

NOTAT

OPPDRAAG	Buheii Vindkraftverk	DOKUMENTKODE	125808-TVF-NOT-01
EMNE	Vurdering av endelig kontra konsesjonsgitt utbyggingsløsning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Nordisk vindkraft	OPPDRAAGSLEDER	Kjetil Mork
KONTAKTPERSON	Gudmund Sydness	SAKSBEHANDLER	Eva Hjerkin & Kjetil Mork
KOPI	NVE	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

Vurdering av konsekvenser av endret turbin type og –antall

I dette notatet er det gjort en kortfattet vurdering av hvilke konsekvenser endelig utbyggingsløsning vil medføre for temaene landskap og naturmangfold, sammenlignet med konsesjonsgitt utbyggingsløsning datert 30.11.2017. Vurderingene er basert på konsekvensutredningen fra 2015, oppdaterte synlighetskart og fotomontasjer (2019), samt oppfølgende undersøkelser av hubro i nærområdet i perioden 2016-2019.

Endringer

Tabellen under viser de viktigste endringene fra konsesjonsgitt utbyggingsløsning til endelig utbyggingsløsning.

Tabell 1. Nøkkeltall for Buheii vindkraftverk.

	Endelig utbyggingsløsning	Konsesjonsgitt utbyggingsløsning*
Samlet installert effekt	79,8 MW	82,8 MW
Turbintype	Vestas V150	Vestas V126
Installert effekt pr turbin	4,2 MW	3,6 MW
Antall vindturbiner	19	23
Navhøyde	105 m	87 m
Rotordiameter	150 m	126 m
Høyde opp til toppen av rotorspissen	180 m	150 m
Høyde mellom bakken og bunnen av rotorspissen	30 m	24 m
Lengde adkomst + internveg	24,3 km	26,3 km

* Jf. vedtak fra NVE datert 30.11.2017.

Landskap

Buheii vindkraftverk ligger på et fjellplatå (Buheii og Grønheia) mellom Vesterdalen (Kvinesdal) og Øksendalen (Sirdal). Området ligger ca. 700-800 m.o.h., og består i hovedsak av bart fjell, rabbehei,

Konsekvensvurdering for ny layout

en del mindre vann/tjern og noe myr. Det er en fritidsbolig innenfor planområdet, men ingen fast bosetning. Det er ingen skogsveger eller annen infrastruktur i dette området.

Ved vurderingen av landskapseffekten ved ulike størrelser på vindturbiner vil de visuelle endringene gjøre seg spesielt gjeldende i forhold til fjernvirkningen. Nærvirkningen i landskapet vil i større grad være preget av adkomstveier og oppstillingsplasser for turbinene og endringen i turbinhøyde vil ha mindre betydning.

Buheii vindkraftverk vil ha begrenset synlighet i lavereliggende områder (dalførene inkludert Sirdalsvannet), i stor grad grunnet topografi og utbredt vegetasjon i form av skog. Her vil påvirkningen på landskapsbildet jevnt over være liten. Fra heiområdene vil tiltaket medføre større påvirkning, og da spesielt for de nærliggende områdene. I det karrige landskapet vil vindturbinene være synlige i hele synsfeltet og de vil være monumentale på nært hold.

Begge planløsningene (konsesjonsgitt og endelig) for Buheii vindkraftverk viser et anlegg av middels størrelse. De 23 turbinene med høyde 150 meter er plassert både på fjellplataene Grønheia og Buheii. Turbinene ligger tett samlet med relativt jevne avstander. I layouten med 19 turbiner med høyde 180 meter er tre vindturbiner fjernet sørøst for Grønheia og en vindturbin er fjernet nordvest for Buheii.

Synlighetskartene viser generelt liten forskjell på de to layoutene. Synlighetskartet med en turbinlayout på 23 vindturbiner på 150 meter viser at man vil se færre av vindturbinene i lavereliggende områder, grunnet lavere rotorhøyde, mens en turbinlayout med 19 vindturbiner på 180 meter stedvis vil øke synligheten noe nede i dalførene siden øvre del av rotorbladene vil bli synlige fra områder som tidligere lå skjermet pga topografiske forhold.

Innenfor vindkraftverkets nærområde (opptil ca. 2-3 km) vil vindturbinene for begge layouter dominere landskapsbildet totalt. Opplevd fra de nærmeste 200-400 meterne vil nærvirkning være betydelig. Vindturbinene vil først og fremst oppleves som enkeltelement, men man vil kunne oppfatte mange av de andre turbinene. Det visuelle fokuset vil være på vindturbinene framfor landskapet rundt. Opplevelsen av vindturbinenes slanke form og lyse farge vil være i sterk kontrast til landskapet som det sees imot. Men så sant det ikke er tåke, har sikten lite betydning for opplevelsen av turbinene i nærsone. Detaljeringen ved turbinenes utforming og farge kan oppfattes.

Visualiseringene fra Bergehei (avstand til nærmeste turbin er ca. 2 km) viser at vindturbinene vil være synlig i et bredt perspektiv oppe i heiene. De 19 turbinene med høyde 180 er noe mer visuelt dominerende enn de 23 turbinene med høyde 150 meter på grunn av økt størrelse (se figur 1 og 2).

Nærområdet til vindkraftverket har et småkollelandskapet med rabbeheier. Veier og oppstillingsplasser til hver turbin vil medføre inngrep i form av skjæringer og fyllinger som vil være godt synlige i landskapet. Rabbeheiene og småkollelandskapet vil endre karakter.

Ulik turbinestørrelse gir ulike krav til adkomstveier og oppstillingsplasser. Større turbiner gir færre turbinpunkter og dermed mindre vei. Samtidig kan krav til stigning på veiene samt størrelse og plassering av oppstillingsplassene være avgjørende for hvor store inngrep det blir i landskapet. Ved plassering av turbinpunktene bør det, uavhengig av størrelse på turbinene, gjøres en grundig vurdering av topografien slik at veier og oppstillingsplasser medfører så små inngrep som mulig. Det bør også vurderes hvilke områder som må opparbeides i forbindelse med montering slik at for eksempel vingelagringsplasser på hvert turbinpunkt kan unngås. Vi har ikke hatt tilstrekkelig grunnlag for å gjøre disse vurderingene her, men mener det bør være en viktig faktor i valget av turbinestørrelse og plassering av turbinpunktene.

På midlere avstand (fra ca. 2-3 km til ca. 10-12 km) vil siktforholdene spille en viktig rolle. Turbinenes utforming vil oppfattes, men detaljer vil ikke synes så godt. Størrelsen på vindturbinene oppfattes ikke alltid klart, for det er vanskelig å vurdere avstanden til dem. Vindturbinene oppfattes som tydelige landskapselementer og setter sitt preg på opplevelsen av landskapet.

Konsekvensvurdering for ny layout

Visualiseringen fra Stakkhomfjell (avstand til nærmeste turbin er ca. 6 km) viser at de 19 turbinene med høyde 180 er enkeltvis noe mer visuelt dominerende enn de 23 turbinene med høyde 150 meter på grunn av økt størrelse (se figur 3 og 4). Med 19 turbiner vil man se færre turbiner fra dette standpunktet, men vindkraftverket fremstår som noe mer oppdelt på grunn av større avstand mellom turbinene.

På lang avstand, over ca. 10-12 km, er turbinenes synlighet helt avhengig av værforholdene. Det er særlig når det er store fargekontraster at vindturbinene kan være godt synlige på avstander over 15-20 kilometer. Grått vær vil ofte føre til at turbinene forsvinner mot himmelen, mens sikten i klarvær ofte vil sløres av en dis. På lange avstander vil jordkrummingen påvirke synligheten.

Visualiseringene fra Knaben (avstand til nærmeste turbin er ca. 10 km) viser at vindkraftverket kan sees i sin helhet i gode værforhold. Men også her er de 19 turbinene med høyde 180 noe mer visuelt dominerende enn de 23 turbinene med høyde 150 meter på grunn av økt størrelse (se figur 5 og 6). Med 19 turbiner vil man se færre turbiner fra dette standpunktet, men færre turbiner vil ikke endre helhetsinntrykket av vindkraftverket fra dette fotostandpunktet i vesentlig grad.

Størrelsesforholdene mellom rotorbredden og den totale høyden på turbinene, altså proporsjonene mellom disse, er noe ute av balanse for Vestas V150 (høyde 180) og dette betyr noe for den visuelle helhetsopplevelsen av vindkraftverket.



Figur 1. Visualisering fra Bergehei med Vestas V112 vindturbiner (omsøkt utbyggingsløsning). Avstanden til nærmeste turbin er ca. 2 km.



Figur 2. Visualisering fra Bergehei med Vestas V150 vindturbiner (endelig utbyggingsløsning).



Figur 3. Visualisering fra Stakkhomfjell med Vestas V112 vindturbiner (omsøkt utbyggingsløsning). Avstanden til nærmeste turbin er ca. 6 km.



Figur 4. Visualisering fra Stakkhomfjell med Vestas V150 vindturbiner (endelig utbyggingsløsning).



Figur 5. Visualisering fra Knaben med Vestas V112 vindturbiner (omsøkt utbyggingsløsning). Avstanden til nærmeste turbin er ca. 10 km.



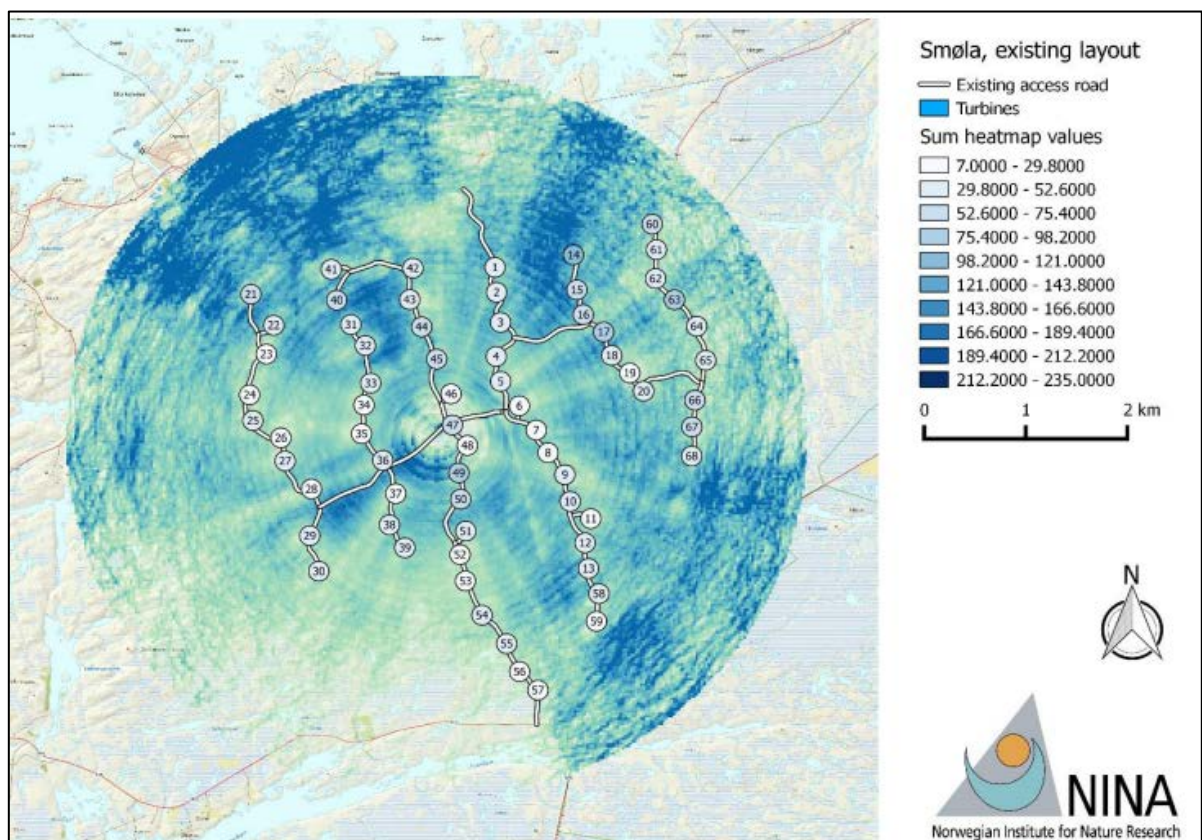
Figur 6. Visualisering fra Knaben med Vestas V150 vindturbiner (endelig utbyggingsløsning).

De 19 turbinene med høyde 180 vil generelt være noe mer visuelt dominerende. Vindkraftverk vil ha begrenset synlighet i laveliggende områder, men fra heiene vil endelige utbyggingsløsning ha noe større omfang, og da spesielt for de nærmestliggende områdene. Layouten med 23 turbiner med høyde 150 meter vurderes samlet å ha noe mindre påvirkning på landskapskvalitetene i området enn layouten med 19 turbiner med høyde 180 meter, men forskjellen er relativt liten.

Naturmangfold

Vegetasjonen oppe på på Buheii og Grønheia kan karakteriseres som karrig og dominert av vanlig forekommende vegetasjonstyper og plantearter. Det er ikke registrert noen verdifulle naturtyper, jf. DN-håndbok 13, eller rødlistede plantearter i det aktuelle området. Noe mindre omfang av vegbygging (24,3 km i endelig utbyggingsplan kontra 26,3 km i konsesjonsgitt utbyggingsplan) og noe færre arealkrevende oppstillingsplasser (19 kontra 23) tilsier noe mindre påvirkning på vegetasjonen i området, selv om størrelsen på oppstillingsplassene normalt øker noe med økt turbinstørrelse. For vegetasjonen i området vurderes endelig utbyggingsløsning derfor å medføre noe mindre konsekvenser enn konsesjonsgitt utbyggingsløsning.

I vindkraftsammenheng har det normalt vært størst fokus på kollisjonsrisikoen for fugl og flaggermus, men sistnevnte artsgruppe vurderes som lite relevant i et høyereliggende og karrig område som dette. For fugl er det naturlig å anta at det primært er endringer i 1) vindturbinenes posisjon, 2) rotorbladenes samlede sveipareal og 3) rotorbladenes høyde over bakken og som potensielt sett kan medføre endret kollisjonsrisiko for fugl ift. konsesjonsgitt utbyggingsløsning. Disse faktorene er kort vurdert under.



Figur 7. Tetthet av radarspor etter fugl innenfor eller nær inntil Smøla vindkraftverk. Kollisjonsrisikoen for fugl varierer mye fra turbinpunkt til turbinpunkt. Kilde: Dahl m.fl. (2015).

1) Endringer i vindturbinenes posisjon

Erfaringer fra eksisterende vindkraftverk, bl.a. Smøla, viser at kollisjonsrisikoen kan være svært steds-spesifikk. Dette innebærer at et fåtall vindturbiner kan stå for en stor andel av det samlede antallet

kollisjonsdrepte fugl. For å kunne vurdere/modellere kollisjonsrisikoen knyttet til hver enkelt turbinpunkt må man ha et datagrunnlag som går langt utover det som normalt er tilgjengelig i søknads- eller detaljplanfasen for norske vindkraftverk og gjerne involverer bruk av radarteknologi. Det er med andre ord ikke mulig å vurdere hvordan mindre justeringer / endringer i turbinpunktene på Buheii vil påvirke kollisjonsrisikoen for fugl (dette gjelder samtlige norske vindkraftverk, med unntak av Smøla).

2) og 3) samlet sveipareal og turbinstørrelse

Tabellen under viser navhøyde, rotordiameter, samlet sveipareal (dekar) og høydeintervallet til rotorbladene.

Tabell 2. Beregnet samlet sveipareal og rotorbladenes høyde over bakken.

Utbyggingsløsning	# turbiner	Navhøyde (m)	Rotor-diameter (m)	Sveipareal (daa)	Rotorbladenes høyde over bakken (m)
Endelig	19	105	150	336	30 - 180
Konsesjonsgitt	23	87	126	287	24 - 150

Som tabellen over viser vil en utbyggingsløsning med 19 Vestas V150 medføre at samlet sveipareal øker fra 287 daa til 336 daa (+17%). Videre vil rotorbladenes minimumshøyde over bakken øke fra 24 m til 30 m (+25%), samtidig som at maksimumshøyden øker fra 150 til 180 m (+17%). I følge foreliggende studier (se utdrag under) er det imidlertid ikke påvist noen klar årsakssammenheng mellom størrelsen på sveipsona eller høyden på turbinen og kollisjonsrisiko for fugl:

Rydell m.fl. (2012): *The development of wind turbine technology has resulted in a rapid increase in general dimensions of the turbines. In particular, the towers have become much taller and the rotor blades have become longer and thus with larger sweep areas. This means that modern wind turbines reach the altitudes where birds regularly move in large numbers during migration (>100 m above the ground). It has therefore been suspected that higher wind turbines may be more dangerous to birds than smaller ones, but in contrast to the situation for bats, this does not seem to be the case for birds in general. An analysis of this problem, using data from North America, did not show any increase in collision frequency at taller turbines and not at those with longer rotor blades either (Barclay et al. 2007). Analyses of such data from the Netherlands, Belgium and Germany resulted in the same conclusion, namely that the danger to birds does not depend on the height or the sweep area of the turbines (Everaert & Kuijken 2007, Hötcker et al. 2006). If we consider the collision frequency in relation to the installed energy (MW) of the turbine, we find that there is a negative relationship between the two. Hence, fewer birds are killed per MW of installed energy. This is as expected, because larger plants produce more electricity than smaller ones but still do not kill more birds (Hötcker et al. 2006, Barclay et al. 2007).*

Aevert (2014): *There was no significant relationship between the actual collision risk and rotor swept area of the turbines.*

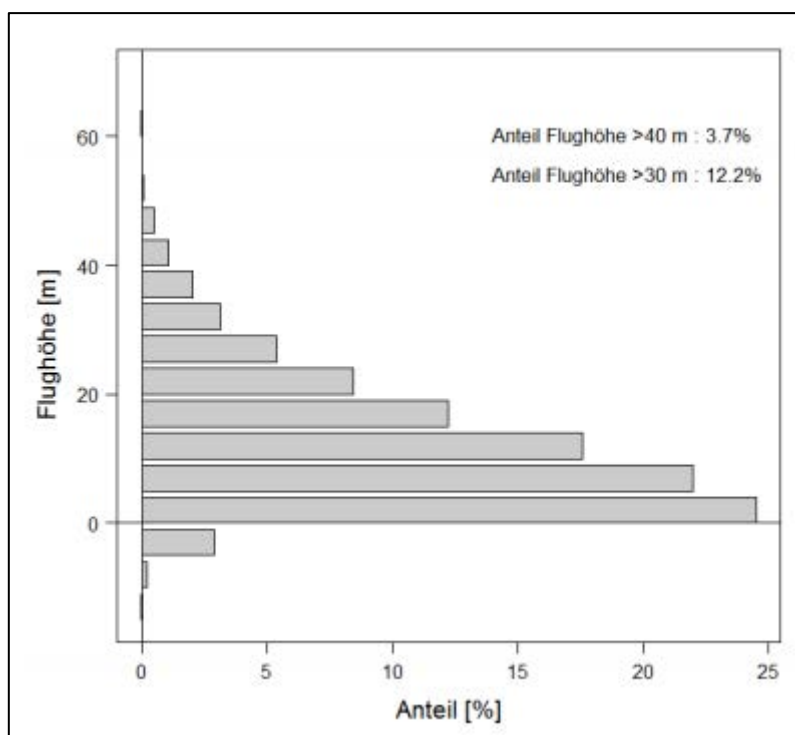
Marques m.fl. (2014): *Turbine size has also been highlighted as an important feature, as higher towers have a larger rotor swept zone and, consequently, a larger collision risk area. This is particularly important in offshore sites, as offshore WT tend to be larger than those used onshore. Even so, the relationship between turbine height and bird collision rate is not consistent among studies. In some cases, fatalities increased with turbine height (De Lucas et al., 2008; Thelander et al., 2003), while in others turbine height had no effect (Barclay et al., 2007; Everaert, 2014). This suggests that, like bird abundance, the relationship between turbine height and collision risk may be site- or species-dependent.*

American Wind Wildlife Institute (2016): *The effect of turbine height on bird and bat collisions remains uncertain, with some studies indicating that bat collisions increase with wind turbine tower height, but with conflicting evidence for birds.*

Thaxter m.fl. (2017): For birds and bats, larger turbines were associated with increased collision rates. A greater number of small turbines, however, resulted in higher predicted mortality rates than a smaller number of large turbines per wind farm unit energy output.

På bakgrunn av disse studiene/referansen konkluderes det med at det er vanskelig å fastslå med sikkerhet om økt turbinstørrelse og redusert antall turbiner på Buheii vil medføre redusert, uendret eller økt kollisjonsrisiko for fugl.

Når det gjelder rotorbladenes høyde over bakken, så viste en tysk undersøkelse (Grünkorn & Welcker, 2018) at de GPS-merkede hubroene i ca. 88% av tiden fløy lavere enn 30 m over bakken, mens de fløy høyere enn dette kun ca. 12 % av tiden (jf. figur 8). Dette tilsier at høyere klaring mellom bakken og rotorspissen er en fordel med tanke på å redusere kollisjonsrisikoen for hubro, og at endelig utbyggingsløsning (30 m bakkeklaring) trolig innebærer noe lavere kollisjonsrisiko enn konsesjonsgitt utbyggingsløsning (24 m bakkeklaring). Det må imidlertid legges til at det ikke har vært observert hubro på de kjente lokalitetene i nærområdet til Buheii vindkraftverk etter 2014. Overvåkingen av disse lokalitetene med lyttebokser i perioden 2016-2019 har med andre ord vært resultatløs, og det er uvisst i hvilken grad hubro fortsatt bruker planområdet til næringssøk.



Figur 8. Flygehøyde for hubro. Kilde: Grünkorn & Welcker (2018).

Referanser

American Wind Wildlife Institute. 2016. https://www1.eere.energy.gov/wind/pdfs/birds_and_bats_fact_sheet.pdf

Dahl, E.L., May, R., Nygård, T., Åstrøm, J. & Diserud, O.H. 2015. Repowering Smøla wind-power plant. An assessment of avian conflicts. - NINA Report 1135. 41 pp.

Everaert, J. 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders, Bird Study, 61:2, 220-230, DOI: 10.1080/00063657.2014.894492.

GRÜNKORN, T. & WELCKER, J. 2018. Raumnutzung und Flugverhalten von Uhus im Umfeld von Windenergieanlagen im Landesteil Schleswig EulenWelt, 2018, p.39-42

GRÜNKORN, T. & WELCKER, J. 2018. Erhebung von Grundlagendaten zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Uhus an Windenergieanlagen im Landesteil Schleswig – Zwischenbericht Created by BioConsult SH

Marques, A. T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Ramos pereira, M. J., Fonseca, C., Mascarenhas, M. & Bernardino, J. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179 (2014). pp 40-52.

Rydell, J., Ottval, R., Petterson, S. & Green, M. 2012. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sverige.

Thaxter C.B., Buchanan, G.M., Carr, J., Butchart, S. H. M., Newbold, T., Green, R.E., Tobias, J. A., Foden, W. B., O’Biren et al. 2017 Bird and bat species’ global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. *Proc. R. Soc. B* 284: 20170829.