

TYSVÆR VINDPARK AS
c/o RES Renewable Norden AB, Lilla Bommen 1

Vår dato: 28.02.2023

Vår ref.: 201605117-671 Oppgis ved henvendelse

Deres ref.:

Oversending av kontrollrapport – Tysvær Vindpark AS

NVE viser til vårt brev til Tysvær Vindpark AS av 11.01.2022, «Kontroll av vilkår om støy i driftsfasen fra Tysvær vindkraftverk» og vi oversender med dette rapport fra kontrollen.

NVE har gjennomført kontroll med støy fra vindkraftverket. Formålet med kontrollen var å kontrollere at NVEs krav knyttet til støy fra Tysvær vindkraftverket i drift etterleves. Vi registrerte ingen avvik eller anmerkninger. Den vedlagte rapporten beskriver observasjonene fra dokumentkontrollen.

Ettersom vi ikke har avdekket avvik er rapporten endelig og dokumentkontrollen er avsluttet. NVE har i brev av i dag¹ anbefalt OED å sette nye krav i klagebehandlingen av godkjenning av tiltaksplan for støy² for å undersøke nærmere om det er spesielle støyvirkninger ved Tysvær vindkraftverk.

Opplysninger om kontrollgrunnlaget og annen informasjon er vedlagt.

Med hilsen

Anne Johanne Kråkenes
seksjonssjef

Vebjørn Schiager
avdelingsingeniør

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner

¹ NVE ref.: 201605117-810

² NVE ref.: 201605117-279



Kontrollrapport

Kontrollert enhet:	Tysvær Vindpark AS, org nr. 986736565
Anlegg:	Tysvær vindkraftverk
Kontrollør:	Vebjørn Schiager (NVE)
Seksjon:	Miljøtilsyn energianlegg

1. Innledning

Kontrollen ble gjennomført for å sikre at NVEs krav knyttet til støy fra Tysvær vindkraftverk i drift etterleves.

Støy fra Tysvær vindkraftverk er regulert etter tillatelser gitt med hjemmel i energiloven. I vårt vedtak «*Tysvær vindkraftverk - Godkjenning av søknad om endring av detaljplan og miljø-, transport- og anleggsplan*» av 18.12.2019³ er det satt følgende vilkår om støy:

- NVE legger til grunn at *worst case* støyberegninger skal legges til grunn for drift av anlegget. Konesjonær skal fremlegge en plan for avbøtende tiltak for de 11 byggene som eksponeres for støy over L_{den} 45 dBA i medhold av *worst case* beregningen. Dette skal godkjennes av NVE før arbeider med internveier/turbinfundament etc. kan påbegynnes. Avbøtende tiltak kan være fysiske tiltak på berørt bebyggelse, kompensasjonsordninger, støyreducerende tiltak på turbiner mm. Tiltakshaver kan også fremlegge et regime for redusert drift, slik at alle bygg det ikke er inngått andre avbøtende tiltak for, ikke får støy over retningslinjens grenseverdi på L_{den} 45 dBA, beregnet i et *worst case* scenario. Planen skal gi en forståelse for hvordan bruken av redusert drift fungerer som avbøtende tiltak og redegjøre for økonomiske virkninger av redusert drift.
- Konesjonær skal innen utløpet av andre driftsår fremlegge en plan for måling av støy, i tråd med M-128. Dette komplementerer tidligere fastsatte vilkår om fremlegging av en plan for etterundersøkelser for støy og skyggekast.

Videre er det skrevet i vedtaket at «*NVE understreker at planene ikke skal fravikes uten NVEs godkjenning. Planene gjelder for bygging, drift og vedlikehold av anlegget. NVE kan stille krav om ytterligere detaljering og dokumentasjon for hele eller deler av anlegget ved senere tidspunkt*»

For verifikasjon av at vindkraftverket driftes i samsvar med gitte tillatelser ba vi Tysvær Vindpark AS i brev av 11.01.2022⁴ om følgende:

- at det gjennomføres støymålinger av kildestøy i tråd med føringene i Miljødirektoratets veileder M-2061 (tidl. M128), og i henhold til aktuelt driftsregime.

³ NVE ref.: 201605117-87

⁴ NVE ref.: 201605117-579



- nye worst-case støyberegninger, basert på nye målinger av kildestøy.
- dokumentasjon på at gjeldende driftsregime (støyreduksjon) er fulgt for turbin T01, T02 og T07, fra turbinene ble koblet til nettet og ut januar 2022.
- beskrivelse av problemet og redegjørelse av undersøkelser som er gjort knyttet til unormale lydfrekvenser i støy fra vindturbiner, og eventuelle forslag til løsninger på problemet.

1.1 NVEs tilsyn med støy fra vindkraftverk

NVE fører tilsyn med tillatelser gitt med hjemmel i energiloven. I praksis vil det si at vi følger opp vilkår satt i konsesjoner eller andre vedtak fattet av NVE eller Olje- og energidepartementet (OED) som gjelder vindkraftverk. NVE har ikke myndighet til å føre tilsyn med støy fra vindkraftverk etter annet lovverk.

I vår behandling av vindkraftverk benyttes grenseverdien for støy satt i den norske [retningslinjen for støy \(T-1442/2021\)](#). Den anbefalte grenseverdien for vindkraft er L_{den} 45 dBA.

For å kontrollere om grenseverdien ivaretas, anbefaler Miljødirektoratets veiledning bruk av støymålinger ved støykilden. Dette kalles emisjonsmålinger. Etter at emisjonsmålingene er gjennomført brukes måleresultatene til beregning av støyvirkninger ved bebyggelse med støyfølsom bruk. Immisjonsmålinger (målinger ved støymottaker, for eksempel en bolig) er ikke anbefalt som grunnlag for kontroll, blant annet fordi målingene er følsomme for bakgrunnsstøy.

NVE vil understreke at omgivelsene vil kunne oppleve støy fra vindkraftverket, og noen kan føle dette som en belastning til tross for at retningslinjens grenseverdi ikke er brutt. Folk forholder seg til støy på forskjellig måte, og retningslinjens grenseverdi er fastsatt under forståelse av at enkelte vil bli påvirket også ved lavere støynivåer enn retningslinjens grenseverdi L_{den} 45 dBA.

Sammen med andre relevante myndigheter har NVE utarbeidet et kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land. Et av temaene som omtales der er støy, og nettsiden er tilgjengelig [her](#).

2. Observasjoner

I dette kapitlet presenterer vi hvilke dokumenter vi har mottatt fra Tysvær Vindpark AS, samt vår vurdering av gjennomførte støymålinger og støyberegninger. Tabellen under oppsummerer relevant mottatt dokumentasjon. Alle dokumentene er tilgjengelig via innsynstjenesten www.einnsyn.no.



Tabell 1 – oppsummering av mottatt dokumentasjon i forbindelse med dokumentkontrollen

Type dokumentasjon	Mottatt dato	NVE referanse
Orientering om fravikende støy og søknad om midlertidig endring av driftsregime T1, T2 og T7.	13.01.2022	201605117-588
Oppdatering av støysituasjon og arbeid med redusering av rentone.	16.02.2022	201605117-621
Tilbakemelding på varsel om retting og stans. Status og plan for videre arbeid.	21.02.2022	201605117-632
Konsesjonær bekrefter stans.	22.02.2022	201605117-636
Status på arbeidet med å redusere rentoner. Resultat fra målinger av rentone, T1, T2, T3, T7 og T10.	02.03.2022	201605117-663
Støymålinger på T2 og T8. Svar på dokumentkontroll.	15.03.2022	201605117-667
Rapporter fra målinger av rentoner T1, T2, T3 og T7. Unntatt offentlighet.	22.03.2022	201605117-672
Rapport fra målinger av rentone T10. Unntatt offentlighet.	23.03.2022	201605117-677
Rapport fra måling av rentone modus 2 på T2. Unntatt offentlighet.	22.04.2022	201605117-696
Rapport fra testing av rentone T1 modus 6. Unntatt offentlighet.	12.05.2022	201605116-711
Rapport fra testing av rentone T7. Unntatt offentlighet.	28.06.2022	201605117-728
Kildestøymålinger på T7 og T8. Nye støyberegninger.	17.10.2022	201605117-762
Rapport fra måling av rentone T1, modus 6. Unntatt offentlighet.	12.11.2022	201605117-775
Supplement til dokumentkontrollen.	15.11.2022	201605117-776
Om valg av temperatur i beregninger.	02.12.2022	201605117-782

2.1 Målt støy nivå

Krav

- ... Konsesjonær skal innen utløpet av andre driftsår fremlegge en plan for måling av støy, i tråd med M-128 ...

Dokumentasjon bedt om for å kontrollere kravene

- at det gjennomføres støymålinger av kildestøy i tråd med føringene i Miljødirektoratets veileder M-2061 (tidl. M128), og i henhold til aktuelt driftsregime.



Levert dokumentasjon

NVE mottok den 17.10.2022 e-post fra Tysvær Vindpark AS⁵ med

- Rapport fra målinger av kildestøy etter den internasjonale standarden «IEC 61400-11 Ed. 3.1» på turbin nr. 7 som kjører i «modus 2» og turbin nr. 8 som kjører i «modus 1».

Akustikkonsulten, som har gjennomført målinger og beregninger for konsesjonæren, er akkreditert etter «ISO/IEC 17025», og har levert en fagkyndig vurdering.

NVEs vurdering

Om emisjonsmålinger

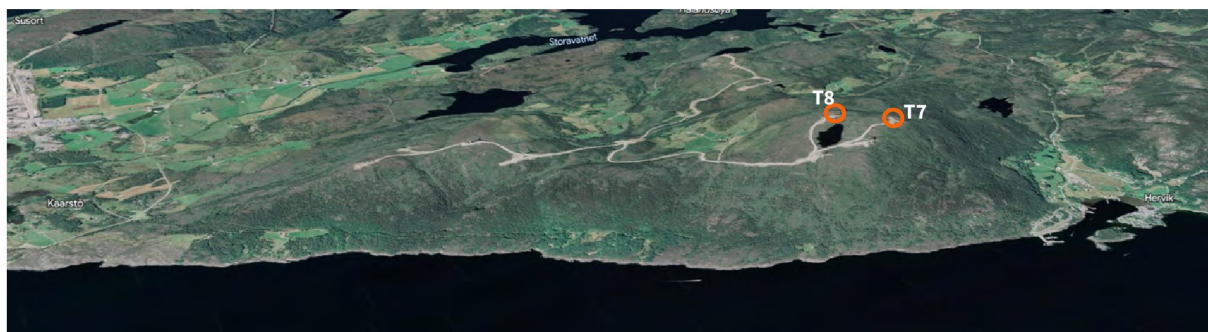
Målingene er gjennomført som emisjonsmålinger. Emisjonsmålinger er målinger av støy ved støykilden (kildestøy). Ved måling av støy fra et vindkraftverk er det vindturbinene som er støykilder. I Miljødirektoratets veileder M-128⁶ omtales emisjonsmålinger slik:

- *Ved emisjonsmålinger måles kildestøy ved 8 m/s i 10 m høyde eller vindhastighet som tilsvarer maksimalt støynivå. Dette legges deretter til grunn for beregning av støynivå i mottakerpunkt.*

Etter NVEs vurdering er målingene gjennomført i tråd med veileder M-128.

Antall målte turbiner

NVE konstaterer at kildestøymålinger er gjennomført på to av elleve vindturbiner på Tysvær vindkraftverk. Dette er turbin nr. 7 (modus 2) og nr. 8 (modus 1) som begge er lokalisert på Gudbrandsfjellet, vist i figur 1. Alle vindturbinene i vindkraftverket er av samme type som de målte turbinene.



Figur 1 - plassering av turbin nr. 7 og nr. 8

NVE ba den 31.10.2022 om en redegjørelse fra Tysvær Vindpark AS om hvorfor de valgte å ikke gjennomføre målinger på «modus 6», som er en tredje og siste modus som benyttes i vindkraftverket. Denne brukes på nattetid på turbin T1. Den 15.11.2022 mottok NVE en redegjørelse for dette. Tysvær Vindpark AS skriver at turbinleverandøren ikke hadde fullført justeringene på denne turbinen, og at den fremdeles ble driftet i en midlertidig

⁵ NVE ref.: 201605117-762

⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/stoy/for-myndigheter/veileder-om-behandling-av-stoy-i-arealplanlegging/om-veilederen/beregne-og-male-stoy-fra-ulike-stoykilder/>



modus da målingene ble gjennomført. De har derfor benyttet informasjon fra databladet⁷ til produsenten i de nye beregningene.

NVEs vurdering av måleresultatene

Hensikten med å be Tysvær Vindpark AS måle kildestøyen fra vindturbinene, er å kontrollere at verdiene for kildestøy som benyttes inn i støyberegningene stemmer med faktisk støynivå. I innsendelse av 17.10.2022 har de orientert NVE om støynivå fra hver driftsmodus. Resultatene fra støymålingene viser at kildestøyen ikke er høyere enn det som ble benyttet i støyberegningene som ble lagt til grunn for godkjenning av tiltaksplan for støy av 09.07.2020⁸. Der ble det lagt til grunn at modus 1 hadde maksimal kildestøy på 106 dBA, modus 2 på 105 dBA og modus 6 på 100 dBA. De nye målingene viser at vindturbin nr. 8, i modus 1, har maksimal kildestøy på 105,9 dBA og at vindturbin nr. 7, i modus 2, har målt maksimal kildestøy på 104,7 dBA.

2.2 Støyberegninger

Krav

- ... Tiltakshaver kan også fremlegge et regime for redusert drift, slik at alle bygg det ikke er inngått andre avbøtende tiltak for, ikke får støy over retningslinjens grenseverdi på L_{den} 45 dBA, beregnet i et worst case scenario ...⁹

Dokumentasjon bedt om for å kontrollere kravet

- Nye worst-case beregninger av støy, basert på nye målinger av kildestøy.

Levert dokumentasjon

- Den 17.10.2022 oversendte Tysvær Vindpark AS nye worst-case støyberegninger basert på nye støymålinger av vindturbin nr. 7 og nr. 8.

NVEs vurdering

Veileder M-128 lister opp hva som er kravene for en *worst case* beregning av støyvirkninger:

1. *Kildestøy - basert på referansevindhastighet 8 m/s i 10 meters høyde, eller maksimalt garantert kildestøynivå. Ved vindskygge legges normalt maksimal kildestøynivå til grunn for beregningene.*
2. *Beregningen skal ta utgangspunkt i at det blåser alle årets timer – 8760 timer per år.*
3. *Det skal alltid gis en forklaring på de valgte markabsorpsjonsfaktorer (dempingsfaktor av omkringliggende terreng) som er lagt til grunn for beregningen. I worst case beregninger anbefales konservative parametervalg for markabsorpsjon. Det bør også*

⁷ Turbinprodusentens informasjon om vindturbinens spesifikasjoner.

⁸ NVE ref.: 201605117-279

⁹ NVE ref.: 201605117-87



vedlegges et kart som illustrerer dempingsfaktorer utreder har brukt for nærliggende områder.

4. Det skal alltid oppgis hvilken høyde på støymottaker som er lagt til grunn for beregningene. For å sikre at støynivået ikke underestimeres skal mottakerhøyde normalt settes til 4 m.
5. Det skal alltid gis en kortfattet beskrivelse av hvordan luftrykk, temperatur og luftfuktighet kan påvirke beregningsresultatet.
6. Det finnes en del faktorer som ikke enkelt kan implementeres i tilgjengelig programvare for beregning av støy fra vindturbiner. Dette kan være faktorer som store høydeforskjeller i landskapet og ekkovirkninger fra reflekterende flater rundt vindturbinene. Dersom dette vurderes å kunne ha virkninger for beregningsresultater skal dette kortfattet beskrives.

Kildestøy

I beregningene er den maksimalt målte kildestøyen av de ulike modusene lagt til grunn. For turbiner i modus 1 er dette den målte kildestøyen på turbin nr. 8. For turbiner i modus 2 er det kildestøyen som er målt på turbin nr. 7 som er lagt til grunn. For turbin T1 i modus 6, på nattetid, er det produsentens oppgitte maksimale kildestøy som er lagt til grunn. NVE mener det er uheldig at denne turbinen ikke har blitt målt for kildestøy. Likevel vurderer NVE at det er begrenset hvor stor påvirkning dette kunne hatt på utfallet av kontrollen, da det er kun én turbin på nattetid som bruker denne modusen.

Antall timer

I rapporten kommer det frem at beregningen er gjennomført med utgangspunkt i at det blåser alle årets timer (8760 timer). Etter NVEs vurdering er dette dermed gjennomført i tråd med M-128.

Markabsorpsjonsfaktorer

I tråd med beregningsmetoden NORD2000 er det benyttet absorpsjonsklasse A-H, hvor A representerer myke overflater, mens H er hardest. I beregningen er D, B og F valgt for alle overflater, bortsett fra vann som er definert som H. NVE har ingen merknader til de benyttede klassene.

Høyde på støymottaker

Høyden som er benyttet på mottakerpunkt er 4 meter, som er i tråd med M-128.

Luftrykk, temperatur og luftfuktighet

Følgende parametere er benyttet for de nye beregningene:

- Temperatur: 6,5 °C
- Luftfuktighet: 70 %
- Luftrykk: 1013,25 mbar



Temperaturen er tatt fra gjennomsnittet på en nærliggende meteorologisk stasjon, og deretter justert for høyde. Luftfuktigheten som er valgt skal være representativt for norske kystområder. Lufttrykket som er valgt skal tilsvare trykk ved havnivå.

I M-128 står følgende om disse temaene:

Temperatur, og luftfuktighet påvirker ikke støyberegningsresultat i like stor grad som vindhastighet og markabsorpsjon.

Når det gjelder temperatur kan valg av temperaturinnstilling for beregning typisk gi utslag opptil 1 til 2 dB. Påvirkningen blir ofte større hvis temperaturer er under 0 grader. Luftfuktighet kan påvirke beregningen opptil 0,5 til 1 dB. Inversjon kan påvirke støyutbredelse.

Lufttrykk og øvrige atmosfæriske forhold kan også påvirke beregningsresultatene, men sannsynligvis i mindre grad enn ovennevnte beregningsparametere.

I e-post av 02.12.2022¹⁰ skriver Akustikkonsulten at temperatur har en nærmest ubetydelig påvirkning på resultatene i støyberegningen. Temperaturen varierer kontinuerlig gjennom en dag, og man kunne benyttet et ubegrenset antall forskjellige temperaturer uten at en spesiell temperatur nødvendigvis ville gitt mer presise resultater. De skriver videre at lyden kan være mer hørbar på vinteren som følge av at det er mindre vegetasjon som kan maskere lyden, men at dette ikke kommer av høyere støy nivå.

Vindhastighet og retning skriver de at er parameterne som påvirker støy nivået mest, og resten av parameterne er i praksis neglisjerbare til sammenligning. De skriver at dette sammen med bakgrunnsstøy i stor grad avgjør hvordan lyden er opplevd. Bakgrunnsnivåene kan variere mye hvis du ikke har en konstant støykilde i nærheten (slik som en motorvei). Temperatur, luftfuktighet og lufttrykk mener de at ikke har noen påvirkning av direkte betydning. De kan imidlertid ha en indirekte korrelasjon med opplevelsen av støy. For eksempel kan tåke (høy luftfuktighet) oppstå samtidig som det er lav vindstyrke på bakkenivå. Dette fører til lav bakgrunnsstøy og derfor høy hørbarhet, men ikke høyere støy nivå.

NVE har ingen innvendinger mot de valgte nivåene for lufttrykk, temperatur og luftfuktighet.

Generelt om valg av parametere i støyberegninger

Bruk av beregningsmodellen NORD2000 krever valg av en rekke forskjellige parametere. NVE vil understreke at det finnes svært mange mulige kombinasjoner av disse parameterne, og at samtlige endringer vil kunne påvirke resultatet av beregningene. Samtidig vil påvirkningen trolig være så marginal, at det sjelden vil utgjøre en avgjørende forskjell for om en støygrense overskrides eller ikke. I denne saken mener vi Tysvær Vindpark AS har valgt tilstrekkelig konservative parametere, som sikrer en pålitelig støyberegning.

¹⁰ NVE ref.: 201605117-782



NVE konstaterer at beregningene viser at Tysvær Vindpark AS overholder kravet om alle bygg det ikke er inngått andre avbøtende tiltak for, ikke får støy over retningslinjens grenseverdi på L_{den} 45 dBA. NVE vurderer derfor at det ikke foreligger et avvik fra kravet.

2.3 Avvikende støy

Krav

- NVE understreker at planene³ ikke skal fravikes uten NVEs godkjenning. Planene gjelder for bygging, drift og vedlikehold av anlegget. NVE kan stille krav om ytterligere detaljering og dokumentasjon for hele eller deler av anlegget ved senere tidspunkt.¹¹

Dokumentasjon bedt om for å kontrollere kravet

- Beskrivelse av problemet og redegjørelse av undersøkelser som er gjort knyttet til unormale lydfrekvenser i støy fra vindturbiner, og eventuelle forslag til løsninger på problemet.

Levert dokumentasjon

- I brev av 15.03.2022 har Tysvær Vindpark AS beskrevet problemet, og hvordan de jobbet med å løse dette.
- I brev av 15.11.2022 har konsesjonær bekreftet at problemet er rettet.

I forbindelse med prøvedrift av vindturbinene sent i 2021, oppdaget Tysvær Vindpark AS at det var uønskede rentoner fra enkelte vindturbiner i vindkraftverket. Årsaken var vibrasjoner i generatorer i vindturbinene. Turbinleverandør Siemens Gamesa har arbeidet med å redusere problemet med ny programvare slik at det problematiske frekvensområdet unngås. Endringer i de ulike driftsmodusene har blitt gjort, og målinger av rentoner er gjort i flere omganger.

NVEs vurdering

I brev av 15.11.2022 sendte Tysvær Vindpark AS brev til NVE med status på alle vindturbiner på Tysvær vindkraftverk. Brevet gir en oversikt over historikk, hva som er gjort og hva status på vindturbinene er nå. I brevet bekrefter Tysvær Vindpark AS at problemene med rentone er reparert, og at alle turbiner nå kan kjøres i de modusene som er lagt til grunn for driftsregime uten avvikende støy.

NVE konstaterer at Tysvær Vindpark AS har dokumentert at nivået av rentonestøy nå er neglisjerbart. NVE vurderer derfor at det ikke foreligger avvik fra kravet om at planene ikke skal fravikes. I desember 2022 og januar 2023 ble NVE informert om at driftsregime ikke ble fulgt på enkelte vindturbiner i vindkraftverket. Denne hendelsen vil bli fulgt opp i en egen sak.

¹¹ NVE ref.: 201605117-7



2.4 Driftsregime

Krav

- ... Tiltakshaver kan også fremlegge et regime for redusert drift, slik at alle bygg det ikke er inngått andre avbøtende tiltak for, ikke får støy over retningslinjens grenseverdi på L_{den} 45 dBA, beregnet i et worst case scenario...

Dokumentasjon bedt om for å kontrollere kravet

- dokumentasjon på at gjeldende driftsregime (støyreduksjon) er fulgt for turbin T01, T02 og T07, fra turbinene ble koblet til nettet og ut januar 2022.

Leverte dokumentasjon

- I brevet datert 15.11.2022 har Tysvær Vindpark AS lagt ved tabell som viser hvilke driftsmodus som er kjørt på hvilke turbin og til hvilke tidspunkt.

NVEs vurdering

I den oversendte dokumentasjonen viser tabellen at turbinene er kjørt i henhold til godkjent driftsregime fra oppstart og til og med 18. januar 2022. Fra og med 18. januar er turbinene kjørt i henhold til NVEs godkjenning av midlertidig driftsregime av 13. januar 2022. NVE vurderer derfor at driftsregimet er fulgt i denne perioden, og at dette ikke medfører avvik fra NVEs tillatelser.

3. Konklusjon og videre undersøkelser

NVE konstaterer at kontrollen har vist at Tysvær Vindpark AS ikke overskrider støyverdien L_{den} 45 dBA ved bebyggelse med støyfølsom bruk, og at problemene med rentoner er ordnet opp i. Likevel har NVE fått varsler om at naboer til vindkraftverket blir plaget av lyder fra vindkraftverket.

Det kommer frem av veileder M-128 at plager fra opplevd støy ofte kan være like mye styrt av støyens karakter, som av støyens styrke i dB. NVE mener det kan tyde på at det er karakteren på støyen fra Tysvær vindkraftverk som gjør at vindkraftverkets naboer plages, og at det ikke nødvendigvis er dB-nivået som er avgjørende i denne saken.

NVE mener derfor at støyvirkningene fra vindkraftverket bør undersøkes videre. Det bør undersøkes om vindkraftverket medfører spesielle støyvirkninger som ikke blir fanget opp av retningslinjens grenseverdi på L_{den} 45 dBA. Vi viser til brev av idag¹ fra NVE til OED for mer detaljer om dette.



4. Saksgrunnlag og kontrollgrunnlag

Kontrollert virksomhet: Tysvær Vindpark AS

Organisasjonsnummer: 986 736 565

Grunnlag for kontroll:

Kontrollgrunnlaget var følgende:

- LOV 1990-06-29 nr. 50: Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven)
- «Tysvær vindkraftverk - Godkjenning av søknad om endring av detaljplan og miljø-, transport- og anleggsplan» av 18.12.2019. NVE ref.: 201605117-87.
- Anleggskonsesjon av 24.09.2015. NVE ref.: 201306466-7.
- Godkjenning av tiltaksplan for støy av 09.07.2020. NVE ref.: 201605117-279.

Kontrollrapporten baseres også på dokumentasjon (mottatt i forkant og i etterkant av dokumentkontrollen) og opplysninger gitt under kontrollen.