovisning och motivering till föreslagna säkerheter (lst dnr 4728-2021).

Bolagen har efter detta i mål rörande vindparkerna Storgrundet (mål M 1569-21 vid Mark- och miljödomstolen, Östersund) och Gretas klackar 2 (mål M 3596-20, MMD Östersund) inkommit med nya beräkningar rörande säkerhetens storlek för avvecklingskostnader. Bolagen bar bedömt att säkerheten ska vara 5 miljoner respektive 7,5 miljoner kronor per verk.

Motivering till beslutet

Länsstyrelsen finner att bolagen visat att de nu följer Energimyndighetens vägledning: *Vägledning om nedmontering av vindkraftverk på land och till havs, 2016*. Med anledning av detta bedömer länsstyrelsen att ärendet är

Postadress:801 70 Gävle Telefon: 010-225 10 00 E-post: gavleborg@lansstyrelsen.se Webb: lansstyrelsen.se/gavleborg

utagerat och att ytterligare åtgärder från länsstyrelsens sida rörande metoder för beräkning av säkerhetens storlek inte behövs. Därmed avslutas ärendet.

Ni kan överklaga beslutet

Se bilaga med överklagandehänvisning.

De som medverkat i beslutet

Beslutet har fattats av avdelningschef Joakim Hellgren med vattenverksamhetshandläggare Patrik Stenroth som föredragande.

Denna handling har godkänts digitalt och saknar därför namnunderskrift.

Så här hanterar Länsstyrelsen personuppgifter

Information om hur vi hanterar dessa finns på www.lansstyrelsen.se/dataskydd.

Bilagor

1. Överklagandehänvisning mark- och miljödomstolen

Brev Vision Jungfrukusten till Energimyndigheten gällande riktlinjer för kalkyl av nedmonteringskostnader (04/2022)

Till: Energimyndigheten

Skickas via e-post till:
registrator@energimyndigheten.se

Vision Jungfrukusten Ideell Förening
Org.nummer: 802530-6005;
e-post: info@visionjungfrukusten.se; www.visionjungfrukusten.se

Kopia:Länsstyrelsen Gävleborg (e-post: gavleborg@lansstyrelsen.se), Hudiksvalls Kommun (e-post: kommun@hudiksvall.se), Söderhamns Kommun (e-post: kundtjanst@soderhamn.se)
Gävles Kommun (e-post: gavle.kommun@gavle.se)

Yttrande till Energimyndighetens angående nuvarande riktlinjer från 2016 för nedmonteringskostnader för havsbaserad vindkraft.

Länsstyrelsen Gävleborg (nedan kallad "LST") har 2021-12-15 i dossier 00-001-032 (ärende 535-4260-2021) kommit fram till följande slutsatser:

- WPD har efter påpekande från Länsstyrelsen Gävleborg och Vision Jungfrukusten (kallad nedan "VJ") inkommit med nya beräkningar i Mål 1569-21 Storgrundet för nedmonteringskostnader. Dessa nya beräkningar resulterade i ändring av förslag till nedmonteringskostnader från **2,0 Mkr till 5 Mkr** per vindkraftverk.

- Svea Vind Offshore har efter påpekande från Länsstyrelsen Gävleborg och VJ inkommit med nya beräkningar i Mål 3133-20 Utposten 2 och i Mål 3596-20 Gretas Klackar 2 för nedmonteringskostnader. Dessa nya beräkningar redovisade i aktbilaga 171 i M 3133-20 resulterade i ändring av förslag till nedmonteringskostnader från **1,2 Mkr till 7,5 Mkr** per vindkraftverk..

- LST finner att WPD och Svea Vind Offshore följer Energimyndighetens riktlinjer[1] för beräkning av nedmonteringskostnader.

VJ lämnar härmed **följande synpunkter** på de nuvarande riktlinjerna från 2016:

1. VJ är tacksam att **LST har lyft en viktig fråga**. Att uppskatta nedmonteringskostnader är möjligt tack vare all den kunskap som finns tillgängligt idag. En felaktigt ställd ekonomisk säkerhet idag kan leda till framtida miljardskulder för samhället i morgon.

2. VJ anser att Energimyndighetens "vägledning runt nedmonteringskostnader till land och havs" (2016) utgör en intressant ramverk som är i behov av revidering.

[1] "Vägledning runt nedmonteringskostnader till land och havs" Energimyndigheten, 2016
https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?resourceId=109657

3. Riktlinjerna är från 2016 och utgår utifrån en äldre generation vindkraft och missar den omfattande tekniska utvecklingen som skett inom modern havsbaserad vindkraft (högre effekt, ökade dimensioner, tar i anspråk större havsyta, ökad miljöpåverkan).

4. Riktlinjerna skildrar inte komplexa förhållanden till havs för en miljöfarlig verksamhet.

5. Den tar begränsad hänsyn till återställningskostnader, t.ex. vid miljöincident, som skall täckas av ekonomiska säkerheten, trots att exempel som oljeläckan vid Saint Brieuc (Iberdrola) 2021 visar på prohibitivt höga arbetsstoppkostnader vid utredning.

6. Riktlinjerna möjliggör bristfälliga schablonsmått. Detta illustreras väl av Bilaga 3 sida 10: "Det vanligaste villkoret är att säkerhet ska ställas med 300 000 kronor per vindkraftverk, men krav på säkerhet upp till 1,3 miljoner kronor per vindkraftverk har förekommit". Ett sådant schablonmått är olämpligt av flera anledningar.

7. Riktlinjerna ignorerar att nedmontering av ett 20 MW verk är dyrare än av ett 2 MW. Konsensus internationellt nyttjar därför en kostnad/ MW.

8. I riktlinjer sid 14[1] kan läsas: "En ansökan om ändring av villkor om ekonomisk säkerhet kan göras av Naturvårdsverket, Kammarkollegiet och Länsstyrelsen". Mycket bra !.

9. Riktlinjerna "sid 12[1] enligt förarbetena ska storleken (ekonomisk säkerhet) bedömas utifrån kostnaderna för återställande" av naturen är idag fullt möjligt att följa.

10. I riktlinjerna Sid 50[1] kan läsas:" I förarbetena till 2007 års ändring av 16 kap. 3 § MB framhölls att för att **få sin säkerhet godtagen är det nödvändigt att sökanden presenterar den utredning om säkerheten som gör att prövningsmyndigheten inte behöver ha egen kompentens att göra de analyser och ekonomiska bedömningar som en del former av säkerheter kan kräva".**

VJ har påpekat i inlagorna till MMD att det finns idag uppdaterad och tillgänglig kunskap om nedmonteringskostnader:

- Mål 3133-20 Utposten 2 Aktbilaga 123, 124, 125,126 och 203.
- Mål 1569-21 Storgrundet Aktbilaga 86, 87 och 88.
- Mål 3596-20 Aktbilaga 93, 94 och 95.

Där ingår aktualiserad information från en diversifierad grupp av expertrapporter, inkl. statliga rapporter (Public Report UK Department of Business, Energy and Industrial Strategy, 2018); oberoende expertkonsulter (BVG Associates, 2019 &2020); forskare (Adedipe, 2021); samt verksamhetsutövares egna uppskattningar (Engie, Frankrike). Eftersom Sverige har begränsad kunskap av byggt modern havsbaserad vindkraft är det viktigt att adekvat kunskap inhämtas från mer erfarna länder. VJ har granskat kostnader för kustnära projekt, projekt längre ut till havs, i olika länder, innefattande olika arbetsmoment.

Ansvariga myndighet(er) bör ta del av relevant, aktualiserad och oberoende kunskap om nedmonteringskostnader som finns tillgänglig idag från en rad diversifierade källor, och som kan användas för beslut om ekonomisk säkerhet.

[1] "Vägledning runt nedmonteringskostnader till land och havs" Energimyndigheten, 2016 https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?resourceId=109657

- VJ har visat att **det finns allvarliga diskrepanser mellan internationella nivåer på uppskattade nedmonteringskostnader och de reviderade nivåer som föreslås av sökande verksamhetsutövare.**

- WPD uppskattar nedmonteringskostnader till **255 miljoner kronor för Storgrundet vid installerad effekt 1 GW och 51 st. 20 MW vindkraftverk**, d.v.s. enligt internationella nivåer (ca 300 000- 400 000 euros/ MW) borde siffran i förslaget till MMD varit **3-4 miljarder kronor**.

- Svea Vind Offshore uppskattar nedmonteringskostnader för **Utposten 2** i aktbilaga 171 till **375 miljoner kronor vid installerad effekt 750 MW och 50 st. 15 MW vindkraftverk**, d.v.s. enligt internationella nivåer (ca 300 000-400 000 euro/MW) borde siffran i förslaget varit **2-3 miljarder kronor.**

VJ anser att de korrigerade förslag från WPD och Svea Vind Offshore för nedmonterings-kostnader ligger fortfarande på **oförklarliga låga nivåer** jämfört med internationella uppskattningar oavsett förhållanden (storlek, djup, avstånd till kust, hav) eller arbetsmoment (kablar, fundament).

VJ har **redogjort för allvarliga skillnader i antaganden**[1]. Ett sådant exempel är **dagstaxan för att hyra fartyg som kan hantera moderna vindkraftsverk.** Enligt Iberdrola projekt Adedipe 2021 som har studerat nedmonterings-kostnader för en kustnära 500 MW park är **dagtaxan 2-3 gånger högre än** Svea Vind Offshores antaganden.

VJ anser att :

- Det finns idag tillgängliga, aktuella studier om nedmonteringskostnader från seriösa och diversifierade källor som ger myndigheter, regeringar och verksamhetsutövare förutsättningar att göra realistiska beräkningar av nedmonteringskostnader.

- Svea Vind Offshore och WPD Sverige har beräknat nedmonteringskostnader för Storgrundet, Utposten 2 och Gretas Klackar 2. Ifall dom skulle använt sig av all tillgänglig kunskap så skulle siffrorna blivit på en helt annan nivå.

- Energimyndigheten bör revidera riktlinjerna från 2016 och utgå från all den kunskap som finns tillgängligt runt nedmonteringskostnader.

- WPD och Svea Vind Offshore har visat i målen M 3133-20, M 1569-21 och M 3596-20 att det finns acceptans till att utgå från beräkning av nedmonteringskostnader istället för att använda förlegade schablonsmått.

Vision Jungfrukusten Ideell Förening genom

Bengt Nises
Ordförande
0706 425 221

Hannu Thomasfolk
Styrelsemedlem
070 328 21 88

[1] Aktbilaga 203 i Mål 3133-20 "Yttrande daterat 2021-11-18 från VJ MMD gällande Aktbilaga 171 daterat 2021-11-01 avseende ansökan om Vindkraftspark Utposten 2 Mål 3133-20.

BILAGA 2

RAPPORT NEDMONTERINGSKOSTNADER

Svensk planering av Havsbaserad Vindkraft & Skattebetalarna:
Om de 40 miljarder kronor som saknas för nedmontering och återställning
(2021-09-24, rev. 2022-05-31)

Vad gäller frågan?

En ny generation havsbaserad vindkraft motsvarande ca **10 GW** i effekt planeras i Sverige, främst i Södra Bottenhavet[26]. En sådan utbyggnad bedöms kosta uppemot **350 miljarder kronor[27].**

Omfattande miljöpåverkan som måste åtgärdas

"**200 000 ton** kompositmaterial; drygt **1 miljon ton** stål (om monopil-fundament väljs), **100 000 ton** koppar (kablar), **50 000 ton** plast (kablar), **60 000 ton** bly (i exportkablarna).

Sådana mängder material skall hanteras när ca **10 GW av havsvaserad vindkraft skall nedmonteras** enligt en rapport från Storbritannien[28], idag världsledande inom havsbaserad vindkraft.
I Sverige rapporteras tyvärr ingen motsvarande information. Men i linje med internationella åtaganden skall Sverige se till att **alla havsytor som tas i bruk också återställs till ursprungligt tillstånd.** Verksamhetsutövaren bär ansvaret (principen "polluter pays").

Ekonomisk säkerhet ställs för att "säkra" medel för nedmontering och återställning

För att undvika att skattebetalaren står med slutkostnaden skall verksamhetsutövare avsätta pengar. Sverige saknar en centraliserad planering och regelverk för havsbaserad vindkraft. Det är rättspraxis som bestämmer *hur mycket, när, av vem och i vilken form* ekonomisk säkerhet skall ställas.

I Sverige används sedan länge en **schabloniserad kostnad** som ligger på **ca 1,0–1,5 Mkr/verk** för havsbaserad vindkraft. Det innebär att framtida nedmonterings- och återställningskostnader för en 10 GW utbyggnad skall täckas med **ca 1 000–1 500 Mkr**.

Skall ekonomisk säkerhet täcka totala kostnaderna?

JA. Enligt mål (M2210-08) bedömde MMD att "**säkerheten ska täcka hela kostnaden för nedmontering** och att man **inte ska räkna med skrotvärde**t". Detta bekräftas av Energimyndighetens officiella vägledning om nedmonteringskostnader (2016). Med andra ord är det bruttokostnaden som skall ligga till grund för beräkning av ekonomisk säkerhet.

Hur långt räcker pengarna?

Till skillnad från Storbritannien och Tyskland **saknar Sverige erfarenhet** av modern havsbaserad vindkraft. En internationell jämförelse visar att Sveriges (planerade) storlek på ekonomisk säkerhet uppgår till **endast 4 % av de belopp** som uppskattas i Storbritannien, ca **6 %** i Tyskland och ca **13%** i Frankrike. Det innebär att uppemot **SEK 40 miljarder[29]** kan saknas i kassan.

Vem ska betala?

MMD (ärenden inom territorialvatten) och regeringen (ärenden inom Exklusiva ekonomiska zonen, EEZ) bedöms ta ställning inom kort till ansökningar motsvarande utbyggnad av ca 8 GW och siffran antas växa till 10 GW inom kort. Om tillstånd delas ut med dagens krav på ekonomisk säkerhet transfereras en faktura på upp till **40 miljarder kronor** från privata verksamhetsutövare till **kustkommuner, skattebetalarna och miljön.**

[26] Havsplanerna, förslag från Hav-och vattenmyndigheten till regeringen, 2019
[27] Windeurope.org Offshore Wind Trends and Statistics 2020- Genomsnitt kostnad/GW = SEK 34 miljarder
[28] Crown Estate Offshore Wind Decommissioning 2019 https://offshoredecommissioningconference.co.uk/wp-content/uploads/2019/11/Axel-Laval.pdf
[29] Realvärde

Vad behöver göras när havsbaserade vindkraftsparker skall tas ur bruk?

Omfattande strukturer

Moderna vindkraftsparker om vilka ansöks idag i Sverige består av upp till **290** verk[30], med total höjd mellan **290** och **370** meter. Olika typer av fundament föreslås, t ex gravitationsfundament med betongplattor upp till 60 meter i diameter. Flera hundra km av elkabel (”inter-array” samt exportkabel till land) behövs för anslutning av varje park.

Omfattande arbetsmoment

En studie 2020[31] beskriver olika arbetsmoment vid nedmontering:

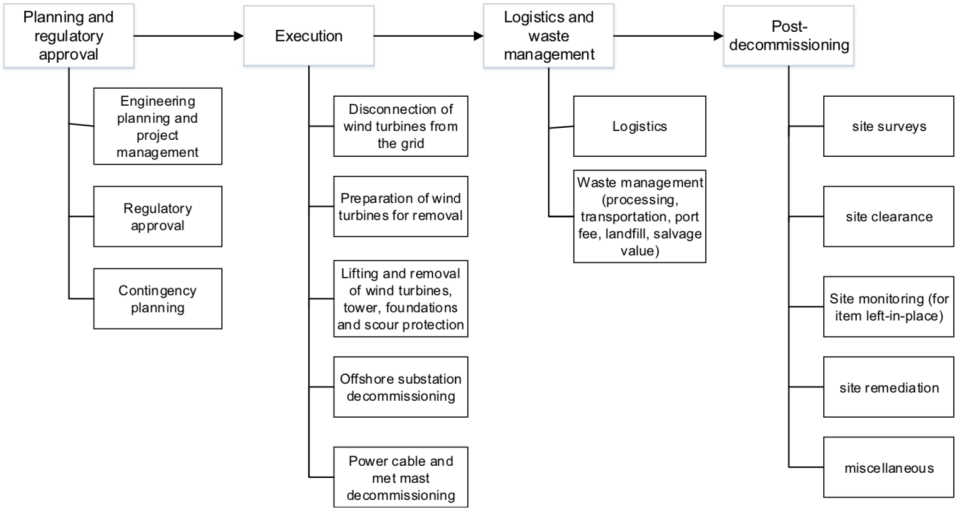


Fig. 3 Cost breakdown structure (CBS) for decommissioning activities in offshore wind farms

Varför behövs en ekonomisk säkerhet för nedmontering och återställning?

Ekonomisk säkerhet ställs för att finansiera kostnader gällande:

- Avhjälpande av en **miljöskada**
- För andra **återställningsåtgärder** som verksamheten kan föranleda

Principen ”polluter pays”

Principen innebär att förorenaren är betalningsskyldig för eventuella miljöskador samt återställningsåtgärder.”Syftet med att ställa ekonomisk säkerhet är att skapa trygghet för samhället att inte behöva stå för kostnaden för nedmontering och efterbehandling för det fall bolaget skulle gå i konkurs eller av andra skäl inte kan genomföra efterbehandlingen”[32] .

Risk för miljöskador inom havsbaserad vindkraft?

Vid anläggning, drift och nedmontering uppkommer ett antal miljörisker. Under anläggningsskedet kan miljögifter från sediment spridas p.g.a. omfattande grumling samt undervattensvibrationer (pålning, borrning för monopil-fundament). Under drift genereras störningar som infraljud och vibrationer som kan påverka stora områden samt vattenströmmar. Risk för utsläpp av farliga ämnen är en komplex fråga vid nedmonteringsfasen (tömning) och oförutsedda händelser, t ex brand, explosionsrisk, kollisionsrisk med fartyg. Både verken och transformatorstationer innehåller farliga medel som måste hanteras: *flera tusentals liter oljor* i turbiner [33], *oljor/diesel/polymerer* (transformatorstation); *kylvätskor;* som isolering i bl.a. ställverk används den *extremt potenta växthusgasen svavelhexafluorid* (SF_6) som måste tas om hand.

---

[30] Samrådsunderlag Eystra Salt 2021

[31] “An economic assessment framework for decommissioning of offshore wind farms using a cost breakdown structure”, Adedipe, Shafiee, The International Journal of Life Cycle Assessment 2021

[32] Energimyndigheten Vägledning runt nedmonteringskostnader till land och havs, 2016

[33] https://mst.dk/media/134813/offshore-technical-project-description-generic_vesterhav-syd_april-2015.pdf

Sverige har skyldighet att följa internationella regler både inom och utanför territorialvatten

Internationella regler[34] sätter ramen för nedmontering och återställningskrav för havsbaserad vindkraft. Dessa regler inkluderar bl.a:

- Convention on the prevention of marine pollution by dumping of wastes and other matter (London Convention) (1972);
- Convention on the protection of the marine environment in the Baltic Sea area (1974):
- The United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) (the United Nations 1982);
- Best practicable environmental option (BPEO) (1988);
- International Maritime Organisation (IMO) guidelines and standards for the removal of offshore installations and structures on the continental shelf and in the exclusive economic zone (1989);
- Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (OSPAR Convention 1992);
- Review of the Current State of Knowledge on the Environmental Impacts of the Location Operation and Removal/Disposal of Offshore Wind-Farms (OSPAR Commission 2006);
- OSPAR Guidance on Environmental Considerations for Offshore Wind Farm Development (2008).
- Miljökonsekvensbeskrivningsdirektivet i dess lydelse enligt ändringsdirektiv (2014/52/EU)
- Habitatdirektivet (92/43/EG) och Fågeldirektivet (09/147/EG)

Om återställningsskyldigheter inom territorialvatten versus EEZ

Exempel: Storbritanniens ”ramverk” :Internationella åtaganden ligger till grund för Storbritannien runt nedmonteringskostnader[35] **oavsett** om parkerna byggs inom eller utanför territorialvatten:

“Under UNCLOS the obligation to remove installations only applies in the Exclusive Economic Zone (12 nm to 200 nm from the coast), not the territorial sea (0 nm to 12 nm). However, as there are obligations under UNCLOS for marine protection in the territorial sea, the UK Government applies the **same approach to OWF (offshore wind farms) removal in the territorial sea and Exclusive Economic Zone**”. “The International Maritime Organisation’s standards set out that any infrastructure placed in the marine environment should be designed with full removal in mind, and **full removal will be the default position** for OREIs (offshore renewable energy installations) unless there are strong reasons for any exception”.

⇨ Rimligtvis bör Sverige dra samma slutsats som Storbritannien, dvs att territorialvatten förtjänar likvärdiga skyddsåtgärder som EEZ.

[34] An economic assessment framework for decommissioning of offshore wind farms using a cost breakdown structure, Adedipe, Shafiee, The International Journal of Life Cycle Assessment (2021)

[35] Department for Business, Energy, and Industrial Strategy Decommissioning of offshore renewable energy installations under the Energy Act 2004 Guidance notes for industry (England and Wales) , published March 2019

Hur ser ramverket ut för ekonomisk säkerhet i Sverige?

Följande information har hämtats från Energimyndighetens rapport ”Vägledning om nedmonteringskostnader för vindkraft till land och havs” (2016):

Gällande lagar för havsbaserad vindkraft i territorialvatten och EEZ

”Genom 16 kap. 3 § miljöbalken och 5b § lagen om Sveriges ekonomiska zon och 4c § lagen om kontinentalsockeln ges möjlighet för prövningsmyndigheten att göra tillstånd beroende av att verksamhetsutövaren ställer säkerhet för kostnaderna **för avhjälpande av miljöskada** eller andra **återställningsåtgärde**r som verksamheten kan föranleda”.

Hur skall säkerthetsbelopp beräknas?

”Enligt förarbetena ska storleken på säkerheten bedömas utifrån kostnaderna för återställande, men inte vara större än vad som behövs för att säkerställa att så mycket kapital som möjligt stannar hos verksamhetsutövaren. Säkerheten bör vara skyddad vid konkurs för att kunna tjäna syftet, och bör av samma anledning vara enkel av realisera och använda för tillsynsmyndigheten”.
”Säkerhetens belopp **bör beräknas i det enskilda fallet** där tornets höjd, rotordiameter, geografiskt läge samt hur stor del av fundamentet som verksamhetsutövaren är ålagd att ta bort är viktiga parametrar. Återvinningsvärde för exempelvis metaller bör inte ingå i denna beräkning”.

När bör ekonomisk säkerhet avsättas?

”Den ekonomiska säkerheten bör avsättas **innan anläggningsarbete** för respektive vindkraftverk påbörjas…. I Mark- och miljööverdomstolens avgörande gällande vindkraftverk i **Kattegatt** anges att förutsättningarna för att en successiv avsättning ska kunna godkännas är att säkerheten vid varje tid kommer att motsvara den aktuella efterbehandlingskostnaden. Behovet att skydda samhället från att behöva stå för återställningskostnader uppkommer i detta fall redan när parken uppförs, varför en successiv uppbyggnad inte skulle garantera att säkerhet finns för vid varje tid aktuellt efterbehandlingsbehov. Mark- och miljööverdomstolen finner därför att **säkerheten ska ställas i sin helhet innan anläggningsarbeten** för respektive vindkraftverk påbörjas.”

Myndighets ansvar

Förvaltning av ekonomisk säkerhet:	Länsstyrelsen
Tillsyn av nedmontering och slutbesiktning:	Transportstyrelsen

Men ett antal oklarheter kvarstår:

- hur definieras återställning i praktiken, och till vilken grad;
- hur ekonomisk säkerhet överförs ”friktionsfritt” vid ägarbyte;
- hur ekonomisk säkerhet kan justeras efterhand, i vilken omfattning (tid och storlek) [36] och tolkning av 24 kap. 9§ i Miljöbalken
- … och inte minst: **om något går fel - vem tar över ansvaret?**

[36] Ändring av ekonomisk säkerhet 24 kap. 5 § 1 st. 12 p. miljöbalken och om omprövning i 24 kap. 7 § miljöbalken.24 kap. 9§: ”Tillståndsmyndigheten får inte med stöd av 5 eller 8 § meddela så ingripande villkor eller andra bestämmelser att verksamheten inte längre kan bedrivas eller att den avsevärt försvåras. Lag (2018:1407)”.

Svenska kalkyler om ekonomisk säkerhet– enligt Energimyndighetens vägledning (2016)

- ”Den ekonomiska säkerheten bör vara högre till havs än för vindparker på land. För de två havsbaserade parker som redovisats i rapporten om nedmontering och efterbehandling utgör säkerheten **1,2 Mkr** per verk respektive **0,87 Mkr** per verk (eller 61 miljoner för hela parken). Summan torde rimligen vara högre för de verk som byggs och planeras idag.”

- ”Storleken på den ekonomiska säkerheten bör liksom för landbaserad vindkraft **bedömas utifrån det enskilda fallet**. I fråga om havsbaserad vindkraft beror kostnaden för nedmontering och återställning i hög grad på lokaliseringsspecifika parametrar såsom kraftverkens dimensioner, tornhöjd, storlek på park, fundamentstyp och efterbehandlingsgrad. Även avstånd till kust, närhet till hamnar samt kostnader för kranar och fartyg som bör ingå i beräkningsmodellen. I övrigt bör samma parametrar som ovan angetts för landbaserad vindkraft redovisas särskilt”.

Svenska kalkyler om ekonomisk säkerhet– i praktiken 2022

Mellan 2010 och 2020 har svenska nivåer på ekonomisk säkerhet/ verk knappt rört sig och legat stabilt mellan 1.0-1,5 Mkr/ verk i enlighet med Energimyndighetens vägledning (2016) trots en flerdubbling av verkens storlek och effekt över årstiondet.

Under 2020 och 2021 påtalade föreningen Vision Jungfrukusten dessa missförhållanden vilket resulterade i att 2 ansökan femdubblade nivån på ekonomisk säkerhet/ verk, från 1,2 Mkr till 7,5 Mkr.
Under 2022 gav regeringen via miljöminister Annika Strandhäll tillstånd till Kriegers Flak. Den beslutade ekonomiska säkerheten uppgår till ca 216 Mkr (i dagens pengar) vilket motsvarar 6,8 Mkr/ verk och ca EUR 32 000/ MW.

Beräkning av nedmonteringskostnader är en komplex övning. Ett grundläggande problem är att Energimyndigheten rekommenderar ett förlegat schablonmått, ”nedmonteringskostnad/ verk”, utifrån historisk praxis, som per definition inte skiljer mellan äldre ”miniverk” och dagens ”Eiffel torn”. Internationellt är det snarare standard att använda *decommissioning expenditures*/ MW (Decex/ MW): måttet tar hänsyn till parkens egenskaper: det är med andra ord inte ett antal verk som skall nedmonteras, utan ett helt system bestående av många komponenter, vars nedmonteringskostnad bäst approximeras utifrån parkens totala kapacitet (MW).

Om man tillämpar internationella mått, konstaterar man att svenska nivåer på ekonomisk säkerhet för nedmonteringskostnader har **sjunkit dramatiskt över 20 år, från drygt EUR 50 000/ MW (Lillgrund) till idag EUR 32 000/ MW (Kriegers Flak)** … samtidigt som de **ökat kraftigt internationellt**.

Belopp eko. Säkerhet/ nedmonteringskostnad för havsbaserade vindkraftsparker	Effekt (ca) (MW)	Hav	Ägare	Närmast land (ca, km)	Antal verk	MW/ verk	Eko säkerhet Mkr/ verk	Eko säkerhet Mkr/MW	Eko säkerhet (Mkr)	**Eko säkerhet EUR 000 /MW**	Källor
SVERIGE											
Exempel på äldre tillstånd- territorial vatten											
Stengrundet, Blekinge 2001	10	Östersjön	Vattenfall	saknas	5	2	1,2	0,60	6	**57**	MKB, tillståndsansökan
Lillgrund 2004	110	Östersjön	Vattenfall	saknas	48	2,3	1,3	0,54	60	**52**	MKB, tillståndsansökan
Storgrundet 2009	265	Bottenhavet	WPD	saknas	50	5,3	0,9	0,16	43,5	**16**	MKB, tillståndsansökan
Kårehamnsporten 2009	48	Östersjön	Eon	saknas	16	3	1,6	0,52	25	**50**	M5960-08
Exempel på äldre, tillståndsgivna (ej uppförda) parker- EEZ											
Kriegers Flak 2006 (max 170m)	500	Östersjön	Universal	30	128	3,9	1,6	0,41	204	**39**	M2004/4159/F/M
Stora Middelgrund 2008	864	Västerhavet	WPD	30	108	8	0,9	0,12	102	**11**	M2006/2007/F/M
Kattegatt Offshore (2015, max 190m)	200	Västerhavet	Favonius	7	50	4	1,5	0,38	75	**36**	M6960-14
Exempel på ny generations parker- pågående, territorial vatten											
Utposten 2, 2020 (ursprungligt förslag)	480	Bottenhavet	SVO/ Iberdrola	11	32	15	1,2	0,08	38	**8**	M3133-20
Utposten 2 2021 (reviderat)	*480*	*Bottenhavet*	*SVO/ Iberdrola*	*11*	*32*	*15*	*7,5*	*0,50*	*240*	***48***	M3133-20
Gretas Klackar 2, 2020 (ursprungligt förslag)	450	Bottenhavet	SVO/ Iberdrola	20	30	15	1,2	0,08	36	**8**	M3595-20
Gretas Klackar 2, 2021 (rev, 62 x15 MW)	*930*	*Bottenhavet*	*SVO/ Iberdrola*	*20*	*62*	*15*	*7,3*	*0,49*	*453*	***46***	*M3595-20*
Gretas Klackar 2, 2021 (rev, 30 x15 MW)	*450*	*Bottenhavet*	*SVO/ Iberdrola*	*20*	*30*	*15*	*7,5*	*0,50*	*saknas*	***48***	*M3595-20*
Gretas Klackar 2, 2021 (rev, 30 x20 MW)	*600*			*20*	*30*	*20*	*7,5*	*0,38*	*225*	***36***	
Storgrundet 2021 (51x20MW)	1020	Bottenhavet	WPD	4	51	20	5,0	0,25	255	**24**	M1569-21
Gretas Klackar 1, 2021	2400	Bottenhavet	SVO/ Iberdrola	6	saknas	sakna	saknas	saknas	saknas	**saknas**	
Eystra Salt, 2021	4000+	Bottenhavet	WPD	60	saknas	sakna	saknas	saknas	saknas	**saknas**	
Exempel på ny generations parker- tillståndsgivna (ej uppförda) EEZ											
Kriegers Flak (2022)	640	Östersjön	Vattenfall	30	32	20	6,8	0,34	216	***32***	M2018/02437
Exempel på ny generations parker- pågående, EEZ											
Stora Middelgrund, 2020 (max 290 m)	846	Västerhavet	Vattenfall	30	47	18	saknas	saknas	saknas	**saknas**	samrådsunderlag
Södra Midsjöbanken, 2021 (max 295m)	1600	Östersjön	RWE	100	120	13,33	saknas	saknas	saknas	**saknas**	samrådsunderlag

Hur förklaras detta?

Ett schabloniserat mått ”per verk” ignorerar teknisk utveckling och verkens egenskaper. En rapport från Energimyndigheten (2013) anger[37] : *”i den största andelen beslut föreslås säkerhetsbeloppets storlek med hänvisning till tidigare rättspraxis, beslut eller domar… En slutsats är* ***att bristen på kända kostnader för nedmontering är stor i Sverige*** *och att de tillgängliga beräkningsmetoderna är relativt komplexa”*

…”Utifrån studien av tillståndsbeslut är det inte realistiskt att förvänta sig att alla företag och tillståndsmyndigheter ska lägga tid på att tillämpa och bedöma de komplexa beräkningsmetoderna. Även om komplexa modeller ofta kommer närmare en realistisk nedmonteringskostnad är troligtvis en enkel modell mer användbar”.

⇨ På vilken grund drar en myndighet slutsatsen att det är mer önskvärt att förenkla jobbet för myndigheter och verksamhetsutövare än att skydda skattebetalarnas intressen?

Svenska nivåer på ekonomisk säkerhet i internationell jämförelse

Internationell ”benchmark” för nedmonteringskostnader gällande havsbaserad vindkraft

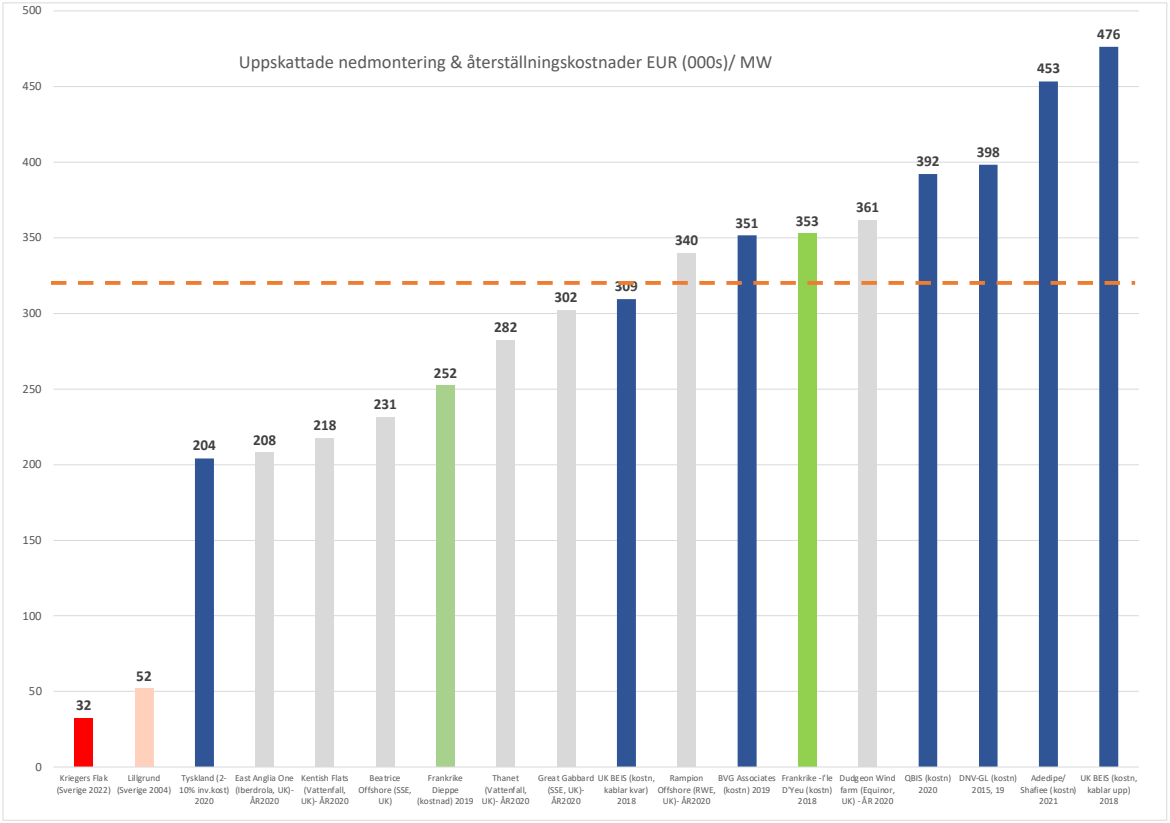
Nedan redovisas ett diagram med internationellt uppskattade nivåer på nedmonteringskostnader:

- I grått: redovisade belopp nedmonteringskostnader enligt årsrapport 2020/2021 för tillståndsgivna parker i Storbritannien (Källa: Companies House)
- I grönt: av verksamhetsutövaren uppskattade belopp för tillståndsgivna parker i Frankrike
- I blått: experters konsultrapporter (Adedipe/ Shafiee (2021), BVG (2019), DNV-GL (2015,19) samt regeringsrapporter från Storbritannien (BEIS 2018) resp. Tyskland

Trots variationer i parkernas egenskaper, beräkningsmetod resp. definition av arbetsmoment är den övergripande bilden tydlig:

Den uppskattade nivån på framtida nedmonteringskostnader ligger internationellt mellan ca **EUR 200 000 och 400 000/MW (genomsnitt EUR 320 000/ MW).**

[37] ”Nedmontering av vindkraftverk och efterbehandling av platsen” Energimyndigheten & Uppsala Universitet (2013) s 76



- Internationella nivåer på nedmonteringskostnader **är 6 till 13 gånger högre** än det ekonomiska säkerhetsbeloppet för nedmonteringskostnaden som regeringen just godkänt för svenska Kriegers Flak (EUR 32 000/ MW).
- I bedömningen har varken regeringen som prövningsmyndighet eller Energimyndigheten ställt frågan om det är rimligt att verksamhetsutövaren Vattenfall kan nedmontera **Kriegers Flak** (EUR 32 000/ MW) för en bråkdel **av den nedmonteringskostnaden som Vattenfall själv rapporterar för sina övriga havsbaserade parker i Storbritannien** (ca EUR 220-280 000/ MW).

(FX: EUR/SEK 10,50). Källor: se bilaga.

Risk för ett omfattande "finansiellt hål" för Sverige

Enligt internationella riktlinjer uppskattas nedmonteringskostnader för en 10 GW utbyggnad av havsbaserad vindkraft till drygt **20-40 miljarder kronor**.
Men om svensk praxis följer i Kriegers Flak fotspår kommer drygt 3 **miljarder** kronor (EUR 320m) att avsättas för ändamålet.

Med andra ord kan uppemot **17-37 miljarder kronor kommer att saknas**.

Och siffran riskerar att växa snabbt. Den **tilltagande inflationen** är en viktig faktor. Enligt en IMF rapport (mars 2022)[38] har t.ex. **sjöfraktkostnader** (shipping costs) **fem- till sjudubblats** sedan mars 2020 (*Baltic Dry Index* resp *Global Container Freight Index*). Trots avsaknad av pristransparens är det möjligt att en liknande trend drabbar uthyrningskostnaden för de fåtal fartyg som kan anlitas för montering och nedmontering av moderna

[38] IMF (march 28 2022) How Soaring Shipping Costs Raise Prices Around the World https://blogs.imf.org/2022/03/28/how-soaring-shipping-costs-raise-prices-around-the-world/

havsbaserade vindkraftparker. Det kan leda till en ytterligare mångmiljardupprevidering av svenska nedmonteringskostnader.

Vem ska betala?

Att krav på ekonomisk säkerhet uppemot **40 miljarder kronor ”missas”** av våra myndigheter och beslutsfattare är en illustration på omfattande **systemfel med svensk planering av havsbaserad vindkraft**.

Visserligen möjliggör lagen justering av ekonomisk säkerhet efterhand. Mindre ändringar har ägt rum i samband med beslut om förändring av tillstånd (t ex ansökan om högre höjder). Men *utrymmet att ändra villkor är begränsat både i tid och omfattning* och gäller individuella fall. Att s*ystematiskt* ändra på tillståndsvillkor är högst känsligt ur investerarsynpunkt i en industri som präglas av internationellt och finansiellt ägande, ägarbyte och värdepapperisering. Det är därför tveksamt huruvida svenska staten skulle lyckas att **”driva in” en sådan gigantisk summa från utländska investerare**.

Det leder till följande slutsats: om tillstånd beviljas med dagens krav på ekonomisk säkerhet är risken hög att **en skuld på upp till 40 miljarder kronor** överförs till **kustkommuner, skattebetalarna och miljön.**

Dags att agera.

Källor

Sverige

”Vägledning runt nedmonteringskostnader till land och havs” Energimyndigheten, 2016
https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?resourceId=109657

”Nedmontering av vindkraftverk och efterbehandling av platsen” Uppsala Universitet och Energimyndigheten, 2013
https://www.energimyndigheten.se/contentassets/0d29277f212b450d8892b76458172e33/nedmontering-av-vindkraftverk-och-efterbehandling-av-platsen.pdf

Storbritannien

“An economic assessment framework for decommissioning of offshore wind farms using a cost breakdown structure”, Adedipe, Shafiee The International Journal of Life Cycle Assessment (2021)
https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-020-01793-x

“Decommissioning of offshore renewable energy installations under the Energy Act 2004 Guidance notes for industry (England and Wales)” Department for Business, Energy, and Industrial Strategy ,2019
https://www.gov.uk/government/publications/decommissioning-offshore-renewable-energy-installations

“Cost Estimation and Liabilities in Decommissioning Offshore Wind Installations, Public Report” Department of Business, Energy and Industrial Strategy, April 2019
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/725316/Cost_and_liabilities_of_OWF_decommissioning_public_report.pdf

Guide to an offshore wind farm, on behalf of the Crown Estate and the Offshore Renewable Energy Catapult updated and extended, jan 2019 https://www.thecrownestate.co.uk/media/2860/guide-to-offshore-wind-farm-2019.pdf

Frankrike

Tillstånd Courseulles: “Convention de concession d'utilisation du domaine public maritime entre l’Etat et la Societe Eoliennes Offshore du Calvados” 2017-04-21 (s 12) http://www.calvados.gouv.fr/IMG/pdf/convention_signee.pdf

Tillstånd Fécamp “Convention de concession d'utilisation du domaine public maritime entre l’Etat et la Societe Eoliennes Offshore des Hautes Falaises ” 2017 (s 11) www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/24914/178600/file/EOHF%20convention%2031%20mars%202017.pdf

Tillstånd Dieppe: Convention de concession d'utilisation du domaine public maritime (s10) https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/33608/230302/file/CUDPM%2026.02.2019%20-EMDT.pdf; Dossier de demande de dérogation (2018, s140) http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/17-00837_emdt_offshore-derogation-demande_cerfa-r.pdf

MKB Ile d’Yeu: Etude d'impact http://www.vendee.gouv.fr/IMG/pdf/5.1.eie_doc1_rnt.pdf

”Eolien en mer” Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire https://www.ecologie.gouv.fr/eolien-en-mer-0#scroll-nav__2

“Combien coûte un parc éolien en France? Eoliennes en Mer au large de la Normandie”, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire https://eolmernormandie.debatpublic.fr/images/documents/dmo/fiches/dmo-fiche-12-combien-coute-un-parc-eolien-en-france.pdf

Tyskland

“How do you decommission an offshore wind turbine” 2/6/2020 Jann Ravelinghttps://www.wfb-bremen.de/en/page/stories/internationales/how-decommission-offshore-wind-turbine

Övriga

”To assess the decommissioning process of an offshore wind farm considering cost, market, the effect on the environment and look at alternatives to decommissioning” Celine Henriksen Jørgen Osnes Grete Eiane, Department of Mechanical- and Marine Engineering Western Norway University of Applied Sciences NO-5063 Bergen, Norway 2019 https://prosjekt.hvl.no/poster/bachelor/offshore-wind-farm-decommissioning/

Om svenska lagar gällande ekonomisk säkerhet

Ekonomisk säkerhet enligt Miljöbalken (16 kap 3)

3 § Tillstånd, godkännande eller dispens enligt balken eller enligt föreskrifter meddelade med stöd av balken, får för sin giltighet göras beroende av att den som avser att bedriva verksamheten ställer säkerhet för kostnaderna för det avhjälpande av en miljöskada och de andra åter- ställningsåtgärder som verksamheten kan föranleda. Staten, kommuner, regioner och kommunalförbund behöver dock inte ställa säkerhet. Den som är skyldig att betala avgift eller ställa säkerhet enligt lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet behöver inte ställa säkerhet för åtgärder som omfattas av sådana avgifter och säkerheter.

En säkerhet ska godtas om den visas vara betryggande för sitt ändamål. Säkerheten kan ställas efter hand enligt en plan som vid varje tid tillgodoser det aktuella behovet av säkerhet.

Säkerheten ska prövas av tillståndsmyndigheten. *Lag (2019:842)*.

Ekonomisk säkerhet enligt lag om Sveriges Ekonomiska Zon (5b)

5 b § Ett tillstånd får för sin giltighet göras beroende av att den som avser att bedriva verksamheten ställer säkerhet för kostnaderna för att ta bort anläggningar och andra inrättningar samt för andra åtgärder för återställning. Staten, kommuner, regioner och kommunalförbund behöver inte ställa säkerhet.

Om det kan antas att den ställda säkerheten inte är tillräcklig, får tillståndsmyndigheten besluta om ytterligare säkerhet.

I fråga om beskaffenheten av säkerheten gäller 2 kap. 25 § utsökningsbalken. Säkerheten ska prövas av tillståndsmyndigheten och förvaras av länsstyrelsen i det län som närmaste del av Sveriges sjöterritorium ligger i.
Lag (2019:879).

Ekonomisk säkerhet enligt lag om Kontinentalsockeln 4c

4 c § Ett tillstånd får för sin giltighet göras beroende av att den som avser att bedriva verksamheten ställer säkerhet för kostnaderna för att ta bort anläggningar och för andra åtgärder för återställning. Staten, kommuner, regioner och kommunalförbund behöver inte ställa säkerhet.

Om det kan antas att den ställda säkerheten inte är tillräcklig, får beslut fattas om ytterligare säkerhet.

I fråga om beskaffenheten av säkerheten gäller 2 kap. 25 § utsökningsbalken. Säkerheten ska prövas av tillståndsmyndigheten och förvaras av länsstyrelsen i det län där verksamheten bedrivs eller som närmaste del av Sveriges sjöterritorium ligger i. *Lag (2019:846)*.