

Søknad om endring i detaljplan og Miljø- Transport og anleggsplan for Vardafjellet vindkraftverk

Vardafjellet vindkraftverk ble meddelt konsesjon av NVE den 18.12.2014. Konsesjonen ble stadfestet av OED den 23.3.2017. Detalj- og MTA plan for prosjektet ble godkjent av NVE den 15.02.2018 og stadfestet av OED etter klage den 29.06.2018. Det ble sendt inn søknad om endring i detaljplan, og denne ble godkjent av NVE den 26.11.2018. Også denne ble påklaget – og ble stadfestet av OED den 28.01.2019

Bakgrunn

Vardafjellet vindkraft AS har inngått en turbinavtale med Senvion for leveranse av turbiner. Senvion har nylig søkt om konkursbeskyttelse under tysk lovgivning, og Vardafjellet vindkraft AS har derfor terminert avtale om leveranse av turbiner fra Senvion da det er en stor risiko for at selskapet ikke vil kunne levere de aktuelle turbinene innenfor et relevant tidsvindu. 1.7.2019 ble det bekreftet at Senvion er konkurs.

- Vardafjellet vindkraft AS har vært igjennom en intensiv prosess for å identifisere en turbin som er så lik som mulig Senvion M-118 med hensyn på energiproduksjon samt virkninger for allmennheten. VVAS har god kjennskap til planområdet og har gjennomført vindmålinger i planområdet. Etter den gjennomførte analysen fremstår Vestas V-117 i dag som det beste valget for Vardafjellet. Vestas V-117 har tilnærmet like dimensjoner som Senvion M118, og det er svært lite forskjell på virkninger for allmennheten sammenlignet med tidligere godkjente turbin. Vardafjellet vindkraftverk er under bygging og det søkes ikke om endringer i turbinplasseringer.

	Godkjent detaljplan	Omsøkt endring
Turbintype	Senvion M-118	Vestas V-117
Rotordiameter	118	117
Tårnhøyde	91	91,5
Totalhøyde	150	150
Installert effekt pr turbin	4,2	6x 4,3 + 1x 4,2

Følgende endring søkes det om:

- Turbinprodusent/modell endres til Vestas V117.
- Total effekt økes fra 29,4 til 30 MW. Dette er innenfor konsesjonsgitt totaleffekt.

Skyggekast

Det er beregnet sannsynlig skyggekast for skyggekastfølsomme bygg i influensområdet til Vardafjellet vindkraftverk. Ved beregning av sannsynlig skyggekast skal sannsynlighetsdata for antall solskinnstimer og forventet sektorvis antall driftstimer for turbinene benyttes. Følgende forutsetninger er gjort i tråd med NVEs retningslinjer for beregning av skyggekast. Merk at for Vardafjellet er det beregnet skyggekast på 1735 meter – dette er 235 meter mer enn NVEs veileder tilsier.

- Standard faktor for solskinnssannsynlighet på 0.5.
- 12 sektors vindretningsfordeling
- Årlig driftstid på 7100 timer.
- Naboer som ligger mer enn 1735 m unna nærmeste turbin er ikke hensyntatt.
- Skyggekast inntreffer ikke når solen står lavere enn 3 grader over horisonten.

Når solskinnsannsynligheten er satt til 50% vil det ved bruk av Vestas V117 være 24 boliger som vil kunne få skyggekast over 8 timer pr. år. Dette er tre hus færre enn ved bruk av Senvion M-118.

For å kartlegge forventet reelt omfang av skyggekast er det gjort en skyggekastberegning hvor det er lagt til grunn faktisk skydekke fra Sola lufthavn i perioden 2000- 2008. Når en legger faktisk skydekke til grunn reduseres antallet boliger med skyggekast over 8 timer pr. år til 10 bygg. Maks skyggekast for et enkeltbygg er 9 timer og 44 minutter.

Videre er det gjort en beregning av maksimum teoretisk skyggekast pr. dag. Denne beregningen tar utgangspunkt i at solen alltid skinner når den er > 3 grader over horisonten. Uten avbøtende tiltak vil 27 boliger kunne få teoretisk skyggekast i maksimum 30 minutter i løpet av en dag pr år.

Det vil være nødvendig å gjennomføre avbøtende tiltak for å få faktisk skyggekast for omkringliggende skyggekastfølsomme bygninger ned på under 8 timer pr. år og under 30 minutter maksimum på en dag løpet av et år. Dette vil gjøres ved å installere systemer på turbinene som stenger ned driften når grensen på åtte timer skyggekast er nådd for den enkelte bolig eller når grensen på 30 minutter på en dag er nådd. Dette gjøres ved å forhåndsprogrammere alle mulige skyggeasthendelser inn i turbinenes styringssystem, sammen med en lyssensor/kamera på enkelte av turbinene som registrerer om lysstyrken er tilstrekkelig til at turbinene kaster skygge.

Tabell 1: Skyggekast ved 50 prosent solskinnsansynlighet og ved faktisk observert skydekke ved Sola i perioden 2000-2008. Skyggekast pr dag er beregnet ut ifra at solen alltid skinner når den er > 3 grader på himmelen.

Hus ID	Solskinnsansynlighet 0,5		Faktisk historisk skydekke		Skyggekast pr dag
	Vestas 117	Senvion M118	Vestas V117	Senvion M118	Vestas V117
37	11:37	11:55	6:47	06:57	00:45
38	11:47	12:10	7:02	07:09	00:47
39	12:38	12:44	7:25	07:29	00:47
40	14:13	14:24	8:11	08:17	0:44
41	16:31	16:45	9:34	09:42	0:45
42	12:49	12:47	7:18	07:17	0:38
48	07:58	09:26	04:33	05:25	0:34
49	09:42	09:52	05:27	05:33	0:41
50	08:11	09:42	04:34	05:26	0:42
51	10:55	11:06	06:04	06:09	0:50
52	15:26	15:45	08:37	08:47	1:17
53	16:23	16:42	09:08	09:18	1:20
54	17:28	15:38	09:36	08:33	1:29
55	16:39	17:07	09:09	09:24	1:24
56	12:07	12:14	06:32	06:36	1:15
57	08:23	08:37	04:31	04:38	0:48
58	09:03	09:19	04:43	04:52	0:51
59	09:30	09:44	04:57	05:04	1:02
60	04:52	09:37	02:32	05:00	0:34
61	05:18	08:18	02:45	04:21	0:31
62	08:42	08:55	04:34	04:41	0:38
136	12:59	13:13	08:35	08:44	0:34
137	13:53	14:06	09:11	09:18	0:35
138	11:34	11:32	07:26	07:24	0:36
140	14:06	14:11	09:08	09:11	0:40
141	14:56	15:07	09:44	09:51	0:39
142	11:39	12:07	07:59	08:16	0:37

Tiltak for å redusere skyggekast vil bli iverksatt slik at ingen hus vil få skyggekast over 8 timer pr år eller over 30 minutter skyggekast i løpet av en dag.

Støy

Det er gjennomført støyberegninger etter metode Nord 2000 ved bruk av Vestas V117. Beregningsparameterne for utregningen er gjengitt i figur 1 under:

Calculation parameters	
Calculation program	SoundPLAN 7.4
Calculation standard	Nord2000
Search radius	20 000 m
Calculation height	1,5 m and 4,0 m
Air absorption	ISO 9613-1
Air pressure	1013,25 mbar
Relative humidity	70%
Temperature	15 °C
Temperature gradient	+0,05 °C/m
Roughness length	0,3 m
Anemometer height	10 m
Wind speed	8 m/s
Standard deviation wind speed	0,5 m/s
Wind direction	Downwind and wind statistics
Turbulence strength parameter wind	0,12 m ⁴ /3/s ²
Turbulence strength parameter temperature	0,008 K/s ²
Effective flow resistivity forrest	Impedance class D
Effective flow resistivity other	Impedance class E
Effective flow resistivity mountain	Impedance class F
Effective flow resistivity water	Impedance class H
Coordinate system	UTM WGS84 Zone: 32
Height data	5 m height contours

Figur 1: Parametere benyttet i støyberegningen

Maks kildestøy fra Vestas V-117 er 106 dBA, og maks støy fra turbinen inntreffer ved vindhastighet 10 m/s. For Senvion M-118 turbinen som tidligere er godkjent var kildestøyen høyere ved lavere vindhastigheter og maks støy var 105 dBA.

Dette er vist i tabell 2 under:

Tabell 2: støyntivå fra Senvion M-118 og Vestas V-117 (dBA)

m/s i nacellehøyde	støyemisjon	
	Senvion M-118	Vestas V-117
3	94	92,2
4	94	92,8
5	94	94
6	97,2	97
7	100,4	100
8	103,2	102,8
9	105	105,1
>10	105	106

For Vardafjellet vindkraftverk er vindstyrken under 9,5 m/s 63,4% av året. Dette betyr at selv om maksstøy fra turbinen er noe høyere – vil Vestas V 117 ha en lavere støyemisjon enn Senvion M-118 store deler av et år. Tabell 3 viser vindstyrke over et år for Vardafjell.

Tabell 3: Vindhastighet ved nacellehøyde

Wind speed at hh [m/s]	Totalt 8766 hours [%]
0,5-1,5	5,6
2,5-3,5	13,4
4,5	9,4
5,5	9,4
6,5	9,0
7,5	8,5
8,5	8,0
9,5-30,5	36,6
All wind speeds	100,0

Det er utarbeidet fire forskjellige scenarier for støy. A01 – A04.

A01 er en worst-case forutsetning. Her forutsettes det at turbinene har det høyeste støynivået i alle årets timer – og at det alltid blåser mot alle hus samtidig.

A03 viser at dersom 5 av 7 turbiner kjøres i støydempet modus hele året, vil Lden 45 nås under de teoretiske worst-case forutsetningene. Av de fire scenarioene vil dette scenarioet være den største nedreguleringen, og vil føre til et vesentlig produksjonstap, estimert til 6,5% av produksjonen fra vindkraftverket.

A04 viser at ved å regulere ned de samme turbinene i støydempet modus mellom 23:00 og 07:00 hver natt gjennom året, vil retningslinjen for støy overholdes med god margin. Denne beregningen hensyntar også vindstyrke og vindretning. Det estimerte produksjonstapet ved å gjøre dette er beregnet til 1,6%.

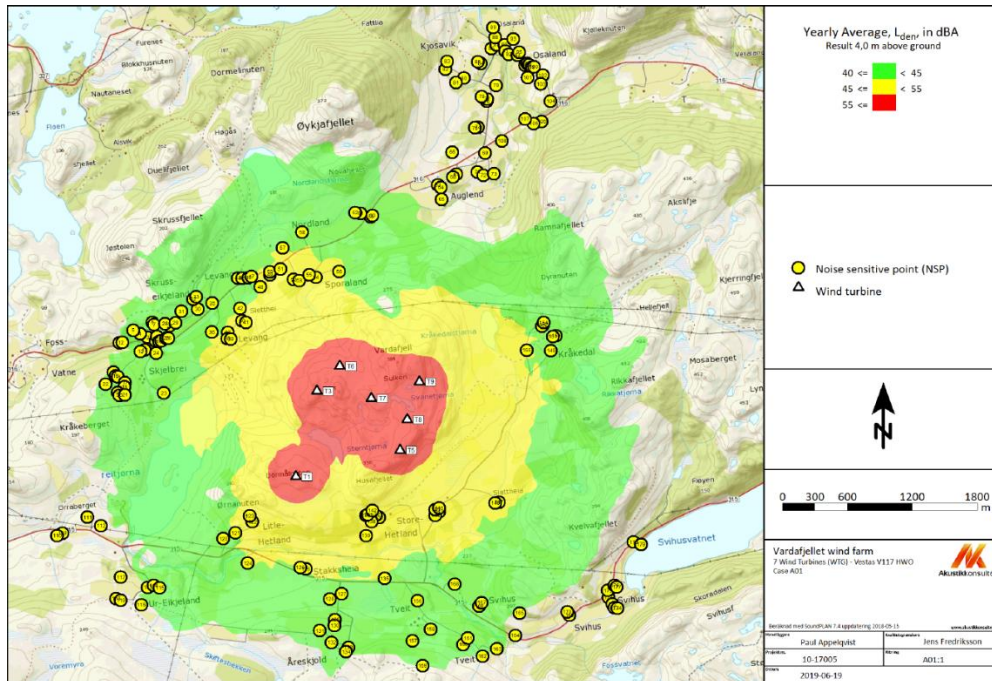
VVAS vil å drifte turbinene med støyregulering nattetid som beskrevet i scenarie A04 dersom NVE eller Sandnes kommune krever dette, frem til emisjonsmålinger er utført etter oppstart. Under forutsetning av at måleverdiene etter slike målinger bekrefter at grenseverdiene overholdes også uten støyregulering (dvs 45 Lden), ønsker VVAS en slik driftmodus i vindkraftverkets videre drift.

Nedenfor følger støysonekart for hvert av de beskrevne alternativene.

A01 - Worst case

Som vist over vil Vestas – V 117 ha en lavere støyemisjon i store deler av året, men på grunn av støykarakteristikken vil det maksimale støynivået slå ut på beregning av støy ved et «worst-case» scenario. Dette scenarioet tar utgangspunkt i at alle støymottakere ligger medvinds fra alle turbiner, at turbinene er i drift 8760 timer i året og at turbinene har en maksimal støyemisjon i alle driftssituasjoner. For Vestas V-117 vil dette tilsi 106 dBA. I dette teoretiske scenarioet – uten avbøtende tiltak – vil 24 boliger kunne få støy over gjeldende retningslinje, hvor maksimum støy ved en bolig vil være Lden 48 dBA i fire meters høyde. Vi anser at tre av disse ikke har støyfølsom bruk. Vi

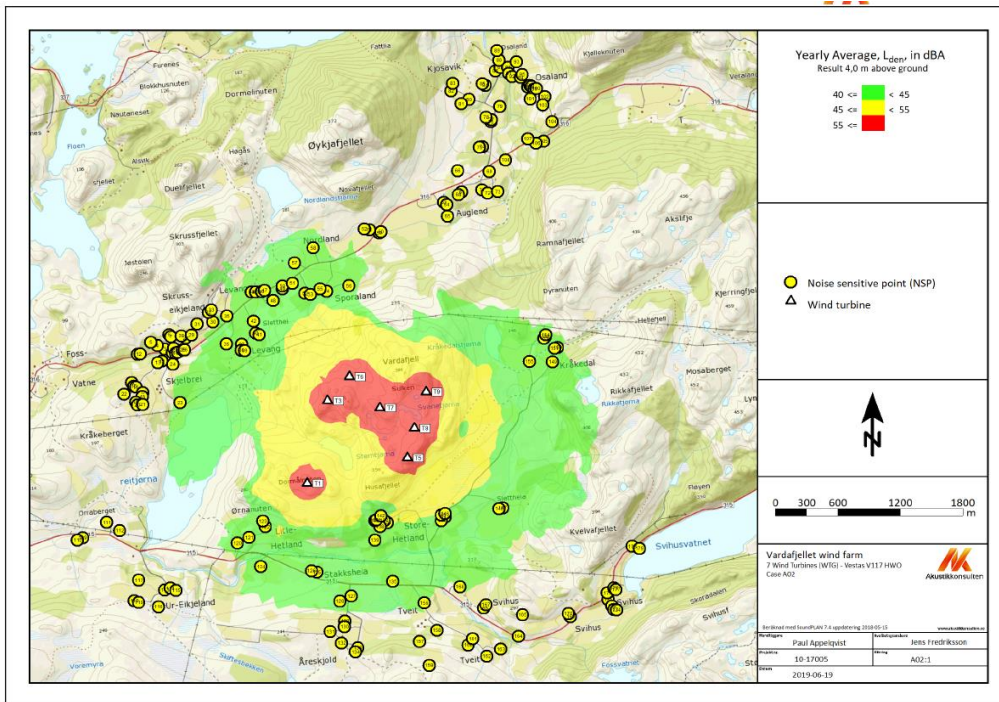
viser til vedlegg 1 for informasjon om de tre boligene. I scenario A03 beskrives et driftsregime hvor Lden 45 db blir overholdt ved alle boliger basert på worst-case forutsetningene. Dette forutsetter at turbiner kjøres i støydempende modus hele døgnet slik som vist i tabell 4 under.



Figur 2: Støysonekart ved A01 "worst case" 4,0m:

A02 – Real-case

Med utgangspunkt i «worst – case» scenarioet er det utredet en støyvurdering basert på reell vind da det er tydelige fremherskende vindretninger i området. Basert på de langtidskorrelerte vinddataene i området fremgår det at vindstyrken er mellom 2,5 og 30,5 m/s i 345 dager i et normalår (8280 timer) Når en hensyntar vindretning og faktisk støyemisjon fra turbin i varierende vindstyrker vil en kunne estimere det faktiske støynivået fra vindkraftverket. Vindretningen er delt opp i 30 graders sektorer.

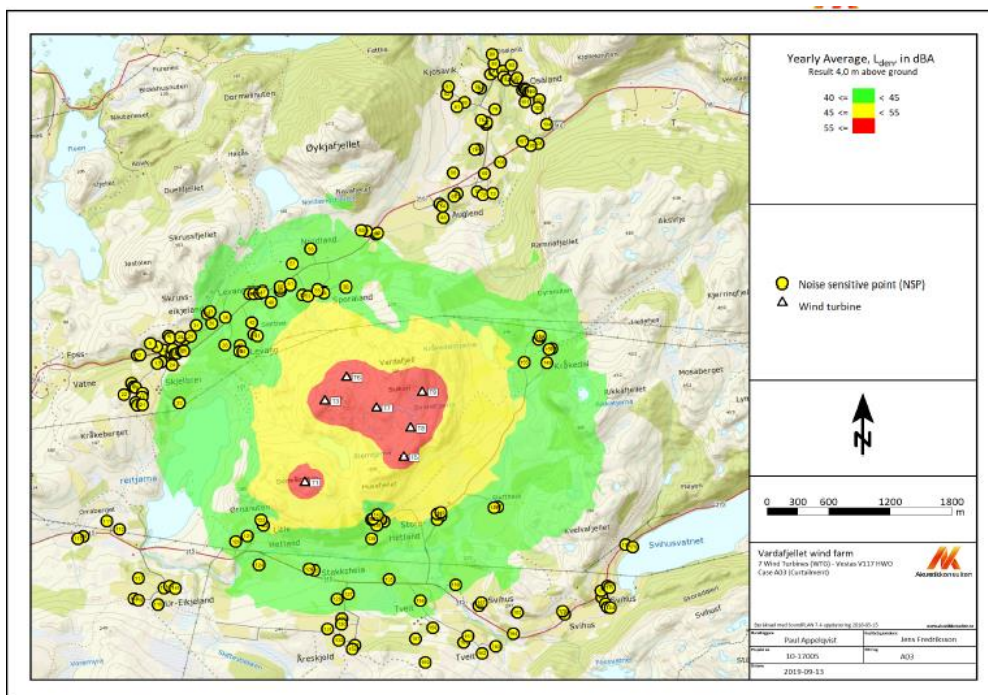


Figur 3: Støysonkart reell vind. Reell vind er målte verdier fra målemast i planområdet som er langtidskorrelert med historiske vindregimer for området.

Resultatene fra støyberegningene viser at anbefalte grenseverdier for støy på L_{den} 45 db, vil bli overholdt ved alle boliger når vindretning og vindstyrke er hensyntatt.

A03 – Støyreduksjon hele døgnet basert på worst case forutsetninger

I scenario A03 beskrives et driftsregime hvor L_{den} 45 db blir overholdt ved alle boliger basert på worst-case forutsetningene. Dette forutsetter at turbiner kjøres i støydempende modus hele døgnet slik som vist i tabell 5 under.

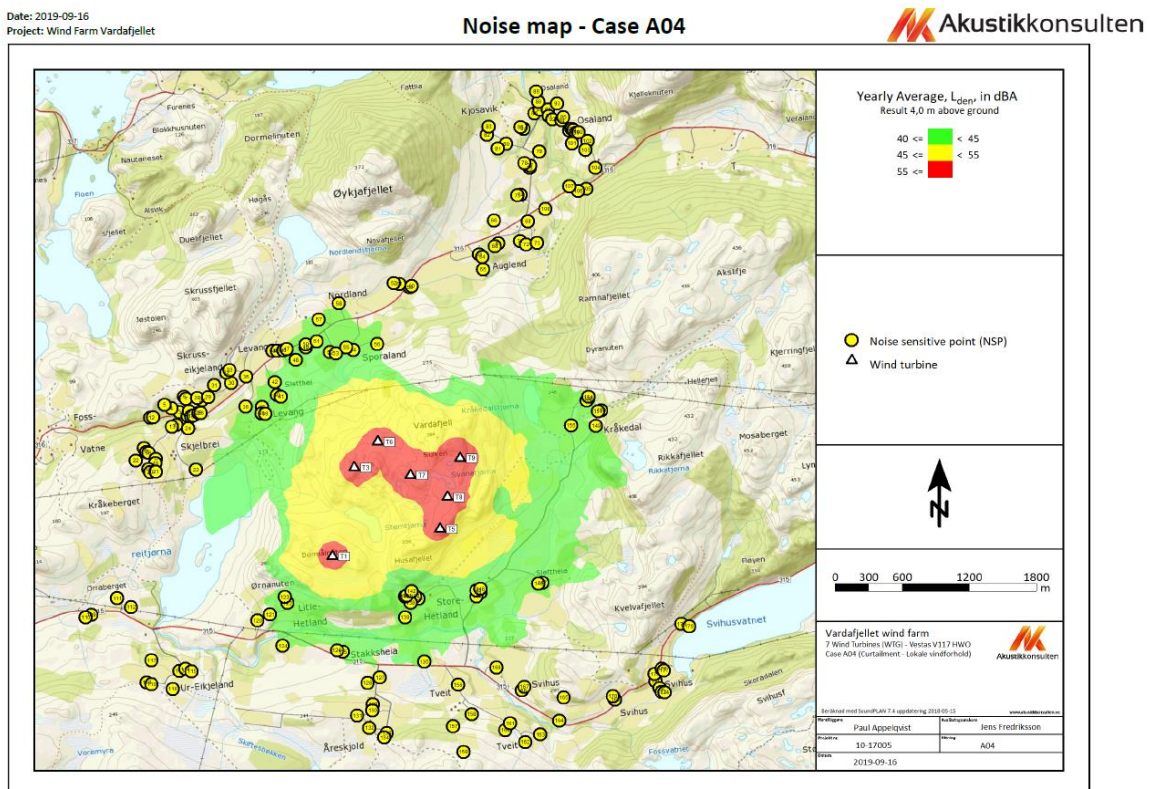


Figur 4: worst case - støyreduksjon hele døgnet

A04 Støyreduksjon nattestid – avbøtende tiltak

Flere høringsparter, bla. Sandnes kommune og flere naboer har tidligere påpekt at støyberegningen basert på den faktiske vindstyrken- og retning, ligger tett opp til de norske retningslinjene og har bedt om at det gjennomføres avbøtende tiltak, samt oppfølgende målinger av støyemisjon fra vindturbinene.

VVAS har derfor utarbeidet et eksempel hvor fem turbiner kjøres i støyreduisert modus på nattestid slik det fremkommer av tabell 4 i tidsrommet mellom klokken 23:00 – 07:00. Ved å redusere støyen fra turbinene nattestid vil ingen boliger få støy over gjeldende retningslinjer og maks støy ved bolig vil være L_{den} 43 db. Dette er vist i vedlegg 4.



Document: 10-17005 Case A04 Noise calculation Wind Farm Vardafjellet 190916
Page: 23(23)

Prepared By: Paul Appelqvist, paul@akustikkonsulten.se
Checked By: Jens Fredriksson, jens@akustikkonsulten.se

Figur 5: Støykart ved støyregulering nattestid (23:00-07:00)

Tabell 4: Lden beregnet ved bygninger ved scenario A01-A04. Bygninger markert med grått har ikke støvfølsom bruk. Bare bygninger som får støy over grenseverdien i worst – case scenarioet er med i tabellen.

H	A01Worst case	A02 Reell vind uten curtailment	A03 Curtailment worst case	A04 Reell vind Curtailment nattestid
39	46	42	43	41
40	46	43	44	42
41	46	44	44	42
42	46	43	43	41
51	46	42	43	41
52	46	43	44	42
53	48	44	45	43
54	46	43	44	42
55	47	44	45	42
56	46	42	44	41
122	47	45	44	43
123	47	44	44	42
136	48	45	45	43
137	48	45	45	43
138	48	44	45	42
139	47	43	44	41
140	48	44	44	42
141	48	44	44	42
142	47	43	44	41
143	48	44	45	42
144	48	44	45	42
145	48	45	45	43
146	48	45	45	43
148	48	45	43	41

Tabell 4 viser beregnet støynivå ved alle hus i de fire forskjellige scenarioene. A01 og A03 tar utgangspunkt i worst-case forutsetninger og A02 og A04 tar utgangspunkt i reell vind. Scenario A03 vil føre til det største produksjonstapet da dette forutsetter at turbinene kjøres i støyreduert modus hele døgnet. Scenario A04 forutsetter at de kjøres i støyreduert modus nattestid. Da verdiene er høyere for scenario A03 enn for A04 skyldes dette de strenge worst – case forutsetningene som ligger til grunn for A03.

Tabell 5: Turbininstillinger i A03 (hele døgnet) og for A04 (23:00-07:00)

Wind Farm Vardafjellet							
WTG	X [m]	Y [m]	Hub height [m]	Hub height level [mas]	Ground level [mas]	Noise emission [dBA]	Noise setting
T1	320377	6525309	91,5	360	268	103,0	S02
T3	320572	6526115	91,5	387	295	103,0	S02
T5	321340	6525559	91,5	412	321	101,0	S01
T6	320783	6526348	91,5	392	300	103,0	S02
T7	321074	6526045	91,5	405	314	106,0	PO1
T8	321406	6525846	91,5	419	327	103,0	S02
T9	321520	6526202	91,5	430	338	106,0	PO2

Måling av støy

Støynivået som er oppgitt i støyutredningen tilsvarer garantert støynivå fra turbinleverandør. Det vil gjennomføres emisjonsmålinger fra turbiner i vindkraftverket etter oppstart. Deretter legges det opp til å gjennomføre støymålinger dersom dette pålegges av tilsynsmyndighet. Basert på turbinenes faktiske støynivå vil det gjennomføres nye Nord 2000 analyser. Resultatet av støymålingene vil gjøres tilgjengelige for NVE og Sandnes kommune, og vil ligge til grunn for videre drift. VVAS vil også kalle inn til et møte med nærboende etter driftsettelse av prosjektet hvor resultatene av den initiale støymålingen vil bli kommunisert.

Merking av turbiner

Vardafjellet vindkraft AS har i dialog med Forsvarsbygg/Luftforsvaret oppnådd enighet om merking av turbinene på Vardafjellet vindkraft AS.

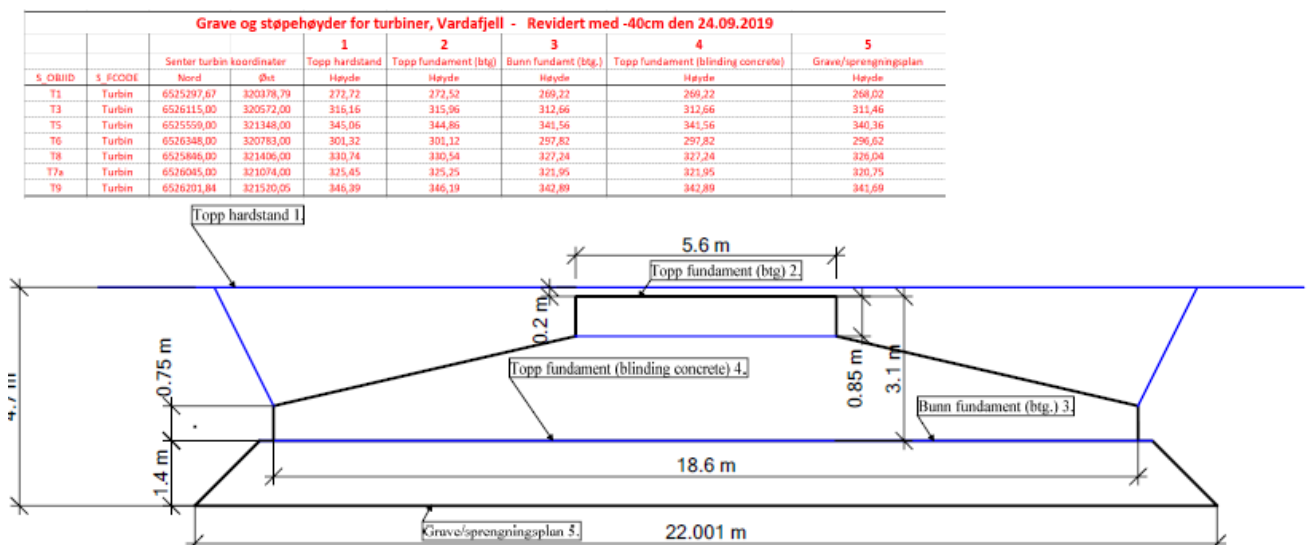
Turbinene vil merkes med:

- To røde ringer rundt tårn.
- Infrarødt lys på tårnets nederste tredjedel med bølgelengde innenfor 750 – 900 nanometer, som er usynlig for det blåtte øye.
- Alle turbiner merkes ihht (BSL E 2-1)

Luftforsvaret bekrefter i møte av 17.09.2019 at de ikke vil kreve merking utover det som kreves i forskrift om merking av luftfartshinder (BSL E 2-1).

Luftforsvaret bekrefter også at de ikke vil kreve åpningsvinkler på lysene utover det som er spesifisert i forskrift om merking av Luftfartshinder. Lysspredning ved åpningsvinkel på -3 grader er vist i vedlegg 6.

Turbinene som skal benyttes på Vardafjell er 150 meter høye. I forskrift om luftfartshinder fremgår det at høyden som legges til grunn er fra terreng. Alle oppstillingsplassene vil bygges slik at fundamentene senkes 20 cm under terreng – slik at totalhøyden blir 149,8 m fra terreng. Dette er vist i figur 6 under.



Figur 6: Fundament legges under terren

Vedlegg: 6

Vedlegg 1: Hus som ikke har støyfølsom bruk

Vedlegg 2a Skyggekast solskinnsansynlighet 0,5

Vedlegg 2b Skyggekast solstatistikk

Vedlegg 3 Støyrapport Case A01-A02

Vedlegg 4: Støyrapport Case A03

Vedlegg 5: Støyrapport Case A04

VEDLEGG 1

BYGNINGER UTEN STØYFØLSOM BRUK.

Vi anser at følgende bygninger ikke har støyfølsom bruk

H144 og H145

De to bygningene har bygningsnummer 170127552 og 170127560 og er registrert som hus for dyr/landbrukslager/silo. De to husene er i forkant på bildet under



H41

H41 er kun en grunnmur

