NTE
Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk

Notat

Arkivsak: 200100200-3
Arkivnr.: 4955/PAD

YTRE VIKNA VINDMØLLEPARK

KONSEKVENSUTREDNING

STØY, SKYGGEKAST OG REFLEKSBLINK

NTE
Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk

Steinkjer, desember 2002
Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 SAMMENDRAG 3

2 OMRÅDEBESKRIVELSE 3

2.1 Innledning 3
2.2 Boliger i området 4
2.2.1 Boliger i det nordlige området 4
2.2.2 Boliger i det midtre området 4
2.2.3 Boliger i det sørlige området 4

3 STØY 4

3.1 Menneskelig oppfattelse av lyd og støy 4
3.2 Støy fra vindmøller 4
3.3 Konsekvenser av tiltaket 5
3.4 Avbøtende tiltak 6

4 SKYGGEKAST 7

4.1 Boliger i området 7
4.2 Valg av dato og tid 8
4.3 Skydekke – observasjoner på 75410 Nordøyan fyr 8
4.4 Kommentarer til dagen 1.april 11
4.4.1 Det nordlige området 11
4.4.2 Det midtre området 12
4.4.3 Det sørlige området 13
4.5 Kommentarer til dagen 1.mai 14
4.5.1 Det nordlige området 14
4.5.2 Det midtre området 15
4.5.3 Det sørlige området 16
4.6 Kommentarer til dagen 1.juni 17
4.6.1 Det nordlige området 17
4.6.2 Det midtre området 18
4.6.3 Det sørlige området 19
4.7 Konsekvenser av tiltaket 20

5 REFLEKSBLINK 20

6 REFERANSER 20

7 VEDLEGG 20

1 Sammendrag

Støy
Støyberegninger viser at boligene i influensområdet vil kunne bli påvirket, men av en slik karakter at SFT's grenseverdier vil bli overholdt. I følge utførte støyberegninger i WindFarmer vil støynivået foran fasadene i området variere fra 35.7 til 42.9 dB(A) for helårsboliger, mens det for fritidsboliger vil variere fra 38.2 til 41.1 dB(A).

Som avbøtende tiltak for støy foreslås at vindmøllene enten turtalls-reguleres (hindre aerodynamisk støy) avhengig av vindretning, eller at en foretar støyreduserende tiltak ved og på boliger.

Konsekvensen av støy fra vindmøllene blir derfor liten.

Skyggekast
Antall boliger som blir brukt som helårsbolig i tilknytning til vindmølleparken er relativt få. Av disse er det få igjen som blir berørt av skyggekast. Tar en samtidig hensyn til sjansen for at sola faktisk kaster skygge, (som er 26-35 % i aktuell periode) vil konsekvensen av tiltaket bli liten.

Det er Hunnestad området som i første rekke blir mest berørt, mens gården Dale mest sannsynlig vil få noe mer skyggekast enn fritidsboligene (hyttene) langs Karstenøysundet. Men her vil skyggekastproblematikken bli meget moderat.

Konsekvensen av skyggekast vurderes derfor til å bli liten for begge utbyggingsalternativene.

Refleksblink
Refleksblink fra en vindmølle kan også skape noe ubehag for det menneskelige øyet. Men valg av overflatebehandling samt påvirkning av vær og vind på overflateruheten, vil etter kort tid redusere eventuelle plager. Refleksblink antas å ha liten til ingen konsekvens for bebyggelsen i influenssonen. Dette begrunnes i at overflaten til vindmøllen blir så sterkt påvirket av vær og vind at det vil gå kort tid før overflateruheten vil redusere eventuelle plager i starten. Derfor vurderes konsekvensene av refleksblink til å være liten til ingen for begge utbyggingsalternativene

2 Områdebeskrivelse

Se kart i vedlegg 1.

2.1 Innledning

Ytre Vikna vindmøllepark ligger som navnet sier ytterst ute i Vikna kommune i Nord-Trøndelag Fylke. Vikna kommune sammen med Leka og Nærøy utgjør regionen Ytre Namdal.

Området er flatt, men det finnes fjell som strekker seg både 160 og 170 m.o.h. Bebyggelsen ligger dog for det meste langs vegene som er lagt i naturlige nedsenkninger i terrenget. I disse nedsenkningene er det også noe vegetasjon, men selvfølgelig begrenset i omfang og størrelse.

Topografien i planområdet deler området i 3 naturlige områder, et nordlig, midtre og sørlig område. Skillet mellom det nordlige og midtre er Ulsundvatnet, mens skillet mellom det midtre og sørlige området er vegen som går gjennom planområdet og ut til Tjørnsøya-området.

2.2 Boliger i området

I selve planområdet er det er ingen bebyggelse. Men det finnes boliger som ligger i influenssonen, dvs. den delen av tilstøtende areal som blir påvirket av tiltaket gjennom støy og skyggekast.

2.2.1 Boliger i det nordlige området

I den nordlige influenssonen finnes det helårsboliger på Ulsund, Myrmoen, Dalasjøen og Dale. Det finnes mange eneboliger i Austafjord. Men som utredningene viser blir ikke noen av boligene i Austafjord påvirket av verken støy eller skyggekast.

En bolig på Myrmoen blir brukt som fritidsbolig i tillegg.

2.2.2 Boliger i det midtre området

I det midtre området finnes det helårsboliger på Lauvset, Nordlia og i Hunnestadområdet.

Av fritidsboliger finnes det 2 stk i Nordliaområdet, samt 2 stk. i Hunnestad-området.

2.2.3 Boliger i det sørlige området

Av helårsboliger i dette området finnes disse enten på Lonmo (1 stk.), Tjørnsøya-området (flere, men mange ligger skjult av topografien), Kjørsenget (1 stk.)

Av fritidsboliger finner vi 2 stk. i Tjørnsøya-området, 1 stk. og mange (10 stk.) langs Karstenøysundet/Kartsenøya/Storvikstranda/Roaldsvika.

3 Støy

3.1 Menneskelig oppfattelse av lyd og støy

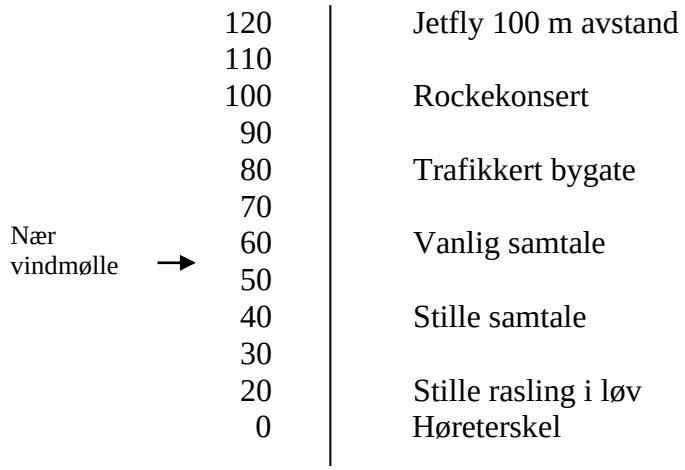
Lydeksperter definerer i mangel av bedre, støy som "uønsket lyd". Da forskjellen mellom støy og lyd i høy grad er et psykologisk fenomen, er det ikke lett å lage enkle og universelle modeller for lydfenomener. Faktisk synes en undersøkelse foretatt av forskningsinstituttet DK Teknik å indikere, at menneskers opplevelse av støy fra vindmøller i høy grad er bestemt av deres holdning til lydkilden snarere enn støyen selv. (1)

3.2 Støy fra vindmøller

Lyd fra vindmøller består av mekanisk støy fra gir og generator og aerodynamisk støy fra vingene. Det er den aerodynamiske lyden som utgjør den dominerende støyen fra vindmøller.

Lydrefleksjon og lydabsorpsjon fra landskaps- og bygningsoverflater kan gjøre lydbildet forskjellig fra sted til sted. Vindrosen er derfor et viktig redskap, når en skal kartlegge lydutbredelsen i forskjellige retninger. (1)

Figur 1 viser lydnivået for en del kjente situasjoner.



Figur 1 Lydnivå ved kjente situasjoner

3.3 Konsekvenser av tiltaket

Ved vindhastigheter fra 4-7 m/s og oppover vil støyen fra vinden i blad, busker, trær, master osv. gradvis drukne mulig støy fra vindmøller. Det gjør det ekstremt vanskelig å måle lyden fra vindmøller presist. Ved vindhastigheter på omkring 8 m/s og oppover, er det mindre aktuelt å diskutere støy fra vindmøller, da bakgrunnstøyen i all hovedsak vil overdøve støyen fra vindmøllen. (1)

I følge utførte støyberegninger i WindFarmer vil støynivået foran fasadene i området variere fra 35.7 til 42.9 dB(A) for helårsboliger, mens det for fritidsboliger vil variere fra 38.2 til 41.1 dB(A). Se Tabell 1. Beregningene i Tabell 1 viser bare 2 MW alternativet. Forskjellen i støy fra 2 MW og 3 MW alternativet er uvesentlig (noe lavere for 3 MW alternativet).

		Beregnet støy	Horisontal avstand til	Beliggenhet		
		utendørs	nærmeste vindmølle	NGO akse 3		
Hus ID	Navn	dB(A)	(m)	Øst (m)	Nord (m)	Type
4	Dale	42.9	474	8662	768663	Helårsbolig
23	Lonmo	41.8	511	4144	766554	Helårsbolig
12	Hunnestad Nordre	41.3	514	6175	765889	Helårsbolig
29	Nordli	41.1	514	7210	766990	Helårsbolig
6	Hemminghyt	40.2	566	9535	768941	Helårsbolig
32	Solvang	40.2	608	6233	765777	Helårsbolig
8	Hunnestad 2	40.2	617	6015	765445	Helårsbolig
10	Hunnestad 4	40.1	636	6121	765573	Helårsbolig
27	Myrmo	39.7	595	7386	770082	Helårsbolig
11	Hunnestad 5	39.6	706	6372	765885	Helårsbolig
31	Skoletomta	39.1	742	6040	765290	Helårsbolig
34	Ulsund (Solli)	39.0	722	6352	769151	Helårsbolig
3	Dalatun	38.2	822	9430	768600	Helårsbolig
9	Hunnestad 3	37.3	1032	6019	764924	Helårsbolig
21	Leite	36.6	1073	2335	765597	Helårsbolig
16	Kjønsøen 2	36.4	1103	2179	765437	Helårsbolig
2	Brynnbakkan	35.8	882	1632	764888	Helårsbolig
15	Kjønsøen	35.7	946	1800	765130	Helårsbolig

26	Lund 3	41.1	541	5195	767329	Fritidsbolig
17	Kristendal	40.9	511	3675	763593	Fritidsbolig
7	Hunnestad 1	40.9	631	5183	764605	Fritidsbolig
39	Øiadal 3	40.7	547	3394	763519	Fritidsbolig
22	Liberg	40.5	686	4859	764322	Fritidsbolig
38	Øiadal 2	40.4	619	3226	763469	Fritidsbolig
24	Lund	40.3	619	4834	767215	Fritidsbolig
1	Annestua	40.3	727	4632	764145	Fritidsbolig
5	Fjordgløtt	40.2	729	4668	764165	Fritidsbolig
40	Øiadalen	40.2	614	3030	763411	Fritidsbolig
33	Strandly	40.0	732	4534	764052	Fritidsbolig
14	Kjønsenget	39.9	506	1780	763917	Fritidsbolig
19	Lauvmo	39.8	650	7493	767239	Fritidsbolig
18	Lauvfjellmyra	39.3	658	7336	766865	Fritidsbolig
36	Vestre	38.1	909	5813	768369	Fritidsbolig
13	Karstenøen	37.5	897	3294	763181	Fritidsbolig
28	Naustet	37.3	752	1863	764936	Fritidsbolig
35	Ut-i-Vikna	37.1	1030	5904	764751	Fritidsbolig
30	Sjøbu	36.8	784	1748	764873	Fritidsbolig
25	Lund 2	36.7	1070	4850	767750	Fritidsbolig
37	Øiadal	40.5	595	3138	763457	Fritidsbolig ?
20	Lauvset	39.3	704	7691	767458	Fritidsbolig ?
41	Engelsknesset	38.2	596	2222	763288	Fritidsbolig ?

Tabell 1 Beregnet lydtrykknivå (dB(A)) og avstander til nærmeste vindmølle

Forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy krever at det skal gjennomføres kartlegging og tiltaksutredning etter §§ 5-7 når støyen (inne, døgnekvivalent) overskrider 35 dB(A) på grunn av utendørs lydkilde. Videre krever forskriften av det skal foretas tiltak etter § 8 innen 1. januar 2005 for verdier som overskrider 42 dB(A) av samme årsak.

Byggforskseriens Byggdetaljer 723.531 kapittel 14 *"Beregning av lydisolasjon*" sier følgende: *"Hvis utendørs lydnivå i frittfelt, $L_{A,eq,24h}$, pluss refleksjonsbidraget foran fasade på 6 dB ikke er høyere enn 61 dB(A), blir innendørs lydnivå 35 dB(A) eller lavere med vanlige vegg- og vinduskonstruksjoner."*

Tabell 1 sammen med Byggforskseriens nevnte byggdetaljblad viser at en yttervegg demper lyden i størrelsesorden 20 til 30 dB(A), noe som skulle gi mer enn tilstrekkelig lyddemping for å ikke overskride 35 dB(A) (innendørs, ekvivalent) som forskriften krever. (Behovet i "vårt" tilfelle er bare 7.9 dB(A) (42.9 – 35 dB(A)).

Vedlegg 2 og 3 og viser mer detaljert støysonene for henholdsvis 2 og 3 MW alternativet.

3.4 Avbøtende tiltak

Skulle det vise seg at teori og praksis ikke gir et godt nok samsvar, vil det være mulig å styre møllene ved spesielt ugunstige vindretninger og vindhastigheter for å unngå støy ved utsatte steder. Vindmøllene kan bli bygget site-spesifikk, slik at den enkelte vindmølle kan tilpasses miljøet rundt.

Det kan også være aktuelt å foreta støyreduserende tiltak ved og på boliger.

4 Skyggekast

Vindmøller vil slik som alle andre innretninger kaste skygge på omgivelsene når det er solskinn (se Figur 2).

Figur 2 Skyggekast fra deler av midtre del - 1.april kl. 0900

Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra øst mot vest er skyggekast fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr

For at en vindmølle skal kunne kaste skygge må en i tillegg til sollyset befinne seg :

1. i rimelig avstand i fra nærmeste vindmølle og
2. befinne seg i den sektor som det faktisk blir kastet skygge i

4.1 Boliger i området

Bebyggelse i nærområdet til vindmølleparken er eneboliger, våningshus, fritidsbolig/bygg, helårsbolig samt andre bygninger hvor det ikke bor folk i. Grunneiere og andre som er tilknyttet de ulike matrikkelnummerene er som nevnt tidligere listet opp i vedlegg 4. Dataene er hentet fra Norges Eiendommer (CD) pr. 18.januar 2002 (01/2002).

Avstand til nærmeste vindmølle for den enkelte bolig er listet opp i Tabell 1 (2 MW alternativet).

I tillegg til avstand til nærmeste vindmølle må bebyggelsen ligge i den sektorielle delen som blir skyggekastet. Vindmøllene og sollyset vil gjennom året kaste mest skygge mot vest (V), nordvest (NV), nord (N), nordøst (NØ) og øst (Ø), og da spesielt mye i NV, N og NØ for vindmølleparken.

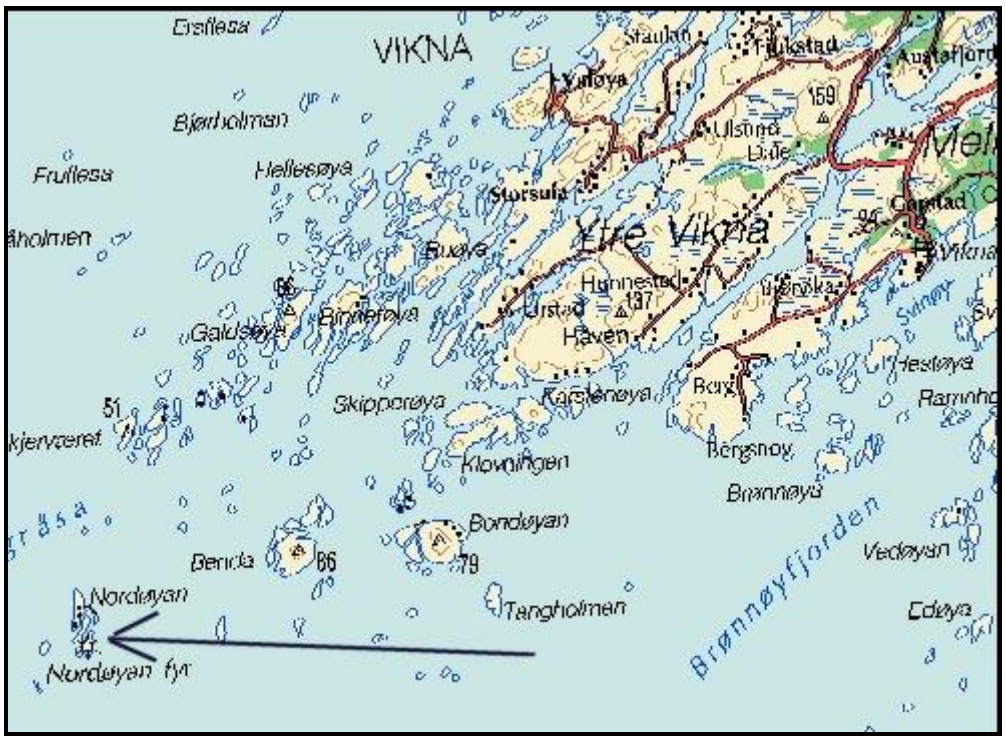
4.2 Valg av dato og tid

For at skyggekast skal kunne oppleves som sjenerende og dermed ha en konsekvens, er det rimelig å si at en må beregne skyggekast for den tiden av året hvor utendørsaktiviteten rundt bebyggelsen er størst, dvs fra perioden **1. april - 1. september**. Likeens er det rimelig å anta at denne aktiviteten vil foregå i tidsrommet **kl. 09^{00} – 21^{00}** på døgnet. For ikke å gjøre jobben for stor er det foretatt beregninger for 3 bestemte dager i perioden, det er dagene 1. april, 1.mai og 1.juni. I og med at solens bane er tilnærmet lik på den andre siden av Sankt Hans (23.juni) har en derfor ved hjelp av disse datoene dekket opp hele den omtalte perioden fra 1.april – 1.september. Dessuten er det beregnet for hver hele time i den nevnte tidsperioden på døgnet.

Skyggekastberegningene er gjort ved hjelp av Microstation®. Det må presiseres at terrengmodellen som er blitt benyttet i beregningene må nødvendigvis bli grovere enn hva faktisk terrenget er. Dessuten inneholder ikke terrengmodellen noen form for vegetasjon som eksisterer rundt boligene, som vil skygge for sola ved gitte retninger.

4.3 Skydekke – observasjoner på 75410 Nordøyan fyr

For å gi et bedre inntrykk av hvor mye av tiden himmelen er dekket av skyer er det hentet inn observasjoner fra Nordøyan fyr via Meteorologisk Institutt (se Figur 3).



Figur 3 Nordøyan fyr (se pil)

Det er i en lang periode (1961-2001) observert skydekke kl. 07, 13 og 19 (normaltid) hver dag ved denne stasjonen. Nordøyan fyr har noen mangler i sommermånedene, slik at en bare har data for ca. 10 år i denne perioden. Se Figur 4.

Samme figur viser månedsvise verdier for midlere skydekke for Nordøyan. Tabellene oppgir midlere skydekke for hver måned i perioden. Nederst er oppgitt antall år, høyeste og laveste verdi, samt (med rødt) middelverdi for perioden. Skydekke måles i åttedeler. Helt klar himmel noteres som 0, heilt overskya som 8. Månedsmiddel er gjennomsnittet av tre daglige observasjoner i heile måneden (kl 07, 13 og 19 normaltid). For ordens skyld gjør jeg oppmerksom på at skydekkeskalaen ikke er heilt aritmetisk. Ifølge instruksen skal selv den minste sprekk i skydekket føre til at en melder 7 istedenfor 8. På samme vis skal den minste skydott føre til at en melder 1 heller enn 0. Verdiene 0 og 8 vil dermed bli noe underrepresentert. Videre er det viktig å vite at en ikke tar hensyn til skyhøyde og type skyer. På en fin soldag kan det godt være 5-6 åttedeler av høye slørskyer.

75410 NORDØYAN FYR, NNM													
År	**jan**	**feb**	**mar**	**apr**	**mai**	**jun**	**jul**	**aug**	**sep**	**okt**	**Nov**	**des**	**Middel**
1961	4,9	5,9	6,5	3,9	4,6	5,4	6,0	5,1	5,7	4,9	6,1	5,0	5,3
1962	5,4	6,1	4,8	5,4	5,2	6,4	5,2	5,2	5,3	6,6	4,7	5,0	5,4
1963	5,3	5,4	4,3	5,0	5,0	3,9	5,2	4,7	5,8	5,8	4,4	5,8	5,0
1964	6,6	5,5	3,1	5,7	4,7	6,1	6,2	5,1	6,1	5,7	5,9	6,0	5,6
1965	4,2	6,3	6,3	5,0	-	-	-	5,4	5,5	6,6	4,6	4,3	-
1966	4,8	5,3	6,2	4,0	-	-	-	5,1	6,2	6,0	5,9	5,1	-
1967	4,8	6,2	6,9	5,0	-	-	-	6,6	5,1	6,1	6,1	5,6	-
1968	5,7	5,5	6,3	6,8	-	-	-	5,4	4,9	5,8	4,8	6,3	-
1969	4,9	4,7	4,6	4,5	-	-	-	3,6	5,7	6,3	5,2	4,8	-
1970	4,1	5,5	5,7	5,4	-	-	-	4,9	5,6	6,3	4,5	6,4	-
1971	6,4	5,2	5,4	5,2	-	-	-	5,9	6,0	6,8	5,8	6,9	-
1972	4,1	5,3	5,0	5,1	-	-	-	5,8	6,7	6,4	6,0	6,3	-
1973	6,2	6,1	6,7	6,0	-	-	-	6,3	5,1	6,1	6,1	6,5	-
1974	5,4	6,2	4,2	6,3	-	-	-	5,2	5,3	4,3	4,4	6,1	-
1975	5,7	6,7	6,3	4,8	-	-	-	6,2	6,6	6,6	6,1	6,7	-
1976	6,3	6,0	4,0	6,5	-	-	-	5,8	5,0	5,3	5,6	4,9	-
1977	5,1	4,2	6,1	5,5	-	-	-	4,4	6,3	6,8	5,5	5,9	-
1978	5,3	3,9	4,9	5,4	-	-	-	5,6	5,4	6,7	6,1	3,1	-
1979	4,5	5,8	5,2	4,9	-	-	-	5,9	6,3	4,9	5,2	5,0	-
1980	5,0	5,3	4,7	6,0	-	-	-	5,0	6,1	5,7	5,8	5,4	-
1981	5,7	5,0	5,2	6,4	-	-	-	6,5	5,5	5,6	5,8	5,0	-
1982	5,8	6,1	5,2	6,7	-	-	-	5,0	5,5	5,2	5,0	5,8	-
1983	6,5	5,9	5,6	6,2	-	-	-	7,0	6,1	6,7	6,2	6,0	-
1984	4,4	5,4	5,2	5,5	-	-	-	6,7	5,3	6,5	3,9	5,4	-
1985	5,4	5,7	5,0	4,3	-	-	-	5,0	5,9	6,8	4,7	4,6	-
1986	3,7	5,0	4,7	4,8	-	-	-	4,8	5,8	6,3	5,9	4,6	-
1987	5,4	5,4	4,4	5,7	-	-	-	5,3	5,9	5,6	5,9	6,8	-
1988	5,6	5,3	4,6	5,5	-	-	-	4,8	5,9	5,7	5,8	6,1	-
1989	7,1	6,0	5,5	3,7	-	-	-	5,4	6,0	5,3	4,9	5,8	-
1990	5,6	6,0	6,4	5,4	-	-	-	5,6	4,5	5,5	5,3	6,0	-
1991	5,1	3,5	5,4	4,7	-	-	-	5,4	6,0	5,8	5,8	6,3	-
1992	6,7	5,8	5,8	4,4	-	-	-	5,5	4,7	4,0	5,5	6,2	-
1993	5,9	6,6	6,0	3,9	-	-	-	5,8	4,5	5,6	3,9	4,4	-
1994	4,5	3,7	5,6	4,9	-	-	-	5,2	4,4	5,5	5,3	5,1	-
1995	5,7	6,1	5,7	4,9	-	-	-	6,6	4,0	6,0	5,0	5,3	-
1996	4,4	4,9	4,0	5,2	-	-	6,2	4,8	4,8	5,5	5,6	5,7	-
1997	6,1	5,3	5,8	6,4	5,8	5,5	4,9	5,0	7,0	6,4	4,7	4,6	5,6
1998	5,6	6,3	6,6	4,0	5,6	5,7	6,1	5,5	4,8	6,0	4,9	6,0	5,6
1999	4,7	5,8	5,1	5,4	4,5	5,4	6,5	5,2	5,2	5,3	6,7	5,2	5,4
2000	6,6	6,2	6,0	5,7	5,7	6,5	5,8	6,3	4,7	5,0	4,8	5,3	5,7
2001	5,1	5,1	5,2	5,4	5,8	6,6	6,3	6,1	5,2	6,1	6,2	5,8	5,7
Antall	41	41	41	41	9	9	10	41	41	41	41	41	-
Laveste	3,7	3,5	3,1	3,7	4,5	3,9	4,9	3,6	4,0	4,0	3,9	3,1	-
Høyeste	7,1	6,7	6,9	6,8	5,8	6,6	6,5	7,0	7,0	6,8	6,7	6,9	-
Middel	**5,4**	**5,5**	**5,4**	**5,3**	**5,2**	**5,7**	**5,8**	**5,5**	**5,5**	**5,9**	**5,4**	**5,5**	**-**

Figur 4 Skydekke for 75410 Nordøyan fyr

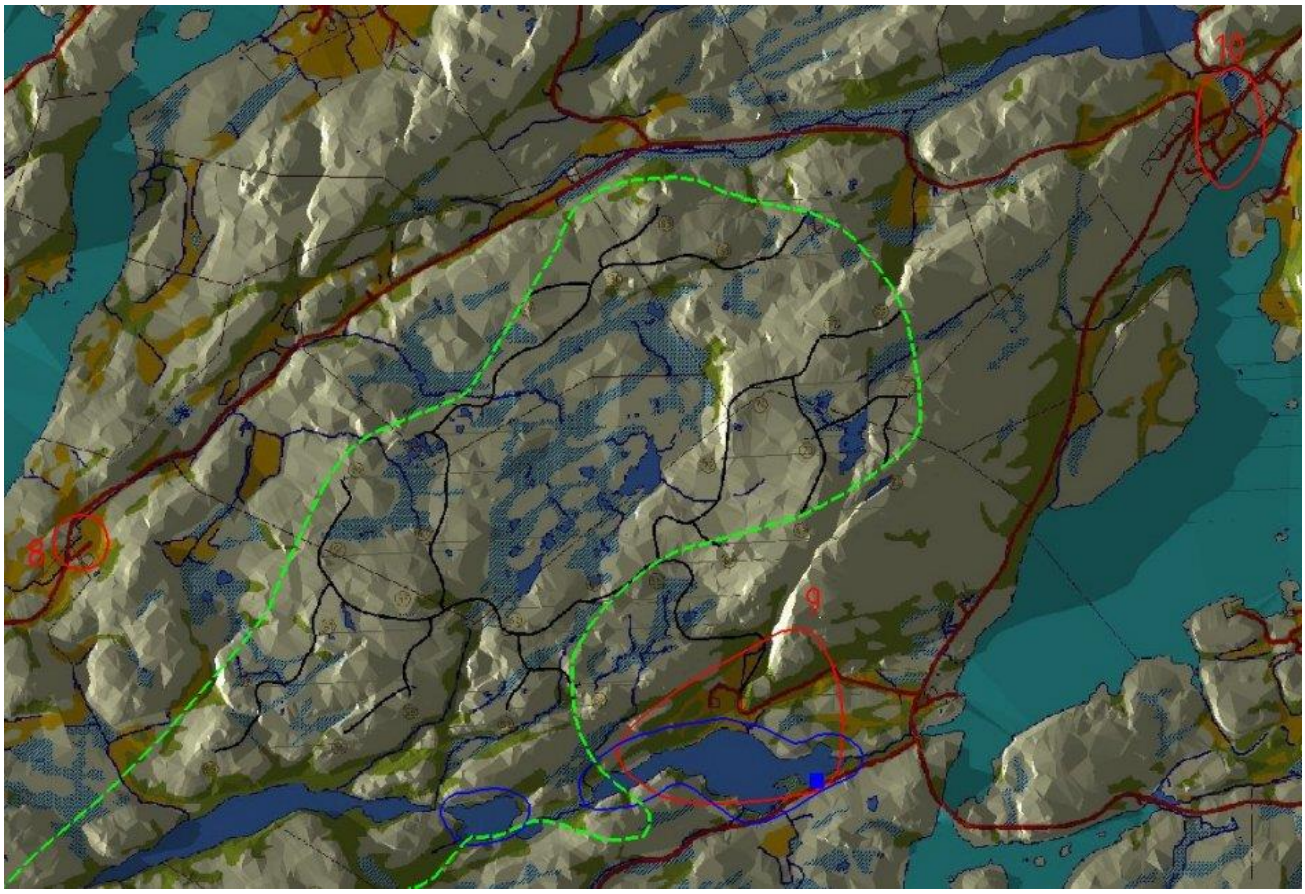
Som en ser av tabellen ligger de månedsvise verdiene fra 5,2 til 5,9 i perioden april til september. Relatert til en prosentvis tankegang representerer 5,2 og 5,9 henholdsvis en skydekkeprosent på 65 og 74 %. Dvs at fra 65 - 74 % av tiden (fra april til september) er himmelen dekket av skyer. Dette gjør at sjansen for skyggekast blir bare 26 - 35 % i den samme perioden. Når en samtidig tenker på at skyggekast er et problem på tidlig morgen eller sen kveld er det grunn til å tro at skyggekast fra vindmøllene vil være til liten sjenanse.

4.4 Kommentarer til dagen 1.april

Boliger på vest (V) og nordvest (NV) siden av vindmølleparken vil kunne bli påvirket fra morgenen av, mens kveldssola blir mest sjenerende for boligene på øst (Ø) og sørøst (SØ) siden av vindmølleparken. Valg av utbyggingsalternativ vil utgjøre liten til ingen forskjell på skyggekast.

4.4.1 Det nordlige området

I V ligger Ulsund og Myrmoen. Her er det bare Myrmoen som blir påvirket, og da før kl. 0900 av én vindmølle. Ulsund-gårdene vil ikke få skyggekast fra vindmøllene i det hele tatt (dette gjelder alle de nvnte dagene). Austafjord vil ikke bli påvirket av skyggekast. Det kan hende at den sydligste eneboligen på gårdsbruket Dale blir påvirket av skyggekast rundt kl 1900 (se Figur 5), men bare for en kort stund. De andre boligene blir ikke påvirket.



Figur 5 Eksempel på skyggekast i det nordlige området – 1.april kl. 19^{00}

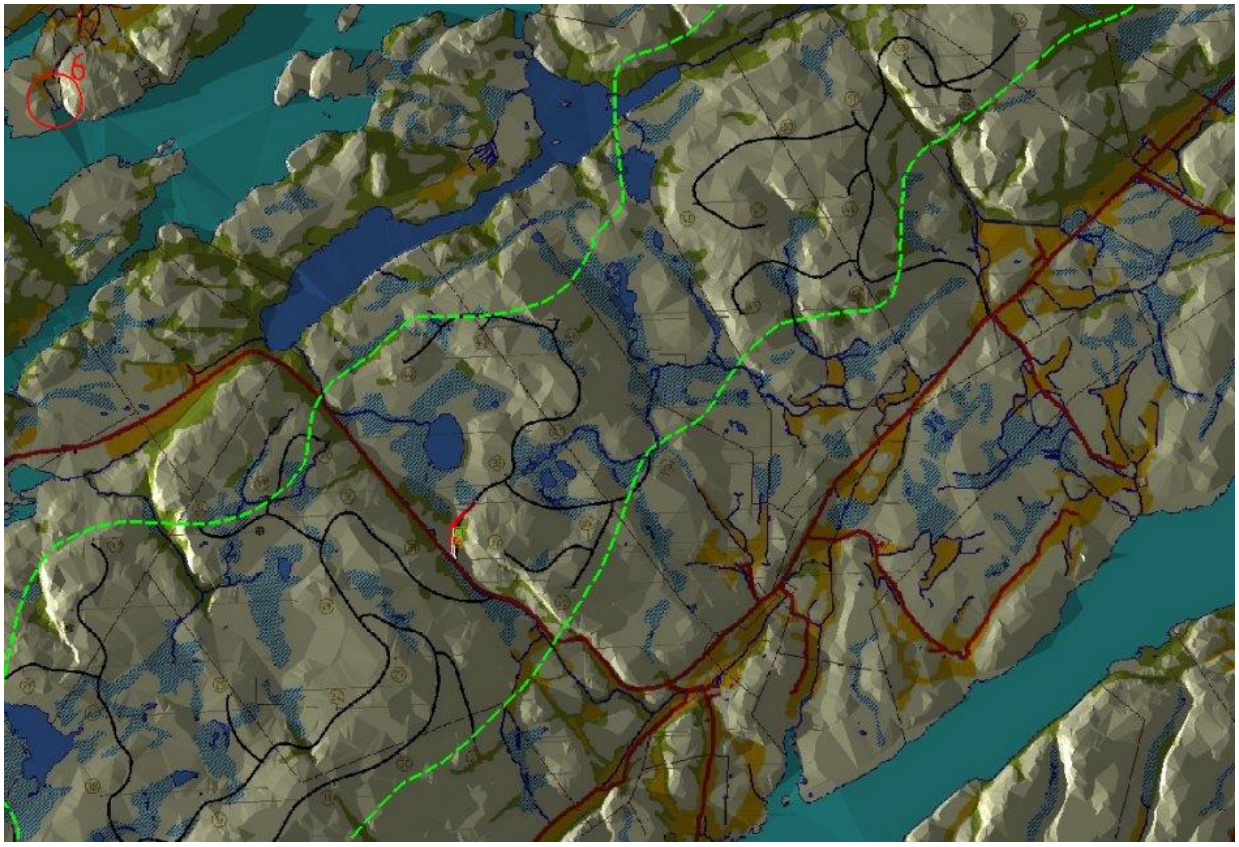
Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger

3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra vest mot øst er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø
10. Blå avgrensninger er viktige friluftslivområder

4.4.2 Det midtre området

Her er det bare Lonmo som vil bli påvirket av skyggekast på morgenen. Ellers vil Nordlia gård bli påvirket i tidsrommet 1800-1900 av én vindmølle. Hunnestad området vil også få samme påvirkning som Nordlia gård, men dog av flere vindmøller i samme tidsrom.



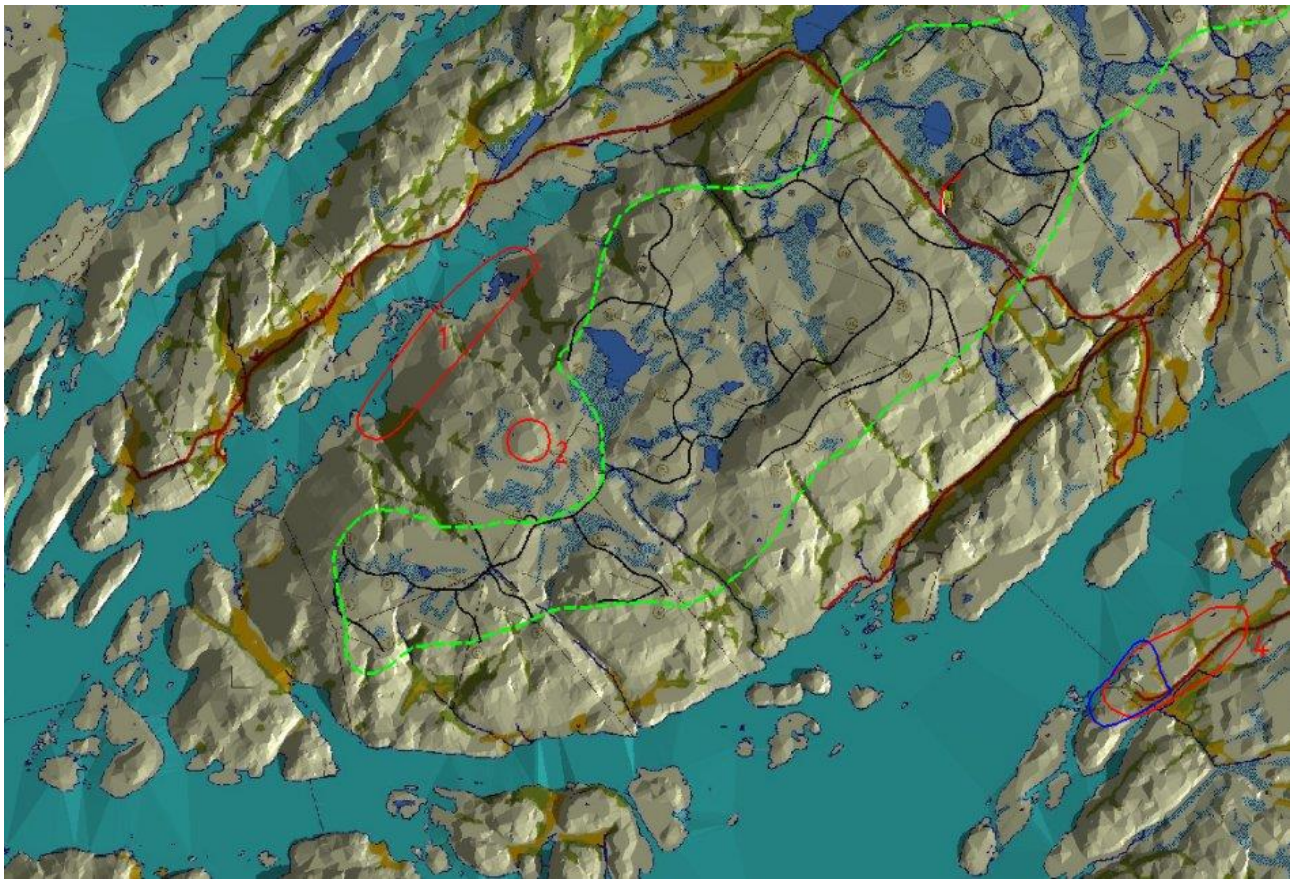
Figur 6 Eksempel på skyggekast i det midtre området – 1.april kl. 19^{00}

Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra vest mot øst er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø

4.4.3 Det sørlige området

I V ligger Tjønnsøya. Her er det muligheter for at boligene på vestsiden av Tjønnsøyvågen blir påvirket, men da før kl. 0900. Ellers blir ingen boliger påvirket av skyggekast.



Figur 7 Eksempel på skyggekast i det sørlige området – 1.april kl. 09^{00}

Forklaring til figuren:

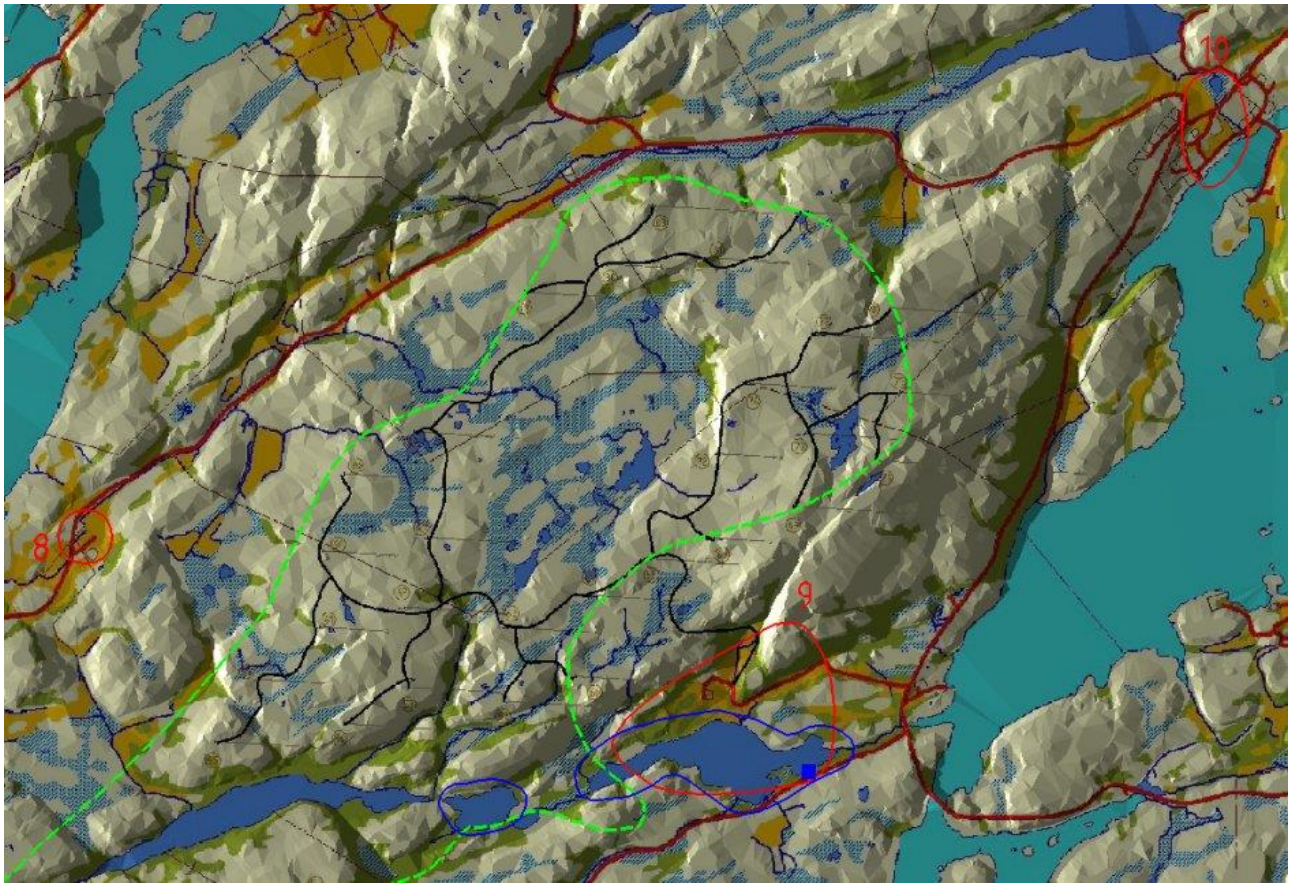
1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra sørøst mot nordvest er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø

4.5 Kommentarer til dagen 1.mai

Boliger på vest (V) og nordvest (NV) siden av vindmølleparken vil kunne bli påvirket fra morgenen av, mens kveldssola blir mest sjenerende for boligene på øst (Ø) og sørøst (SØ) siden av vindmølleparken.

4.5.1 Det nordlige området

Gårdsbruket Dale blir påvirket av skyggekast rundt kl 1900-1930, av 2 vindmøller.



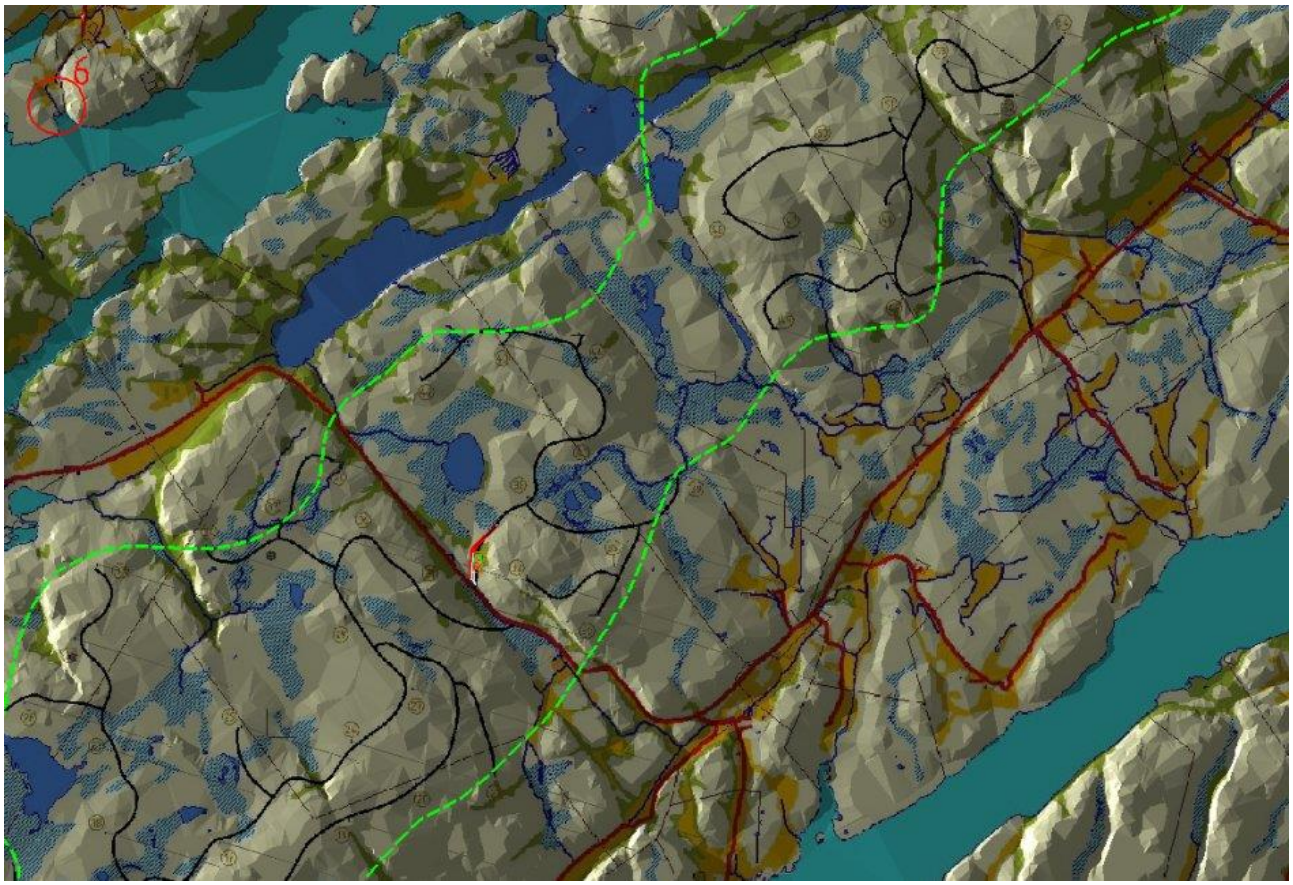
Figur 8 Eksempel på skyggekast i det nordre området – 1.mai kl. 19^{00}

Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra vest mot øst er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø
10. Blå avgrensninger er viktige friluftslivområder

4.5.2 Det midtre området

Her er det Nordlia gård og Hunnestad-området som blir påvirket i tidsrommet 2000-2030 av flere vindmøller. Ellers ingen skyggekast fra vindmøllene på andre boliger i området.



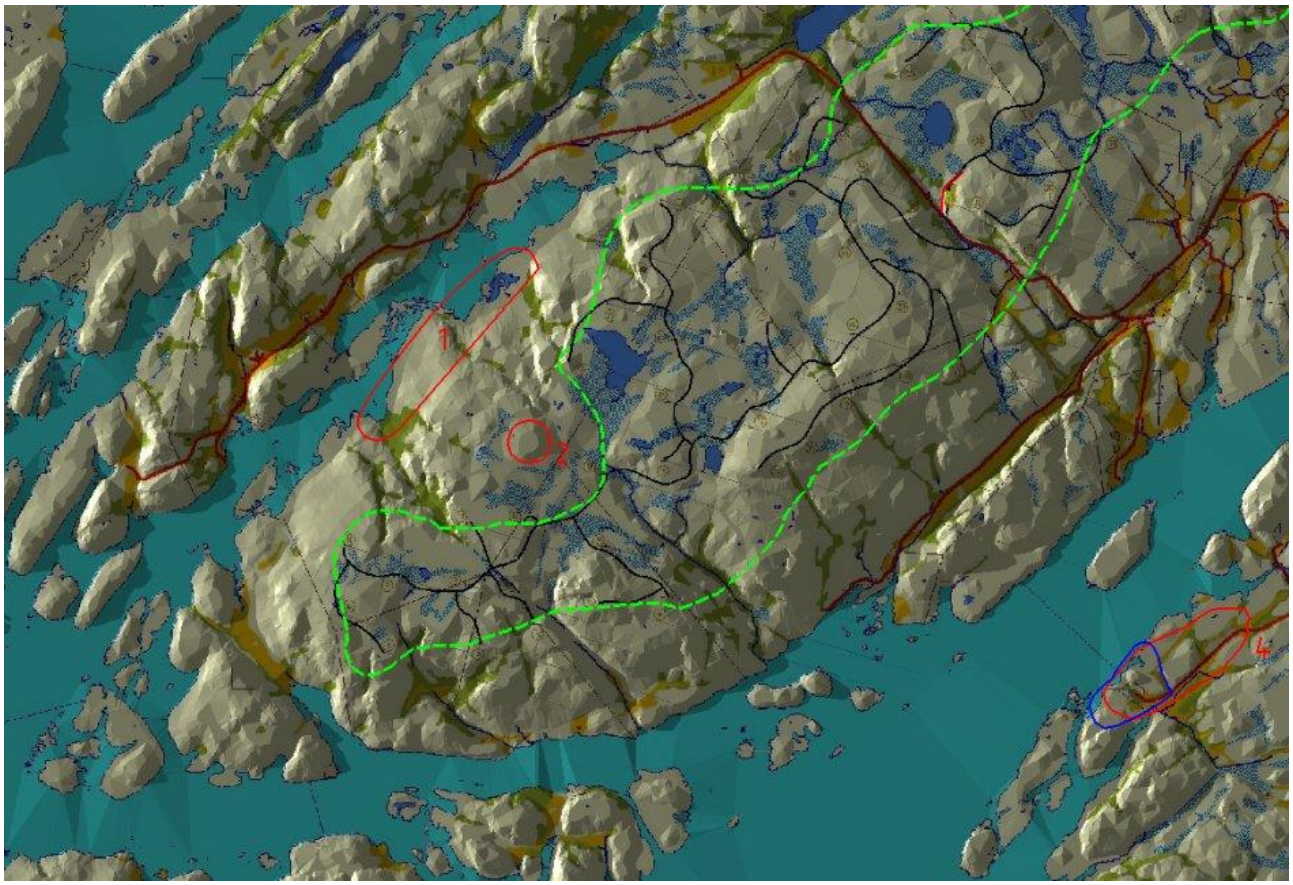
Figur 9 Eksempel på skyggekast i det midtre området – 1.mai kl. 20^{00}

Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra nordvest mot sørøst er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø

4.5.3 Det sørlige området

Fritidsboligene (hyttene) som ligger i Ø og SØ av vindmøllene langs Kastenøysundet vil kunne bli påvirket av skyggekast sent på kvelden fra kl. 2000 til 2030 av flere vindmøller.



Figur 10 Eksempel på skyggekast i det sørlig området – 1.mai kl. 20^{00}

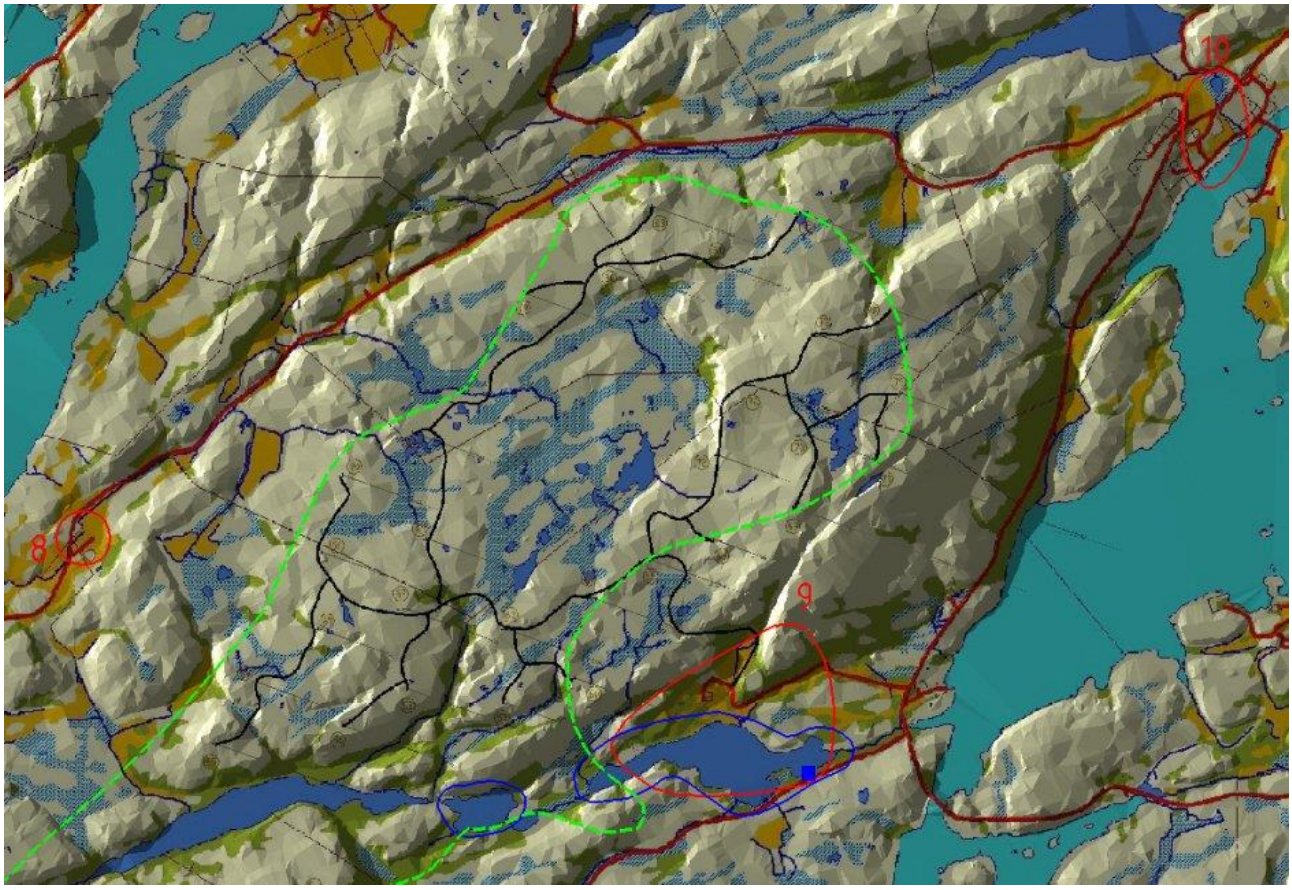
Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra nordvest mot sørøst er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø

4.6 Kommentarer til dagen 1.juni

4.6.1 Det nordlige området

Dale gård vil kunne bli påvirket en stund rundt kl. 2000. Ellers ingen påvirkning av skyggekast ved noen boliger i området.



Figur 11 Eksempel på skyggekast i det nordlige området – 1.juni kl. 20^{00}

Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra nordvest mot sørøst er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø
10. Blå avgrensninger er viktige friluftslivområder

4.6.2 Det midtre området

Her er det Nordlia gård og Hunnestad-området som blir påvirket i tidsrommet kl. 2000-2100 av flere vindmøller. Ellers ingen skyggekast fra vindmøllene på andre boliger i området.

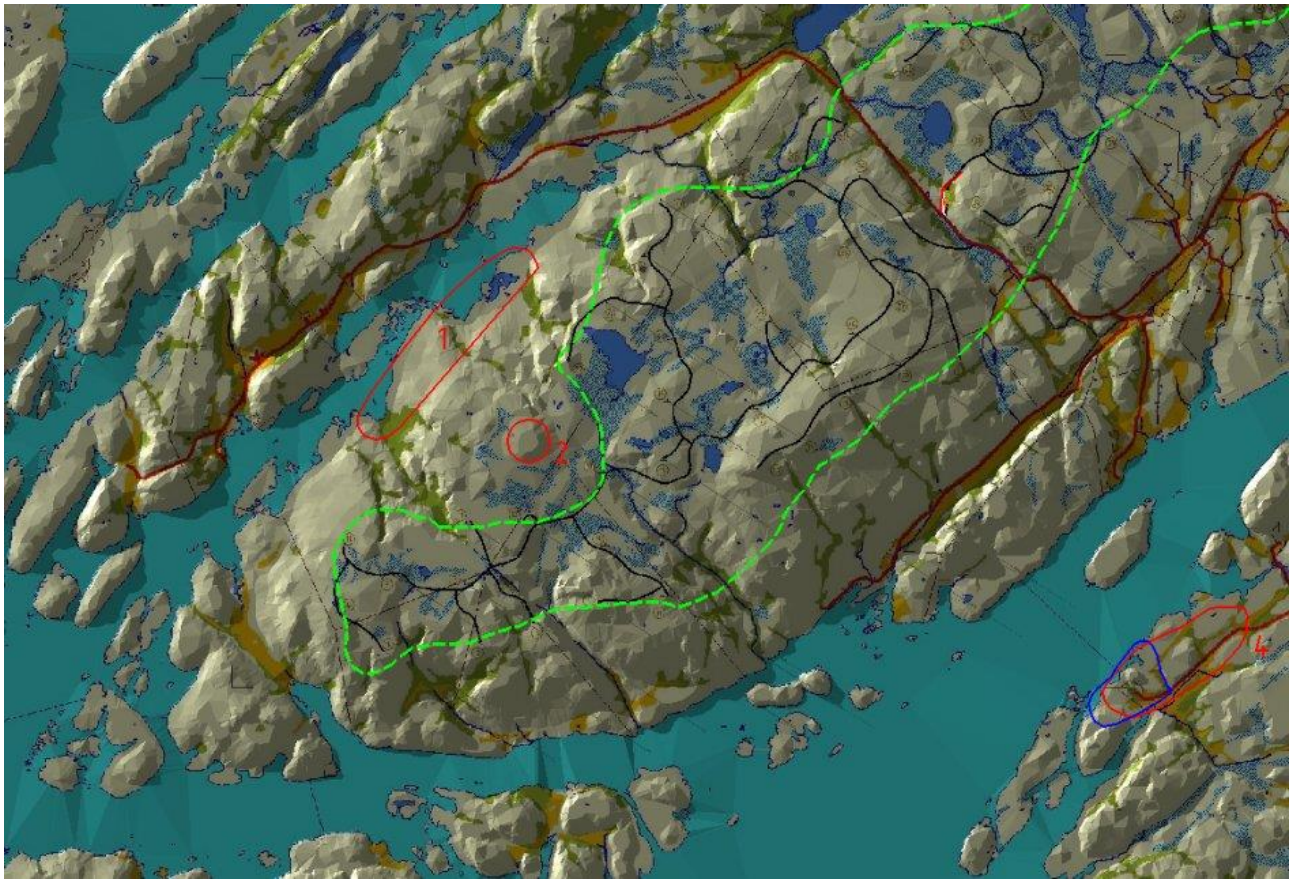
Figur 12 Eksempel på skyggekast i det midtre området – 1.juni kl. 21^{00}

Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra nordvest mot sørøst er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø

4.6.3 Det sørlige området

Fritidsboligene (hyttene) som ligger i Ø og SØ av vindmøllene langs Karstenøysundet vil kunne bli påvirket av skyggekast sent på kvelden fra kl. 2000 til 2100 og muligens senere av flere vindmøller. Ellers ingen skyggekast fra vindmøllene på andre boliger i området.



Figur 13 Eksempel på skyggekast i det sørlige området – 1.juni kl. 21^{00}

Forklaring til figuren:

1. Grønn stiplet linje er grense for planområdet
2. Røde streker er eksisterende veger
3. Svarte tykke streker er nye interne veger
4. Tynne streker i fra nordvest mot sørøst er **skyggekast** fra vindmøllene
5. Tynne streker ellers er eiendomsgrenser
6. Gule flater er dyrka mark
7. Grønne flater er annen vegetasjon
8. Blå flater og skravur er vann og myr
9. Nummererte røde avgrensninger er kulturmiljø

4.7 Konsekvenser av tiltaket

Det finnes ingen boliger verken til bruk som helårs- eller fritidsbolig i planområdet. I influenssonen er det derimot flere. Av disse er det få som blir berørt av skyggekast. Tar en samtidig hensyn til sjansen for at sola faktisk kaster skygge, (som er 26-35 % i den aktuelle perioden) vil konsekvensen av tiltaket bli liten.

Det er Hunnestad området som i første rekke blir mest berørt, mens gården Dale mest sannsynlig vil få noe mer skyggekast enn fritidsboligene (hyttene) langs Kastenøysundet. Men her vil skyggekastproblematikken bli meget moderat.

Å beregne hvor mange timer med skyggekast hver enkelt bolig vil bli utsatt for vil bli vanskelig. Dette har først og fremst med antall soltimer ved hver bolig å gjøre likeens hvor den enkelte bolig har sitt utendørs oppholdssted, hvor ofte de bruker det oppholdsstedet osv.

Spesielt interesserte kan kontakte tiltakshaver for å få en mer detaljert oversikt over tiltakets skyggekast for de nevnte dagene. En egen Powerpoint presentasjon er laget i denne sammenheng. Henvendelse kan gjøres til:

Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk
V/Pål Anders Dahl
Sjøfartsgata 3
7736 STEINKJER

5 Refleksblink

Hvis man bor veldig nære en vindmølle, kan det være irriterende at vingene så å si skjærer sollyset i stykker og dermed skaper en stroboskopeffekt (blink), når rotoren er i bevegelse.

Refleksblink fra en vindmølle kan også skape noe ubehag for det menneskelige øyet. Men valg av overflatebehandling samt påvirkning av vær og vind på overflateruheten, vil etter kort tid redusere eventuelle plager.

Derfor vurderes konsekvensene av refleksblink til å være liten til ingen for begge utbyggings-alternativene.

6 Referanser

(1) Vindmølleindustriens websted *www.windpower.dk*, august 1999.

7 Vedlegg

1. Oversiktskart
2. Støysonekart 2 MW alternativet
3. Støysonekart 3 MW alternativet
4. Grunneierliste – vindmøllepark

Vedlegg 4

YTRE VIKNA VINDMØLLEPARK - GRUNNEIERLISTE

Direkte berørt							
Matrikkelnr	**Navn**	**Født**	**Adresse**	**Påvirkning**	**Postnr**	**Poststed**	**Merknad**
51/1	Agnes Holm Holand	290350	Skipperg 17	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
51/1	Bjørn Ola Holm	300658	Bergstien	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
51/1	Britt Holm	211053	Kirkeg 39 A	Direkte berørt	7014	TRONDHEIM	
51/1	Inger Holm Pedersen	141140	Gluggfjellvegen 2	Direkte berørt	7900	Rørvik	
51/1	Per Ivar Holm	181151	Ingebrigt Østness G 10	Direkte berørt	7900	Rørvik	
52/2	Arnfinn Fjukstad	080462	Kjønsøy	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
52/3	Jorunn Bondø	060636	Sunnlandsvegen 77	Direkte berørt	7032	TRONDHEIM	
52/3	Svein Arne Bondø	040869	Båhus g 1	Direkte berørt	7014	TRONDHEIM	
52/4	Jørgen Backer Borgan	190952		Direkte berørt	8850	HERØY	
53/1	Harald Hunnestad	170864	Torpstubben 23 D	Direkte berørt	1389	HEGGEDAL	
53/10	Jorunn Bondø	060636	Sunnlandsvegen 77	Direkte berørt	7032	TRONDHEIM	
53/10	Svein Arne Bondø	040869	Båhus g 1	Direkte berørt	7014	TRONDHEIM	
53/10 f.nr. 1	Jorunn Bondø	060636	Sunnlandsvegen 77	Direkte berørt	7032	TRONDHEIM	
53/10 f.nr. 1	Svein Arne Bondø	040869	Båhus g 1	Direkte berørt	7014	TRONDHEIM	
53/10 f.nr. 4	Jorunn Bondø	060636	Sunnlandsvegen 77	Direkte berørt	7032	TRONDHEIM	
53/10 f.nr. 4	Marit Stephansen	300120	Innherredsveien 90 B	Direkte berørt	7042	TRONDHEIM	
53/10 f.nr. 4	Svein Arne Bondø	040869	Båhus g 1	Direkte berørt	7014	TRONDHEIM	
53/10 f.nr. 6	Jorunn Bondø	060636	Sunnlandsvegen 77	Direkte berørt	7032	TRONDHEIM	
53/10 f.nr. 6	Svein Arne Bondø	040869	Båhus g 1	Direkte berørt	7014	TRONDHEIM	
53/11	Asgerd Kjørseng	010121	Omkjøringsvegen 22	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
53/19	Brynjar Sigmund Iversen	061043	Hunnestad	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
53/19 f.nr. 2	Brynjar Sigmund Iversen	061043	Hunnestad	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
53/19 f.nr. 2	Judith S Helgesen	100537	Røra	Direkte berørt	7670	INDERØY	
53/19 f.nr. 2	Kjetil Helgesen	090360	Røra	Direkte berørt	7670	INDERØY	
53/2	Eilif Herold Hunnestad	040536	Vassbygdv	Direkte berørt - nesten	7500	STJØRDAL	Grunneier uten direkte berøring
53/3	Hartvik Hunnestad	081047	Havrevegen 9	Direkte berørt	0680	OSLO	
53/3 f.nr. 7	Hartvik Hunnestad	081047	Havrevegen 9	Direkte berørt	0680	OSLO	
53/3 f.nr. 7	Kjell Valø	070945	Svelvikveien 156	Direkte berørt	3039	DRAMMEN	
53/3 f.nr. 8	Gunnar Saxebøl	230547	Stian Kristensens v 20	Direkte berørt	1348	RYKKIN	
53/3 f.nr. 8	Hartvik Hunnestad	081047	Havrevegen 9	Direkte berørt	0680	OSLO	
53/3 f.nr. 9	Hartvik Hunnestad	081047	Havrevegen 9	Direkte berørt	0680	OSLO	
53/3 f.nr. 9	Ove Peder Pedersen	240957	Namskogan	Direkte berørt	7890	NAMSKOGAN	
53/5	Siw Hildegunn Buvarp	020771	Hunnestad	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
53/6	Svein Oskar Nilsen	060648	Hunnestad	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
53/9	Tore Hunnestad	050452	Hunnestad	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
53/9	Vigdis Hunnestad	030754	Hunnestad	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
54/1	Carsten Dahle	140153	Austafjord	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
55/18	Eilif Johan Sæternes	270823	Karl Furres veg 3 B	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
55/21	Molly Ulsund	300426	Austafjord	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
72/1	Magne Valø	310551	Ulsund	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
72/3,8	Bente Helen Larsen	250568	Ulsund	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
72/3,8	Åge Larsen	191264	Ulsund	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
72/4	Kristian Ulsund	050245	Ulsund	Direkte berørt	7900	RØRVIK	
72/9,10	Torleif Ulsund	161128	Engasv 7 B	Direkte berørt	7900	RØRVIK	