

Konsekvensutredning for etablering av Kvitsøy vindkraftverk, Kvitsøy kommune



Stavanger, august 2010

INNHold

1	INNLEDNING	4
1.1	BAKGRUNN.....	4
1.2	KOMMUNALE FØRINGER.....	4
1.3	OM KONSEKVENsutREDNING	4
2	TILTAKSBESKRIVELSE.....	5
2.1	TILTAKSOMRÅDET	5
2.2	INFRASTRUKTUR	5
2.3	TURBINVALG	6
2.4	AREALBESLAG	7
2.5	TRANSPORT	7
2.6	ØKONOMI	8
3	FORMELLE TILLATELSER.....	8
3.1	KONSEJONSSØKNAD.....	8
3.2	REGULERINGSPLAN.....	8
3.3	ANDRE NØDVENDIGE TILLATELSER	9
4	FORHOLDET TIL PLANER	9
4.1	FYLKESDELPLANER.....	9
4.2	KOMMUNEPLAN	10
4.3	REGULERINGSPLAN.....	10
5	KONSEKVENsutREDNINGER	11
5.1	MATERIALE OG METODER.....	11
5.1.1	<i>Materiale.....</i>	<i>11</i>
5.1.2	<i>Metodikk</i>	<i>11</i>
5.1.3	<i>Avgrensing av influensområder.....</i>	<i>12</i>
5.2	LANDSKAP	13
5.2.1	<i>Status</i>	<i>13</i>
5.2.2	<i>Problemstillinger</i>	<i>15</i>
5.2.3	<i>Vurderingsgrunnlag.....</i>	<i>17</i>
5.2.4	<i>Konsekvenser.....</i>	<i>23</i>
5.3	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ.....	24
5.3.1	<i>Status</i>	<i>24</i>
5.3.2	<i>Problemstillinger</i>	<i>26</i>
5.3.3	<i>Konsekvenser.....</i>	<i>26</i>
5.4	FRILUFTSLIV OG FERDSEL	27
5.4.1	<i>Status</i>	<i>27</i>
5.4.2	<i>Problemstillinger</i>	<i>28</i>
5.4.3	<i>Konsekvenser.....</i>	<i>28</i>
5.5	NATURTYPER OG VEGETASJONSTYPER	29
5.5.1	<i>Status</i>	<i>29</i>
5.5.2	<i>Problemstillinger</i>	<i>29</i>
5.5.3	<i>Konsekvenser.....</i>	<i>30</i>
5.6	ARTSMANGFOLD.....	30
5.6.1	<i>Status</i>	<i>30</i>
5.6.2	<i>Problemstillinger</i>	<i>31</i>
5.6.3	<i>Konsekvenser.....</i>	<i>31</i>
5.7	STØY	32
5.7.1	<i>Status</i>	<i>32</i>
5.7.2	<i>Problemstillinger</i>	<i>32</i>

5.7.3	Metoder.....	33
5.7.4	Resultater	34
5.7.5	Konsekvenser.....	35
5.8	SKYGGEKAST	36
5.8.1	Problemstillinger	36
5.8.2	Metoder.....	36
5.8.3	Valg av skyggekastmottakere	37
5.8.4	Resultater	39
5.8.5	Konsekvenser.....	40
5.9	LANDBRUK	40
5.9.1	Status	40
5.9.2	Problemstillinger	41
5.9.3	Konsekvenser.....	42
5.10	ANNEN AREALBRUK	42
5.10.1	Status.....	42
5.10.2	Konsekvenser	43
5.11	REISELIV	44
5.11.1	Status.....	44
5.11.2	Konsekvenser	44
5.12	NÆRINGSLIV, SYSSELSETTING OG KOMMUNAL ØKONOMI.....	45
5.12.1	Status.....	45
5.12.2	Beregning av vare- og tjenesteleveranser	45
5.12.3	Konsekvenser	47
5.13	RISIKO OG SÅRBARHETSANALYSE	47
5.13.1	Metode	47
5.14	PROBLEMSTILLINGER OG RISIKOVURDERINGER.....	49
6	SAMMENSTILLING.....	51
7	FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK.....	52
	VEDLEGG	54

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Lyse Produksjon planlegger etablering av en test vindturbin på Nordbø i Kvitsøy kommune. Det aktuelle området er i kommuneplanen avsatt til vindkraft. Kommunen har i planen stilt krav om at det skal utarbeides reguleringsplan og konsekvensutredning før etablering.

Denne konsekvensutredningen er utarbeidet av Ambio Miljørådgivning på oppdrag fra Lyse Produksjon. Toralf Tysse ved Ambio har ført rapporten i pennen, men rapporten baserer seg på underlagsbidrag/utredninger fra Ambio (landskap, friluftsliv og kulturminner, ROS-analyse, reiseliv og biologisk mangfold), Kjeller vindteknikk (vindforhold, støy og skyggekast), Jøsok (nettilknytning), Jærconsult (synlighetskart og visualiseringer), Agenda (samfunn) og Jøsok (nettilknytning). Videre er det i en rapport om teknisk forprosjekt sammenstilt materialet fra rapportene om nettilknytning, vei og transport, samt vindforhold (se over).

Denne konsekvensutredningen er en revidert utgave av en opprinnelig versjon som ble lagt til grunn for reguleringsplanen, som ble godkjent av kommunen i 2009. Endringen av denne rapporten og underlagsrapporter var nødvendig, ettersom en ny type turbin ble valgt for lokaliteten.

Oppdragsgivere for utredningene har vært Lyse Produksjon ved Tore Tagholdt og Håvard Bjordal.

1.2 Kommunale føringer

Det planlagte vindkraftverket på Kvitsøy utløser ikke krav om konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven, da utbyggingen ligger under 10 MW. Kvitsøy kommune har imidlertid i kommuneplanens arealdel (Kvitsøy kommune 2005) stilt krav om at det skal utarbeides konsekvensutredning for det aktuelle utbyggingsområdet, som i planen er avsatt til vindkraftproduksjon.

Da denne konsekvensutredningen ikke utløses av kravene i plan- og bygningsloven, er det ikke lagt opp til å følge lovens bokstav for prosess og innhold. Kvitsøy kommune har vedtatt at det ikke stilles krav om at skal utarbeides planprogram for konsekvensutredningen, og at omfanget av utredningsprogrammet avtales mellom kommunen og tiltakshaver. Da tiltaket har et begrenset omfang, er det også lagt opp til at utredningens omfang skal være noe mer begrenset enn der loven utløser slike. De utredningstema som normalt inkluderes i konsekvensutredning for vindkraftverk er likevel stort sett inkludert i denne utredningen.

1.3 Om konsekvensutredning

En konsekvensutredning er en integrert del av plan- og utredningsprosessen for større utbyggingsprosjekt på land og i sjø. Konsekvensutredningen skal bidra til å etablere et grunnlag for å belyse spørsmål som er relevante for beslutningsprosessen og sikre offentligheten informasjon om prosjektet.

Plan- og bygningsloven og dens forskrift om konsekvensutredning gir en oversikt over hvilke tiltak som skal konsekvensutredes. Det er kun større utbyggingsprosjekter som utløser plikt om konsekvensutredninger etter loven. For vindkraftverk er grensen for automatisk utredningspliktige

prosjekter på 10 MW. Tiltak under 10 MW kan imidlertid utløse krav om konsekvensutredning dersom det berører viktige nasjonale verdier.

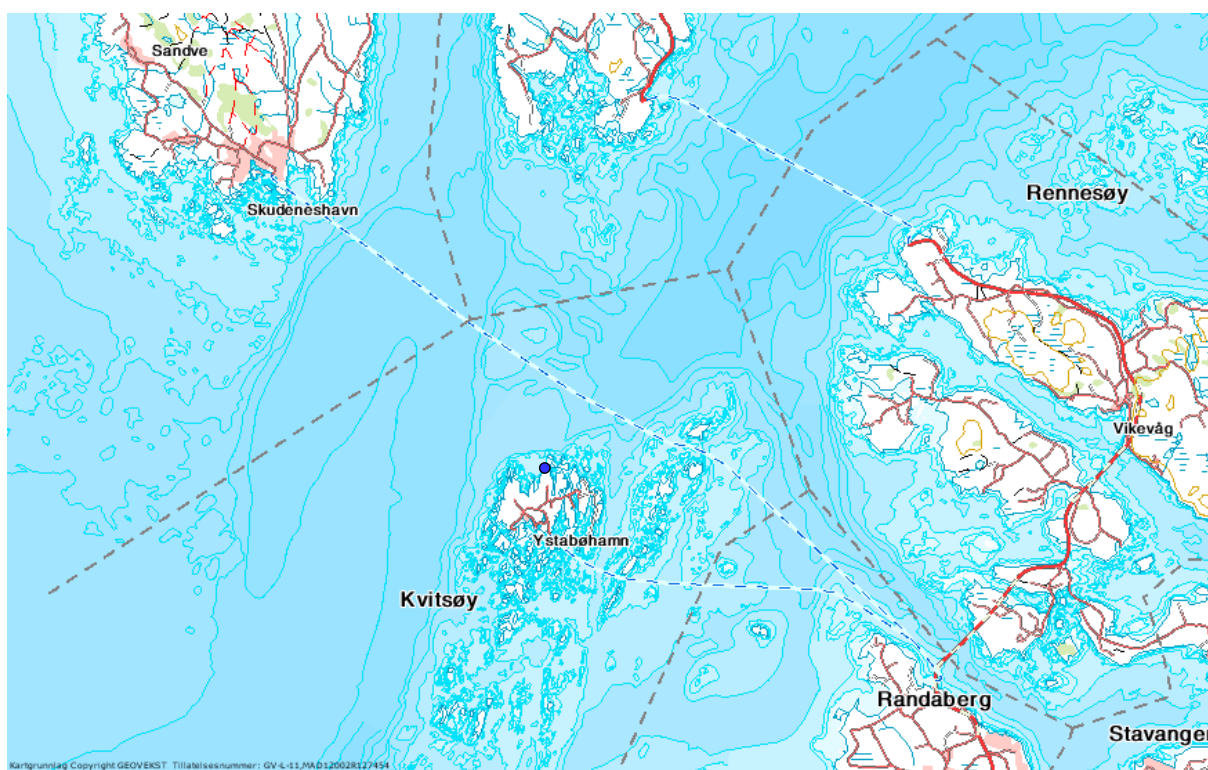
Konsekvensutredning følger reguleringsplanens saksgang, og skal være et beslutningsgrunnlag for denne. Dette betyr at utredningen legges ut til høring og offentlig ettersyn samtidig med reguleringsplanen. Konsekvensutredningen skal betraktes som et grunnlag for å belyse virkningene av tiltaket, og fungerer som en hjelp for eventuelle innspill til reguleringsplanen.

2 TILTAKSBESKRIVELSE

2.1 Tiltaksområdet

Kvitsøy vindkraftverk vil bli etablert helt nord på hovedøya Kvitsøy, i ytre delen av Boknafjorden.

Beliggenheten av området fremgår av figur 2.1. Lokaliteten ligger ca 21 km nordvest for Stavanger sentrum og ca 13 km sørøst for Skudeneshavn sentrum. Nærmere beliggenhet på Kvitsøy fremgår av figur 2.2.



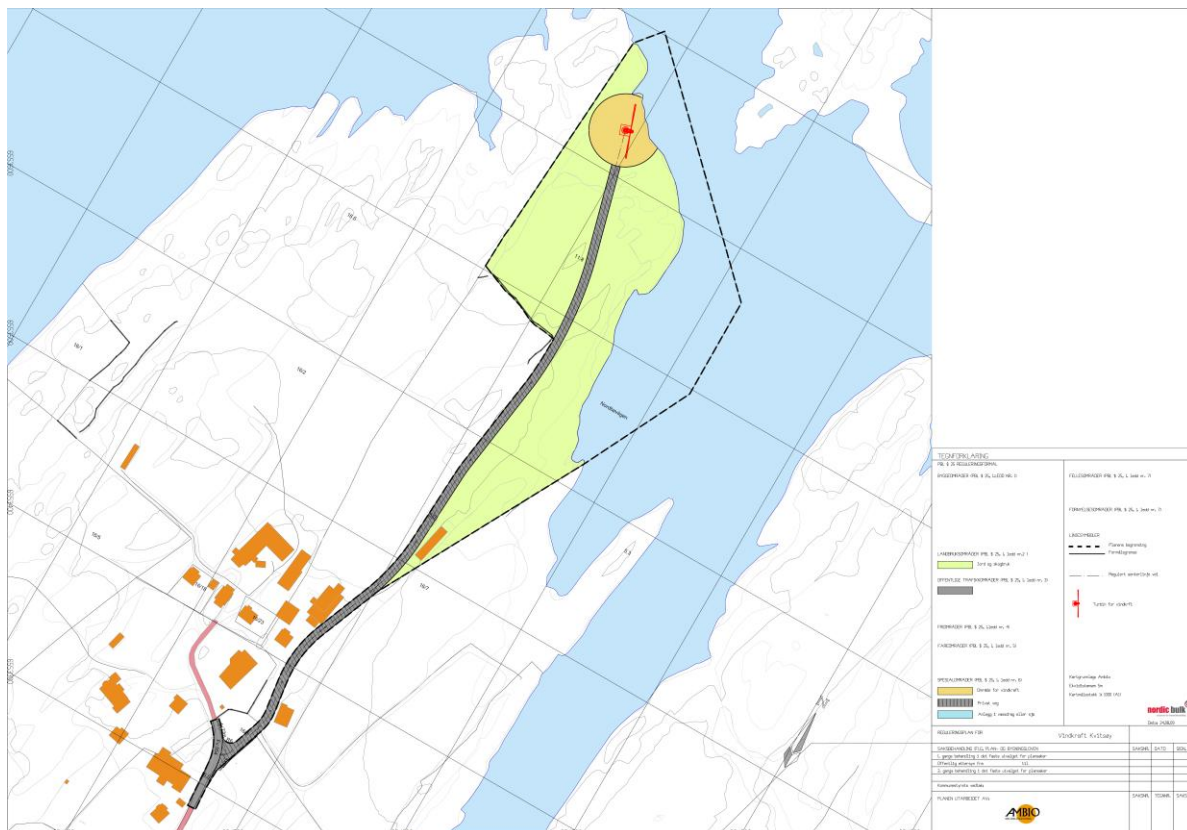
Figur 2.1. Geografisk beliggenhet av vindkraftverket (blått punkt)

Tiltaksområdet ligger på en landtunge på den nordre delen av hovedøya Kvitsøy. Landtungen har små høydeforskjeller, og terrenget ligger få meter over havoverflaten. Den ytre delen av denne landtungen, der turbinen skal etableres, består av strandberg. Innenfor er det kulturbeite og dyrka mark.

2.2 Infrastruktur

Figur 4.2 gir en oversikt over lokalisering av vindturbinen oppstillingsområde og atkomstvei innenfor et planlagt regulert område. Adkomsten til vindkraftverket vil bli etablert via enden av fylkesvei 554

ved Nordbø. Veien vil ha en total lengde på 529 meter fra fylkesveien, men kun ca 440 meter vil være opparbeiding av ny vei eller oppgradering av eksisterende traktorvei ved Nordbø. Veien vil dimensjoneres med 5,5 meters bredde. Det vil i liten grad være nødvendig med fyllinger og skjæringer for å få etablert veien. Der det legges opp til fyllinger vil disse bli jordkledd og tilsådd.



Figur 2.2. Planlagt infrastruktur slik det fremkommer av plankartet for reguleringsplanen

Figurforklaring: Turbinen med oppstillingsplass (2 dekar) fremgår øverst i planområdet.

Fra vindturbinen vil det bli lagt jordkabel i veibanen frem til nærmeste tilknytningspunkt, som er eksisterende trafostasjon ved Nordbø.

2.3 Turbinvalg

Turbintypen som skal benyttes ved Nordbø er ikke endelig valgt, men det er lagt opp til å benytte en demoturbin fra Angle Wind. Turbinen er en ombygget 3 MW Vestas V 112 med en total høyde på ca 140 meter (når et av bladene står rett opp). Dette fordeler seg på 84 meter tårnhøyde, en bladlengde på 54,6 meter og vel 1 meter på navet. Tårnets diameter er på 4,2 meter i bunn og noe mindre i topp. Nacellen vil ha en høyde på 3,9 meter, lengde på 14 meter og bredde på 3,9 meter. Figur 3.5 illustrerer en Vestas V 112. Vindkraftverket vil ta i bruk en ny norskutviklet gir- og transmisjonsteknologi der generatoren plasseres i bunnen av vindturbinen, i stedet for i nacellen på toppen. Dette forenkler vedlikeholdet vesentlig.

En illustrasjon av en Vestas V 112 turbin fremgår av figur 2.3.



Figur 2.3. Vestas V 112 (fra Vestas hjemmeside)

2.4 Arealbeslag

Det totale arealbeslaget med utbyggingen av Kvitsøy vindkraftverk vil være på ca 5 dekar. Det er da også lagt til grunn bruk av eksisterende vei fra fylkesveien og til gårdstunet.

2.5 Transport

Det legges opp til at turbindelene transporteres til Kvitsøy med ferje eller annen båt. Eksisterende kai på Kvitsøy er i dårlig forfatning, og det planlegges nå ny kai ikke langt fra dagens. Denne vil være på plass i 2010, trolig i tide for eventuelle transporter av turbindeler til øya.

En Vestas V 112 turbin vil måtte fraktes med fem transporter. Fylkesveiene på Kvitsøy er så pass smale at det kan være behov for utbedringer for å få transportert turbinene frem til Nordbø.

Transportruta på Kvitsøy fremgår av figur 2.4.



Figur 2.4. Transporttrasé på Kvitsøy

2.6 Økonomi

Utbyggingsplanene vil ha en investeringskostnad som kan ligge på ca 51,5 millioner kroner. I dette regnestykket er det ikke inkludert administrasjon hos tiltakshaver og forbedring av fylkesveien på Kvitsøy. Det er innkjøp av turbinen og implementering av ny teknologi i turbin som vil være den vesentligste utgiftposten, med ca 47,5 mill. kroner.

3 FORMELLE TILLATELSER

3.1 Konsesjonssøknad

Tiltakshaver må søke konsesjon i medhold av energilovens § 3 for å kunne bygge og drive Kvitsøy vindkraftverk. NVE er konsesjonsmyndighet.

3.2 Reguleringsplan

I kommuneplanens arealdel har Kvitsøy kommune stilt krav om at det skal utarbeides en reguleringsplan for det aktuelle utbyggingsområdet, som i planen er avsatt til vindproduksjon.

Reguleringsplanen for Kvitsøy vindkraftverk omfatter to dokumenter; et plankart og et tekstdokument med reguleringsbestemmelser. Plan og konsekvensutredning vil ha samme saksgang.

Reguleringsplanen for vindkraftverket er endelig vedtatt i kommunen.

3.3 Andre nødvendige tillatelser

Kulturminneloven

Ved planlegging av større tiltak som et vindkraftanlegg vil kulturminnelovens (kml.) § 9 komme til anvendelse. Denne paragrafen sier at tiltakshaver har plikt til å undersøke hvorvidt tiltaket vil virke inn på automatisk fredete kulturminner. Undersøkelsesplikten omfatter alle automatisk fredete kulturminner, enten de er registrert tidligere eller ikke. Registreringsstatus er sjelden tilfredsstillende, hvilket medfører at fylkeskommunen som kulturminnemyndighet etter loven ofte må foreta arkeologiske registreringer i planområdet før undersøkelsesplikten er oppfylt. Kostnadene knyttet til registreringene må dekkes av tiltakshaver, jf. kml. § 10. Erfaringer har vist at det er en stor fordel for tiltakshaver at undersøkelsesplikten oppfylles tidlig i planprosessen. Miljøverndepartementets retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraft skisserer nærmere hvordan undersøkelsesplikten etter kml. § 9 er tenkt gjennomført i vindkraftsaker. Det er vanlig at undersøkelsesplikten blir gjennomført i forbindelse med reguleringsplanens høringsperiode, men det kan også skje på et senere tidspunkt.

Rogaland fylkeskommune har i forbindelse med høring av reguleringsplanen befart det aktuelle tiltaksområdet. I brev av 19.5 2009 skriver fylkeskommunen at det ikke ble påvist automatisk freda kulturminner innenfor planområdet. Fylkeskommunen vurderer imidlertid at potensialet for funn av automatisk freda kulturminner er til stede, og vil derfor undersøke hele området med maskin og prøvestikk før endelig uttale til planen kan gis.

Representanter for fylkeskommunen undersøkte det aktuelle området den 24. – 25.6 2009. Med grunnlag i disse forhold, og at planområdet noe endret, signaliserer fylkeskommunen i brev av 25.9 2009 at § 9 undersøkelsene er oppfylt.

Forurensingsloven

Det kreves ikke egen søknad etter forurensingsloven for etablering av en vindkraftverk, med mindre utbyggingen vil medføre vesentlige støybelastninger i bebodde områder. Lyse Produksjon vil ellers forholde seg til nye retningslinjer for støy utarbeidet av SFT og NVE.

Lov om arbeidsvern og arbeidsmiljø

Det å gis melding til Arbeidstilsynet om arbeid som skal utføres.

Lov om tilsyn med elektriske installasjoner og elektrisk utstyr

'Det må søkes om dispensasjon fra "Forskrift for elektriske anlegg" for å tilknytte 22 kV kablen til eksisterende nett.

4 FORHOLDET TIL PLANER

4.1 Fylkesdelplaner

Fylkesdelplan for vindkraft

Miljøverndepartementet godkjente i januar 2009 fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland – ytre del. Fylkesdelplanen er utarbeidet etter plan- og bygningsloven og ble vedtatt i Rogaland fylkesting 18.9.2007.

Fylkesdelplanen gir føringer og retningslinjer for utbygging av vindkraft i Rogaland. Planen dekker primært kystsonen i fylket. I fylkesdelplanen er totalt 218 analyseområder vurdert i forhold til konflikter med vindkraftutbygging. Konfliktvektingen er videre lagt til grunn for valget av såkalte JA-, NEI- og KANSKJE-områder i forhold til utbygging av vindkraft.

Kvitsøy er inkludert i planområdet for fylkesdelplan for vindkraft. Kommunens arealer er i planen vurdert som uaktuelt for vindkraft på grunn av et eller flere av de kriterier som i planen ekskluderer vindkraft. Dette gjelder forhold som nærheten til bebyggelse, veier, strandlinje, verneområder, kulturminner med mer. For alle disse temaene er det i planen lagt opp til buffersoner (gitte avstandsmål fra objektet) som ekskluderer vindkraft. Hele Kvitsøy har derfor i fylkesdelplanen falt ut som uaktuelt for vindkraft. Utbyggingsplanene bryter derfor med fylkesdelplanen.

Fylkedelsplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern, FINK

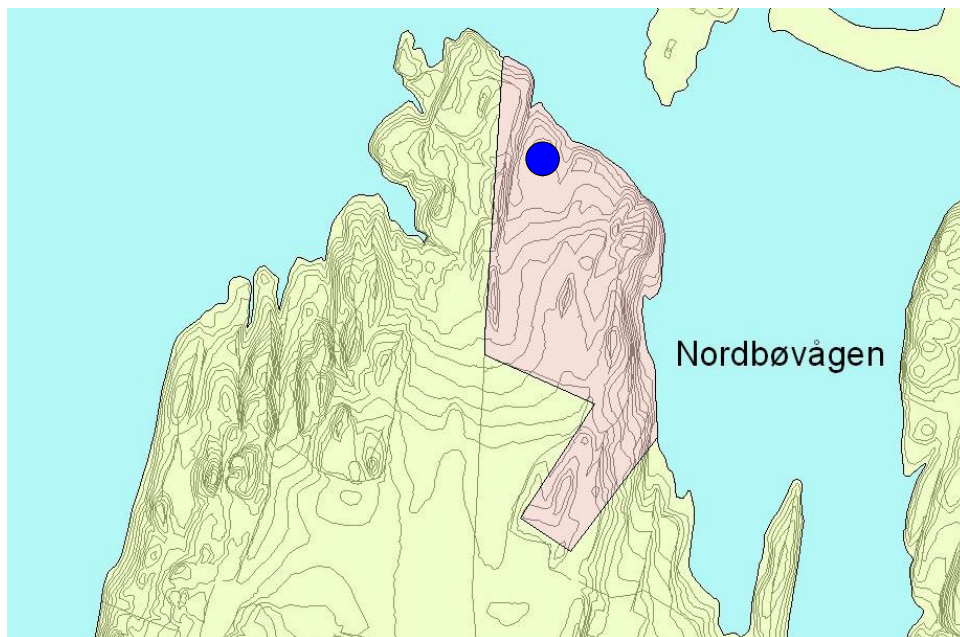
Fylkesdelplanen, som er fra 2003, gir en oversikt over viktige lokaliteter/områder for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern i fylket som er bevaringsverdige.

I planen er det flere lokaliteter registrert på Kvitsøy, men ingen i tiltaksområdet eller nær det. De aktuelle lokalitetene vil kun bli visuelt berørt av vindkraftverket.

4.2 Kommuneplan

I kommuneplanens arealdel, 2005 – 2017, er det aktuelle utbyggingsområdet avsatt til byggeområde for vindmøllepark. De øvrige områder på landtungen ved Nordbø er avsatt som LNF-områder. Det aktuelle området fremgår av figur 4.1. Følgende bestemmelser gjelder for området:

Område for vindmøllepark kan ikke bygges ut før det foreligger godkjent reguleringsplan. Det må utarbeides en konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven kap VII-a samtidig med reguleringsplan.



Figur 4.1. Utsnitt av kommuneplanens arealdel med det aktuelle området avsatt til vindproduksjon. Blå plott viser stedslokaliseringen av vindturbinen med foreliggende planer (NB: Plottet på plankartet!)

4.3 Reguleringsplan

Det er ingen regulerte områder på landtungen ved Nordbø eller tilgrensende arealer til denne.

5 KONSEKVENsutREDNINGER

5.1 Materiale og metoder

5.1.1 Materiale

Som grunnlag for konsekvensutredningen er det utarbeidet flere fagrapporter og fagnotat (tabell 5.1). Disse rapportene er sammenfattet i foreliggende dokument, og det henvises til fagrapportene for mer detaljerte vurderinger. For temaer i konsekvensutredningen som ikke er dekket av egne fagrapporter, er vurderinger og konklusjoner skrevet rett inn i dette dokumentet.

Tabell 5.1. Oversikt over fagrapporter som danner grunnlag for konsekvensutredningen

Tema	Fagrapporter
Landskap, friluftsliv og kulturminner	Idsøe, R. 2010. <i>Konsekvenser for landskap, friluftsliv og kulturminner ved etablering av vindkraft på Kvitsøy</i> . Ambio Miljørådgivning as.
Biologisk mangfold	Appelgren, L. 2010. <i>Konsekvenser for biologisk mangfold og verneinteresser ved bygging av Kvitsøy vindkraftverk</i> . Ambio Miljørådgivning as.
Støy og skyggecast	Undheim, O. 2010. <i>Oppdatert produksjon, støy og skyggecast med Vestas V112 nav 84m, Kvitsøy</i> . KVT/OU/2010/N49. Kjeller vindteknikk.
Teknisk forprosjekt	Tysse, T. 2009. <i>Teknisk forprosjekt</i> . Ambio Miljørådgivning as.
Reiseliv	Idsøe, R. 2010 <i>Konsekvenser for reiseliv ved etablering av vindkraftverk Kvitsøy</i> . Ambio Miljørådgivning as.
Samfunn	Holmelin, E. 2010. <i>Lyse Produksjon as. Kvitsøy vindmølle. Samfunnsmessige virkninger</i> . Agenda Utvikling as.
Risikoanalyse	Idsøe, T. 2010. <i>Risiko- og sårbarhetsanalyse, vindkraftverk Kvitsøy</i> . Ambio Miljørådgivning as.

5.1.2 Metodikk

Konsekvensutredningens hovedhensikt er å avdekke tiltakets konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser. I de følgende kapitler gis en beskrivelse av dagens situasjon for de ulike utredningstemaene, hvilke virkninger tiltaket har for disse temaene og hvilke konsekvenser, direkte og indirekte, dette kan føre til. Sammenligningsgrunnlaget for konsekvensvurderingene er en forventet utvikling i området dersom tiltaket ikke gjennomføres, dvs. 0-alternativet. Konsekvensvurderingene er utført i samsvar det metodesett som er beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140, om konsekvensanalyser. Forutsetningene for å komme fram til konsekvensverdier er en systematisk gjennomgang av verdi og virkningsomfang for det vurderte tema.

Verdi

For de fleste temaene angis verdien ut fra en tredelt skala, med *liten*, *middels* og *stor* verdi. For mange tema vil sjeldne, særegne og/eller betydningsfulle forekomster få stor verdi, mens vanlige og trivielle forekomster blir vektet lavt. Statens vegvesens kriterier for fastsetting av verdi er fulgt for de temaer der dette er relevant.

Omfang

Begrepet omfang brukes som en vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket innvirker på interessene/verdiene som blir berørt. Ved vurdering av omfang tas det ikke hensyn til verdien av objektet, men derimot hvordan virkningene påvirker og eventuelt reduserer det. Tiltakets omfang defineres etter en femdelt skala fra stor negativ til stor positiv (figur 5.1).

Omfangskriterier for ikke prissatte tema (som landskap, kulturminner, naturmiljø, friluftsliv og landbruk) er nærmere beskrevet i de enkelte fagrapportene.

Konsekvens

Virkningens konsekvens fastsettes ved å sammenholde opplysninger/vurderinger om det berørte temaets verdi i forhold til omfang. Prinsippet for konsekvensmatrisen er vist i figur 5.1. I de temavise konsekvensvurderingene er tiltakets konsekvenser vurdert i forhold til dagens situasjon.

Verdi ingen verdi	Omfang		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (++++)
Middels positivt			Stor positiv konsekvens (+++)
Lite positivt			Middels positiv konsekvens (++)
Intet omfang			Liten positiv konsekvens (+)
Lite negativt			Ubetydelig (0)
Middels negativt			Liten negativ konsekvens (-)
Stort negativt			Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 5.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise

5.1.3 Avgrensning av influensområder

Det samlede influensområdet for utbyggingen vil i stor grad avgrenses av hvilket visuelt omfang vindkraftverket har. For flere fagtema vil imidlertid influensområdet være betydelig mindre enn det visuelle influensområdet. Nedenfor følger en gjennomgang av influensområdet for de mest relevante tema som er utredet i konsekvensutredningen.

Avgrensningen av influensområdet for *landskap* er basert på en vurdering av turbinens synlighet og landskapsdominans, samt hvordan den påvirker opplevelsen av landskapet og dets sammenhenger. Med grunnlag i overnevnte forhold, er den visuelle influenssone for landskap gitt en ytre avgrensning på minst 10 km fra vindturbinen. Influensområdet omfatter dermed et område som dekker vel 200 km², når skjermede områder er utelatt. Alle fotomontasjer som er benyttet i konsekvensutredningen har fotopunkter som ligger innenfor dette influensområdet. Influensområdet for *friluftsliv*, *kulturminner* og *kulturmiljø* vil stort sett være tilsvarende som for landskap, da visuelle forhold også er lagt til grunn her. Det er likevel kun et fåtall kulturminner som ligger slik til at et vidt landskapsinntrykk har betydning for opplevelsen av dem.

Influensområdet for *jord- og skogbruk* omfatter kun planområdet og de områder som blir direkte berørt. For *annen arealbruk* vil influensområdet strekke seg over et større område.

Influensområdet for *naturtyper, vegetasjon og flora* omfatter i utgangspunktet kun planområdet. Der det er naturlig å se større områder med natur- og vegetasjonstyper i sammenheng, vil influensområdet kunne strekke seg godt utenfor de direkte berørte arealer. For *fugler* vil influensområdet i noen tilfeller kunne omfatte forekomster flere kilometer fra vindkraftverker. For den aktuelle vindturbinen på Kvitsøy vil det i det minste være aktuelt å vurdere inn forekomster av fugl på øya som potensielt sett kan bli berørt gjennom kollisjoner. I ytterste konsekvens kan fjerntliggende populasjoner av fugler bli berørt dersom det er viktige trekkorridorer over øya. Realistisk sett vil det primært være lokale fugler som blir berørt.

Influensområdet for *skyggekast og støy* dekker stort sett arealer inntil 2 km fra turbinen.

5.2 Landskap

5.2.1 Status

Kvitsøy er en liten øygruppe bestående av 365 lave øyer, holmer og skjær, og ligger i overgangen mellom fjord, kyst og hav. Øygruppa er omgitt av store vannflater på alle kanter, og det lave landskapet byr på vidt utsyn, men lite le for vær og vind. Det flate terrenget og de store vannflatene definerer et overordnet landskapsrom som strekker seg til horisonten i havet i vestlig retning, til sørlige deler av Karmøy og Bokn i nord, Fjøløy, Mosterøy, Klosterøy og Rennesøy i øst. Tungenes i Randaberg i sørøst er nærmeste fastlandspunkt, og utgjør nordspissen av Jæren. Det er visuell kontakt mellom disse landområdene og Kvitsøy, men avstandene er likevel såpass store at de utgjør bakgrunnslandskap i forhold til hverandre.

Kvitsøy er et småkupert og åpent øylandskap, tydelig preget av nærheten til havet. Øya er grønn og frodig, men uten skog. Vind og beite har holdt vegetasjonen nede. Høyeste punkt er kun 25 meter over havet, men topografien er likevel variert. De lave, bølgende landformene veksler mellom bart fjell, gras- og lyngmark i variert mosaikk, der fargene varierer etter årstiden. Steingardene er viktige og godt synlige landskapselementer, der de strekker seg gjennom kulturlandskapet.



Figur 5.2. Overgangen mellom bare strandberg og kulturlandskapet preger store deler av Kvitsøy

Det meste av bebyggelsen konsentrerer seg rundt de gamle fiskerihavnene og strandstedene Leiasundet og Ydstebøhavn. En ytre krans av øyer og holmer i sør og øst skaper et naturlig basseng og skjærmer den indre skjærgård.. Det er mange trange små fjorder, utallige små vikar, holmer og skjær. Vær og vind kan skifte på kort varsel, og med skiftende lysforhold skifter også landskapets farger, karakter og intensitet. Kontrast og variasjon er med andre ord beskrivende for landskapet på Kvitsøy.

Kvitsøy ligger i landskapsregion 20 "Kystbygdene på Vestlandet" og underregion 20.1 "Øygarden/Karmøy" i NIJOS' nasjonale referansesystem. Regionen strekker seg fra Kvitsøy og ytre deler av Rennesøy i sør, til Ålesund og Nordøyane på Sunnmøre i nord. Landskapstrekkene på Kvitsøy går igjen mange steder langs denne kyststrekningen. Regionalt representerer Kvitsøy likevel noe ganske spesielt, og landskapet er særegent og lite representert i Rogaland for øvrig.

Ortofotoet i figur 5.3 illustrerer utforming av hovedøya og tilgrensede holmer og skjær på Kvitsøy. Bildet viser tydelig de mange holmer, skjær, fjordløp og trange sund, og kontrasten mellom de nakne bergene langs klippekysten og det grønne, grasdominerte innlandet.



Kartjenesten er utarbeidet ved NGU - 2009

Figur 5.3. Ortofoto over hovedøya og tilgrensede områder

Følgende steder er merket på kartet: Planlagt turbinpunkt (1), Kvitsøy fyr (2), Ydstebøhavn (3), Kvitsøy kirke (4), Leiasundet (5), Steinkorset (6) og Sandrenna (7.)

Det ytre øylandskapet i influensområdet omfatter deler av Karmøy, Håstein og holmer og skjær sør for Kvitsøy. Sør-Karmøy veksler mellom karrige bergknatter og grønne marker, og har slik sett en del likhetstrekk med Kvitsøy. Landskapet i disse områdene er noe mer kupert enn på Kvitsøy, men likevel for det meste dominert av forholdsvis avrundede og flate terrengformer. Høyeste punkt i heiene på Sør-Karmøy er ikke mer enn 132 moh (Søre Sålefjell).

Bosetning, gårdstun og dyrket mark i størsteparten av influensområdet har en kystnær beliggenhet, mens indre deler stort sett er brukt til utmark og beite. Til tross for at influensområdet ikke inkluderer høyfjell, har de indre og høyest beliggende områdene likevel hatt et utpreget snaufjellspreget. Dette kommer av at kystlynghei har vært den dominerende vegetasjonstype. Knudrete berg og fjell i dagen bidrar til dette inntrykket. Dette bildet er i ferd med å endres, og store deler av influensområdet er preget av betydelig gjengroing.

Det er få og små områder i influensområdet som er definert som inngrepsfrie. Disse begrenser seg i hovedsak til holmer og småøyer. Disse er viktige innslag i landskapsbildet i kystsonen, og har ikke minst stor betydning for fuglelivet. Det eneste større sammenhengende INON-området i influensområdet ligger sentralt i heiene på Sør-Karmøy, mellom 18 og 23 km fra lokaliteten for planlagt vindturbin, med andre ord helt i grenseland for definert influensområde.

Med unntak av radiomastene, er det likevel få større tekniske inngrep i området som dominerer landskapsbildet i influensområdet.



Figur 5.4. Mastene på østre Kvitsøy sett fra tiltaksområdet

Verdi

I influensområdet for vindturbinen er det flere landskap som i boka "Vakre landskap i Rogaland" er vurdert å ha stor verdi. Dette gjelder vestre Kvitsøy, Skudeneshavn, vestre Mosterøy og Randabergkysten. Videre er et område ved Sør-Bokn vurdert å ha middels verdi i samme kilde. Samlet sett vurderes landskapet i influensområdet å ha **middels/stor verdi**. Landskapet på Kvitsøy fremhever seg med stor verdi alene.

5.2.2 Problemstillinger

Vindkraftverk og visuell influens

Vindkraftverkene skiller seg i prinsippet fra andre tekniske inngrep i landskapet ved at de må etableres synlig. Andre naturinngrep, som kraftledninger og veier, tilstrebes gjerne plassert mest mulig skjernet i landskapet. I tillegg til selve eksponeringen, vil store vindturbiner uansett være dominerende konstruksjoner i landskapet.

En 139 meter høy vindturbin er høyere enn de høyeste bygningene i de fleste norske byer. En vindturbin av denne størrelse vil derfor kunne gi dominerende landskapsvirkninger i et åpent landskap som kystsonen ved Boknafjorden. En vindturbin tilsvarende den på Kvitsøy vil kunne være synlig på opptil 30 km avstand med fri sikt. Selv om turbinen kan sees på slike avstander ved optimale belysningsforhold vil likevel den visuelle effekten være ubetydelig på en slik avstand. Det er uansett vanskelig å gi en helt presis avgrensning av det visuelle influensområdet. Ved siden av turbinens dimensjoner og plassering i landskapet, vil også landskapsutforming og topografi være momenter som har betydning for hvordan turbinen framtrer og oppleves i landskapet. I et åpent kystlandskap som ved Kvitsøy er det få betydelige sikthinder i et vist influensområde.

Det er i dag vanlig å angi et praktisk visuelt influensområde på 10 km avstand fra nærmeste turbin. Dette gir teoretisk sett et visuelt influensområde på 314 km². I realiteten er de fleste influensområder i praksis betydelig mindre på grunn av skjerming av innsyn, men dette gjelder i mindre grad influensområdet for Kvitsøy vindkraftverk.

Turbinens landskapsdominans vil stort sett reduseres med økende betrakningsavstand. På avstander over 10 km vil vindturbiner framtre som mer perifere objekter i et bakgrunnslandskap. I et åpent landskap vil synligheten av turbinen imidlertid gjerne øke med økende avstand til vindkraftverken, mens nær opptil vindkraftverken vil terrengformasjoner kunne skjerme mot innsyn. Også dette punktet gjelder i mindre grad på Kvitsøy.

En viktig faktor ved vurdering av de visuelle virkningene av et vindkraftverk er å bedømme grad av kontrast til eksisterende landskap og omgivelser. Dominansgraden er en helt vesentlig faktor for å beskrive den visuelle belastningen i nærområdet til vindkraftverket. Ellers vil det også ha betydning i hvilken grad influensområdet er preget av inngrep. Landskap som allerede er sterkt belastet med tekniske inngrep er mindre sårbare for utbygging av vindkraftverker enn inngrepsfrie områder. Landskapets verdi og sårbarhet har også betydning. I landskap som er preget av stort mangfold og variasjon, en helhetlig og harmonisk sammenheng eller som skiller seg ut gjennom dramatiske, slående kontraster vil introduksjon av et vindkraftverk oppfattes som et brudd med den eksisterende opplevelsen. Slike forhold er av særlig betydning for å vurdere vindkraftverken som en del av det større, overordnede landskapet med hovedvekt på fjernvirkning. Planområdet for vindkraftverket er i dag ikke påvirket av inngrep.

I tabell 5.2 illustrerer hvordan virkningsomfanget er en funksjon av avstand mellom turbin og betrakningssted. Oppsummeringen må ses på som veiledende, da dette vil ha sammenheng med størrelsen på turbiner. Den er likevel relevante for den aktuelle turbinen på Kvitsøy.

Tabell 5.2. Omfang (effekt) som en funksjon av avstanden mellom turbin og betrakningssted.

Omfang (effekt)	Avstand fra turbiner	Beskrivelse
Stor negativt	Beliggenhet innenfor visuell dominanssone (mindre enn ca. 1,8 km fra turbinene)	Turbinene dominerer mye av synsbildet
Middels negativt	Avstander 1,8 – 3 km fra turbinene	Turbinene preger omgivelsene en god del
Lite negativt	Avstander 3 – 6 km fra turbinene	Vanskelig å oppfatte størrelsen på turbinene
Lite/intet	Avstander > 6 km fra turbinene	Turbinene vil sjelden være særlig fremtredende

Visuell soneinndeling

En metodisk tilnærming til å vurdere graden av visuell influens fra vindkraftverk er å splitte opp influenssonen i såkalte dominanssoner. Nedenfor følger en gjennomgang av en tredelt inndeling som gjerne benyttes for å vurdere den visuelle virkningen av vindturbiner.

Indre dominanssone

I den indre dominanssonen okkuperer turbinene synsinntrykket totalt. I denne sonen må blikket løftes for å se hele vindturbinen. Grensen for denne sonen settes til tre ganger høyden fra bakken til vingspiss på topp. 3 MW turbiner med en total høyde på 138,6 meter vil ha en indre visuell dominanssone på ca 416 meter fra vindkraftverket.

Ytre dominanssone

I denne sonen vil turbinene fylle hele synsfeltet. Øvrige omgivelser vil i liten grad prege synsinntrykket på grunn av turbinenes visuelle dominans. Grensen for den ytre dominanssone settes til 10 - 12 ganger høyden fra bakken til vingspiss på topp. Med en 3 MW turbinen med ovennevnte spesifikasjoner, blir ytre visuell dominanssone satt til ca. 1500 meter fra vindkraftverket.

Visuell influenssone

På avstander opptil 3 km fra vindkraftverket vil turbinene prege omgivelsene en god del når sikten er god. På avstander av 3 - 6 km vil det være vanskelig å bedømme størrelsen på vindturbinene. På større avstander enn ca. 6 - 8 km vil turbinene sjelden være særlig fremtredende selv om de i klar sikt vil være godt synlige (figur 5.11 og figur 5.12). Terrengformasjonene modifierer influenssonen til visuelt berørt areal.

Siktforhold

Siktforholdene vil ha stor betydning for både synlighet og visuelle virkninger av vindkraftverket. Sikten i influensområdet vil variere mye gjennom året, men Kvitsøy har overveiende mer enn 100 nedbørsdager et gjennomsnitts år. Under disse forholdene vil gjerne sikten være begrenset til få kilometer. Også flere andre dager i året vil sikten være dårlig i influensområdet for Kvitsøy vindkraftverk, ikke minst i perioder med havskodde.

Det er ikke fremskaffet lokale data om siktforholdene fra Kvitsøy, men siktmålinger foretatt utenfor Mørkekysten viser at siktforholdene gjennomgående er gode langs kysten i Sør-Norge. Eksempelvis er det på Sula i Frøya kommune gjort siktmålinger i perioden 1975 - 2001 (Klimaavdelinga, Meteorologisk institutt). Den viser at sikten er mer enn 25 km i halvparten av årets dager. Det er forholdsvis liten forskjell mellom årstidene, men daglengden gjør naturligvis at turbinen vil være synlige en kortere del av døgnet i vinterhalvåret.

Vindturbinen er på avstand mest iøynefallende i motlys og ellers med lav solbane. Det vil først og fremst gjelde sektoren vest - nord - øst for vindkraftverken. I tider på året kan også skyggekast inntre.

5.2.3 Vurderingsgrunnlag

Som støtte til vurdering av landskapsmessige virkninger av tiltaket, er det utarbeidet synlighetskart og fotomontasjer.

Synlighetskart

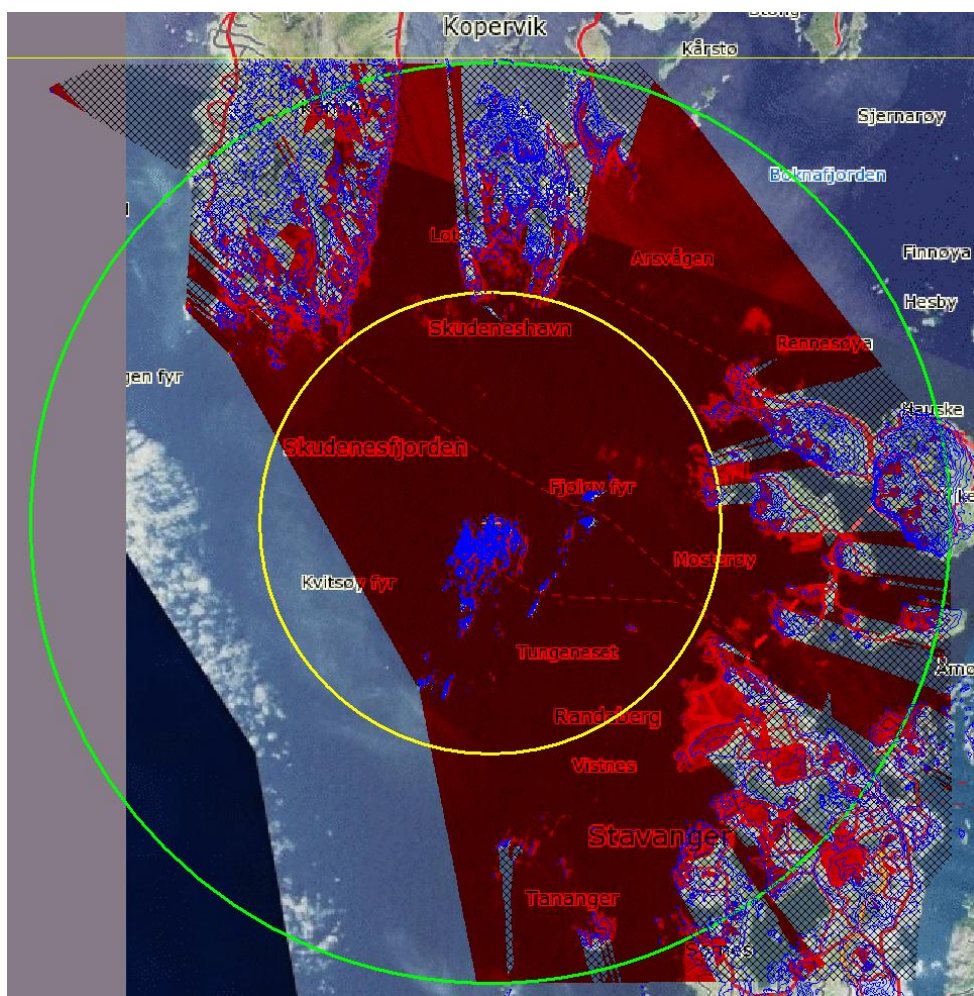
Synlighetskartet i figur 5.5 illustrerer hvilke områder innenfor influensområdet som vindturbinene vil være synlig fra, samt graden av synlighet her. Kartet skiller ikke mellom situasjoner der så godt som hele vindturbinen er synlig, eller der bare en vingetupp synes. Kartet tar heller ikke høyde for skjerming gjennom vegetasjon eller bygninger. I realiteten vil derfor omfanget av synlighet være noe mindre enn det synlighetskartet viser, ikke minst i bebygde områder som Ydstebøhavn.

Synlighetskartet legger også til grunn at sikten er god, noe som ikke alltid er tilfelle i denne delen av landet.

Turbinen på Kvitsøy vil grovt sett være synlig fra ca 90 % av influensområdets areal. Turbinen vil ellers være synlig fra stort sett hele Kvitsøy og omkringliggende holmer og øyer, bortsett fra der bygninger og lokale terrengformasjoner skjærer innsynet. Skjermingen på Kvitsøy fremgår i liten grad av synlighetskart.

Synlighetskartet viser ellers at turbinen vil være synlig i hele havområdet mellom Karmøy i nord og Tungenes i sør. Betydelige terrengskjerminger inntreffer først på Karmøy, Bokn, Rennesøy/Mosterøy og til en viss grad i Randaberg.

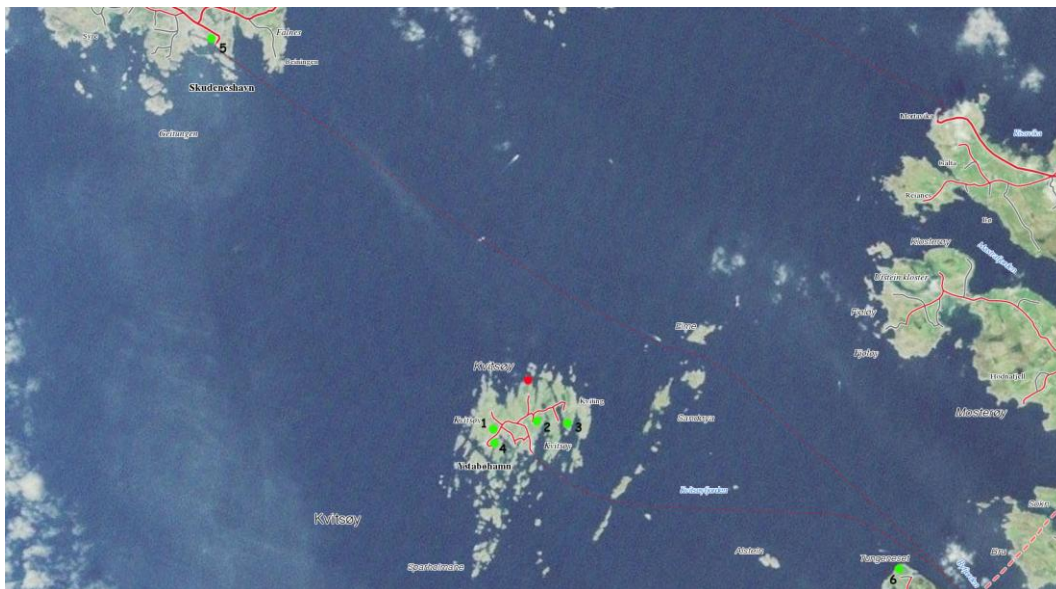
Synlighetskartet er vedlagt dokumentet i A 3 format (vedlegg 2)



Figur 5.5. Synlighetskart for Kvitsøy vindkraftverk, med 10 km og 20 km soner markert. Rød farge indikerer arealer der mer eller mindre av turbinen er synlig

Fotomontasjer

Landskapsvirkninger er belyst ved hjelp av 6 fotomontasjer. Figur 5.6 og tabell 5.3 gir en oversikt over fotopunkter for de fotomontasjene som er utarbeidet. Alle fotomontasjene fremgår i A3-format i vedlegg 1. Det er lagt vekt på å inkludere flere fotopunkter fra representative steder på Kvitsøy, da dette området vil bli mest berørt av turbinen. Videre er det inkludert to punkter i den ytre delen av influensområdet; hhv. Tungenes fyr og Skudeneshavn. Det ble ellers vurdert å visualisere turbinen fra kulturminnet Utstein kloster (øst for Kvitsøy), men fra dette området kan ikke turbinen ses.



Figur 5.6. Lokalisering av fotopunkter (grønne) og turbinpunktet (rødt)

Tabell 5.3. Fakta om fotopunktene

Pkt (nr)	Stedsnavn	Representerer	Hoh	Avstand til turbinen (meter)	Figur
1	Kvitsøy fyr	Turmål, utkikkspunkt	22	1 583	5.7
2	Kvitsøy kirke	Kulturminne	18	1 111	5.8
3	Steinkorset	Viktig kulturminne, turmål	8	1 471	5.9
4	Ydstebøhavn	Tettsted	2	1 900	5.10
5	Skudeneshavn	Gammel bebyggelse	10	11 803	5.11
6	Tungenes fyr	Kulturminne, friluftsområde	6	10 759	5.12

Som det fremgår av figurene 5.7 – 5.12 vil det primært være fra Kvitsøy at vindturbinen har betydelige visuelle virkninger. Fra de fire fotopunktene på Kvitsøy vil turbinen være godt synlig og til dels gi et dominerende inntrykk. I dette landskapet vil turbinen fremstå som et blikkfang, uansett hvor den ses fra på Kvitsøy. Betrakningspunktene har imidlertid en viss avstand til turbinen. Fra mer nærliggende områder, som for eksempel Nordbø, vil derfor turbinen gi et mer dominerende inntrykk.

Avstanden fra turbinen til Skudeneshavn (punkt 5) og Tungenes fyr (punkt 6) er såpass stor at selv en relativt stor turbin ikke vil være annet enn godt synlig. Landskapsvirkningene vil være relativt begrenset fra denne avstanden, og turbinen vil kun fremstå som en del av et perifert bakgrunnslandskap fra de to punktene.

I samsvar med tabell 5.3, må det kunne konkluderes at turbinen dominerer mye av synsbildet fra de fire betrakningspunktene på Kvitsøy.

Som det fremgår av figur 5.7, er turbinen godt synlig fra Kvitsøy fyr, som er et viktig utkikkspunkt på Kvitsøy. Fra dette punktet vil turbinen være et blikkfang, og vil utgjøre et forstyrrende element som bryter horisonten. Som det fremgår av bildet, er det også en mer nærliggende mobilmast som også gir relativt dominerende virkninger. Det kan diskuteres om turbinen dominerer landskapsbildet eller bare preger det sett fra dette fotopunktet.

Turbinen vil ha en mer dominerende landskapsvirkning sett fra Kvitsøy kirke (figur 5.8). Fra dette betraktningsspunktet rager turbinen høyt over bebyggelsen på Nordbø, og den fremstår som et klart blikkfang sett mot sektoren V – N.

Figur 5.9 illustrerer hvordan turbinen fremstår sett fra Steinkorset på Kvitsøy. Fra dette punktet vil turbinen ikke være spesielt dominerende, men den hever seg likevel noe over bebyggelsen i bakgrunnen. Turbinen vil være godt synlig og prege landskapsbildet, men det kan diskuteres om den er dominerende.

Figur 5.10 viser utsyn fra havneområdet ved Ydstabøhavn i retning av turbinen. Bildet viser en noe broket bygningsmasse i forgrunnen, med Losstasjon og fyret til venstre. Turbinen rager over bebyggelsen som et bakgrunnsselement, og preger opplagt bildet. Da bebyggelsen i forgrunnen i stor grad danner rammene i bildet, er det denne som gir det mest dominerende inntrykket. Likevel fremtrer den bakenforliggende turbinen som noe forstyrrende i bildet.

Figur 5.11 illustrerer den søndre kanten av den gamle bebyggelsen ved Skudeneshavn. Bildet viser havnemiljøet og tilgrensende holmer helt sør i Skudeneshavn. Kvitsøy ligger her i et nesten skjult bakgrunnslandskap, og kun den nordligste halvdel av øyene ses på bildet. På grunn av noe mørkt overskyet vær er dette vanskelig å se fra bildepunktet. Turbinen er nesten skjult bak bygningene i innseilingsområdet, men fremtrer tydelig nok når en fokuserer på den. Med dens fjerne beliggenhet, vil den på ingen måte prege opplevelsen av landskapet fra dette punktet. Både holmer og konstruksjoner i forgrunnen bidrar til å minimere virkningene av turbinen.

Fra betraktningsspunktet på Tungenes (figur 5.12) fremstår turbinen som et blikkfang. I motsetning til på Skudeneshavn, der det var mye forstyrrende forgrunnslandskap, viser bildet fra Tungenes et åpent havområde med lange, frie siktlinjer. Med den utsynssektoren som er valgt, er de lavereliggende Kvitsøyene nærmeste naturlige visuelle kontaktpunkter over den åpne havstrekningen. Som det fremgår på bildet, rager både turbinen og de eksisterende senderne relativt høyt over denne horisonten.



Figur 5.7. Turbinen sett fra Kvitsøy fyr (dagens situasjon øverst)



Figur 5.8. Turbinen sett fra Kvitsøy kirke (dagens situasjon øverst)



Figur 5.9. Turbinen sett fra Steinkorset (dagens situasjon øverst)



Figur 5.10. Turbinen sett fra tettstedet Ydstebøhavn (dagens situasjon øverst)



Figur 5.11. Turbinen sett fra kanten av den gamle bebyggelsen i Skudeneshavn (dagens situasjon øverst)
Turbinen viser bak fyret ved innseilingen til Skudeneshavn, dvs. til venstre i bildet



Figur 5.12. Turbinen sett fra Tungenes (dagens situasjon øverst)
Turbinen viser som et lyst punkt på høyre i bildet

5.2.4 Konsekvenser

Lokalt vil turbinen og veien fram til turbinpunktet medføre et betydelig inngrep. Tiltaket vil forringe disse kvalitetene i planområdet og de nærmeste omgivelser. De små høydeforskjellene og det flate landskapet gjør også at turbinen vil være synlig fra tilnærmet hele Kvitsøy. Turbinens størrelse og vingenes rotasjon vil føre til at turbinen blir det største blikkfanget fra kanskje de fleste betraktningsspunkter.

Det vide og åpne landskapsrommet på Kvitsøy, som strekker seg helt til horisonten i alle retninger, vil likevel absorbere vindturbinen godt. Turbinen vil derfor sjelden virke særlig påtrengende, og oppmerksomheten vil lett kunne rettes mot andre retninger og søke mot horisonten eller fjernere landområder. Turbinen vil imidlertid bryte kraftig med helheten i det tradisjonelle landskapsbildet på Kvitsøy, der natur- og kulturmark dominerer, men vil likevel føye seg inn i flerbrukslandskapet og gjøre dette mer variert. Vindturbinen vil, sammen med radiomastene på Kvitsøy, være de dominerende elementer i dette landskapet.

Kvitsøy er omgitt av store og åpne havområder hvorfra turbinen vil være meget godt synlig. Fyrtårnet på Kvitsøy har tradisjonelt vært et viktig landemerke og seilingsmerke. I nyere tid har radiomastene langt på vei overtatt denne rollen. Vindturbinen vil bidra ytterligere til å redusere fyrets historiske betydning som et karakteristisk innslag i landskapsbildet.

Selv om landskapet også i øvrig influensområde er preget av lave høyder, skal det på grunn av de relativt store avstandene ikke store høydedraget til før disse skjermer mot innsyn til vindturbinen. Dette medfører at det primært er de ytre områder som vender direkte mot Kvitsøy som vil bli visuelt eksponert.

På avstander over 10 km vil vindturbinen være godt synlig under gode siktforhold, men vil i liten grad prege landskapsopplevelsen (se figur 5.11 og 5.12). Turbinen vil være underlagt andre og mer dominerende landskapselementer fra dette holdet.

Tiltaket er vurdert å medføre **middels – stort** negativt virkningsomfang for landskapet på Kvitsøy og de nærliggende havområder. For de mer perifere deler av influensområde er virkningsomfanget vurdert å være **liten negativ**. Samlet sett vurderes virkningsomfanget å være **middels negativt** for landskapet i influensområdet. Inkluderes landskapets verdier i influensområdet, vil konsekvensene bli **middels negative**.

5.3 Kulturminner og kulturmiljø

5.3.1 Status

Kvitsøy

Av de over 600 bygninger totalt på Kvitsøy, er 179 SEFRAK-registrerte, dvs. bygninger i perioden fra før år. 1900. da mer enn hver fjerde bygning på Kvitsøy er eldre enn hundre år, illustrerer dette at Kvitsøy har en viktig kulturhistorisk bygningsarv å forvalte. Tolv bygninger på Kvitsøy er gitt verneverdi A, med andre ord fredningspotensial.

Kvitsøy fyr (figur 5.13) ved Ydstebøhavn er det eldste steintårnet som er i bruk i landet, og fyret er fredet etter kulturminneloven. Anlegget har derfor stor aldersverdi og stor fyrhistorisk verdi.



Figur 5.13. Kvitsøy fyr troner på toppen ovenfor Ydstebøhavn.

Kvitsøy kirke er et annet kulturminne på Kvitsøy fra nyere tid som fremheves. Kirken, som stor ferdig ca 1620, har en markert høyereliggende beliggenhet på øya.

Det er en rekke funn av fornminner (eldre kulturminner før 1536) på Kvitsøy. Disse er i all vesentlig grad fra jernalder, 500 f. Kr. – ca. 1050 e. Kr. Det er registrert hele åtte lokaliteter med kulturminner som stammer fra forhistoriske gårdsanlegg rundt om på øyene her.

Det er ikke registrert noen steinalderboplasser på Kvitsøy. Fravær av registrerte boplasser skyldes antakelig først og fremst at det ikke er gjennomført systematiske registreringer i særlig omfang.

Kvitsøys mest kjente kulturminne er **steinkorset** på Krossøy. Steinkorset (figur 5.14) rager nesten fire meter over bakken, og har fungert som sjø- og seilingsmerke fra vikingtid til i dag. Steinkorset er ikke aldersbestemt, men engelske misjonærer kan ha reist korset allerede på 900-tallet.



Figur 5.14. Steinkorset ved Leiasundet.

Det er ikke registrert noen kulturminner i tiltaksområdet. Rogaland fylkeskommune undersøkte i 2009 planområdet for automatisk freda kulturminner, men det ble ikke gjort noen funn (se under kapittel 3.3).

Øvrig influensområde

Nedenfor gis en kort beskrivelse av de viktigste kulturminnene i den delen av influensområdet som ligger utenfor Kvitsøy kommune. Det er primært inkludert kulturminner hvis beliggenhet grenser til sjø og der kulturminner og/eller de nære omgivelser kan bli visuelt berørt av vindturbinen på Kvitsøy.

Bygget i 1260-årene, er **Utstein kloster** er Norges eneste stående middelalderkloster. Klosteret ligger ved Klostervågen, ca 10,5 km SØ for Kvitsøy. Klosteret drives i dag som museum, kurs -og konferansested, selskapslokale og til konserter. Store deler av anlegget er tilgjengelig for publikum i museets åpningstider.



Figur 5.15. Utstein kloster.

Tungenes fyr ligger på det nordligste punktet på Jæren, med sentral beliggenhet i forhold til innseilingen til Stavanger. Tungenes fyr ble første gang etablert i 1828 av Stavanger Havnekommisjon, og ble vedtaksfredet etter kulturminneloven i 1998. Fyret ligger ca 10,5 km sør for turbinpunktet.

Geitungen fyr ligger på øya Geitungen, rett sør for Skudeneshavn. Fyret er fredet, og drives i dag av Haugesund Turistforening som turistforeningshytte. Fra fyret er det vid utsikt mot Kvitsøy, som ligger vel 10 km mot sørøst.

Fjøløy fyr ligger på Fjøløy, vestvendt mot havet. Fyret ble opprettet i 1849, og automatisert og avfolket i 1977. Fjøløy fyr ligger ca 9 km SØ for Kvitsøy.

Skudeneshavn har en eldre trehusbebyggelse som omfatter ca.130 vernede og godt bevart hvitmalte bygninger. Gamle Skudeneshavn besøkes årlig av ca. 80.000 turister. Skudeneshavn ligger ca 11,5 km NV for Kvitsøy.

Verdi

Den samlede verdi av kulturminner og kulturmiljø i influensområdet settes til **middels**.

5.3.2 Problemstillinger

Etablering av et vindkraftverk vil kunne få to overordnede virkninger for kulturminner og kulturmiljø:

- Direkte terrenginngrep som gir fysiske skader og fjerner et kulturminne helt eller delvis.
- Landskapsmessige virkninger i kulturminnenes/kulturmiljøenes omgivelser, og som påvirker den historisk-kulturelle sammenheng (kontekst) kulturminnene inngår i, og derigjennom kan påvirke kulturminnenes/kulturmiljøenes lesbarhet og opplevelsesverdi.

5.3.3 Konsekvenser

Kvitsøy

De landskapsmessige virkningene av turbinen vil også påvirke opplevelsen av kulturminner og kulturmiljøet på Kvitsøy. Fra alle de nevnte viktige kulturminnene på øya vil turbinen kunne ses, og til dels påvirke opplevelsen av kulturminnene. For noen vil turbinen redusere opplevelsen av kulturminnet, da turbinen i stor grad preger landskapsbildet sette fra disse kulturminnene. Videre vil hele kurlandskapet på Kvitsøy bli preget av en såpass stor konstruksjon som turbinen er. Selv om dette kurlandskapet ikke er upåvirket av nyere tids større konstruksjoner (les: mastene), vil turbinene likevel være et dominerende bygg i landskapet. Skyggekast og støy vurderes imidlertid som mer marginale problemstillinger i forhold til de viktige kulturminnene.

De samlede virkningene av turbinen i forhold til viktige kulturminner vurderes som **liten/middels negativ**. Ingen kulturminner vil bli direkte berørt, men de nære omgivelsene til kulturminnene vil bli betydelig påvirket. Turbinen vil også prege sammenhengene i kurlandskapet og de omgivelsene som kulturminnene er en viktig del av. I det åpne og flate landskapet på Kvitsøy vil turbinen kunne ses fra de fleste viktige kulturminneområder. I vurdering av virkningsomfang er det likevel lagt vekt på at det åpne kurlandskapet i dag er sterkt preget av mastene øst på øya.

Øvrig influensområde

Turbinen vil ha en forholdsvis underordnet visuelle betydning sett fra de viktige kulturminnene fjernt i influensområdet. Landskapsbildets betydning som ramme rundt disse kulturhistorisk viktige miljøene vil derfor ikke bli særlig svekket. **Liten negativt** virkningsomfang.

De samlede konsekvenser for kulturminner og viktige kulturmiljø vurderes som **liten negativ**.

5.4 Friluftsliv og ferdsel

5.4.1 Status

Kvitsøy

Friluftslivet på Kvitsøy er i relativt stor grad knyttet til sjøen og de mange holmene i skjærgården, og en relativt stor andel av innbyggerne på øya har småbåter. Viktige båtutfartsområder i Kvitsøys skjærgård med gode gjestebrygger (se kart, figur 4.6) er blant annet Sparholmen, Langholmane, Skorpsundet og Austre og Vestre Buøy. Mange innbyggere utøver ellers fritidsfiske på Kvitsøy.

På hovedøya er det turstier på følgende steder:

- Fra Ydstebøhavn opp til fyret og videre vestover mot havslitte klipper.
- Steinkorset (Leiasundet)
- Kyststien Sandrenna – Naustvoll

Kvitsøy egner seg ellers godt for en sykkelstur, ikke minst for småbarnsfamilier. Avstandene er små, det er få bakker.

Sandrenna ved Vollsøy er kommunens viktigste badeplass. Friluftsrådet har tilrettelagt område med badebrygge, stupebrett, fortøyningsbrygge, renovasjon, gangsti og toalett for rullestolbrukere. Området er sikret til formålet. Det er ellers badestrand, friområde og tursti på Grønningen.

Det er ingen viktige friluftsområder innenfor eller nær opptil planområdet. Det aktuelle området benyttes i liten grad til friluftsliv.

Øvrig influensområde

Hele fjordbassenget knyttet til munningen av Boknafjorden og videre ned til skjærgården i Sola kommune er regionalt viktig og mye brukt båtutfartsområde i sommerhalvåret. Flere viktige båtutfartsområder er knyttet til dette området. Det er imidlertid store åpne havstrekninger her, som primært er egnet for større fritidsbåtene.

På land er det flere friluftsområder med innsyn til Kvitsøy. **Boknafjellet** (Bokn kommune) er med sine 294 moh det høyeste punktet på denne kyststrekningen, og et mye benyttet turmål.

I sør er hele **Randabergkysten** et viktig utfartsområde for befolkningen på Nord-Jæren. Her ligger også badestranden Sandebukta, der det er naturlig utsyn i retning av Kvitsøy. Hele kyststrekningen fra Tungenes til Vistnes inngår i Jærstrendene landskapsvernområde.

I kulturlandskapet i det vestvendte bratthenget på **Rennesøy** er det turstier mellom Helland – Bø og Hodnefjell – Dale – Vikefjell, med god utsikt vestover mot Kvitsøy og havet.

Verdi

Influensområdets samlede verdi for friluftslivet vurderes til **middels**.

5.4.2 Problemstillinger

Etablering av vindkraftverk vil kunne ha flersidige virkninger for friluftslivet. Både visuelle forhold, refleksblink, ising, støy og skyggevirkning fra vindturbinene vil kunne innvirke på opplevelse og bruken av naturen til friluftsliv. I et åpent landskap vil store vindturbiner være synlige og gi landskapsvirkninger flere kilometer fra vindkraftverk. Vindturbinene vil dermed også influere på opplevelseskvalitet av landskap og natur. I utgangspunktet vil det være friluftsområder med nær beliggenhet til inngrepene som blir mest berørt der det etableres vindkraftverk. Der vindkraftverk og/eller tilknyttede kraftledninger blir etablert i eller nær friluftsområder, vil opplevelsen og verdien av friluftsområdet kunne bli sterkt redusert. Dette gjelder spesielt dersom inngrepene bryter inn i et landskap som ikke er påvirket av inngrep. Den enkeltes forhold til friluftsområdet vil også ha betydning for hvordan inngrepene oppleves. Slik sett vil virkningene for den enkelte bruker kunne være høyst varierende.

Etablering av vindkraftverk kan også gi virkninger for jakt og fiske. Jaktutøvelsen kan bli hemmet av installasjoner, og bestandene av jaktbart vilt kan også bli redusert av både inngrep og forstyrrelse. I tillegg vil som oftest naturopplevelsen ved å utøve jakt og fiske bli redusert av inngrepene.

Etablering av vindkraftverk kan også ha positive virkninger for friluftsliv og ferdsel. Vindkraftverker kan gi allmennheten lettere adgang til et turområde ved at det etableres et veisystem inn i parken. Vindturbinene vil i seg selv kunne oppleves som en attraksjon, og erfaringsmessig blir det økt ferdsel i området etter en utbygging av et vindkraftverk.

5.4.3 Konsekvenser

Kvitsøy

De visuelle virkningene som er beskrevet under landskap vil i stor grad være gjeldende også for flere av friluftsområdene. Da øyene i Kvitsøy kommune er lave og med vid oversikt fra mange betraktningsspunkter, vil også flere av friluftsområdene bli berørt visuelt. Dette gjelder spesielt de som ligger på hovedøya, som turstiene til Steinkorset og fyret. Som spaserende og syklist på Kvitsøy vil også turbinen være godt synlig og til dels gi dominerende virkninger fra mange betraktningsspunkter. De viktige båtutfartsområdene sør i Kvitsøy har mer skjermet beliggenhet i forhold til vindturbinen, og turbinen vil i mindre grad berøre naturopplevelsen fra disse.

Støy, skyggekast og refleksblink og vil kunne være andre virkninger av turbinen som enkelte brukere kan reagere negativt på.

Erfaringsmessig vil gjerne ferdselen øke på de arealer der vindkraftverker etableres. Enkelte opplever de store og majestetiske konstruksjonene som fascinerende og imponerende. Etableres disse på steder med utsikt, vil tilgjengeligheten til vindkraftverken gjerne medføre betydelig økt ferdsel. Det er usikkert om dette vil skje på Kvitsøy, da atkomstveien til vindkraftverken går gjennom et privat tun. Likevel vil vindturbinens dimensjoner kunne oppleves som attraksjon i dette åpne kystlandskapet. Turbinens dimensjonskontrast til det flate landskapet kan bidra til å understreke landskapets preg, men vil også bryte med det.

Friluftslivet på Kvitsøy vurderes overveiende å bli negativt berørt av turbinen. Det må imidlertid legges vekt på at området i dag er preget av inngrep og antropogen virksomhet. Mastene øst på øya har tilsvarende dominerende. Turbinen etableres derfor i omgivelser der kontrasten blir mindre enn i et naturlandskap. Turbinens store dimensjoner vil likevel oppleves som forstyrrende på landskapsopplevelsen for de fleste, men den forventes likevel ikke å redusere bruken av områdene.

Turbinen vil ellers ha en viss attraksjonsverdi. Samlet sett vurderes virkningsomfanget for friluftslivet å bli **liten/middels negativ**.

Øvrig influensområde

Tilgrensende sjøområder til Kvitsøy vil også bli noe visuelt berørt av vindturbinen. Båttbrukere i disse områdene vil derfor bli noe visuelt berørt. På disse avstandene, 3 – 6 km fra turbinen, vil likevel mastene på Kvitsøy gi tilsvarende inntrykk. Disse ruver i dag over området, og preger synsbildet mot Kvitsøy på avstander av inntil 10 km. Etableringen av turbinen vil forsterke inntrykket av en øy som er preget av store og vidt synlige inngrep.

På avstander av over 6 km vil virkningene av turbinen (og mastene) bli gradvis svinnende. Turbinen vil likevel kunne ses på vel 2 mil under gode lysforhold, men vil prege landskapsopplevelsen i liten grad på 10+ km. Dette betyr at de viktige friluftsområdene langs Randaberg-kysten og Boknafjellet ikke vil bli videre berørt av utbyggingen. Verken opplevelseskvaliteter eller bruksgrad vurderes å bli redusert. Det samlede virkningsomfanget for friluftslivet i det øvrige influensområdet vurderes å bli **liten negativ**.

Samlet sett vurderes etableringen av vindturbinen å få **liten negativ konsekvens** for friluftslivet i influensområdet. Bruksfrekvensen av viktige friluftsområder vil neppe bli redusert. Mange brukere på Kvitsøy vil likevel oppleve nærværet av den store turbinen som negativt.

5.5 Naturtyper og vegetasjonstyper

5.5.1 Status

Planområdet er av begrenset størrelse og med liten variasjon i naturtyper. Området består til dels av dyrket mark, til dels av småkupert beitemark i høydelag rundt 0 -15 moh. De indre deler av beitemarken er gresskledd, mens de ytre deler, nærmest havet, består av snaue strandberg.

Berggrunnen er til stor del grønnstein og grønnskifer hvilket gir grunnlag for forekomster av kalkkrevende arter. Strandsonen tilhører den viktige naturtypen ”Rikt strandberg” som er klassifisert som noe truet.

Verdi

Med grunnlag i at planområdet huser en noe truet naturtype, settes verdien til **middels**. De øvrige naturtypene er trivielle.

5.5.2 Problemstillinger

For vegetasjon og flora vil det først og fremst være arealbeslag/inngrep som kan føre til påvirkning og endringer. I prinsippet vil alle fysiske inngrep i vegetasjonen gi endringer av vegetasjonen.

Terrenginngrep kan også medføre at vegetasjonen i omgivelsene blir berørt. Dette gjelder spesielt der tiltaket påvirker mikroklimaet på stedet og der tiltaket fører til endringer i jordas vannbalanse og fuktighet. Der veier blir ført over fuktmark og myr er det ofte nødvendig å grøfte, noe som vil gi negative konsekvenser for plantearter som er fuktighetskrevende. Tabell 5.4 oppsummerer potensielle konflikter mellom vindkraftutbygging og vegetasjon/flora/naturtyper.

Tabell 5.4. Generell konfliktmatrise i forhold til vegetasjon og naturtyper.

Hovedtype	Tiltak	Overdekking/ fysiske skader	Fragmentering	Uttørring/ frostskafer	Forgiftning	Drenering	Slitasje
Arealinngrep	Turbinfot	x	x			x	
	Stolpefot	x	x			x	
	Vei	x	x			x	
	Trafostasjon	x	x			x	
	Deponering	x	x			x	
Transport	Utstyr/maskiner	x		x		x	x
Forurensing	Avrenning	x			x		
Ferdsel	Generelt			x			x

De fleste av virkningstypene som er nevnt i tabellen over vil være gjeldende for turbinen på Kvitsøy.

5.5.3 Konsekvenser

Utbyggingen av vindkraftverken vil ødelegge mindre deler av naturtypen ”Rikt strandberg”. Det samlede virkningsomfang og konsekvensene for naturtyper og vegetasjon vurderes å bli **liten negativ**.

5.6 Artsmangfold

5.6.1 Status

Flora

I den gresskledd beitemarkene i planområdet er vegetasjon og floraen stort sett ordinær, uten kjente forekomster av sjeldne eller truede arter. I tilknytning til strandbergene ble det registrert en forholdsvis artsrik moseflora. Her ble også den rødlistede mosen stripekrusmose, *Weissia perssonii*, registrert like sør for turbinpunktet og i traseen for veien. Arten er listet i kategorien ”Nær truet”. Basert på stikkprøver andre steder nord på øya, synes denne mosen å være vidt utbredt her. Forekomstene som vil bli berørt utgjør derfor sannsynligvis kun en liten del av populasjonen på øya. Det bemerkes ellers at arten kun er funnet få steder i Rogaland, men dette kan ha sammenheng med at den er dårlig undersøkt.

Noen få meter sørvest for turbinlokasjonen, og like utenfor planområdet, ble mosen *Tortula randii*, funnet. Arten er tidligere ikke registrert i Norge, og har derfor ikke et . Sammen med denne arten vokste også arten tungekurlmose (*Didymodon tophaceus*), som er rødlistet som sårbar (VU). Denne arten er kun kjent fra noen få steder i Rogaland.

Fugl

Fuglefaunaen i det nære influensområdet (innenfor 1 km fra turbinpunktet) vurderes som relativt rikt og med et bra arts mangfold. Området huser varierte forekomster av vannfugl hele året. I hekketiden er flere måkearter, gravand, storspove, grågås, toppskarv, ærfugl, tjeld, vipe m.fl. knyttet til området. Den rødlistede steinskvett hekker trolig nær turbinpunktet. Grågås benytter ellers landtungen ved Nordbø til næringssøk.

En næringssøkende vandrefalk (rødlistet NT) ble sett ved flere anledninger i området.

Noe øst for hovedøya, ved Eime, ligger det ellers flere viktige yngle-, beite- og rasteområder for forskjellige sjøfugler. Et av disse er et regionalt viktig beiteområde for teist, gråstrupedykker og siland.

Verdi

Floraen i planområdet vurderes å være artsrik og med innslag en sjelden art.

Kvitsøy er et fuglerikt område til alle årstider. Flere viktige funksjonsområder for både hekkende, trekkende og overvintrende fugler er registrert her. Det er også flere sjøfuglreservater innenfor kommunegrensene. I trekketider utmerker området seg som et viktig næringsområde for mange arter.

Samlet sett vurderes artsmangfoldet knyttet til influensområdet å være av **minst middels verdi**.

5.6.2 Problemstillinger

Problemstillingene for planter vil være tilsvarende som for naturtyper og vegetasjonstyper.

Fugl vil kunne bli påvirket av vindkraftverktbygginger på flere måter:

1. Arealinngrep og habitatendringer som påvirker fuglenes leveområder, og som dermed også gir forstyrrende virkninger.
2. Forstyrrelser som følge av økt aktivitet og ferdsel, under anleggsperioden og i etterkant
3. Kollisjonsfare knyttet til vindturbiner og kraftledninger.

De negative virkningene på fugl kan videre inndeles i direkte og indirekte virkninger. Direkte virkninger omfatter kollisjonsfare og innvirkning på hekkesuksess, mens de indirekte er forstyrrelser og fortrenghet fra leveområdene. Graden av konflikt mellom vindturbiner og fugl avhenger både av type lokalitet, artsutvalget, samt vindturbinenes omfang og størrelse. Det rådende inngreps- og forstyrrelsesregimet vil også kunne ha betydning for hvordan fuglene reagerer på en vindkraftverktbygging. Dette har med tilpasning til menneskelig aktivitet å gjøre.

Kollisjonsfaren med turbinene vil være relatert til flere forhold. Av betydning her er landskapets utforming og beliggenheten av vindturbiner og kraftledninger. Dersom planområdet for eksempel inngår i viktige trekkruiter for fugl, vil konfliktpotensialet kunne være stort. Generelt sett vil kollisjonsfaren øke med økende tetthet av trekkende og/eller rastende fugler. Videre vil tettheten av vindturbinene, deres utforming (høyde, rotorens radius osv.) og turbinplassering ha betydning for grad av påvirkning. Som med kraftledninger, vil manøvreringsvake større fugler være mer kollisjonsutsatt for vindturbiner sammenlignet med mindre fugler.

Erfaringsmaterialet når det gjelder vindturbiners faktiske påvirkning av fugl er relativt stort. Svakheten med dette materialet er imidlertid at undersøkelsene i stor grad er utført i utlandet. Dermed er både landskapstyper og artsutvalg ofte lite representativt i forhold til Kvitsøy vindkraftverk. Bortsett fra de mer generelle trekkene som er beskrevet over, er det derfor begrenset overføringsverdi knyttet til disse undersøkelsene.

For planområdet og øvrig influensområdet vil det først og fremst være problemstillinger i forhold til arealinngrep, kollisjonsfare og forstyrrelse av hekkefugl som er aktuelle.

5.6.3 Konsekvenser

Flora

Etableringen av turbinen vil medføre at den rødlistede mosen vil bli redusert i forekomst. Selv om arten synes å være relativt vanlig på strandberg på øya, vurderes virkningsomfanget å bli middels negativt. Ingen andre viktige forekomster vil bli berørt.

Fugler

Turbinen vil utgjøre en kollisjonsrisiko for fugler gjennom hele året på Kvitsøy, men hekkefugler knyttet til planområdet og tilgrensende områder vil være mest utsatt. En rekke arter vil kunne kollidere med turbinen, men kollisjoner med turbinen vil i seg selv neppe medføre nedganger i bestander. Det er ikke mulig å estimere et årlig kollisjonstall, men det kan ikke utelukkes at et tosifret tall enkelte år. Dette begrunnes med Kvitsøy ligger relativt sentralt til i forhold til trekkende fugler, og både under vår- og høsttrekket kan mye fugler raste her. Virkningsomfanget vurderes til middels negativt for fugl.

For hekkefuglene nær turbinpunktet, som måker, grågjess og vade- og vadefugler, vil etableringen være uheldig. Kollisjonsfaren vil være spesielt stor for denne gruppen.

Virkningsomfang for artsmangfoldet i influensområdet vurderes å være **middels negativ**. Med middels verdi, vil konsekvensene være tilsvarende.

5.7 Støy

5.7.1 Status

Eksisterende støybilde (bakgrunnsstøy) vil kunne ha stor betydning for hvordan støy fra vindturbinene oppleves. Bakgrunnsstøy omfatter både naturens lydbilde og antropogen (skapt av mennesker) støy. Bakgrunnsstøyen vil variere fra sted til sted og vil også være noe skiftende gjennom året.

Bakgrunnsstøy i influensområdet

Planområdet og tilgrensende områder er i dag lite preget av støy, men lyd fra vind og bølger vil i perioder prege lydbildet ytterst på Nordbø. Det er ellers begrenset med antropogen støy, men i perioder av året vil det være noe støy knyttet til spesielt landbruksaktivitet.

Det er ingen bebyggelse eller veier i planområdet, og lyder fra biltrafikk er stort sett ikke sjenerende fra dette området.

Det er ikke foretatt målinger av bakgrunnsstøy i eller ved planområdet.

5.7.2 Problemstillinger

Støy fra vindturbiner

Vindturbiner avgir støy gjennom rotorens bevegelse og fra motoraggregatet. Rotorstøyen er en svisjende lyd som skyldes vingenes bevegelse – en aerodynamisk støy. Støyen som kommer fra motoraggregatet er en lav motordur – en mekanisk støy. Den aerodynamiske støyen er normalt sterkere enn den mekaniske støyen, men tett inntil turbinen vil den mekaniske støyen likevel kunne oppfattes som mer forstyrrende fordi lyden er annerledes enn den naturlige vindstøyen. Støy fra turbiner er normalt ikke hørbar på mer enn 2 - 3 km hold. Med lite bakgrunnsstøy (fra andre støykilder) vil lyder fra vindturbiner kunne oppfattes som sjenerende under lave (4 - 8 m/s) vindhastigheter. Økende vindhastighet fører til at rotorbladene går forttere, og dermed øker også støyen fra turbinene. Med økende vindhastigheter vil imidlertid det naturlige vindsuset ofte overdøve/maskere støyen fra vindturbinene. Dette har sammenheng med at støy fra vindsus øker mer enn støy fra turbinene ved høye vindhastigheter.

Retningslinjer for begrenning av støy

Måling og beregninger av støy fra vindturbiner skal relateres til retningsgivende støynormer. En ny retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen (T-1442) ble vedtatt i januar 2005.

Retningslinjen bygger på EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensingsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. T-1442 skal legges til grunn av kommuner og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

I den nye retningslinjen anbefales det å vise to støysoner på støysonekartet der det er viktige støykilder; en rød og en gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at støyfølsom bebyggelse bør unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone hvor ny bebyggelse kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

I den nye retningslinjen er det benyttet døgnmiddelverdi L_{den} (den = "day-evening-night") i stedet for den tidligere benyttede $L_{eq,24t}$. For turbiner som er i drift når det blåser vil f.eks. turbiner som gir 38,6 dBA til alle døgnet tider tilsvare L_{den} 45,0 dBA.

I vurderingene om grenseverdier skal det tas hensyn til om det aktuelle mottakerpunktet ligger i vindskygge eller ikke. For vindturbiner kan grenseverdien i gul sone heves til L_{den} 50 dB for boliger som ligger i vindskygge mindre enn 30 % av et normalt år, forutsatt at turbinen ikke gir lyd med rentonekarakter. Grenseverdiene for gul og rød sone ved bolig framgår av tabell 5.5.

Tabell 5.5. Grenseverdier for vindturbiner ved boliger i hht.. T-1442.

GUL SONE		RØD SONE	
Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
45 L_{den}	-	55 L_{den}	-

For områder som er viktige for rekreasjon, natur- og friluftsinnteresser, og som kommunen mener er ønskelige å bevare som stille og lite støypåvirket (såkalt stille områder), er det egne støygrenser. Her er grenseverdiene satt til L_{den} 50 dB for tettbebygde områder og L_{den} 40 dB utenfor tettbebyggelsen.

5.7.3 Metoder

Støyberegningene er gjennomført med programmet WindPRO versjon, 2.6.1.252, etter modell ISO 9613-2 General. I beregningene av støy er det benyttet en 3,0 MW Vestas V 112 med tårnhøyde på 84 meter og rotordiameter 112 meter.

Støysonekart er utarbeidet med forutsetning om at vinden alltid kommer i retning fra turbinen (worst case).

Beregningene har antatt en brukstid på 7000 timer for vindturbinen. Støynivået er beregnet for høyde 4 m over bakken. Dette er samme høyde som er anbefalt høyde for støysonekart (T-1442). Beregningene er gjort for vindhastigheten 8 m/s da det normalt er rundt denne vindhastigheten at oppfattet støynivå fra et vindkraftverk er høyest. Ved høyere vindhastigheter vil bakgrunnsstøyen fra selve vinden i økende grad bli den dominerende støykilden.

Terrengets demping av støyen avhenger av terrengtypen. For hardt underlag (vann, bart fjell m.m) skal det ifølge ISO 9613-2 benyttes faktor 0 i beregningene. For porøst underlag (gress, dyrkbar mark, skog m.m.) skal det benyttes faktor 1. For Kvitsøy er det benyttet både 0,7 og 0,2 i beregningene.

For å ta hensyn til bestemmelsene om at støy kveld og natt skal vektlegges mer enn støy om dagen, er det for hver vindturbin lagt til et tillegg til opprinnelig støynivå på 5,4 dB(A). Verdien er regnet ut med utgangspunkt i at turbinen er i drift til alle tider av døgnet fordelt på 7000 timer i året.

På bakgrunn av rasterkart over området og utarbeidet støysonekart, er det gjort beregninger for de boliger som ligger i nærheten av vindkraftverket. Byggenes plassering fremgår av støykartene på figur 5.16.

Beregnete støysonekart er gjort med markdempning gitt 70 % vegetasjonsdekke. Dette er imidlertid ikke gyldig for bygning F (se figur 5.16), som vil ha noe høyere støynivå.

Feilkilder

De beregnede støynivåene er teoretiske verdier, og faktisk støynivå vil kunne variere noe fra dette. Det er likevel mer sannsynlig at de beregnede støynivåene er for høye enn for lave i forhold til hva faktisk årsmiddelerdi vil bli.

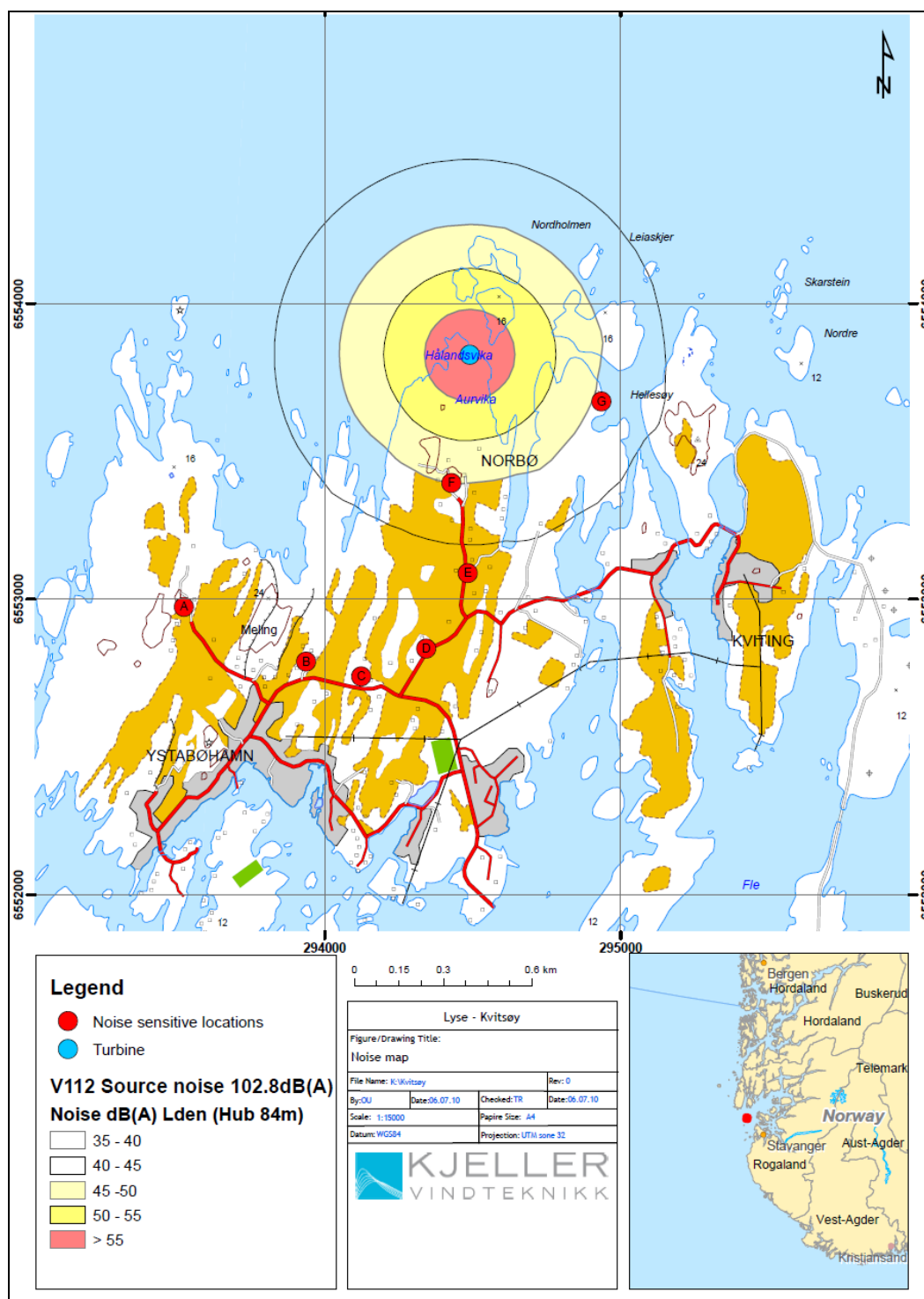
5.7.4 Resultater

Støyberegningene viser et støynivå som ligger utenfor rød og gul sone ved alle de nærmeste omkringliggende bebodde bygningene til turbinlokasjonen. Det er her naturlig å anta at ingen av husene ligger i vindskygge mer enn 30 % av et normalår. Maksimalt beregnet støynivå for den aktuelle turbinen er 44.9 dB(A) L_{den} ved bygning F (garden Nordbø, NB nummerering i støyberegninger avviker fra nummerering i skyggekastberegninger). Denne verdien gjelder kildestøy på 102.8 dB(A) ved 8 m/s.

Støysonekart for beregningene fremgår av figur 5.16, mens beregnet støynivå ved støymottakere fremgår av tabell 5.6. Tabellen viser at beregnet støynivå med den valgte turbintypen er lavere enn grenseverdien for gul sone på L_{den} 45 dB(A) for alle lokalitetene det er gjort støyberegninger for. Ved bruk av 50 dB (A) er det forutsatt at alle bygningene ligger i vindskygge mindre enn 30 % av tiden.

Tabell 5.6. Beregnet støynivå ved syv støymottakere.
Støynivået er beregnet for en 3.0 MW Vestas V 112 turbin.

Bygning	Avstand til turbin (m)	Støynivå (dB(A))
A	1 289	32.0
B	1 176	32.9
C	1 148	33.2
D	1 005	34.7
E	739	38.4
F	438	44.9
G	472	44.0



Figur 5.16. Støysonekart for Kvitsøy vindkraftverk med grunnlag i en Vestas V 112 turbin
 Støymottakere som det er beregnet i forhold til fremgår på kartet med røde plott

5.7.5 Konsekvenser

Støyberegningene viser at alle aktuelle berørte boliger vil ha støynivåer som ligger under gjeldende grenseverdier ved bruk av begge de aktuelle støykildene. Støynivået fra driften av vindturbinen vurderes derfor i utgangspunktet ikke å ha et nivå som medfører helseplager. Dette betyr likevel ikke at de nærmeste beboerne ikke kan oppleve sjenanse og ubehag knyttet til lydnivået.

Relativt mange boliger kan bli berørt av lyder fra turbinen, men for de fleste bygninger vil støybildet være så lavt at det ikke gir noen form for sjenerende virkninger. Ingen bygninger vil ligge i rød eller gul støysone (se under kapittel 5.7.2). To bygninger vil ligge like utenfor nedre grenseverdi for gul sone, mens de fleste andre bygninger som kan ha hørbar støy fra turbinen vil ligge godt under denne verdien.

Konsekvensene av støy fra turbinen vurderes som **liten negativ**.

5.8 Skyggekast

5.8.1 Problemstillinger

Skyggekast er et fenomen som oppstår når vindturbinen står i synslinjen mellom solen og en betrakter av en vindturbin. Da vil turbinvinger i bevegelse sveipe foran solskiven og forårsake at sollyset brytes i et repeterende mønster. Skyggekastingen vil kunne oppleves sjenerende mens fenomenet pågår, men graden av sjenanse vil avhenge av flere forhold:

- Solbanen
- Observatørens avstand og posisjon i forhold til vindturbinen
- Størrelsen på vindturbinens rotor
- Frekvens og varighet av skyggekastingen.

Er skyggemottakeren stasjonær, som en bolig, vil eksponeringen for skyggekast fra en vindturbin gjelde en begrenset tidsperiode. Dersom det finnes flere vindturbiner i vindkraftverken som kan gi tilsvarende effekter på skyggekastmottakeren, vil disse gi skyggekast i andre kortvarige tidsrom. Da høyden på solbanen er ulik gjennom året, vil dette bety at en gitt vindturbin kun vil kaste skygge til en mottaker innenfor en begrenset tidsperiode.

Refleksvirkninger fra turbiner vil ha et større nedslagsfelt enn skyggekast. Rotorbladene på turbinene har glatt overflate for å produsere optimalt. Glatte flater reflekterer sollys i større grad enn ru og ujevne overflater, og rotorbladene vil derfor gi blink når sollyset reflekteres.

Da det ikke er utarbeidet norske grenseverdier for skyggekast, er det ved vurdering av resultatene vist til danske grenseverdier, som er satt til 10 timer/år.

5.8.2 Metoder

Skyggekast beregnes med totalt antall skyggetimer per år og maksimalt antall skyggetimer per dag. Ved en slik **teoretisk beregning** er det ikke tatt hensyn til at:

- Når vindturbinen står stille vil roterende skygger ikke forekomme.
- Skyggekast helt eller delvis utgår når solen dekkes av skyer.
- Omfanget av skyggekast blir mindre når vindretningen ikke er den samme som solens innfallsvinkel. Vindturbinene dreier med vindretningen for å oppnå høyest mulig energiproduksjon.

For å ta hensyn til disse forholdene er det derfor beregnet det faktiske antall timer med skyggekast per år. Her er det da inkludert statistikk for soldata og vindforhold. For å fastsette gjennomsnittlig solsannsynlighet fra soloppgang til solnedgang, er skydekkedata fra Sola flyplass og Nordbø på

Kvitsøy vurdert. Nordbø har kun skydekke­data fra og med 2006. Disse dataene er derfor langtidskorrigert mot Sola flyplass. Forventet sannsynlighet for soltimer på Kvitsøy gjennom et år fremgår av tabell 5.7.

Tabell 5.7. Forventet sannsynlighet for sol i tidsrommet mellom soloppgang og solnedgang.

Måned	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Sannsynlighet for sol	0,26	0,30	0,31	0,34	0,38	0,32	0,29	0,34	0,28	0,29	0,28	0,28

Forventede vindforhold i planområdet er vist i tabell 5.8. På bakgrunn av vinddata er det estimert antall driftstimer som funksjon av retning og at vindturbinene vil være i drift ved vindhastigheter mellom 4 m/s og 25 m/s.

Tabell 5.8. Forventet antall driftstimer per vindretning per år for turbinen på Kvitsøy.

Vindretning	N	NNØ	ØNØ	Ø	ØSØ	SSØ	S	SSV	VSV	V	VNV	NNV	Totalt
Driftstimer/år	713	218	244	266	370	945	1177	590	498	538	601	1137	7298

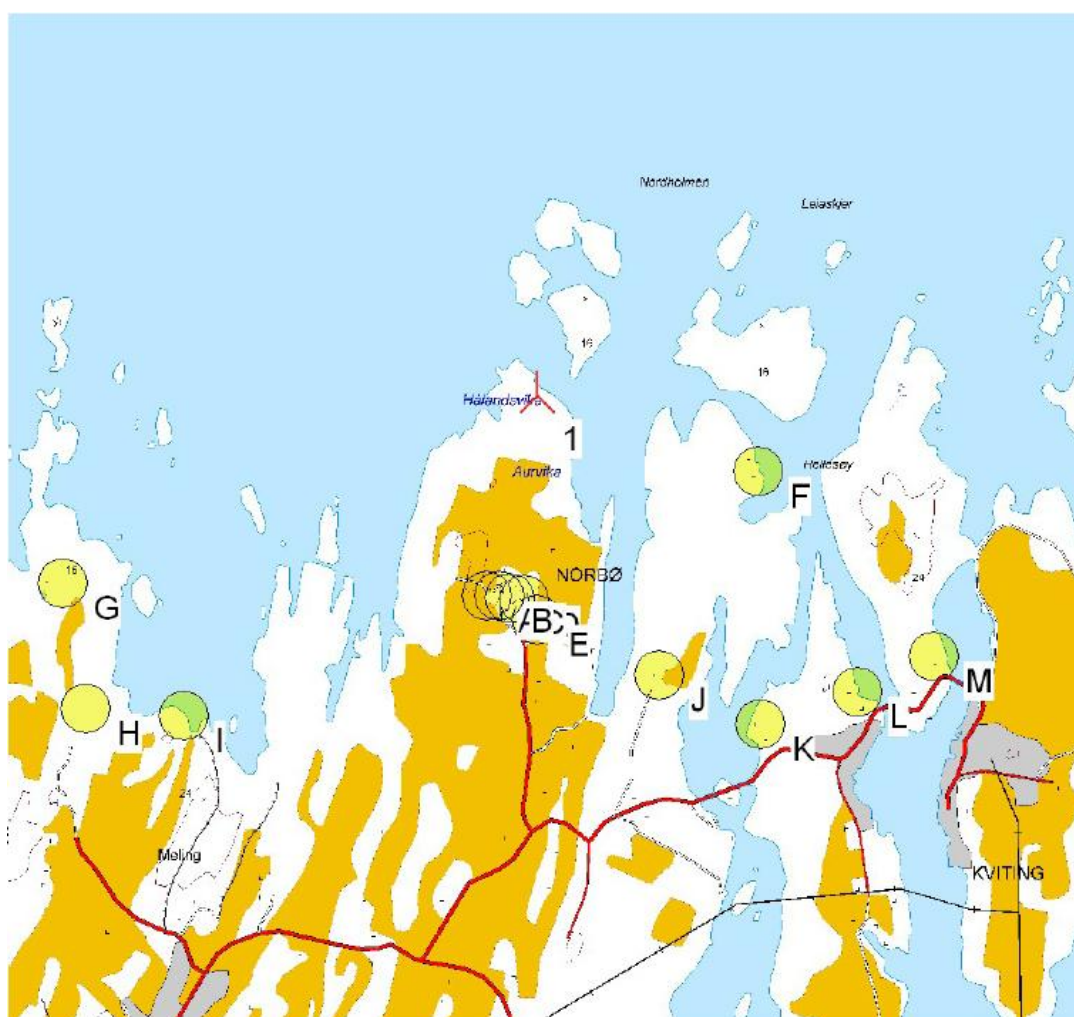
Situasjoner hvor turbinene er mer enn 2 km unna, solen står mindre enn 3° over horisonten eller rotorbladene dekker mindre enn 20 % av solskiven er ikke tatt med i beregningene. Skyggeeffekten antas for disse situasjonene å være så diffus at den er neglisjerbar.

Feilkilder

Det er knyttet usikkerhet til de meteorologiske dataene. For vinddataene skyldes dette usikkerhet i beregnet langtidsvindforhold i målepunktet (stor usikkerhet som følge av at det benyttes modelldata). For solsannsynligheten er usikkerheten relativt lav, da målingene blir gjort like ved turbinen.

5.8.3 Valg av skygge­kast­mottakere

Det er gjort beregning av skygge­kast ved alle bygninger som vil ligge nærmere enn ca 1800 meter fra turbinlokasjonen. Der det ligger flere bygninger tett inntil hverandre, er den bygningen som ligger nærmest turbinene valgt ut for beregningene. Plasseringen av skyggemottakerne er vist på figur 5.17.



Figur 5.17. Valgte mottakere (A-M) for skyggekastberegninger

Det er ikke gjort en individuell vurdering av størrelsen på vinduene på de enkelte byggene eller utvendig bruk av områdene rundt bygningene. For alle bygningene er det antatt at vinduet som mottar skygge har en vinkel på 90° i forhold til bakkenivå, har en størrelse på 2X2 meter, samt en høyde fra bakken til nederste del av vinduet på 1 m. Videre er det antatt at bygningene har slike vinduer i alle retninger. Med denne antagelsen har beregninger med ulike vindusstørrelser vist at antatt vindusstørrelse har liten betydning for beregningsresultatet.

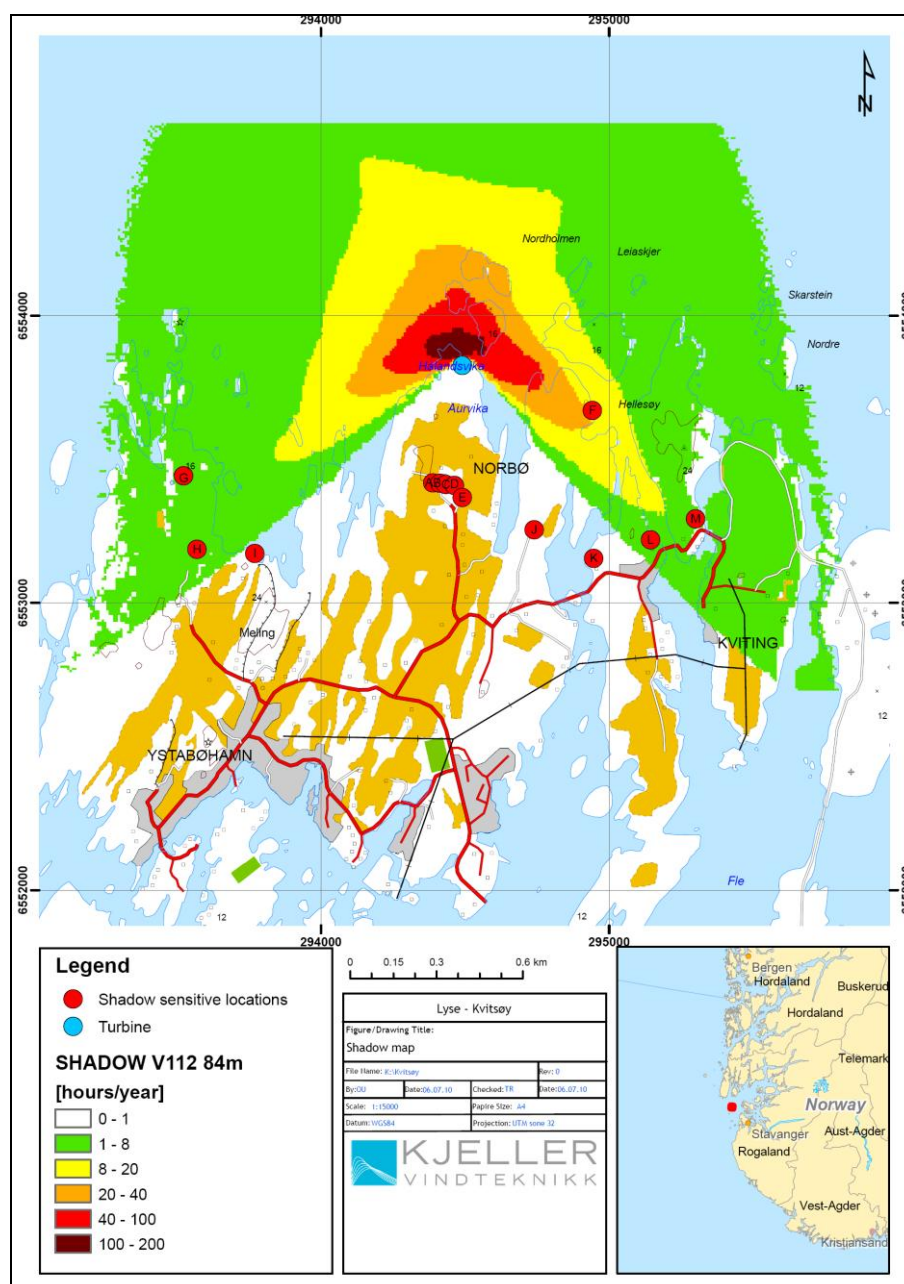
Lokalitetene det er beregnet skyggekast for er valgt fra bygninger på kartet. Det er på dette stadiet ikke gjort noen detaljert gjennomgang for å finne ut hvilke bygninger som er bebodde.

I og med at det er antatt at bygningene har vinduer i alle retninger, har man overestimert vinduenes størrelser. Som følge av ovennevnte feilkilder må det understrekes at beregningsresultatene for enkeltbygninger har en betydelig feilmargin. For å få en mest mulig korrekt beregning av forventet skyggekast må man gjøre en mer detaljert vurdering bygning for bygning om hvilken størrelse og retning vinduene har mot turbinene. For berørt bygning som får høye beregnede verdier for skyggekast bør det derfor gjennomføres grundigere analyser før man eventuelt bestemmer seg for å gjennomføre kostbare avbøtende tiltak.

5.8.4 Resultater

Figur 5.18 viser utbredelsen av skyggekast som en reell (real case) beregning, dvs. der det er innarbeidet data på sol og vindforhold. Kartet illustrerer at skyggekast fra turbinen vil forekomme kun på den nordlige delen av øya. Nært opptil, og like nord for turbinen vil det være arealer som har inntil 200 timer skyggekast pr. år. Som kartet viser avtar skyggekasteksponeringen raskt med økende avstand til turbinen. Skyggekast vil heller ikke forekomme sør for turbinen.

Bebyggelsen på Kvitsøy vil stort sett ikke eksponeres for skyggekast fra turbinen, men som figur 5.18 illustrerer, vil noen få bygninger utsettes for relativt liten grad av skyggekasteksponering gjennom året. Bebygde områder vil primært bli berørt av morgensol og kveldsol. Midt på dagen vil solen gi skyggekast i områder i nordlig sektor i forhold til turbinen. Skyggekast vil ellers stort sett forekomme i sommerhalvåret.



Figur 5.18. Utbredelsen av faktisk skyggekast for Kvitsøy vindkraftverk

Tabell 5.9. gir en oversikt over skyggekastverdier for de skyggekastmottakerne som vist i figur 5.17 (og 5.18). Som det fremgår av tabellen, vil de fleste potensielle skyggekastmottakerne ikke være utsatt for skyggekast. En lokalitet (bygning F) bestående av to hytter der de danske retningslinjene for skyggekast er oversteget. Beregnet faktisk skyggekast på denne lokaliteten er 17:45 timer/år, mens de danske retningslinjene for skyggekast har øvre grense på 10 timer/år. Disse hyttene vil få skyggekast på kvelden i april, mai, juni, juli og august.

Oversikt over forventet antall skyggekast timer i året i ulike lokaliteter samt skyggekast kart er gitt i vedlegg.

Tabell 5.9. Teoretiske og faktiske skyggekastverdier for aktuelle bygninger

Lokalitet	Teoretiske beregninger av skyggekast			Faktisk antall
	Timer/år ¹	Dager/år	Timer/dag	Timer/år
A	0:00	0	0:00	0:00
B	0:00	0	0:00	0:00
C	0:00	0	0:00	0:00
D	0:00	0	0:00	0:00
E	0:00	0	0:00	0:00
F	83:59	130	0:57	17:45
G	11:46	41	0:26	2:03
H	20:53	65	0:25	3:11
I	1:13	19	0:05	0:11
J	0:00	0	0:00	0:00
K	0:00	0	0:00	0:00
L	21:38	56	0:32	4:48
M	18:32	58	0:29	4:15

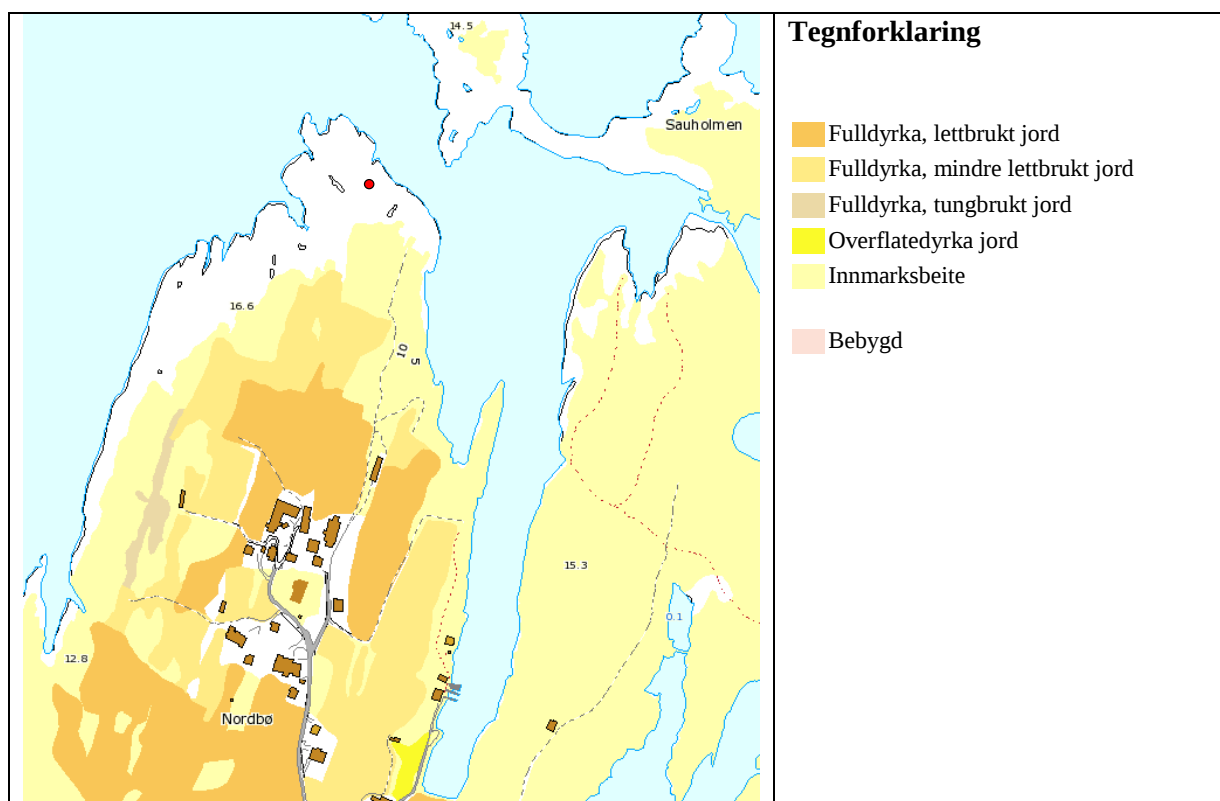
5.8.5 Konsekvenser

Et relativt begrenset antall bygninger på Kvitsøy vil være utsatt for skyggekast fra vindturbinen. Kun en av disse (bygning F) vil ha en eksponering av skyggekast som er høyere enn det som benyttes som grenseverdier i Danmark. Med grunnlag i omfanget av berørte bygninger og skyggekastnivået på disse vurderes konsekvensene til **liten negativ**.

5.9 Landbruk

5.9.1 Status

Vindturbinen vil bli etablert i et utmarksområde nær opptil havet ved Nordbø (figur 5.19). Området har i dag ingen utnyttelse til landbruk, og defineres derfor som ”annet areal”, som her er utmark. Traseen for atkomstveien til vindturbinen ligger i områder som er definert som innmarksbeite, dvs. gjødslet beite.



Figur 5.19. Arealkategorier i og ved tiltaksområdet (kart fra Skog og Land). Turbinlokasjonen fremgår av rødt plott

Kun en eiendom, g.nr./br.nr. 16/7 (Thomas Nordbø), vil direkte berøres av tiltaksplanene. I tabell 5.10 er det en oversikt over eiendommens arealkategorier og dyretall.

Tabell 5.10. Fakta om landbrukseiendommen som blir berørt av utbyggingen av Kvitsøy vindkraftverk

G.nr./ br.nr	Totalt areal (daa)	Fulldyrket areal (daa)	Innmarksbeite (daa)	Annet areal (daa)	Husdyr
16/7	66,8	28,4	24,1	13,3	12 melkekyr 26 ungdyr

Det er ikke skog eller skogbruksinteresser knyttet til eiendommen.

5.9.2 Problemstillinger

Da vindkraftverk normalt etableres i noe høyereliggende og eksponerte områder, vil de sjelden komme i berøring med jordbruksområder annet enn utmarksbeite. Tilhørende infrastruktur, som adkomstveier til vindkraftverk, kan derimot i større grad berøre mer produktive lavereliggende landbruksområder. Vindkraftverken på Kvitsøy vil imidlertid bli etablert i et område som er utnyttet til jordbruk.

De viktigste problemstillingene i forhold til jordbruk vil være arealbeslag av beite, forstyrrelser i anleggsperioden og økt tilgjengelighet med anleggsveier. Basert på erfaringer fra Danmark, er ikke støy fra vindturbinne vurdert å være en negativ faktor i forhold til husdyr.

5.9.3 Konsekvenser

Utbyggingen av Kvitsøy vindkraftverk vil direkte berøre en liten del av en landbrukseiendom. Vei, turbin og oppstillingsplan vil samlet beslaglegge vel 2 dekar. Dette arealbeslaget tilsvarer ca 3 % av den aktuelle eiendommen, men kun innmarksbeite vil bli berørt. Utbyggingen vil ellers gi små ulemper for driften av eiendommen, og det forventes ikke at husdyr blir negativt berørt i driftstiden. I anleggsperioden kan det bli noe forstyrrelser av dyr, og etableringen vil medføre behov for inngjerdinger.

Samlet sett vurderes utbyggingen å medføre relativt små negative virkninger for landbrukseiendommen. Grunneier vil derimot få inntekter av etableringen, noe som bidra til å styrke driftsgrunnlaget. Konsekvensene for landbruket vurderes til **ubetydelig**.

5.10 Annen arealbruk

5.10.1 Status

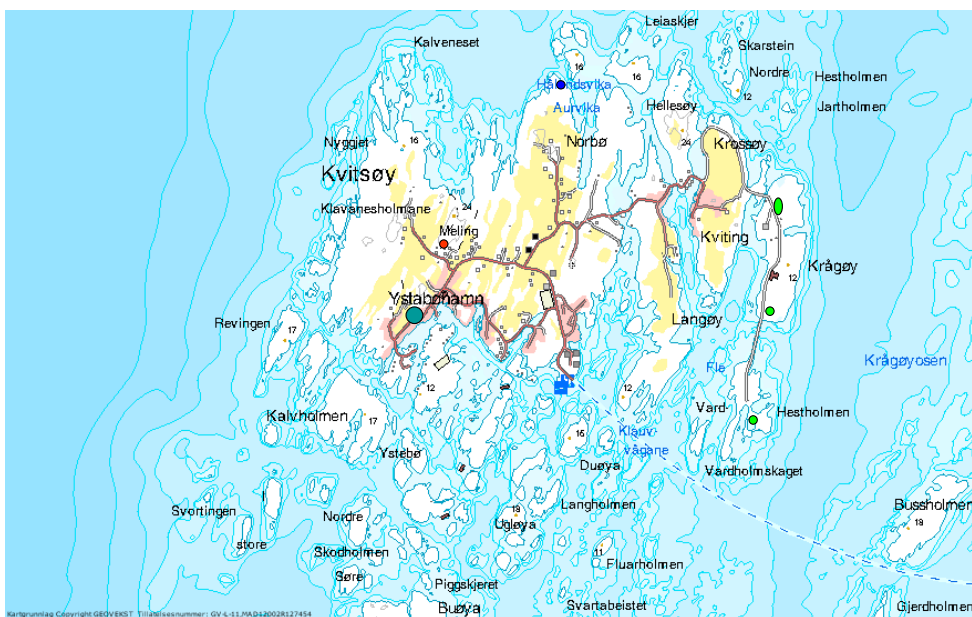
Fiskeri og havbruk

Det foreligger ikke opplysninger om viktige lokaliteter for fiskeri og havbruk ved Nordbø. Det er ingen anlegg for akvakultur i området og ingen viktige gyte- og oppvekstområder for fisk er registrert her. En kaste- og låsetningsplass ligger rett utenfor landtungen på Nordbø.

Kommunikasjonsanlegg

Det er ingen militære radar- eller kommunikasjonsanlegg på Kvitsøy eller innenfor 10 km radius fra turbinen.

Det er imidlertid flere sivile kommunikasjonsanlegg på Kvitsøy. En Telenor mobil sender står ved Håland. Videre ligger Kvitsøy losstasjon (Kystverket) ved Ydstebøhavn, mens kort- og mellombølgesendere (Norkring) ligger øst på Kvitsøy. Det er ingen andre kjente kommunikasjonsanlegg innenfor 10 km fra turbinen. Beliggenheten av disse anleggene fremgår av figur 5.20.



Figur 5.20. Beliggenhet av kommunikasjonsanleggene på Kvitsøy

Figurforklaring: Lys grønt = mellombølgesendere (Norkring), mørkt grønt = Kvitsøy trafikkentral (Kystverket), mens rødt er mobil mast (Telenor mobil)

Det er ellers kjent at Forsvaret har flere øvingsområder i sjø mellom Tungenes og Karmøy.

Luftfart

Det er opplyst fra Avinor at en standardisert helikopterrute passerer like vest for lokaliteten for vindturbinen. Det skal være minimum 1000 fot klaring til hinder på en slik ruteføring. Det tas et hensyn til hinder som ligger inntil 5 NM fra ruteføringen. Videre er det ruteføringer hvor en flyr etter visuelle flyregler som går over Kvitsøy.

5.10.2 Konsekvenser

Fiske og havbruk

Etablering av vindturbinen forventes ikke å medføre noen ulemper for fiskeriinteressene i området. Det er ikke lagt opp til å benytte sjøområdene utenfor Nordbø under anleggsarbeidet, og turbinen vil stå flere meter fra sjøkanten. Den berører dermed ikke områder som kan ha betydning for fiskeriinteresser. **Ingen negativ konsekvens.**

Norkrings anlegg

Norkring har via E-mail (Gunnar Sørensen/Harald Hansen) gitt en vurdering av turbinens mulige influens på funksjonen til senderne øst på Kvitsøy. Det konkluderes med at driften at kortbølgesenderen ikke vil bli influert, da den ikke sender i den sektoren som vindturbinen ligger i, dvs. i retning SV. Turbinen vil imidlertid kunne påvirke mellombølgesenderen strømfordelingen i mellombølgeomasta, slik at det blir en liten ERP-reduksjon. Norkring konkluderer likevel med at avstandene er så store at vindturbinen ikke vil ha nevneverdig innflytelse på senderne (E-mail fra Harald Hansen, Norkring). Turbinens konsekvenser for senderne vurderes derfor å være **liten negativ**.

TV

Turbinen vil kunne forstyrre noen få TV-er der turbinen ligger i direkte siktelinje mellom den aktuelle boligen og Bokn-senderen. Selv om dette berører et lite antall seere, vil det være behov for en løsning. Dette er et utredningsspørsmål som ikke kan klarlegges på dette tidspunktet.

Mobiltelefon

Telenor har vurdert om mottaksforholdene for Telenor mobilbrukere vil bli påvirket av turbinen. Det meldes fra Telenor at etableringen av turbinen ikke vil ha noen negative virkninger (Tom Helli, E-mail av 20.4). **Ingen konsekvenser.**

Kvitsøy trafikkentral

Teleplan har i sin utredning (2009) konkludert med at overvåkingen av skipstrafikken fra trafikkstasjonen ikke vil negativt påvirkes av utbyggingen. Alle fartøy er utstyrt med AIS, som uavhengig av radar formidler posisjonen til trafikksentralen. Dette betyr at trafikkstasjonen kan følge posisjonene til skipene, uavhengig av hvor de er.

Deteksjonen av skip fra radaren på trafikksentralen vil kunne bli påvirket i et område noen hundre meter i bakkant av en vindturbin, i en bredde som er omtrent like bred som vindturbintårnet. Radaren vil imidlertid fungere som normalt foran, bak og mellom vindturbinenes posisjon. Da en siktelinje fra trafikkstasjonen til den aktuelle turbinlokasjonen vil bli videreført mot land, vurderes problemstillingen som lite aktuell i forhold til skipstrafikken. Radaren benytter seg ellers ikke av Doppler hastighetsinformasjon. Hastigheten på turbinbladene vil derfor ikke påvirke radarens funksjon.

Samlet sett vil ikke en etablering av vindturbinen påvirke overvåkingen av skipstrafikken fra Kvitsøy trafikkstasjon. Turbinens influens på radaren vil være marginal, og i dette tilfellet ikke relevant for overvåkingen av skipstrafikken. **Ubetydelige konsekvenser.**

Luftfart

Det er opplyst fra Avinor at så lenge turbinen ikke kommer høyere enn 500 fot, så vil utbyggingen ikke påvirke de angitte ruteføringene. Da høyden opp til øverste vingetupp vil ligge på vel 400 fot når det vender opp, vil det dette får **ubetydelige konsekvenser** for luftfarten.

Samlet konsekvens

Samlet vurderes konsekvensene for annen arealbruk å bli **liten negativ** ved etableringen av vindturbinen på Kvitsøy.

5.11 Reiseliv

5.11.1 Status

Kvitsøy

Kvitsøy er et attraktivt område for båtturister. I Kvitsøys skjærgård er det mange egnede steder for båtutfart – noen av dem er også tilrettelagt med brygger. Videre er det gjestebrygger ved gamlekaiaen i Ydstebøhavn. Det er ellers en del turister som besøker øya via ferjeruten. Det foreligger ikke tall på antall besøkende til øysamfunnet.

Det er få overnattingsmuligheter for turister på Kvitsøy. *Kvitsøy Turistsenter* har 15 moderne rorbuer/leiligheter, med restaurant og båtutleie. Det er ingen hoteller eller moteller på øya.

Kvitsøyguiden Sofus Tønnesen tar guideoppdrag med små og store grupper. Han gir omvisning på Kvitsøy til fots, sykkel eller i gruppens egen bil/buss. Omvisningen kan gis både på norsk, engelsk og tysk.

Av attraksjoner på øya nevnes spesielt Steinkorset, Ydstebøhavn m/fyret og det maritime miljøet knyttet til Leiasundet. Hummermuseet på Grønning er ellers et sted å besøke for de som er interessert i hav og fiske.

Reiseliv og turistnæring har stor betydning for lokalsamfunnet på Kvitsøy. Det foreligger imidlertid ikke statistikk imidlertid som kan bekrefte dette.

Øvrig influensområde

I det øvrige influensområdet er det flere viktige områder for reiseliv og turisme. **Utstein kloster** er kanskje det viktigste reisemålet i influensområdet, med stor turisttrafikk og mange arrangementer. Her er museum, konferansested, selskapslokaler og konsertarena. Ellers blir det verneverdige kulturmiljøet **Gamle Skudeneshavn** årlig besøkt av ca. 80.000 turister. **Tungenes fyr** besøkes også årlig av et stort antall turister, mange av disse fra Jær-regionen

I 2008 anløp 93 cruiseskip Stavanger havn, og det er forventet at antallet skal passere hundre i sesongen 2009. Dette tilsvarer et passasjertall på grovt 164.000 (www.stavanger-havn.no). Disse cruiseskipene må alle følge innseilingen i Boknafjorden eller Byfjorden, og passere henholdsvis nord eller sør for Kvitsøy.

5.11.2 Konsekvenser

Turbinen vil ikke direkte berøre noen turistattraksjoner eller turistnæringsvirksomheter. Tiltaket vil imidlertid kunne ha en viss negativ innvirkning på landskapsbildet på Kvitsøy, som igjen vil kunne ha indirekte betydning også for reiselivsnæringen. Turbinen vil med andre ord ikke påvirke *muligheten* til å utøve en rekke aktiviteter som reiselivsnæringen kan tilby, men kan ha betydning for den *opplevde kvaliteten* på dette. For noen vil imidlertid turbinen kunne ha en attraksjonsverdi som gjør at turen til Kvitsøy blir mer innholdsrik og interessant.

Avstand fra vindturbinen til reiselivsområdene Utstein kloster, Skudeneshavn og Tungenes er så stor at turbinen ikke vil ha noen betydning for verken besøkstall eller opplevelseskvaliteter knyttet til stedene.

Det forventes ikke at tiltaket vil ha innvirkning på cruisetrafikken til regionen.

Samlet vurdert regnes tiltaket å ha **liten negativ konsekvens** for reiselivet, både lokalt på Kvitsøy og ellers i regionen.

5.12 Næringsliv, sysselsetting og kommunal økonomi

5.12.1 Status

Kvitsøy kommune er en av Norges minste kommuner, med et landareal på rundt 6 km². Folketallet på Kvitsøy har de siste årene holdt seg forholdsvis stabilt i underkant av 550 mennesker. Kommunen mangler fastlandsforbindelse, men har ferjetransport til Randaberg og Skudeneshavn.

Kvitsøy kommune har rundt 150 arbeidsplasser, med kommunen selv som største arbeidsgiver. Flere av arbeidsplassene på Kvitsøy er knyttet opp mot oppdrett og fiskere. Det produseres laks, hummer og edelskjell, og noen næringsfiskere er knyttet til øya. Kvitsøy har ellers dør/vindusproduksjon, en emballasjefabrikk, en større maskinentreprenør og flere lokale tømmermesterfirmaer. Kommunen har 1-10 års skole, barnehage, sykehjem og kirke. I tillegg har en både bank og butikk. Mange innbyggere på Kvitsøy pendler til Nord-Jæren på arbeid, men det er også noe pendling den andre veien.

Kvitsøy har et kommunebudsjett for 2010 på rundt 35 mill kr og rundt 60 ansatte. Kommunen har innført eiendomsskatt på verker og bruk, og venter for 2010 å få inntekter fra den på rundt 0,7 mill kr.

5.12.2 Beregning av vare- og tjenesteleveranser

Beregningsgrunnlag

Bygging av testvindmøllen på Kvitsøy har en kostnadsramme på rundt 51,5 millioner 2010-kr, fordelt over årene 2010 - 2012. Årlige driftskostnader for vindturbinen er anslått til rundt 1,2 million 2010-kr. Prosjektet er viktig for næringslivet både nasjonalt og lokalt, fordi en her får testet ut en helt ny norsk utviklet gir- og transmisjonsteknologi i en vindmølle, og fordi prosjektet vil gi både nasjonale, regionale og lokale vare- og tjenesteleveranser og dermed skape sysselsettingseffekter. For å kunne anslå disse virkningene, er det nødvendig å gjøre forutsetninger om forventede andeler av verdiskapningen i vare- og tjenesteleveransene til prosjektet både i investeringsfasen og i driftsfasen. En er her opptatt av verdiskapningen fordi det er verdiskapningen og ikke kontraktsverdien som gir sysselsettingseffekter og virkninger for næringslivet.

For å beregne verdiskapningen på nasjonalt nivå, tar en utgangspunkt i kontraktsverdien og trekker ut direkte import av varer og tjenester fra utlandet, og eventuell produksjon som foregår utenlands. Omvendt ser en om det er verdiskapning i utenlandske kontrakter som faktisk foregår i Norge. Om kontraktør er registrert i Norge eller i utlandet spiller dermed ingen rolle, det er norsk andel av verdiskapningen i kontraktene en forsøker å anslå. Nøyaktig det samme forsøker en å gjøre på regionalt nivå i Rogaland, der en anslår regionale andeler av den norske verdiskapningen.

Beregninger

Vare- og tjenesteleveranser

Norske vare- og tjenesteleveranser til bygging av Kvitsøy vindmølle er beregnet til 15,8 mill 2010-kr, eller 27 % av totalkostnadene. Som følge av at vindturbinen modifiseres i Norge, får norsk næringsliv dermed en betydelig del av verdiskapningen i prosjektet.

Regional andel fra Rogaland av de norske vare- og tjenesteleveransene til prosjektet er beregnet til 7,9 mill 2010-kr eller rundt 50 % av de norske leveransene. Vel en million av dette vil komme lokalt på Kvitsøy.

Nær 90 % av de årlige driftskostnadene vil være norske leveranser. Resten er reservedeler fra utlandet. Regional andel av de norske driftsleveransene vil være nær 100 %.

Sysselsetting

På nasjonalt nivå er de samlede sysselsettingsvirkningene av utbyggingen beregnet til 21 årsverk. Av dette vil 8 årsverk være direkte produksjonsvirkninger i de norske leverandørbedriftene, i hovedsak Angel Wind. Syv årsverk vil være indirekte produksjonsvirkninger hos deres underleverandørbedrifter, mens de resterende 6 årsverk vil være konsumvirkninger som følge av de sysselsattes forbruk, skattebetalinger m.v.

Det understrekes at dette ikke nødvendigvis vil være nye arbeidsplasser. I stor grad vil leveransene til byggingen bare bidra til å opprettholde en normal sysselsetting i deler av norsk forretningsmessig tjenesteyting, industri og bygge- og anleggsvirksomhet. Helt ny sysselsetting som følge av kapasitetsøkninger kan man ikke regne med som følge av dette prosjektet.

Drift av Kvitsøy vindkraftverk vil skje i regi av Lyse Produksjon og krever etter en innkjørings- og testperiodeperiode med støtte fra Vestas og Angel Wind, i normal drift en direkte arbeidsinnsats vel et halvt årsverk. I tillegg kommer sysselsettingsvirkninger som følger av vare- og tjenesteleveranser til driften, samt økt kommunal aktivitet som følge av eiendomsskatt fra vindkraftverket. Samlede nasjonale og regionale sysselsettingsvirkninger som følge av driften av vindkraftverket blir dermed 2-3 årsverk til sammen, men fordelt på en rekke aktiviteter. I underkant av 2 årsverk vil her komme lokalt på Kvitsøy.

Kommunal økonomi

De norske skattereglene åpner for at det kan kreves eiendomsskatt til vertskommunen, enten i form av såkalt *eiendomsskatt på verker og bruk* eller *generell eiendomsskatt på all eiendom i kommunen*. Slik eiendomsskatt kan i begge tilfeller innkreves med en maksimalsats på 0,7 % pr år av takstverdien av anleggene som ligger i kommunen. Dersom vertskommunen ikke har eiendomsskatt fra før, må denne trappes opp gradvis med maksimum 0,2 % av takstverdien pr år.

Kvitsøy kommune har innført eiendomsskatt på verker og bruk med 0,7 %. Takstverdien for vindkraftanlegg varierer noe, men myndighetene har nylig åpnet for å sette en takstverdi helt opp mot 100 % av investeringsbeløpet, så en bør ta høyde for at denne prosentsatsen vil bli lagt til grunn. Det understrekes imidlertid at beregningene av eiendomsskatt foreløpig inneholder usikkerhet. Planlagte investeringer til bygging av Kvitsøy vindmølle er beregnet til 51,5 mill 2010-kr. Med en takstverdi på 100 % av investert beløp, gir dette en årlig eiendomsskatt til Kvitsøy på rundt 360 000 kroner.

For Kvitsøy kommune med et driftsbudsjett på rundt 34 mill kroner i 2010 representerer dette en styrking av kommuneøkonomien med vel en prosent. Dette vil gi en liten, men verdifull forbedring av kommunens inntekter som gir kommunen et litt større handlingsrom, og grunnlag for å holde et litt høyere nivå på sentrale velferdstjenester som skole og eldreomsorg.

Energiforsyning

Drift av vindturbinen på Kvitsøy vil gi en årlig produksjon på inntil 15 GWh. Dette vil sikre energiforsyningen til hele øysamfunnet, samt gi noe overskudd for salg.

5.12.3 Konsekvenser

Etableringen av vindkraftverket vil gi kortvarige positive effekter for næringsliv og sysselsetting, både nasjonalt og innenfor regionen. For kommunal økonomi vil etableringen gi årlige og mer langvarige positive effekter.

For samfunnet vil utbyggingen ha positive konsekvenser. Omfanget er imidlertid relativt begrenset i tid, men for øysamfunnet Kvitsøy vil virkningsomfanget bli relativt stort så lenge vindturbinen er i drift. De samlede konsekvenser for kommunen vurderes derfor til **middels positive**. For næringslivet sett i en større sammenheng vil de positive konsekvensene bli relativt mindre.

5.13 Risiko og sårbarhetsanalyse

5.13.1 Metode

En risikovurdering kan generelt beskrives som en systematisk framgangsmåte som benyttes for å beskrive og/eller beregne risiko knyttet til en aktivitet eller et anlegg. Hovedformålet med en slik analyse eller gjennomgang er å danne et grunnlag for beslutninger med hensyn til valg av løsninger og tiltak slik at en oppnår og opprettholder et sikkerhetsnivå som er i samsvar med de målene virksomheten og myndighetene på forhånd har satt. Risikovurderingen er gjennomført etter ROS-metoden, og prinsippene i standarden NS 5814 "Krav til risikoanalyser" (NSF 1991) er lagt til grunn. Analysen konsentrerer seg om risiko for uforutsette hendelser som kan skje under anleggsperioden og normal drift. Risikoen på anlegget er vurdert kvalitativt.

Kategorier for sannsynlighet for og konsekvens av uønskede hendelser

Kategoriene for sannsynlighet og konsekvens som er definert for denne analysen fremgår av tabell 5.11 og 5.12.

Tabell 5.11. Kategorier for sannsynlighet.

Kategori	Forklaring
Sannsynlig	Flere hendelser i løpet av ett år
Mindre sannsynlig	En hendelse i løpet av ett år
Lite sannsynlig	En hendelse i løpet av 10 år
Usannsynlig	Hendelsen skjer sjeldnere enn én gang i løpet av 10 år

Tabell 5.12. Kategorier for konsekvens.

Kategori	Beskrivelse av konsekvens for:		
	A. Mennesker	B. Ytre miljø	C. 3. person
Svært alvorlig / Katastrofalt	Ett eller flere dødsfall.	Alvorlig og langvarig skade på miljøet.	Evakuering av naboer og/eller driftsstans i nabobedrifter i lengre periode.
Alvorlig	En person alvorlig skadd (langvarig sykefravær) eller skade som fører til sykefravær for flere personer (ikke dødelig skade).	Omfattende skade på miljøet.	Lengre påvirkning som er til større sjenanse og/eller kortere driftsstans i nabobedrifter.
Betydelig	Skade som kan føre til kortere sykefravær for en eller flere personer.	Mindre kortvarige miljøskader.	Kortvarig påvirkning som er til mindre sjenanse.
Mindre alvorlig / Ubetydelig	Ingen skader.	Ikke registrerbar skade.	Ingen påvirkning.

Risikomatrise

Risiko kan generelt beskrives som produktet av sannsynlighet for at en hendelse skal inntreffe og konsekvensen av at hendelsen inntreffer, uttrykt ved formelen

$$\text{Risiko} = \text{sannsynlighet} \times \text{konsekvens}$$

Risikobidraget fra en samling uavhengige uønskede hendelser formuleres vha. en matrise, der den vertikale akse uttrykker sannsynlighet eller hyppighet for at en uønsket hendelse skal inntreffe. Den horisontale akse uttrykker konsekvensen av at den uønskede hendelsen inntreffer. Diagonalen gjennom matrisen representerer kriteriet for hva som kan aksepteres av risiko (sannsynlighet x konsekvens), jf. jamfør tabell 5.13.

Området som omfattes av diagonalen kalles for ALARP-området ("as low as reasonable possible"), og utgjør eller uttrykker grenseområdet mellom akseptabel og ikke-akseptabel risiko i matrisen. Som følge av dette avhenger akseptkriteriene av nivået en velger på kategoriene for sannsynlighet og konsekvens og av hvilke felter/områder man ønsker skal inngå i ALARP-området i risikomatrisen.

Tabell 5.13. Risikomatrise (akseptkriterier for risiko).

Sannsynlighet	Konsekvens			
	Mindre alvorlig / Ubetydelig	Betydelig	Alvorlig	Svært alvorlig / Katastrofalt
Sannsynlig				
Mindre sannsynlig	I	II	III	
Lite sannsynlig				
Usannsynlig				

I	= Akseptabel risiko
II	= ALARP - område
	= Uakseptabel risiko

Akseptkriterier

Kombinasjonen av sannsynlighet for at en hendelse skal inntreffe og konsekvensen av at denne inntreffer danner altså et grunnlag for å vurdere hvor alvorlig en uønsket hendelse er. Konsekvensen av dette forholdet er at risikoen for en uønsket hendelse kan reduseres på to måter:

1. Redusere sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe, det vil si fjerne årsaken til hendelsen (forebyggende tiltak). Skal, så langt det er mulig, gjennomføres for uønskede hendelser over ALARP-området (røde felter) og i ALARP-feltet (gule felter) der dette er praktisk og økonomisk mulig.
2. Redusere konsekvensene av at en uønsket hendelse inntreffer, for eksempel ved å etablere og opprettholde en god beredskap (skadereduserende tiltak).

Ulykkeshendelser som plasserer seg under ALARP-området (grønne felter) har en risiko som kan aksepteres, og her er det strengt tatt ikke nødvendig å iverksette risikoreduserende tiltak. Likevel anbefales det at tiltak som relativt enkelt kan gjennomføres uten at store kostnader påløper vurderes.

5.14 Problemstillinger og risikovurderinger

Følgende uønskede hendelser kan teoretisk forventes å kunne skje:

1. Turbinhavari
2. Utslipp av olje, hydrauliske væsker m.m.
3. Iskast fra turbinvingene
4. Skade på annet materiell/eiendom
5. Personskade

Havari av vindturbinen

Havari vil kunne skje dersom en mølle mister blader eller mister evne til å bremse ned selve vindturbinen. Vingeblader som går i oppløsning kan ramme tårnet, som da kan kollapse og velte over ende. Fragmenter kan slynges langt av gårde, særlig dersom vindturbinen mister bremseevne og rotoren dreier ukontrollert. Undersøkelser fra dokumenterte havari i Danmark viser likevel at delene vanligvis faller til bakken i umiddelbar nærhet. Deler som kastes langt stammer normalt fra komposittvinger i glassfiber/polyester. Møllehatt og generator faller normalt ned ca. 20 - 30 meter fra tårnet og kan føre til skader på personer og/eller materiell samt oljeutslipp. I Danmark var det 27 dokumenterte møllehavari i perioden 2000 – 2008. I Danmark var det ved utgangen av 2007 registrert vel 5 000 utbygde vindturbiner. Risikoen vurderes dermed som svært liten.

Utslipp

Store løft og høye kraner medfører en viss fare for velt, og dermed risiko for utslipp av store mengder drivstoff m.m. Denne risikoen er begrenset til anleggsfasen. Kranvelt skal normalt ikke kunne skje dersom alle rutiner blir fulgt, men erfaringsmessig hender det likevel fra tid til annen. Denne typen ulykker vurderes likevel som sjelden.

Mange store vindturbin typer med girsystem inneholder flere hundre liter olje/smøremiddel og hydrauliske væsker. Ved eventuelt havari og utslipp medfører dette større konsekvenser enn ved girløse turbiner, som inneholder langt mindre olje og hydrauliske væsker. Lyse satser på å sette opp en demoturbin fra Angle Wind på Kvitsøy. Dette er en ombygget Vestas V112 turbin med patensøkte løsninger for ny type gir fra Angle Wind AS (AW). Giret er et eksenter-gir hvor opplagringen er integrert i giret. Det består av betydelig færre bevegelige deler enn det tradisjonelle planet-giret, og bør således ha en vesentlig høyere pålitelighet. Risikoen for uønskede hendelser med påfølgende utslipp av oljer og girvæsker bør derfor være begrenset.

Kontrollsystemer vil stoppe turbinen ved trykkfall, slik at eventuelle oljeutslipp ved vanlig drift normalt blir små. Slike utslipp havner vanligvis i møllehatten.

Det er også fare for utslipp i forbindelse med vedlikehold, bl.a. utskifting av filtre. Hvert tredje til femte år skiftes olje i gir og hydrauliske system. Gode rutiner er viktig for å forhindre søl i forbindelse med tømning og påfylling.

Da turbinen er planlagt plassert helt i strandsonen, vil imidlertid eventuelle utslipp raskt kunne komme i kontakt med sjø og medføre skade på marine miljø og fugl helt lokalt. Av denne grunn plasseres denne uønskede hendelsen i ALARP-området.

Iskast

Ved ulike kombinasjoner av temperatur, fuktighet og vindhastighet vil isdannelse på vindturbiner kunne forekomme, særlig ved temperaturer under null kombinert med tåke eller underkjølte skydråper. Regn, snø/sludd ved temperaturer nær null eller med påfølgende nattefrost kan også medføre ising. Isflak som løsner fra vingene kan kastes langt av gårde. Under studier gjennomført i Sveits ble det funnet is opp til 92 meter fra turbinen.

På grunn av lett tilgjengelighet og korte avstander er det ikke urimelig at det vil kunne være ferdsl ved turbinen og i nærområdene også på kalde dager der ising kan forekomme. Ifølge isingskart utarbeidet av Kjeller Vindteknikk ligger Kvitsøy i et område der ising normalt vil kunne forekomme mellom 0 – 50 timer pr. år. De to vindturbinene på Utsira står i tilsvarende miljø som Kvitsøy, og her har iskast erfaringsmessig ikke vist seg å være noe problem (Atle Grimsby, miljø- og plansjef Utsira kommune, pers. medd.).

Skade annet materiell/eiendom

Skade på annet materiell/eiendom er størst ved eventuelt møllehavari. Også iskast vil kunne påføre slik skade, men i mer begrenset omfang. Planlagt plassering av turbinen på Kvitsøy tilsier at slik skade ikke vil ha nevneverdig betydning ved eventuell ulykke.

Personskade

Flere av de ovenfor nevnte uønskede hendelser medfører fare for personskade, og i verste fall død.

I anleggsfasen er de største farene forbundet med trafikk til og fra anleggssted, kranvelt, fallulykker og klemmefare som følge av løft og maskinbruk.

Eventuell isdannelse på vindturbinen kan løsne og medføre fare for personskade og dødsfall. Det regnes likevel som svært lite sannsynlig at et menneske skal befinne seg på akkurat det punkt der eventuell iskast vil lande.

Eksponering for olje, hydraulikkvæske m.m. kan medføre fare for helse og miljø ved eksponering.

Risikoen for personskade forbundet med alle disse uønskede hendelsene anses som lite sannsynlig, men er størst i anleggsfasen.

Sammenstilling av ROS-analysen

Resultatet av vurderingen er sammenfattet i risikomatrisen i tabell 5.14. Nummerering av uønskede hendelser fremgår av innledningen av dette underkapitlet.

Tabell 5.14. Risikomatrise (akseptkriterier for risiko).

Sannsynlighet	Konsekvens			
	Mindre alvorlig / Ubetydelig	Betydelig	Alvorlig	Svært alvorlig / Katastrofalt
Sannsynlig				
Mindre sannsynlig		2		
Lite sannsynlig		2, 5	5	
Usannsynlig	4	5	5	1, 3, 5

I tilfeller der enkelte uønskede hendelser kan medføre forskjellig grad av sannsynlighet og konsekvens er disse plassert i flere felt, der dette oppfattes som relevant. Sannsynligheten avtar da som en hovedregel med økende konsekvens. F. eks. er sannsynligheten for alvorlig personskade og død mindre enn for småskader, selv om konsekvensene blir større.

Gjennomgangen og sammenstillingen i risikomatrisen viser at det er tre hendelser som plasseres i ALARP-området: *havari* (uønsket hendelse nr. 1), *iskast* (uønsket hendelse nr. 2) og *personskade* (uønsket hendelse nr. 5). Risikoen for personskade er størst i anleggsfasen, mens havari og iskast primært er knyttet til driftsfasen.

Risikoen vurderes etter en samlet vurdering som **akseptabel**, men det anbefales likevel at noen forslag til tiltak som reduserer sannsynlighet og konsekvens blir vurdert (se kapittel 7).

6 SAMMENSTILLING

Utbyggingen av Kvitsøy vindkraftverk vil gi overveiende begrensede negative konsekvenser for samfunn og miljø i influensområdet. Øysamfunnet på Kvitsøy vil imidlertid bli en del berørt av turbinen, ikke minst visuelt, men også på grunn av støy og skyggekast.

Etableringen av turbinen vil gi marginale negative virkninger for radaren ved Kvitsøy trafikksentral, men overvåkingen av skipstrafikken vil ikke bli påvirket. Mellombølgesendingene vil heller ikke bli påvirket av utbyggingen.

Fly- og helikoptertrafikken vil ikke bli påvirket av utbyggingen.

Utbyggingen vil ellers få noe negative konsekvenser for det biologiske mangfoldet - blant annet for to rødlistearter. Det må forventes at fugler kolliderer med turbinen.

Konsekvensene for fiskeri og landbruk vurderes å bli ubetydelige.

Etableringen av turbinen vil ha positive konsekvenser for kommunal økonomi og sysselsetting. De sysselmessige virkningene er imidlertid i stor grad begrenset til anleggsperioden.

Konsekvensene ved utbygging av Kvitsøy vindturbin er sammenstilt i tabell 6.1.

Tabell 6.1. Sammenstilling av verdi (influensoområdet), virkningsomfang og konsekvenser
Kun ikke-prissatte tema er vurdert i forhold til verdi og virkningsomfang

Tema	Verdi	Virkningsomfang	Konsekvenser
Landskap	Middels/stor	Middels negativt	Middels negativ
Friluftsliv	Middels	Lite/middels negativt	Liten negativ
Kulturminner	Middels	Lite/middels negativt	Liten negativ
Naturtyper og vegetasjonstyper	Middels	Lite negativt	Liten negativ
Artsmangfold	Middels	Middels negativ	Middels negativ
Støy			Liten negativ ¹
Skyggekast			Liten negativ ²
Landbruk			Ubetydelig
Annen arealbruk			Liten negativ
Reiseliv			Liten negativ
Næringsliv, sysselsetting, kommunal økonomi			Middels positiv

1) Ingen overskridelser av gjeldene grenseverdier

2) Kun ved en bygning vil det være skyggekasteksponering som overskridelse grenseverdiene benyttet i nabolandet Danmark

7 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK

Naturmiljø

Da en rødlistet mose og en ny moseart for Norge er blitt funnet like utenfor planområdets vestre grense er det av stor vekt at ingen inngrep gjøres utenfor planområdet.

Det er viktig å mest mulig spare de ytre deler av de østligste strandbergene i planområdet fra inngrep, da den rødlistede mosen stripekrusmose (*Weissia perssonii*) her har sine største forekomster innenfor planområdet. Den vokser i de ytre strandbergene, inn til ca 10 m fra stranden.

Som generelle avbøtende tiltak foreslås det å:

- Unngå å gjøre inngrep utover de arealer der inngrepene er uunngåelige
- Reduser terrengkjøring med anleggsmaskiner til det absolutt nødvendige
- Sikre driftstoffsflager og unngå avrenning ved spill

Risikodemping

Tilstrekkelige arbeidsprosedyrer og HMS-tiltak for alt arbeid på og ved turbinen.

Selv om møllehavarier forekommer sjelden, må det tas forhåndsregler, særlig med tanke på sikkerhet. Vedlikehold i henhold til angitte serviceintervaller er den beste forsikring mot at havari vil kunne skje.

Det bør anlegges barriere mot sjø eller oppsamlingstank for å forhindre at eventuelle utslipp til havner i sjø.

Avisningstiltak og eventuell driftsstans i perioder der ising forekommer. Det bør også skiltes ved adkomstveien om isingsfare.

Det bør vurderes å bruke rask nedbrytbar hydraulikkolje for å minimere konsekvensene ved eventuelle utslipp.

TV-signaler

Tiltakshaver vil kompensere for de brukerne som blir berørt gjennom forstyrrelser av mottakerforholdene til TV-en. Det kan bli aktuelt å etablere en liten TV-sender eller satellitmottakere til seere som er berørt.

Radar

Dersom det mot formodning skulle vise seg at Kvitsøy radar blir negativt påvirket i området bak vindturbinene, vil et avbøtende tiltak være å innfase Våganeset radar og samtidig oppgradere programvaren i Kvitsøy trafikksentral til å motta radardata fra fire radarsystem i stedet for fra tre som i dag.

VEDLEGG

1. Fotomontasjer i A3 format
2. Synlighetskart



Turbinen sett fra Kvitsøy fyr



Turbinen sett fra Kvitsøy kirke



Turbinen sett fra Steinkorset



Turbinen sett fra tettstedet Ydstebøhavn



Turbinen sett fra kanten av den gamle bebyggelsen i Skudeneshavn



Turbinen sett fra Tungenes

