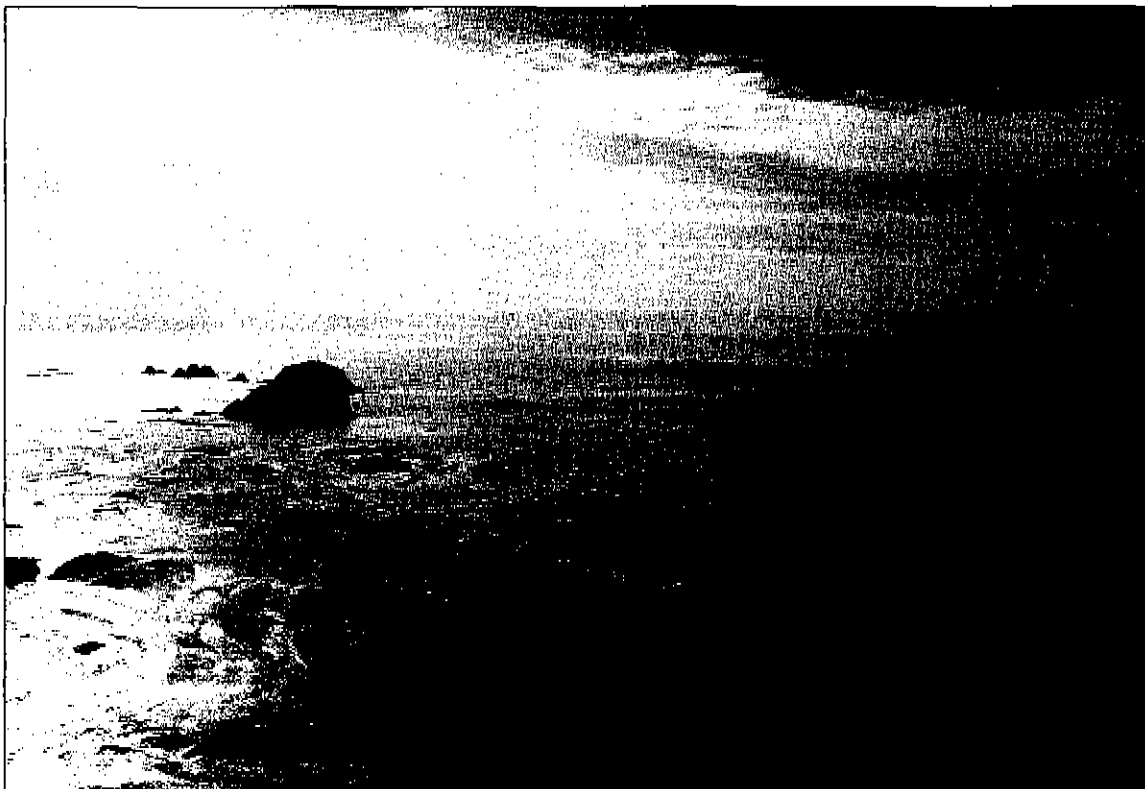


NVE200501363- 1
S.bch.: KT / KTE /
11 .04. 2005
Arkivkode: 912-513.4
Sek.kode: Vindkraft Nord
IT. dato/sign:



Vindkraft Nord AS



Konsesjonssøknad

Røst Vindpark

Utarbeidet av Nye Energier AS

Harstad mars 2005

FORORD

Vindkraft Nord AS søker med dette konsesjon, ekspropriasjonstillatelse med forhåndstiltredelse for Røst Vindpark AS (sus) i Røst kommune, Nordland Fylke.

Konsesjonssøknaden med konsekvensutredning oversendes Norges Vassdrags-og Energidirektorat (NVE) som behandler søknaden etter energiloven.

Høringsuttalelser skal sendes til NVE.

Harstad, mars 2005

Geir Skoglund
Daglig leder

Magnar A. Hellebust
Prosjektleder

Bildet på forsiden er tatt av To-Foto AS, Harstad.
Det viser Røstøya med Sandholmen i forgrunnen.

Innholdsfortegnelse:

1	Konsesjonssøknad	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Tiltakshaver Vindkraft Nord AS	5
1.3	Søknad etter energiloven	5
1.4	Søknad om ekspropriasjonstillatelse	6
1.5	Delutredninger	6
2	Lovbestemmelser og saksbehandling	7
2.1	Energiloven	7
2.2	Plan- og bygningsloven	7
2.3	Krav til konsekvensutredning	7
2.4	Reguleringsplan	7
2.5	Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger	8
2.5.1	undersøkelser etter kulturminneloven	8
2.5.2	forholdet til forurensningsloven	8
2.5.3	tillatelse til kryssing av eiendom for veier, ledninger o.l	8
2.5.4	forholdet til luftfart	8
2.6	Fremdriftsplan	8
3	Vindressurser - energiproduksjon	9
3.1	Vindmålinger	9
3.2	Årsproduksjon	10
4	Beskrivelse av anlegget	11
4.1	Lokalisering	11
4.2	Vindturbiner	12
4.3	Internt kabelanlegg	12
4.4	Nettanalyser	12
4.5	Øvrig infrastruktur	13
4.6	Økonomi - kostnader	13
5	Konsekvenser	14
5.1	Arealbruk	14
5.2	Offentlige og private tiltak	14
5.3	Røst Lufthavn	14
5.4	Røst værradar	15
5.5	Norkrings mellombølgesender	15

5.6	Konsekvenser for natur – kulturmiljø og samfunn	16
5.6.1	Nærliggende bebyggelse	16
5.6.2	Landskap	16
	definisjon	16
	landskap og vindturbiner-kort om konfliktpotensialet	16
	overordnet beskrivelse av landskapstype	17
	landskapsbeskrivelse planområdet	17
5.6.3	Visualiseringer	17
5.6.4	Friluftsliv	19
5.6.5	Reindrift	20
5.6.6	Kulturminner	20
5.6.7	Vegetasjon	20
5.6.8	Fauna	21
5.6.9	Beiteområde	21
5.6.10	Støy	21
5.6.11	Ising	23
5.6.12	Samfunnsmessige virkninger	24
6	Avbøtende tiltak	24
6.1	Veibygging	24
6.2	Tårnfundamenter	24
7	Leie av grunn / grunnerverv	25

Vedlegg:

Vedlegg	1	Område arealdisponert til vindturbiner og adkomstvei
Vedlegg	2	Utredning av kulturminner på Sandholmenområdene
Vedlegg	3 A,B	Vurdering av Røst lufthavn, brev Luftfartstilsynet
Vedlegg	4	Vurdering av værradaren på Røst
Vedlegg	5	Vurdering av mellombølgemast Norkring
Vedlegg	6	Uttalelse om fuglelivet på Sandholmene
Vedlegg	7	Utredning av fauna og flora på Sandholmene
Vedlegg	8 A,B	Landskap, visualisering - produksjon
Vedlegg	9	Utredning av lokalnett og implementering

1 Konsesjonssøknad

1.1 Bakgrunn

Det har i flere år vært arbeidet med alternativ strømforsyning til Røst gjennom etablering av vindmøller. Sist et samarbeid mellom Røst kommune, Lofotkraft Utvikling AS og Energy Development AS. Dette prosjekt fikk et tilskudd fra Røst kommune med kr.200.000. Forprosjektet ble gjort ferdig, men konklusjonen var at Lofotkraft AS ikke ville bygge ut vindkraftverk på Røst pga. økonomiske og driftsmessige forhold. Etter søknad fra Haaalogaland Eiendom AS/Vindkraft Nord AS, vedtok Røst kommunestyre 25. november 2002, enstemmig, å leie ut sitt areal på Sandholmen og holmene omkring til etablering av vindmøller. Samtidig vedtok kommunestyret å gi Vindkraft Nord AS i oppdrag å utrede og etablere en samlet løsning for energiforsyningen i øysamfunnet. Nordland Fylkeskommune har gitt støtte til dette utredningsarbeidet.

1.2 Tiltakshaver Vindkraft Nord AS

Vindkraft Nord AS vil via et nytt driftsselskap (sus), eie og drive vindparken. Vindkraft Nord AS vil, som tiltakshaver gjennomføre prosessen med konsesjonssøknad og etablering.

Vindkraft Nord AS ble stiftet høsten 2002. Selskapet har kompetanse innen eiendomsutvikling, økonomi, markedsføring, prosjektstyring, naturforvaltning, bioenergi, m.m.

I desember 2004, ble Vindkraft nord As tilført ny kapital og kompetanse ved en rettet emisjon mot det svenske selskapet Slitevind AB, (hovedkontor i Slite på Gotland).

Slitevind AB kjøpte seg inn i Vindkraft Nord AS på 25 %.

Samtidig ble det opprettet en samarbeidsavtale med Triventus Consulting AB www.triventus.com, som er et svensk konsulentselskap, eiet av flere svenske vindkraftselskaper, blant annet Slitevind AB.

Slitevind eier og driver pr. i dag møller i sørlige Sverige, Gotland og Finland som til sammen leverer 70 GWt årlig. Triventus utreder også offshoreprosjekter som Vindpark Vänern og Skottarevsprosjektet.

1.3 Søknad etter energiloven

Vindkraft Nord AS søker med dette om konsesjon i medhold av energiloven av 29. juni 1990 § 3 – 1 for å bygge og drive en vindpark i Røst kommune¹, totalt installert effekt inntil 10 MW.

Søknaden omfatter:

- a. Oppføring og montering av 2 - 5 vindturbiner på Ramnholmen, Monsholmen, og Sandholmen, inntil 10 MW.
- b. Opparbeidelse og rehabilitering av nuværende kai på Ramnholmen.
- c. Opparbeidelse av ca. 500 meter vei fra kaia på Ramnholmen til turbin 1 og 2.
- d. Opparbeidelse av ca. 300 meter vei til turbin nr. 3 på Monsholmen.
- e. Opparbeidelse av 2 - 5 oppstillingsplasser hver på ca. 800 kvm.
- f. Installasjon av trafohus og legging av interne kabler mellom møllene.
- g. Legging av sjøkabel fra trafo på Ramnholmen til trafotilknytning på Røstøya.
- h. Implementere SVC og eventuelle andre enheter for å kunne levere strøm til Røst og Værøy.

Eventuell forsterkning av 5 KV lokalnett hører inn under eksisterende områdekonsesjon, og tas ikke med i denne søknad.

1.4. Søknad om ekspropriasjonstillatelse

Det pågår samtaler med de berørte grunneiere om overtagelse av planarealet. Vindkraft Nord AS søker om tillatelse til ekspropriasjon av grunn og rettigheter i henhold til ervervsloven § 2 første ledd nr. 19, dersom enighet med grunneierne ikke oppnås før det fattes konsesjonsvedtak.

For å hindre utsettelse av anleggsarbeider i tilfelle avtale ikke oppnås innen anleggsstart, søkes det for slikt tilfelle dessuten om forhåndstiltredelse etter samme lovs § 25. Nødvendige opplysninger og dokumentasjon i henhold til ervervsloven § 11 vil bli innsendt på et senere tidspunkt dersom dette viser seg nødvendig.

1.5 Delutredninger

Delutredninger for landskap, flora og fauna, fugleliv, kulturminner vedlegges. I tillegg vedlegges drøftinger/vurderinger av sikkerhetssonen for hinderflaten til Røst Lufthavn, Meteorologisk Institutt's værradar, Norkrings mellombølgesender fra masten på Sandholmen, og utredning om tekniske løsninger.

2 Lovbestemmelser og saksbehandling

2.1 Energiloven

Vindturbinene har elektriske komponenter med spenning over 1000 volt og må følgelig konsesjonssøkes etter energiloven.

2.2 Plan- og bygningsloven

Lovbestemmelser og bestemmelser i forskrift til Plan- og bygningsloven som vil komme til anvendelse er som følger:

PBL kap. VII-a – forskrift om konsekvensutredning av 13. desember 1996 jfr. §7.
Planbehandling etter kap. VI om kommuneplan og kap. VII om reguleringsplan (jfr. § 23).

Kommunen som planmyndighet avgjør hvilken planbehandling som kreves.

Forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker §5 pkt. 3.

Elektriske anlegg som har vært underlagt konsesjonsbehandling i medhold av energiloven er unntatt fra krav om saksbehandling, ansvar og kontroll.

Det kreves ikke byggetillatelse etter § 93 i plan- og bygningsloven for utbyggingstiltak som konsesjonsbehandles etter energiloven. Gitt konsesjon vil gi tilstrekkelig detaljering av byggeplanene.

2.3 Krav til konsekvensutredning

Utbygging av vindkraftverk omfattes ikke automatisk av Plan- og bygningslovens krav til konsekvensutredning. Forskrift om konsekvensutredning sier at dersom et vindkraftverk har en investeringskostnad på mer enn 50 mill. kr. og medfører utarbeidelse av plan etter PBL, er det omfattet av vedlegg II punkt 1.5.

Vedlegg II tiltak er tiltak der ansvarlig myndighet (i dette tilfellet NVE) skal vurdere om det skal konsekvensutredes eller ikke.

Den totale installasjon vil ikke overstige 10 MW, og tiltaket skal derfor ikke konsekvensutredes.

2.4 Reguleringsplan

Røst kommune vil etter alt å dømme søke dispensasjon fra plan- og bygningsloven for det aktuelle tiltak – og slik at utbyggingen vil gjennomføres med grunnlag i ev. konsesjonsvedtak etter energiloven. Det kan også være aktuelt å lage en enkel arealdisponeringsplan fra kommunens side.

2.5 Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger

2.5.1 Undersøkelser etter lov om kulturminner

Undersøkelser av planområdet gjort av Arkeologikonsulenten ANS viser at det ikke finnes kjente automatisk fredede eller nyere tids kulturminner innenfor planområdet for vindparken eller langs atkomstvei og nettilknytning.

2.5.2 Forholdet til forurensningsloven

Det kreves vanligvis ikke egen søknad etter forurensningsloven for etablering av vindkraftanlegg, med mindre utbyggingen vil medføre vesentlige støybelastninger i bebodde områder.

Krav med hensyn til støy fastsettes av NVE som en del av konsesjonsbeslutningen, etter råd fra Fylkesmannen i Nordland.

2.5.3 Tillatelser og tiltak ved kryssing av veier, ledninger m.v.

Røst Vindpark AS vil ta kontakt med eiere av ledninger, veier og lignende for å inngå avtaler om kryssing eller nedføring med disse., jfr forskrift for elektriske forsyningsanlegg § 11.

2.5.4 Forholdet til luftfart

Vindturbinene vil ha en farge som gjør at de er synlige i samsvar med de krav luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert der dette kreves, jfr. normer for merking av luftfartshinder BSL E 2- 2. Dette vil avklares i dialog med Luftfartstilsynet.

2.5.5 Utredninger, vurderinger av mulige konfliktområder

-Tiltaket vurderes mot sikkerhetssonen for Røst Lufthavn.	VKN
-Tiltaket vurderes mot ny værradar.	VKN
-Tiltaket utredes mot evt. Kulturminner.	Ø.SUNDQUIST
-Tiltaket må utredes mot fugleliv.	NINA
-Tiltaket utredes mot flora og fauna.	NINA
-Tiltaket utredes mot Norkrings mellombølgesender.	NORKRING

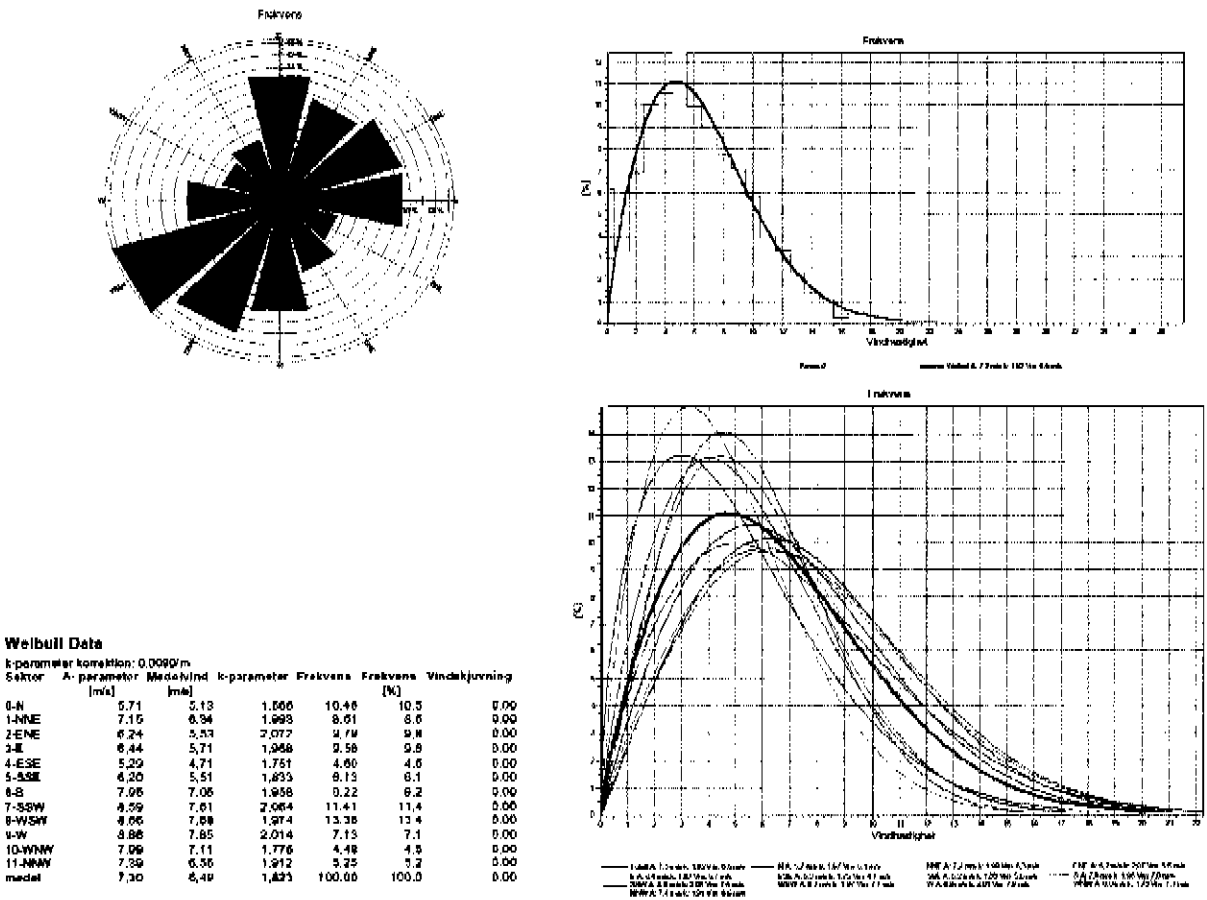
2.6 Fremdriftsplan

Foreløpig fremdriftsplan kan gi konsesjon høst 2005. Dersom en unngår ankebehandling, kan infrastruktur påbegynnes høst/vinter 05/06 og med sannsynlig oppstart av monteringsarbeidene sommeren 2006.

3. Vindressurser – energiproduksjon

3.1 Vindmålinger

Meteorologisk Institutt har hatt automatiske vindmålinger på Røst Lufthavn siden 1998. Disse danner grunnlag for beregning av energiproduksjonen i vindturbinene. Vindmålingene er utført hver time og gir myc og god vind særlig i vinterhalvåret når forbruket av elektrisk kraft erfaringsmessig er på det høyeste.



Figur 1. Vindfordeling og vindrose for Røst

3.2 Årsproduksjon

På grunn av dagens kabelsituasjon, (22 KV sjøkabel til Værøy), og den analyse som er foretatt på nettet, er det på nåværende tidspunkt mulig å produsere kraft på inntil 6 MW. Dersom denne installasjon legges til grunn, er det foretatt beregninger som viser at produksjonen fra tre maskiner hver på 2 MW vil gi en årsproduksjon på ca. 22 GWII (22 millioner kilowattimer).

Dersom Lofotkraft AS skifter sjøkabelen mellom Værøy og Røst og legger 95 Cu i stedet for 50 Cu, er det mulig å produsere inntil 10 MW.

Triventus AB har gjort beregninger basert på et 6 MW- anlegg (3 stk. Enercon E70)

Hovedresultat for kalkulasjon i 50 meters høyde:

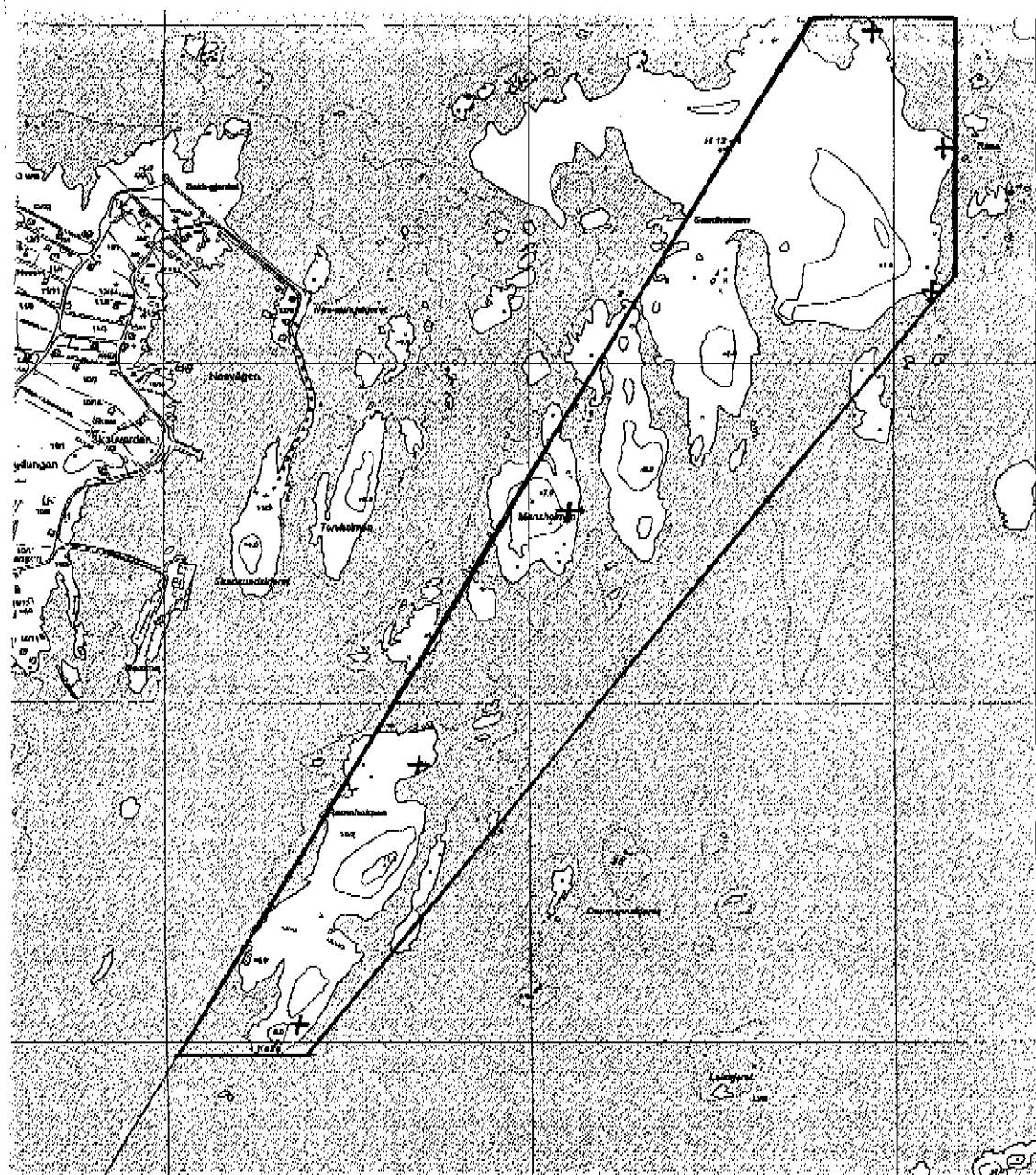
Årlig produksjon: 24 086,9 MWh 21 678,2 MWh (- 10%) 97,8% effektivitet

Denne produksjon tilsvarer ca. hele forbruket for Røst og Værøy i år 2000 (24 GWh).

4. Beskrivelse av anlegget

4.1 Lokalisering

Vindturbinene vil bli plassert innenfor inntegnet areal på kartutsnitt. Lokaliseringen er valgt med bakgrunn i forholdet til hinderflate for Røst Lufthavn, og med nærhet til mulighet for transportløsning og nettilknytning. De 6 røde kryssene er alle aktuelle mølleplasseringer.



KART NR.2 VINDKRAFT NORD ØKONOMISK KARTVERK
0.2.05 mk

Målestokk 1:5000

Ekvidistanse 5 m

Utgitt av 1990 1990
Kartverket 1:500000
Kartverket 1:500000
Kartverket 1:500000



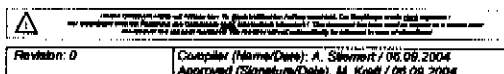
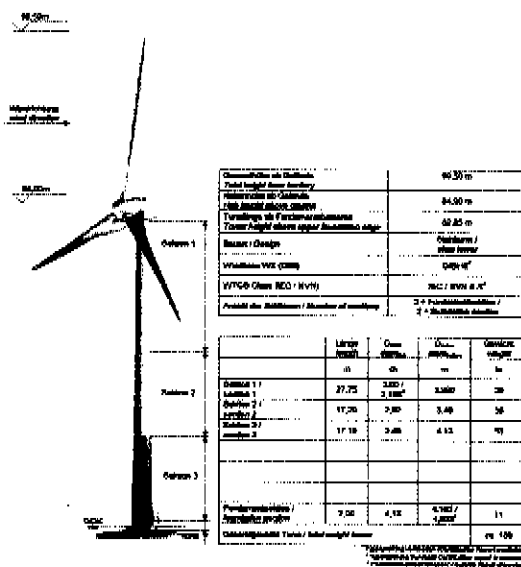
DF222-4-3	DF222-5-4	DG222-4-3
DF221-5-1	DF221-5-2	DG221-4-1

Ajourført elektronisk
RØST NORDLAND
DF222-5-4
RØSTLANDET

Figur 2. Planområdet Røst Vindpark

4.2 Vindturbiner

Det utredes installasjon 6 MW – 10 MW på holmene. Visualiseringene er utført med utgangspunkt i 3 turbiner. Tiltakshaver har valgt å benytte 3 stykker 2 MW møller fra Enercon som illustrasjonsmodell i konsesjonssøknaden. Navhøyden blir 64 meter, og rotorens diameter er 71 meter. Total høyde med rotor på topp blir da 99,5 meter.



4.3 Internt kabelanlegg

Kraftproduksjonen fra vindturbinene på Ramnholmen, skal overføres via intern jordkabel mellom møllene, og med sjøkabel til transformator som ligger på Lofotkraft sitt område på Røstøya. Her er inntaket for sjøkabelen fra Lofotodden over Værøy. Sjøkabelstrekket vil bli ca. 800 meter litt avhengig av trasévalg.

Fra transformatorstasjonen går strømmen ut på det lokale 5 kV nettet til forbrukerne på Røst. (se utredning fra Elektrorådgiverne AS i Harstad).

4.4 Nettanalyser

De nettmessige vurderinger er utført av Elektrorådgiverne AS, i Harstad, ved Olav Olsen i dialog med Lofotkraft AS ved Kristian Friis.

Røst kommune har i dag tilgang til elektrisk kraft via sjøkabel fra Lofotodden over Værøy. Kabelen ut til Værøy ble skiftet i 1985 og er på 9,9 Mva. Kabelen fra Værøy til Røst er moden for utskifting. Den ble lagt i 1965, og er på 4,5 Mva. Begge kablene fører en spenning på 22 kV, som transformeres ned til 5 kV i det lokale nett på øyene.

Analysen viser følgende nettmessige konsekvenser ved tilknytning av 6 MW med nåværende kabel på 4,5 MVA. Elektrorådgiverne foreslår at man kobler møllene til 22 Kv nettet (kabelen til Værøy). For at dette skal bli bra i forhold til det svake lokalnettet, bør man reguleringsmessig installere SVC anlegg. (se utredningen).

Dersom tiltakshaver skal installere inntil 10 MW, forutsettes at kabelen mellom Røst og Værøy utskiftes, slik Lofotkraft planlegger. I tillegg måtte tverrsnittet økes til 3 x 95 mm² Cu..

4.5 Øvrig infrastruktur

For å få adkomst til vindturbinene, skal nåværende steinkai på Ramnholmen oppgraderes til å motta lektere som ilandsetter nødvendig utstyr for etablering av møllene. Det må bygges anleggsvei fra kaia til møllepunkt 1 og 2 totalt ca. 500 meter. Ved bruk av Møllepunkt 3, må det bygges vei over til Monsholmen ca. 300 meter. Det vil da bli lagt intern jordkabel i denne veitraseen. Anleggsveien får 15 tonns akseltrykk i en bredde på 5 meter.

4.6 Økonomi - kostnader

Nedenfor er det satt opp et kostnadsoverslag for tiltaket, basert på 6 MW installasjon:

6 MW vindturbiner	kr. 45.000.000
800 meter gruslagt anleggsvei	kr. 300.000
Kabelgrøft og delvis betongkulvert ca. 800 meter	kr. 200.000
Tre fundamenteringsgroper m. oppstillingsplass	kr. 1.800.000
Nettregulering	kr. 300.000
Sjøkabel ca. 800 meter	kr. 400.000
Rettighetsserverv mølleområdet	kr. 600.000
Uforutsett	kr. 500.000
Administrasjon og byggeledelse	kr. 500.000
<u>Totalt kostnadsoverslag</u>	<u>kr. 49.600.000</u>

5 Konsekvenser

Konsekvensutredning med visualiseringer er basert på en første fase utbygging innen planområdet med 3 turbiner à 2 MW

5.2 Arealbruk

I arealdelen til kommuneplanen, er området avsatt til Landbruks- Natur- og Friluftsmål (LNF). Et område rundt Norkrings mellombølgemast, er avsatt til sikkerhetssone for masten.

I arbeidet med regulering av areal til vindmølleformål, vil det bli tatt hensyn til mastens sikkerhetssone.

Forventet arealbruk ved oppsett av tre vindturbiner som foreslått:

Adkomstvei og avkjørsel	4.000 m ²
Kabelgrøft utenom vei	0 m ²
Oppstillingsplass for turbinene	2.400 m ²
Punktfeste 3 vindturbiner	500 m ²
<u>Sum arealbruk</u>	<u>6.900 m²</u>

5.3 Offentlige og private tiltak

Avkjørsel

Det vil bli bygget en anleggsvei fra kaiområdet på Ramnholmen i retning syd – nord mellom møllepunkt 1 og 2. For å nå møllepunkt 3 på Monsholmen, må det bygges en vei mellom holmene som totalt vil bli ca. 300 meter. All veibygging vil bli utført av tiltakshaver.

Kraftlinje

Det legges sjøkabel fra vindkraftverket som knyttes opp mot Lofotkraft sitt 22 kV inntak. Tiltaket utløser ingen andre offentlige eller private aktiviteter i området.

5.4 Røst Lufthavn

Det er vel kjent at tiltaket med flere møller og rotortopp på inntil ca. 110 meter, bryter de generelle sikkerhetsregler for store lufthavner. Generelt i en radius på ca. 4,5 kilometer fra rullebanen, skal ikke nye installasjoner overskride en høyde på 45 meter. Her brukes begrepet Hinderflate. Vi vedlegger den dialog/dokumentasjon som har vært i denne sak, og har plassert møllene på en slik måte at de ikke er nærmere rullebanen enn den allerede etablerte Deccamast på Sandholmen (138 meter høy). I tillegg er Stavøy med sine 148 meters topp bestemmende for det innflyvningsmønster som i dag følges. Avinor påpeker at dersom nye installasjoner plasseres i samvirke med allerede bestående hindre, kan Luftfartstilsynet bruke disse fakta til å godkjenne tiltaket. Pr. i dag har Røst Lufthavn anløp av det sikre småflyet Dornier to ganger om dagen. Luftfartstilsynet er tilskrevet om godkjenning av tiltaket (se vedlegg 3, a og b)

5.5 Røst Værradar

Etter møte med saksbehandlere på Meteorologisk Institutt, og videre dialog/korrespondanse, er det et ønske at værradaren (installert mai 2004), ikke får flere skyggesektorer. Radarens funksjonsområde, (se vedlegg 4).

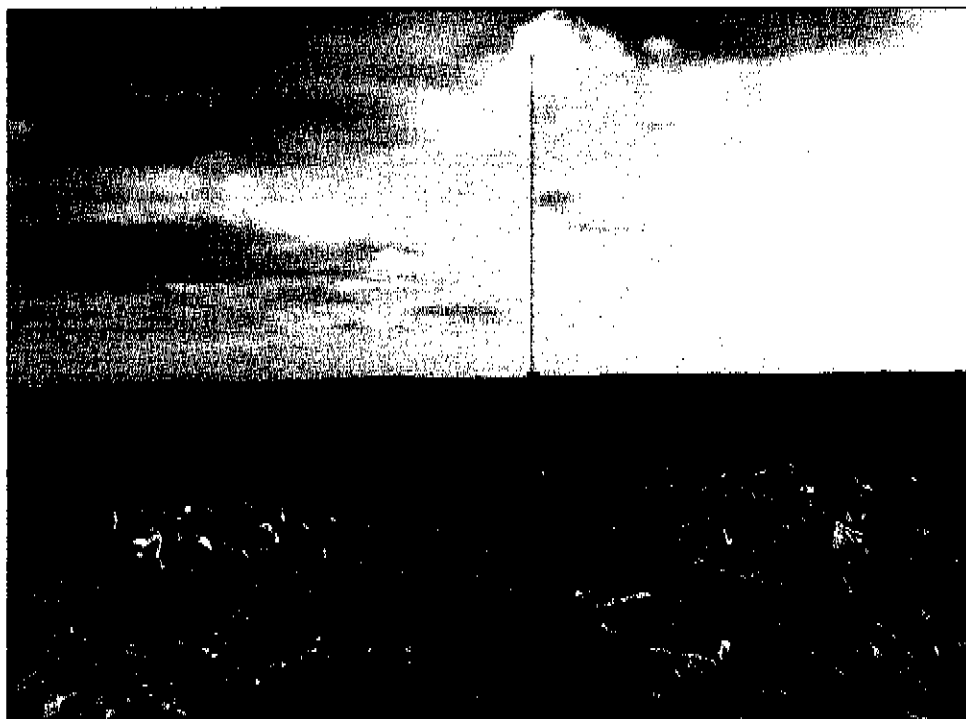
Det er ønskelig, ut fra fagmeteorologenes fortolkning, at denne radar i så stor grad som mulig har fri "sikt" i alle retninger (360 grader). Ved Vindkraft Nord AS sitt møte på Blindern 12. oktober 2004, ble disse spørsmål diskutert.

I følge ledelsen i Røst kommune, har det ikke vært ukjent for MI i deres utredning -- at vindmøller var under planlegging på Røst. (samtale med rådmann G. Molund).

Konklusjon: 1. fase av utbyggingen (se visualiseringen, innebærer 3 turbinpunkter mellom værradar og Stavøy. Plasseringen gir skånsom radarpåvirkning, og en bedømmer derfor konsekvensen for værradar som liten.

5.6 Deccamast - Norkring

Norkring har i møte og korespondanse hjulpet oss til å finne gunstigste plassering av 3 møller som får en innbyrdes avstand på ca. 420 meter. De kan miste litt effekt av sendingen, men dette kan kompenseres ved å øke sendestyrken. (se vedlegg 5), og særlig siste brev fra Telenor, Norkring.



Figur 4. Landskapet på Sandholmen med deccamast i forgrunnen.

5.6 Konsekvenser for natur-, kulturmiljø og samfunn

5.6.1 Nærliggende bebyggelse

Det er ca. 400 meter fra vindmøllene til nærmeste bebyggelse som ligger på Demma nordvest for mølle 2. Bebyggelsen på Innøy ligger ca. 450 meter fra mølle 1, og ca. 550 meter fra mølle 2. Avstanden fra mølle 3 til Nes- Sundskjæret og bebyggelsen der, er ca. 450 meter. Konsekvenser for denne bebyggelse er omtalt under de respektive tema nedenfor.

5.6.2 Landskap

Definisjon

Landskap kan betegnes som en arena for forskjellige brukerinteresser, en arena hvor mennesker møter naturen. En bruksbeskrivende definisjon er som følger:

"Landskapet er det totale kompleks av fysiske elementer innen et gitt område. Menneskeverk, uansett utforming og karakter, vil der de opptrer, være en del av et landskap. Når et menneskeverk føres inn i et landskap, fordrives ikke et stykke landskap. Det som skjer er at landskapet forandrer karakter."

Konfliktpotensialet mellom landskap og vindturbiner

Store vindturbiner vil være blant de mest dominerende byggverk som til nå er plassert ut i norsk landskap. Spesielt gjelder det i de åpne og lite bebygde landskapstypene langs kysten. Kontrasten mellom før og ettersituasjonen blir stor. De visuelle virkningene av vindturbinene vil derfor være et viktig tema å belyse under utredningen.

En teknisk økonomisk betraktning tilsier at det er viktig å utnytte vindenergien optimalt ved å plassere turbinene slik at de produserer mest mulig energi. Dette gjør at en søker etter de mest åpne lokaliteter i landskapet, men som samtidig medfører at møllene blir sterkt eksponert i omgivelsene.

Store vindturbiner vil i klart vær kunne sees over betydelige avstander, men i praksis vil synligheten være begrenset av vær og lysforhold, landskapets topografi og i noen grad av vegetasjon. Plasseres vindturbiner på høye punkter i terrenget, blir den dominerende virkningen forsterket fordi den på slike steder ofte vil komme i silhuett mot himmelen.

Framføring av veier til hver enkelt turbin medfører ytterligere landskapsinngrep. På samme måte som plassering av vindturbiner vurderes i planprosessen, er det viktig at også vegtraseene bearbeides med sikte på å oppnå best mulig terrengtilpassning. Plassering av vindturbiner i landskapet bør vurderes nøye og synliggjøres med fotorealistiske illustrasjoner fra ulike standplasser for å unngå de mest uheldige visuelle virkningene.

Overordnet beskrivelse av landskapstype

Sandholmen ligger nord, og øst for Røstlandet. Høyeste punkt er på 7,5 meter, ellers er øya temmelig flat med forreven kystlinje. Geologien er fjell og erodert sandjord som er gressbevokst. Øya benyttes som beiteland for sau. I tillegg er det montert en opprinnelig deccamast på 136 meters høyde. Denne eies i dag av telenors selskap Norkring, og fungerer som antenne for en mellombølgesender.

På lavvann, kan man kjøre over fra Røstøya til Sandholmen med anleggsmaskin. Da er dybden ca. 60 – 70 cm.

I dette landskapet er det deccamasten og kabeltraseen som nå er synlig.

Landskapsbeskrivelse planområdet

Planområdet ligger på østsiden av Sandholmen og omfatter i tillegg Monsholmen med høyeste punkt på 7 meter, og Ramnholmen med høyeste punkt på 11 meter.

Kart over planområdet sees under kapittel 4.1 lokalisering. Berggrunnen i planområdet består for det meste av harde bergarter som granitt og glimmerskifer. Disse bergarter forvitrer lite, og gir begrenset tilskudd av mineralnæring til jordsmonnet.

5.6.3 Visualiseringer

Visualiseringene er utført av konsulentselskapet Triventus AB

Ved valg av perspektiver, er det lagt vekt på å synliggjøre konsekvensene av tiltaket fra de områdene hvor mennesker daglig ferdes i forhold til landskapet.

Vindmøllene som er arrangert inn i landskapet er 99,5 meter høye (tårn 63 meter og rotorradius 35,5 meter). Avhengig av hvor man befinner seg, vil møllene vises mot Stavøy som bakgrunn, eller som silhuett mot horisonten.

Noen mennesker vil synes at landskapsbildet endrer karakter i negativ retning, mens andre synes møllene er majestetisk, og gir en positiv karakter. Vi som tiltakshaver tror alle etter hvert vil venne seg til den nye synsranden, og at man vil oppfatte møllene som et positivt landemerke. Det er en generell regel som sier at hvis man må velge mellom flere små møller, eller få store, så velger man få store, da disse gir en bedre karakter til landskapet. Dette blir tydelig fordi rotoren på de store møllene beveger seg langsommere enn på de små propellene.

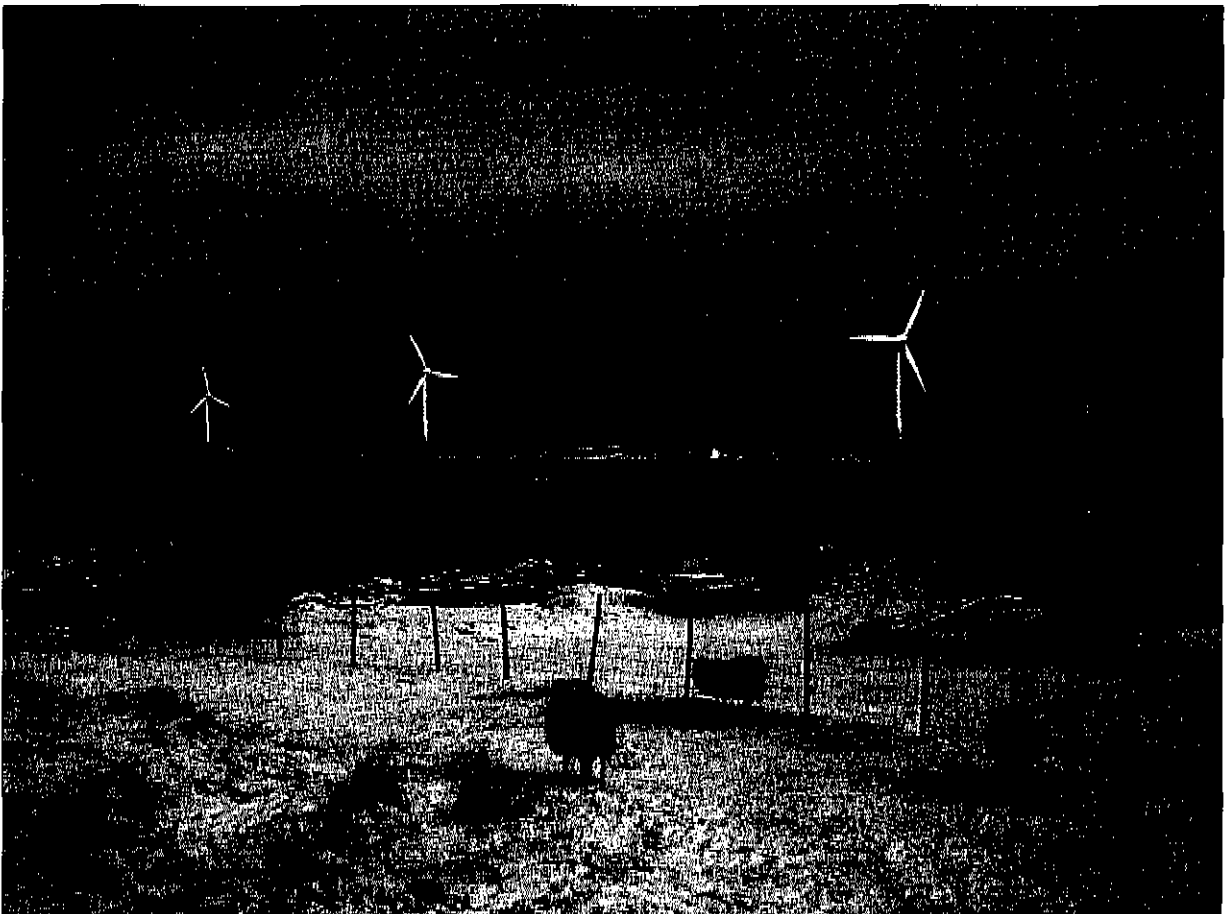
Flere tårn og hurtige propeller virker svært forstyrrende i landskapet.

På Røst vil 2 – 3 møller bli majestetisk, og gli godt inn i naturmiljøet mellom Stavøya og Deccamasten på Sandholmen.



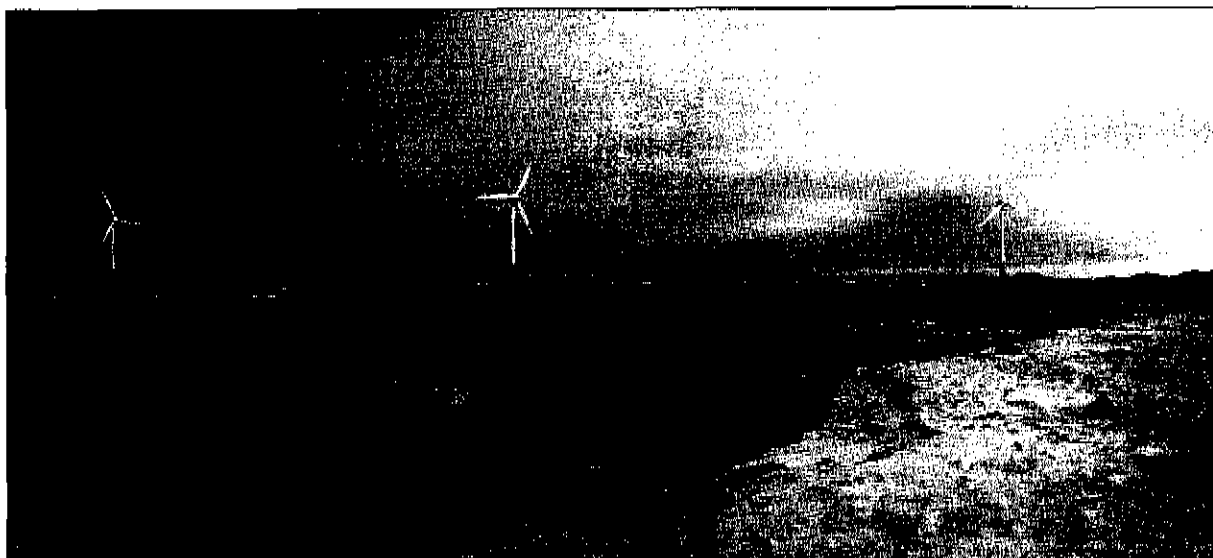
Figur 5. 3 vindturbiner sett fra værradar vest for Røst Lufthavn *foto M. A. Hellebust*

Første visualisering (figur 5), viser tre møller sett i retning vest – øst. Basisbildet er tatt fra værradaren vest for Røst Lufthavn. Fjellet til høyre i bildet er Stavøy som har en høyde på 148 meter. Helt til venstre i bildet ved vindpølsa, skimtes radiomasten.



Figur 6. Turbiner på Ramnholmen og Monsholmen. *foto Tom R. Pedersen*

Andre basisbilde (figur 6), er tatt fra området Vardan på Røstøyas østside. Her ser vi Værøya i bakgrunnen.



Figur 7. Stavøy (148 meter) i bakgrunnen

foto Tom R. Pedersen

Dette tredje basisbilde (figur 7), er tatt fra området rett nord for Inndyr. Her ser vi og Stavøya som bakgrunn mellom mølle 1 og 2.

5.6.4 Friluftsliv

Utredningen bygger på opplysninger innhentet fra kommuneplanens arealdel. I tillegg er det innhentet opplysninger gjennom intervju av rådmann og teknisk sjef i Røst kommune.

I stortingsmelding nr. 40 (1986-87) er friluftsliv definert som:

"opphold og fysisk aktivitet i friluft med sikte på miljøforandring og naturopplevelse"

Friluftsliv omfatter altså mange og varierte aktiviteter avhengig av hvilket område det er snakk om. Når det gjelder holmene innen det regulerte område, var det tidligere slåttemark. I nyere tid er denne aktiviteten bortfalt.

Turgåing

Arealet benyttes ikke til turgåing, da det er vanskelig tilgjengelig fordi man må ha skyssbåt.

Jakt

På holmene er det ikke noen form for småvilt.

Vi vedlegger utredning om fauna utført av NINA i vedlegg 7.

Fiske

Det er ikke fiskevann på holmene og følgelig ikke noe ferskvannsfiske.

Bær og sopplukking

Når det gjelder flora på holmene, vises til utredning foretatt av NINA. vedlegg 7.

5.6.5 Reindrift

Det er ikke registrert noen form for reindrift på holmene, og uttalcen fra utredningen om kulturminner (Samiske kulturminner), sier at slike forekomster er **lite sannsynlig**. (se vedlegg 2).

5.6.6 Kulturminner

Firma Arkeologikonsulentene i Tromsø ved Øyvind Sundquist, har gjennomført en kartlegging av hva som finnes av kulturminner i planområdet og har gitt en vurdering. Kartleggingen er gjort ved gjennomgang av databaser, reguleringsplaner og intervjuer. Utredningen er inntatt i konsesjonssøknaden som vedlegg 2.

- Det er ikke samiske kulturminner i området.
- Det er ingen fredede bygninger eller monumenter i området.
- Det er ingen øvrige kulturminner registrert i området.

Vurdering

Det foreliggende materialet viser at det ikke er registrerte kulturminner i området.

5.6.7 Vegetasjon

Introduksjon

Det presiseres innledningsvis at denne utredning ikke bygger på feltbefaringer. Det er erfaringsgrunnlag, eksisterende data og studier av berggrunnsgeologi som er bakgrunn for utredningen.

Denne er utført av NINA ved Jarle W. Bjerke.

Utredningen har avdekket at datagrunnlaget for planområdet eller sammenlignbare områder i nærheten ikke er alment kjent. Studier av bilder fra planområdet, topografisk kart og geologisk kart antyder imidlertid at dette er et vegetasjonsmessig homogent område. En feltkyndig fagbotaniker kan dermed ut fra erfaringsgrunnlag uttale seg med stor grad av sikkerhet.

Konklusjon

Bygging av vindturbiner på det planlagte område Sandholmene (Sandholmen i nord til og med Ramnholmen i sør), er lagt til grunn for denne forhånduttalelse. Det er sannsynlig at inngrepet ikke vil berøre spesielle verdier av floristisk eller vegetasjonsmessig art. Under punkt 4.3 i NINAs utredning, vurderes den **samlede naturverdien av Sandholmene til middels**. Det området som er sterkest beskrevet i faglitteraturen, er selvsagt selve Sandholmen som er størst.

5.6.8 Fauna

Utredning av fauna er utført av NINA ved Jarle W. Bjørke.

I det etterfølgende er et sammendrag av utredningen tatt inn i teksten. Utredningen er i tillegg tatt med i sin helhet som vedlegg 7.

På bakgrunn av en helhetsvurdering, er følgende konsekvenser i planområdet sannsynlig. Fuglefaunaen i området er spredt og fåtallig. Inngrepet får mest sannsynlig ingen eller liten betydning for reproduksjonen og dødeligheten for artene i området. Arealbeslaget er moderat, og har ikke habitater som ansees spesielt viktig for fuglelivet.

Her vedlegges uttalelse fra NINA i tillegg til Rapport 18 om Natur- og vegetasjonstyper i Røst kommune.

Kollisjonsrisikoen mellom fugl og vindmøllene vurderes som liten. Det er kun snakk om tre turbiner og luftrommet rundt er bredt. Avstand mellom møllene vil bli ca. 4 - 500 meter. Fuglearter som oppholder seg innenfor planområdet vil sannsynligvis venne seg til turbinene og etter hvert i liten grad påvirkes av dem.

Ingen spesielt verdifulle biotoper berøres eller skades av inngrepet, dvs. lokaliseringen av turbinene er i ikke spesielt verdifull natur. Området har ikke verdi som inngrepsfritt område, da det allerede er sterkt berørt av dekkamast med kabling og barduner.

En utbygging vil ikke komme i konflikt med verken norske miljømål eller Norges internasjonale forpliktelser i henhold til internasjonale konvensjoner.

5.6.9 Beiteområde

Sandholmen benyttes i dag til beiteområde for sau. Ved etablering av vindmøller på denne holmen, kan beiteområdet fortsatt benyttes til denne aktivitet. I anleggsfasen, må man ta hensyn til begge brukerne.

5.6.10 Støy

Generelt

Som alle andre maskiner så frembringer vindturbiner noe støy. Figuren 8, nedenfor viser hvordan støynivået er sammenlignet med andre typer lyder.

Støyen fra en vindturbin oppstår som maskinstøy og som vingesus. Maskinstøy kommer fra gir, generator, og dreining av maskinhuset på toppen av tårnet. Denne støyen er som regel enkel å forholde seg til, da maskinhuset kan lydisoleres. Støyen begrenses også ved å montere giret og generatoren på en støydempende måte. Sammen med lydisolering vil dette medføre at maskinstøy bare merkes i liten grad.

Den andre typen støy fra vindturbinene er vingesuset. Denne støy oppstår når vingene beveger seg rundt og passerer selve tårnet. Det dannes da et undertrykk bak rotorbladet og vislelyden oppstår. Noe støy dannes også når vingene dreies opp mot vinden.

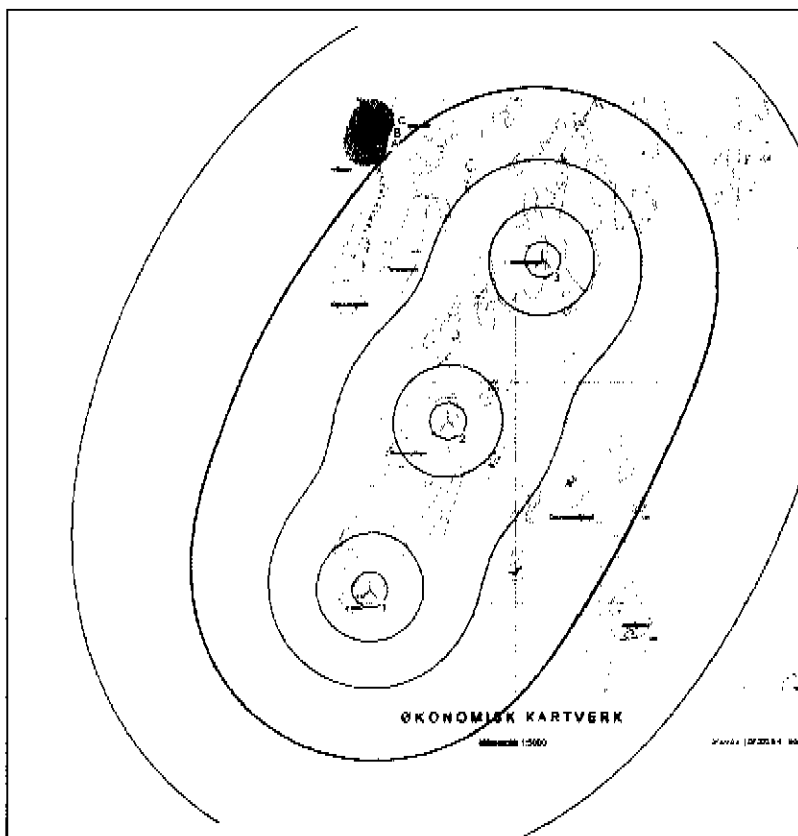
Støynivået er sterkt avhengig av vindretningen og vindhastigheten. Når vinden blåser fra turbinen og mot bebyggelse, vil støyen være betraktelig høyere enn når vinden blåser motsatt vei.

Økt vindhastighet fører til mer støy fra vingebevegelsene. På den annen side vil støyen fra selve vinden øke, og ved vindhastigheter større enn 8 m/s, vil vindstøyen i seg selv være sterkere enn støyen fra vindturbinen. Dette er også bakgrunnen for at alle støyberegninger tar utgangspunkt i en vindhastighet på 8 m/s.

Dersom det er flere vindmøller på et område, må man summere støybidragene fra alle turbinene. En grunnregel er likevel at det er avstanden til den nærmeste turbinen som er styrende for det totale støynivået. Andre vindturbiner som ligger lengre unna, bidrar i liten grad til å øke det totale støynivå.

Støynivå ved nærliggende bebyggelse.

Konsulentfirma Triventus AB i Vessigebro Sverige, har foretatt en støyanalyse, som ligger vedlagt som nummer 5. Her viser beregninger at på grunn av at den dominerende vindretning er fra sør – sørvest, så vil ikke støy fra møllene være noe problem. Nærmeste bebyggelse er regulert til industriformål, og ligger i ca. 450 meters avstand (Demmaområdet). Avstanden til boligene på Nes- Sundskjæret (blå markering), ligger i en slik avstand at kravet til støyforskriftene er oppfylt. (Se vedlagt utredning 8).



Figur 8. Støysonekart

På vedlagte støykart i figuren ovenfor, representerer den røde ellipsen en støymengde på 40 dB (A). Den ytterste sorte ellipsen viser 35 dB (A). Etter simuleringene, synes støykravet i forskriftene ivarettatt.

5.6.11 ISING

Generelt

Ved gitte sammensetninger av temperatur, fuktighet og vind vil det kunne danne seg is på vindkraftverk. Det kan legges seg is på vingene og på instrumentene som gir vindkraftverket opplysning om vindhastighet og vindretning. Denne isdannelsen er ikke ønskelig av to grunner:

1. Is som faller av vingene kan skade mennesker i nærheten
2. Is på vinger eller instrumenter kan gi redusert energiproduksjon

Det er ulike typer is som kan danne seg på en vindturbin:

Rim: Fuktighet i luften legger seg på en overflate som har lavere temperatur enn omgivelsene. Det er dette vi finner på bilens frontrute om morgenen. Det dannes seg fordi vindusruta stråler varme ut mot en atmosfære med lavere temperatur enn omgivelsene. Dette strålingstapet oppstår ikke dersom en har et enkelt tak over bilen. Det blir ikke store mengder av dette, men det sitter godt fast på overflaten.

Blåis: Oppstår ved såkalt underkjølt regn som vi oftest får ved moderate vindhastigheter. Det underkjølte regnet kommer da som yr. Fester seg også godt til overflaten.

Våt snø: Setter seg normalt ikke på vingene, men kan naturligvis gjøre det dersom temperaturen faller under null grader etterpå.

Tåkerim: Ligner mye på blåis, og dannes seg på oppvindsiden av konstruksjoner og kommer fra underkjølte dråper i tåken/skyene. Temperaturen må være under null grader.

Rimfrost: Lett (mindre enn 0,6 kg/dm³) snøliknende rim som faller lett av.

Ising ved plassering på holmene.

Det er ikke gjort noen konkret vurdering når det gjelder mulig isdannelse på vindmøller i det planlagte området. De møllene som her utredes vil få en totalhøyde på inntil 110 meter over havet, når den ene rotorvingen står loddrett og tårnene plasseres på kotehøyde tre meter.

Ut fra plassering langt til havs, i den lave høyden, er det sannsynlig at ising ikke vil bli noe problem verken for møllene eller omgivelsene. Dette sammenholdt med den høye årsmiddeltemperatur på Røst. Eneste mulighet for ising synes å være ved temperaturer under null med mye fukt, og hvis rotorbladene har stått stille.

5.6.12 SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

Virkningene for Røstsamfunnet kan her deles i kortsiktige og langsiktige virkninger.

På kort sikt vil anleggsfasen gi virkninger i form av lokale arbeidsoppdrag til opprusting av infrastruktur som kaianlegg, veier og eventuelle broer.

På lang sikt er virkningene større, da tiltaket gir mulighet for mer energikrevende industri som for eksempel fryseri, drivhus, ferskvannsanlegg, oppvarming idrettshall osv. I tillegg bygges det opp kompetanse knyttet til de nye aktivitetene som realiseres. Det trengs og kompetanse for å kunne vedlikeholde vindmøllene. Her er det naturlig at Lofotkraft sine ansatte på Røst gis opplæring som servicepersonell. Det vil være naturlig å utnytte møllestedene innen rekreasjon og turisme hvis dette blir tilrettelagt.

En tredje, og viktig faktor vil være det økonomiske utbytte som Røstsamfunnet totalt vil bli tilført i form av avtalt bidrag fra vindparken.

Turisme på Røst er i stor utstrekning basert på gjennomgangs – sykkelturister over fergene. De som blir noen dager på øyene er i stor utstrekning ornitologer av hobby eller profesjon.

Det er lite trolig at vindmøllene vil virke negativt inn på turistbesøket.

6. AVBØTENDE TILTAK

- 6.1 Når det gjelder veibygging, må man prøve å gjøre sårene i landskapet så små som mulig, ved for eksempel å legge traséen lavt i terrenget. Utsprenging av masse må avsluttes mot vegetasjon slik at vi får en naturlig arrondering.
- 6.2 Tårnfundamentene og oppstillingsplassene kan gjøres brukervennlig ved å plassere ut benker og bord inne i en liten plantet hekkvegetasjon. Det er og viktig med skilting som viser hvor mye "skitten energi som spares" ved at vindmøllene produserer ren og fornybar energi.

7 GRUNNERVERV / LEIE AV GRUNN

Det er mange private grunneiere i området i tillegg til Røst kommune. Vi har inngått avtale med fire eiere (inkludert kommunen) om leie av møllegrunn. Eierne er og gitt tilbud om innløsning av eiendommene.

Tiltakshaver holder muligheten åpen for begge løsninger. Vi vil i løpet av våren avgjøre hvilke avtaler som skal legges til grunn.

Følgende punkter må avklares:

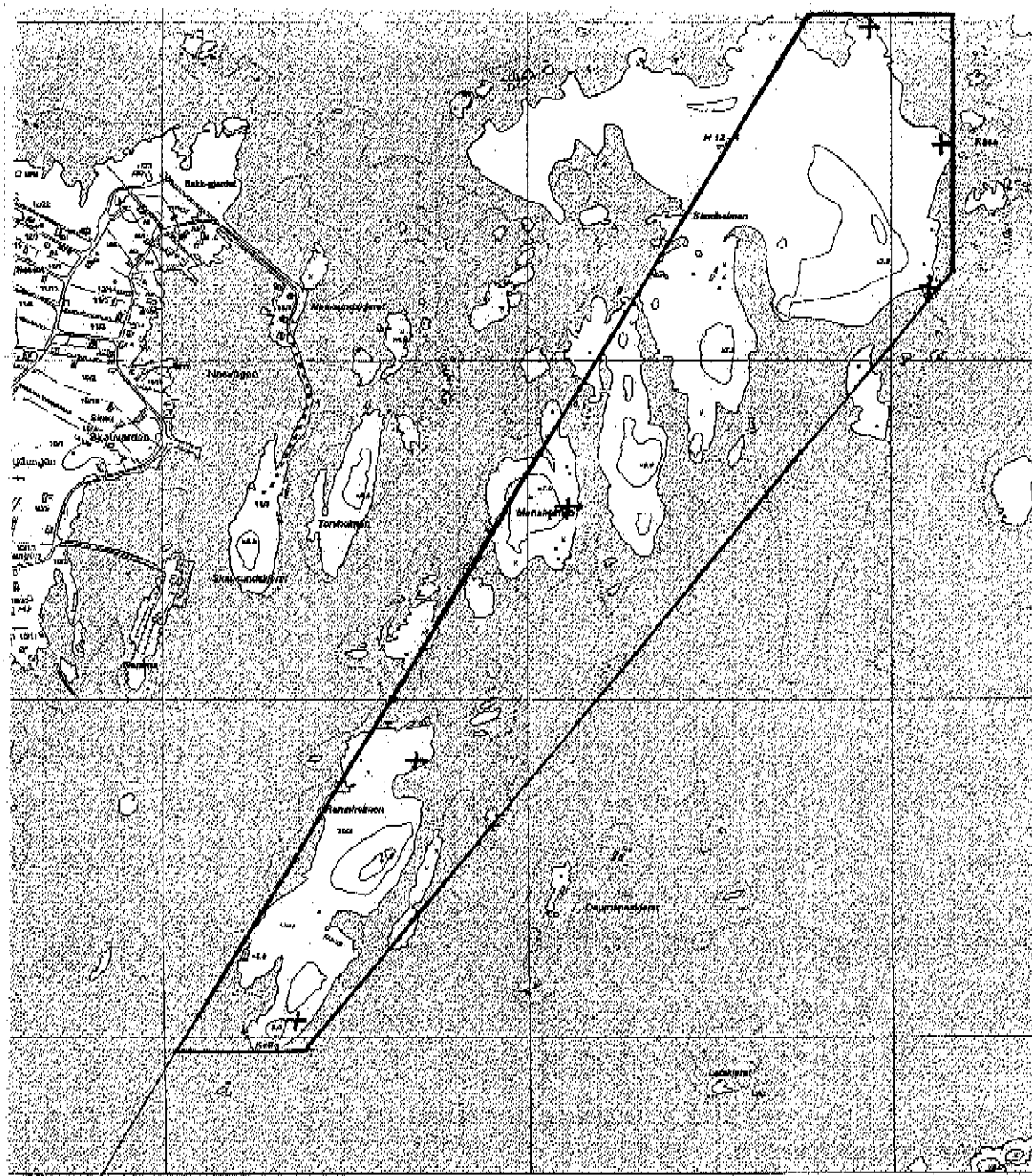
- Punktfeste for vindmøllene
- Rett til trafohus og andre installasjoner
- Avkjørsel og framføring av vei
- Rett til kabellegging i trasé
- Oppstillingsplass for løfteutstyr
- Midlertidig lagerplass

Røst sett fra sørvest med Stavøy og Værøy i bakgrunnen



Foto: To-Foto AS, Harstad

Vedlegg 1, arealdisponering



KART NR. 2 VINDKRAFT NORD ØKONOMISK KARTVERK
0.2.05 mk

Målestokk 1:5000



Ekvidistanse 5 m

Kartverket
Kartverket
Kartverket
Kartverket
Kartverket



DF222-5-3	DF222-5-4	DF222-5-5
DF221-5-1	DF221-5-2	DF221-5-3

Ajourført område
RØST NORDLAND
"DF222-5-4"
RØSTLANDET



Vedlegg 2

Utredning av kulturminner ved Sandholmene på Røst

I forbindelse med planleggingen av en liten vindmøllepark ved Sandholmene på Røst er det nødvendig med en redegjørelse for konsekvenser som kan oppstå i forbindelse med eventuelle kulturminner i området.

Kort om prosjektet

Vindkraft Nord A/S planlegger å sette opp tre vindmøller på Sandholmene på Røst. Holmene består av flere flate øyer som ligger svært lavt over vannet. Høyeste punkt på holmene er 7,5 moh. Hver vindmølle vil legge beslag 800 kvm. med en høyde fra bakken til øverste vingespiss på 99,5 m. Det er allerede bygd en grusa vei, ca 5 meter bred, fra Røstøya mot Sandholmene. Den er ikke klar for trafikk. Vindmøllene nøyaktige plassering er ikke klarlagt ennå, men Ramholmen og Monsholmen er nevnt som mulige alternativ.

Kulturminner i Røst kommune

Det er ikke registrert noen automatisk fredete kulturminner på Sandholmene. Dette er ikke overraskende i og med at området ligger så lavt over vannet. I andhevingen har også gjort at holmene har ligget under sjøen for bare noen få hundre år siden. Man må slik sett gå ut fra at tiltaket ikke vil kunne medføre noen direkte konflikter med kulturminner.

Likevel er Røst, Røstøya og øyene rundt godt representert med kulturminner. Det er registrert svært mange tufter fra yngre steinalder, tidlig metalltid og jernalder i området. Disse er ikke funnet på Sandholmene, men de vil likevel bli skjemmet av tiltaket. Nærmest er nok tuftene på Røstøya og Staven. I det flate hav-landskapet på Røst vil vindmøllene dominere utsikten i svært stor grad. Riktignok står det allerede ei stor mast der, men rotasjonen og refleksene vil kunne bli meget sjenerende. Samtidig ligger de nærmeste kulturminnene over en km fra møllene slik at avstanden mellom tiltaket og nærmeste kulturminne er stor.

Reguleringsplaner

Røst kommune er i ferd med å gjennomføre en reguleringsplan for området Sandholmene. Det er ikke gjort arkeologiske undersøkelser i forbindelse med dette. Det er bygd en vei over fra Røstøya og ei mast er satt opp her.



Intervju

Hein Bjerck, Vitenskapsmuseet i Trondheim. Bjerck har gjort svært mye av registreringsarbeidet på Røst. Han sier at tuftene som er registrert der, ofte 10-15 i stykker i grupper, antyder at stedet har hatt tunge fiskevær i steinalder og jernalder. Stedet har vært viktig før introduksjonen av jordbruket og tuftene kan leses ut fra det. Han kjenner ikke til noen kulturminner som vil kunne komme i direkte konflikt med prosjektet.

Solveig Holm ved Kultur og oppvekst i Røst Kommune. Sandholmene har vært brukt som sommerbeite for sauer og som badeplass. Det er fine sandstrender her som egner seg for bading. Bestefaren til Solveig Holm satte ut pingvin på sørsida av Sandholmene på 30 tallet, men disse forsvant ganske raskt. Hun hadde ikke kjennskap til at det kunne være kulturminner på stedet, men kjente godt til den nyere historia i området. Hun kunne heller ikke se at det skulle være noe i veien for tiltaket. Vindmøllene vil knapt vises fra Røstlandet og vil neppe virke skjemmende.

Arne Håkon Thomasen, Samisk Kulturminneråd, Drag. Røst er et område som tradisjonelt ikke defineres som samisk. Det er ikke registrert kulturminner her som man kan definere som samisk, men det er visse indikasjoner likevel på at samer har bebodd Røst. Pietro Querinis fortelling fra Røst beskriver bl.a. husene som runde med vindu i taket. Dette høres ut som en god beskrivelse på en samisk høljegamme. En hustype som var svært vanlig blant samene i Nord-Norge på denne tiden. Likevel anså Thomasen det som lite sannsynlig at det skulle kunne oppstå noen konflikt mellom Samiske kulturminneinteresser og Vindkraft Nord A/S i denne saken.

Lars Erik Narmo, Nordland Fylkeskommune. Narmo kunne ikke gi noen sikre opplysninger om mulige konflikter i området. Han mente at potensialet for kulturminner definitivt er tilstede og at en befaring er nødvendig. Kulturminner fra yngre steinalder ligger i 5-6 meters høyde over havet på Røst noe som gir et potensial for funn av uregistrerte automatisk freda kulturminner på de fleste små øyer i området.

I det flate landskapet hvor vindmøllene skal stå vil den visuelle skjemingen være av stor betydning. Narmo etterlyste en digital fremstilling av det visuelle inntrykket som tiltaket vil gi.

Etnografiske kilder

Den beste etnografiske kilden fra Røst er Pietro Querinis fortelling om det dramatiske forliset i 1432. Bare 11 mann overlevde forliset, men dokumentet som Querini forfattet etter hjemkomsten gir en helt unik skildring av livet i Nord-Norge fra ei tid vi vet svært lite om. Querini forteller om livet og folkene på Røst som han møter, men sier lite om språk, klær, skikker osv. Man har antatt som en selvfølge at de var norsk selv om beskrivelsen av husene tyder på samisk. Man har også antatt at Querini kom først i



land på Sandøya, men Helge Wold hevder at det antagelig var øya Storfjell, 8 km fra Røst. Dette virker å stemme bedre med historien til Querini.

Samiske kulturminner

Det er lite sannsynlig at det finnes samiske kulturminner på Røst. Man kjenner godt til samisk bosetting i Lofoten, men ikke på Røst. Spor i terrenget etter samisk aktivitet som er eldre enn 100 år er automatisk fredet i henhold til kulturminneloven av 3 Mars 2000. Det må derfor taes høyde for at det kan befinne seg automatisk fredete samiske kulturminner i det angjeldende området. Særlig sannsynlig er dette likevel ikke.

Konklusjon

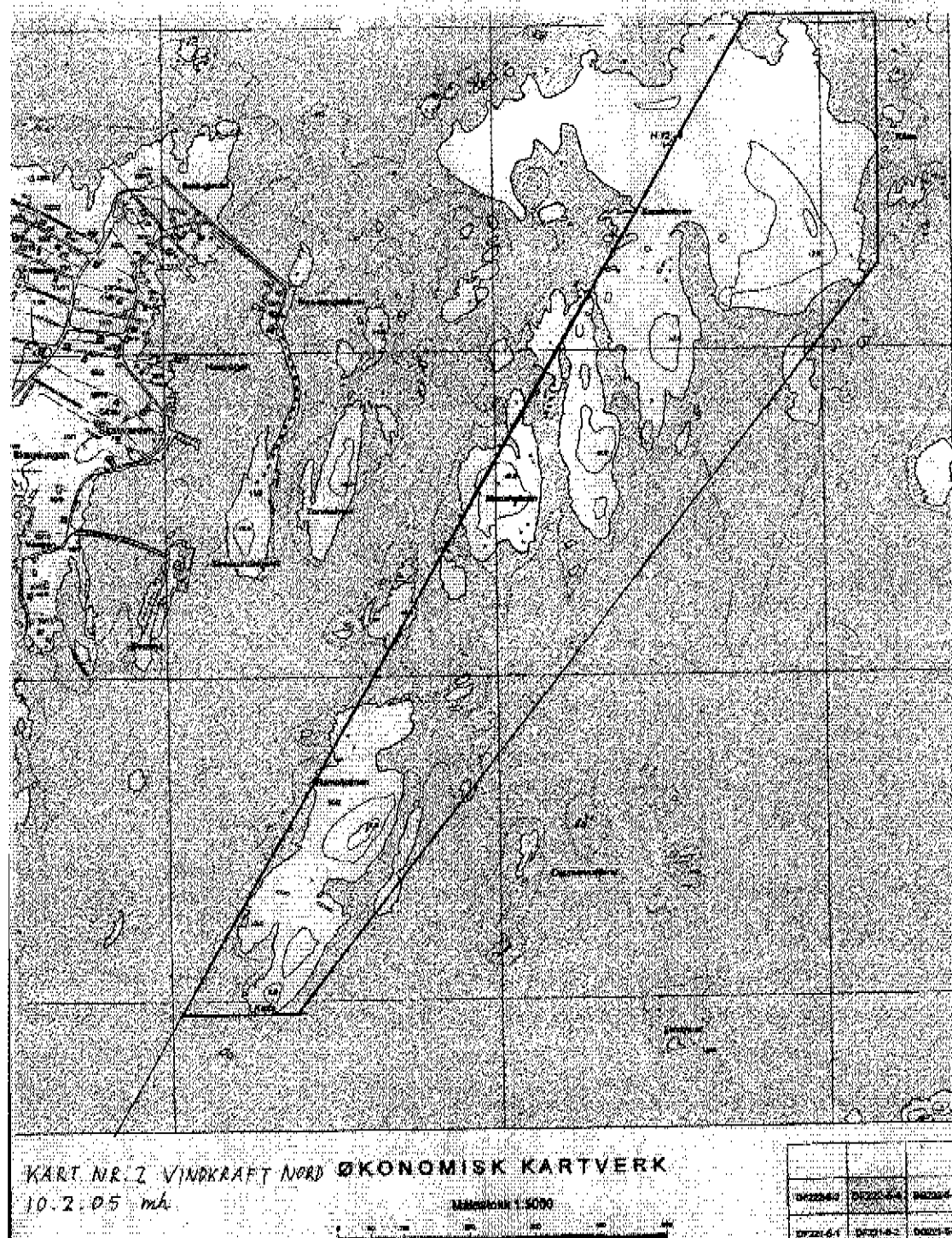
- Automatisk freda kulturminner. Området har svært mange automatisk freda kulturminner av stor verdi, men disse ligger i god avstand til tiltaksområdet. Potensialet for ukjente kulturminner er tilstede og området bør befares.
- Samiske kulturminner. Det er neppe samiske kulturminner i området.
- Freda bygninger. Det er ingen fredete bygninger i området.
- Andre kulturminner. Det er ingen registrerte kulturminner i området.

Vurdering

Området bør befares med tanke på uregistrerte kulturminner. Befaringa og det videre arbeidet bør koordineres mellom Nordland fylkeskommune, kulturetaten og Samisk Kulturråd for å unngå konflikter i prosjektet. En slik befaring bør kunne gjøres våren 2005 med et ferdig resultat i saken i begynnelsen av Juni.

Øyvind Sundquist

Arkeologikonsulenten



Figur 1 ØK kart over planområdet. Hver rute er 500 meter. Det er ikke registrert kulturminner i dette området.

Vedlegg 3 A, Røst Lufthavn

Vindkraft Nord AS
Magnar Hellebust
Mobil 99 398 893

Harstad 19.11.04

Avinør
v/ Are Lien og Fred Loe.

Att. Vindmøller på Røst – Røst Lufthavn.

Hei, og takk for sist.

Jeg viser til vårt møte på Gardermoen tirsdag 12. oktober då.

Vårt firma ønsker å etablere vindturbiner på Sandholmene, med en total høyde på inntil 120 meter med rotorspiss på topp. Jeg vedlegger bilde av nåværende Norkringmast (mellombølgesender for telenor), og kart med inntegning av 6 mulige møllepunkter alle plassert øst for en linje trukket parallelt med rullebanen til Røst lufthavn, og trukket gjennom Norkring's mast som er 138 meter høy. Møllene blir stående utenfor det område som i dag omgås på grunn av masten og Stavøya som er 148 meter høy.

Vi ønsker et vedlegg til vår konsesjonssøknad som skal sendes NVE omkring årsskiftet, som omhandler denne etablering av vindgeneratorer.

Med vennlig hilsen
Magnar Hellebust
Prosjektleder

KOP

Fra: TLK/PROC



NOTAT

Til: TLF

Saksbehandler:
Rolf GrimsrudVår dato:
2001-03-12
Deres dato:
2001-03-08Vår referanse (hus oppgitt ved svar):
TLK/ROG
Deres ref:
Aud Jarum, Ellefoss**VINDTURBINER PÅ RØST**

Om de foreslåtte lokaliseringer kan vi bare uttale oss i generelle vendinger all den tid vi ikke kjenner de nøyaktige posisjonene til de påtenkte vindmøllene.

Lokalisering på Sandholmen

Det er den gjenværende radiomast som bestemmer landingsminima for bane 21 på Røst. Dersom man ikke ønsker høyere minima, bør vindmøllene ikke plasseres nærmere rullebanen enn nåværende radiomast, m.a.o. vindmøllene bør plasseres øst for en linje som er parallel med rullebanen og som går gjennom nåværende radiomast.

Lokalisering på Øran

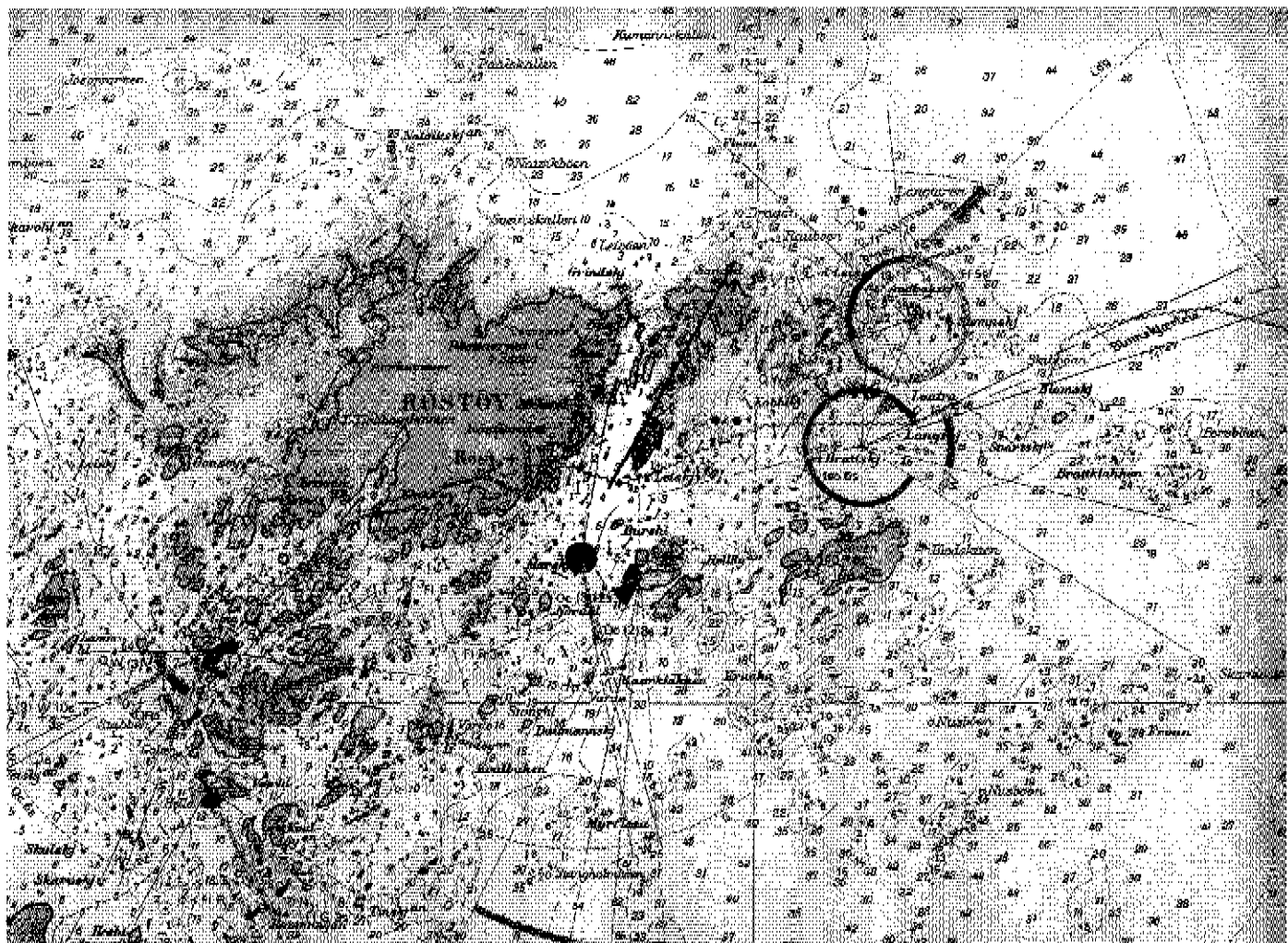
Dette området ligger nærmere rullebanen enn Sandholmen. Uten en mer nøyaktig angivelse av hvor vindmøllene er tenkt plassert, kan vi bare antydre at med mastehøyde på 80 meter vil landingsminima for bane 03 kunne øke fra 390FT til 310FT. Hva dette vil bety for vermessig tilgjengelighet vet vi ikke.

Med hilsen


Rolf Grimsrud
TLK/PROC

Kopi: TLK

POSTBOKS 414 DEP., NO-7012 OSLO, NORWAY. KONTORADRESSE: VERUJELANDSVÆRNET LØSLO
TELEFON: NASJONALT: 22 94 30 00, INTERNASJONALT: +47 22 94 30 00
TELEFAKS: NASJONALT: 22 94 23 90, INTERNASJONALT: +47 22 94 23 90
E: info@slagfly.no



Vindkraft Nord AS
HARSTAD

Vår saksbehandler
Fred Loe

Vår dato
2004-11-30
Deres dato
19.11.04

Vår referanse

Deres ref.

VINDMØLLER PÅ RØST

Viser til tidligere kontakt angående vindmøller på Røst, senest til skriv datert 19.11.04

Som kjent defineres hinder ved bruk av hinderflater på og rundt flyplassen. Terreng og objekter som bryter hinderflater skal anses som hinder.

Bestemmelser for sivil luftfart – BSL E 3-2 krever at det for alle faste og bevegelige objekter som utgjør et hinder og som ikke fjernes, skal besørges en risikoanalyse etter en anerkjent standard. Ved risikoanalysen skal det vurderes hvilken risiko for luftfarten hindrene utgjør, og hvilke kompensierende tiltak som eventuelt må fastsettes. Kompenserende tiltak fastsettes av Luftfartstilsynet i henhold til bestemmelsene i forskriften og skal fremgå av flyplassens godkjenningssdokument.

En vindmølle med den planlagte høyde etablert på et av de foreslåtte stedene vil bryte flyplassens horisontalflate og skal derfor behandles som hinder i henhold til ovennevnte krav. Horisontalflaten strekker seg ca 3,5 km rundt flyplassen og har en høyde på 45 meter over rullebanenivå.

I forbindelse med fornyet teknisk/operativ godkjenning av flyplasser kreves det risikoanalyse av hindersituasjonen. Forut for selve analysearbeidet utarbeider Avinor en systembeskrivelse og et restriksjonskart som danner grunnlaget for analysen. Selve analysearbeidet gjennomføres i dag av Det Norske Veritas på oppdrag for Avinor.

Teknisk/operativ godkjenning for Røst gjelder frem til 1.10.2007, og risikoanalyse for fornyet godkjenning vil etter våre planer gjennomføres tidligst i første halvår 2007. Flyplasser med tidligere forfallsdato må prioriteres, og Avinor kan vanskelig endre på prioriteringen for dette arbeidet.

Imidlertid kan Avinor klare å utarbeide en systembeskrivelse samt stå for konstruksjon av et restriksjonskart i løpet av februar måned 2005. Dette kan gjøres uten kostnader for Vindkraft Nord AS. Det påfølgende analysearbeidet må i derimot gjennomføres av andre (Det Norske Veritas) og kostnaden må dekkes av Vindkraft Nord AS.

Den videre korrespondanse pr. E-post, viser den siste utvikling i denne sak.
Konklusjonen blir at når nye hindre etableres blant allerede etablerte hindere, er det kun Luftfartstilsynet som kan tillate en positiv avgjørelse på nåværende tidspunkt.

Melding

Side 1 av 1

Magnar A Hallebust

Fra: Loe, Fred [fred.loe@avinor.no]
Bendt: 7. desember 2004 13:46
Til: 'mhallebust@c2i.net'
Kopi: Anne Paulsen (anne.paulsen@caa.no)
Emne: Vindmøller på Røst

Takker for tilsendt kopi av skriv angående bygging av vindmølle på Røst.

Ønsker bare med dette skriv å avklare rollene mellom Avinor som innehaver av flyplassen og Luftfartstilsynet som tilsynsmyndighet og premissgiver for Røst lufthavn (og andre flyplasser).

Avinor er som innehaver ansvarlig for at flyplassen utformes og drives i henhold gjeldende forskrift BSL (Bestemmelse for Sivil Luftfart), samt vilkår gitt i flyplassens godkjenningsdokument som er fastsett av Luftfartstilsynet.

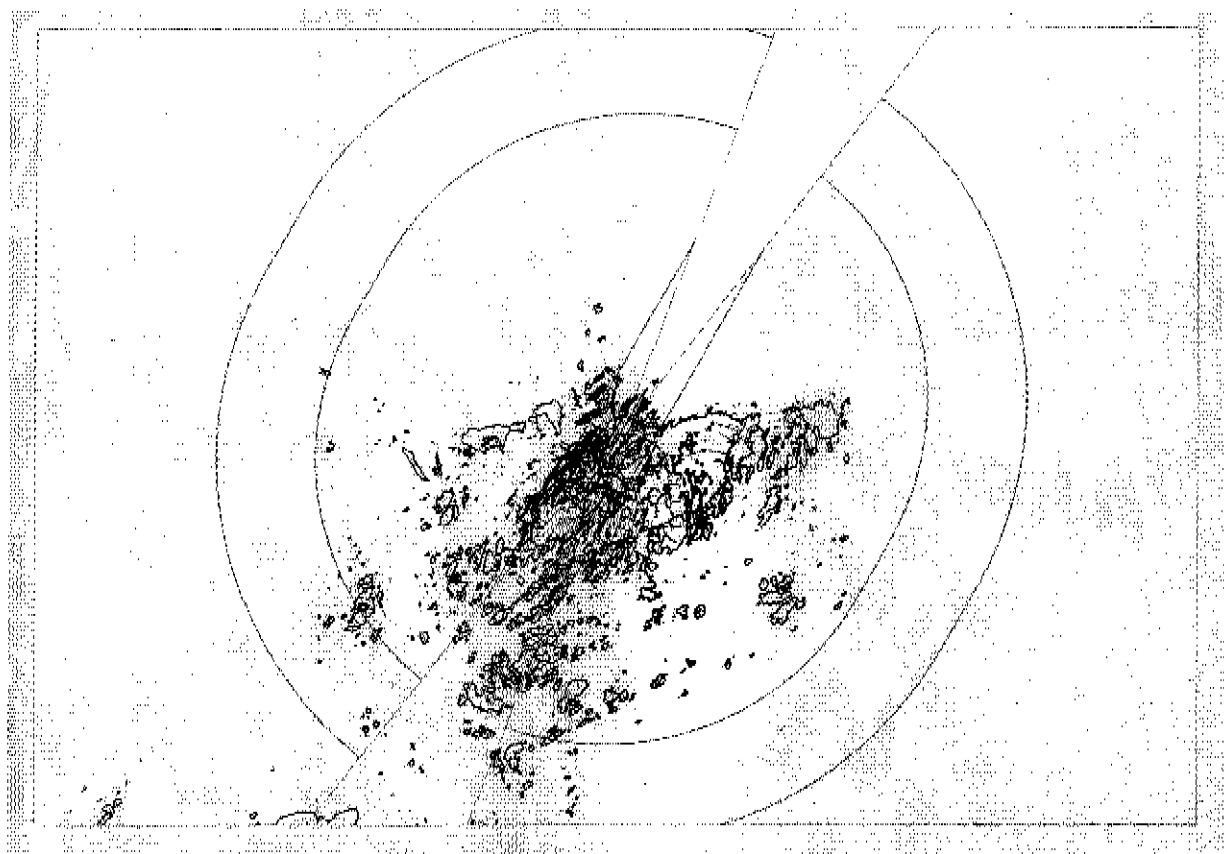
Forskriften BSL 3-2 pkt. 17.1.6 sier at det er flyplassens innehaver (Avinor) som skal foreta en delkoanalyse av alle faste og bevegelige objekter som utgjør et hinder og som ikke fjernes. Eventuelle kompensierende tiltak i etterkant av delkoanalysen er det imidlertid Luftfartstilsynet som fastsetter, og vil bli notert i flyplassens godkjenningsdokument.

Forskriftens punkt 17.3.1 sier at innenfor det området som omfattes av en utflygingsflate, en innflygingsflate eller en siklingsflate skal det ikke etableres nye hinder eller utvidelse av eksisterende hinder, med mindre det nye hinder eller utvidelsen blir siklet av et eksisterende hinder.

Den forhåndsuttalelse som du etterser i ditt skriv av er det etter vår oppfatning kun Luftfartstilsynet som kan gi.

Med vennlig hilsen
Fred Loe
Mobil: 91 71 71 41
e-post: fred.loe@avinor.no

09.12.2004



Denne figuren viser hinderflaten til Røst lufthavn, og inn- og utflyvningstrase. Den innerste ellipse har en avstand fra senterpunktet på flyplassen på ca. 4,5 km. Innenfor dette området skal det i utgangspunktet ikke være hinder som er høyere enn 45 meter. Sandholmen er det området som ligger oppe til høyre i øyarealet. (Nord og Øst).

Vedlegg 3 B, brev til Luftfartstilsynet



Vindkraft Nord AS
Postboks 726
9487 Harstad

Harstad 18.3.2005

Luftfartstilsynet
V/ Arne Paulsen

Søknad om godkjenning av oppsett 3 vindturbiner i Røst kommune.

Som luftfartstilsynet er kjent med gjennom drøftinger og korrespondanse, har Vindkraft Nord AS, utarbeidet konsesjonssøknad for etablering av 3 vindmøller på holmene nord og øst for Røstøya.

Opprinnelig var det tenkt plassering på Sandholmen, men på grunn av forholdet til værradar, og andre forhold, har vi flyttet installasjonene til Ramnholmen og Monsholmen.

Vi er klar over at det skal foretas risikovurdering av Røst Lufthavn i 2007.

Dette tidspunkt blir for sent i forhold til den prosessen som er igangsatt av Vindkraft Nord AS

Hinderflaten er med dagens situasjon brutt kraftig av 2 elementer nær hverandre, (radiomast ca. 140 meter på Sandholmen, og Stavøyas fjelltopp på 148 meter). Vi ønsker å sette opp 3 møller som vist på vedlagte kart.

Tårnene med rotorspiss på topp får en totalhøyde på maksimum 110 meter, og de 3 røde kryssene har posisjon:

1	Ø	378 118	N	7 491 841
2	Ø	378 299	N	7 492 218
3	Ø	378 517	N	7 492 580

Koordinatsystem: UTM WGS84 Zon 33

Møllene har en innbyrdes avstand på ca. 420 meter. Radiomasten på Sandholmen er inntegnet med en sirkel.

Møllene er plassert øst for en linje som er parallell med rullebanen, og som trekkes gjennom radiomasten. (de får en avstand fra rullebanen som ikke er nærmere enn nåværende mast).

Vi ber Luftfartstilsynet vurdere saken, og ber om tillatelse til oppsett av disse tre møllene.

Vedlegg: notat av 12.03.2001 fra Luftfartsverket undertegnet Rolf Grimsrud
brev av 30.11.2004 fra Avinor til Vindkraft Nord As, sign. Fred Loe
e-post 07.12.2004 fra Fred Loe til M. Hellebust
kart med inntegning av 3 møller, radiomast og Stavøya

kopi: Røst kommune

Vennlig hilsen

M. A. Hellebust
prosjektleder

Vedlegg 4, værradar



**Meteorologisk
institutt**
met.no

Vår ref: 2004/73/p45.3

Vår dato: 3. desember 2004

Deres ref:

Deres dato:

Vindkraft Nord
Storåkeren 11,
9411 Harstad
attn. Magnar Hellebust

Uttalelse fra Meteorologisk Institutt vedrørende konsesjonssøknad for utbygging av vindkraft på Røst

Vi refererer til møte med Magnar Hellebust på Meteorologisk Institutt tirsdag 12. oktober 2004, hvor en eventuell utbygging av vindkraft på Røst ble diskutert. Planene vi ble presentert omfattet to vindmøller, men det er mulighet for mer omfattende planer. Et av forslagene til plassering er Sandholmen, ca. 2 km fra vår værradar.

I mange land er vindmøller definert som en av hovedkildene for blokkering og forstyrrelser for værradar (og andre radarer). Som et resultat av dette har bl.a. UK met.office uttalelsesrett ved søknader om konsesjon for nye vindmølleinstallasjoner.

Erfaringer fra andre land viser, at plassering av vindmøller mer enn 20 km fra radaren sannsynligvis ikke vil skape problemer. Plassering 10-20 km fra radaren vil sannsynligvis skape problemer, og plassering nærmere enn 5 km vil skape betydelige problemer. Hovedproblemet er blokkering av radarsignalene. Vindmøllenes innvirkning på måling av vind er foreløpig lite kjent, men erfaringene fram til i dag viser at det ikke ser ut til å skape store problemer hvis avstanden mellom installasjonene er tilstrekkelig.

En værradar skal ideelt ha 360° fri sikt, helst ikke plasseres for høyt over havet, og ha tilgang på infrastruktur som kraft og kommunikasjon uten for store utbyggingskostnader. Radaren skal også være tilgjengelig for vedlikehold året rundt.

Norges topografi gjør at det er svært vanskelig å finne egnede plasser for utbygging av værradar. Røst ble valgt som et godt egnet sted, fordi denne plasseringen totalt sett ga det beste dekningsområdet for overvåking av været i store deler av Nordland. Høyden over havet er ideell med hensyn til dekning av de lavere lag av atmosfæren. Høyden over havet er også ideell med hensyn til problemet med refleksivitet fra bølgjer, som alltid er til stede ved sjønære radarer. Radar Røst har tilnærmet 360° fri sikt, og i tillegg gir plasseringen langt vest i havet bedre dekning av landområdene mot øst fordi vi kommer lenger unna blokkeringene fra fjellene.

Som nevnt er dekningsområdet på radar Røst meget bra, men vi har imidlertid noen skarpt avgrensede blokkerte sektorer som vist på vedlagte bilde. Blokkeringene kommer fra øyene Staven, vest for Røst, Vedøya og Storfjellet i sørvest, samt Verøy, Moskenesøy og Mosken nordøst for Røst.

Postadresse
Postboks 43
Blindern, 0313 Oslo

Besøksadresse
Niels Henrik Abelvei 40
Innkjøring fra Problemveien

Telefon
22 96 30 00

Tlfefaks
22 96 30 30

e-post: met@met.no
Internett: met.no

Bankgiro nr
7894 05 00628

Organisasjonsnr
971 274 042 mva

Det er på det rene, at to vindmøller plassert så nær radaren vil forårsake problemer for oss, og vi vil gå imot en plassering som reduserer nytteverdien av vår radarinstallasjon. Vi er villig til å være med på å utrede en alternativ plassering av vindmøllene, og plasseringen må være slik at en eventuell blokkering fra vindmøllene faller sammen med en allerede blokkert sektor (f. eks. fra Staven), og i en akseptabel avstand fra radaren.

Med hilsen


Knut A. Bjørheim c.f.

Observasjonsdirektør.


Oddbjørn Thorsen

Seksjonssjef

Vedlegg 1. Blokkerte sektorer på Røst vist med produktet "Akumulert nærhet"

Vedlegg 2. Kart over allerede blokkerte sektorer

Vedlegg 3. Dekningsdiagram

Postadresse
Postboks 43
Blindern, 0313 Oslo

Besøksadresse
Niels Henrichs Allé 40
Inngang 1 fra Blindernveien

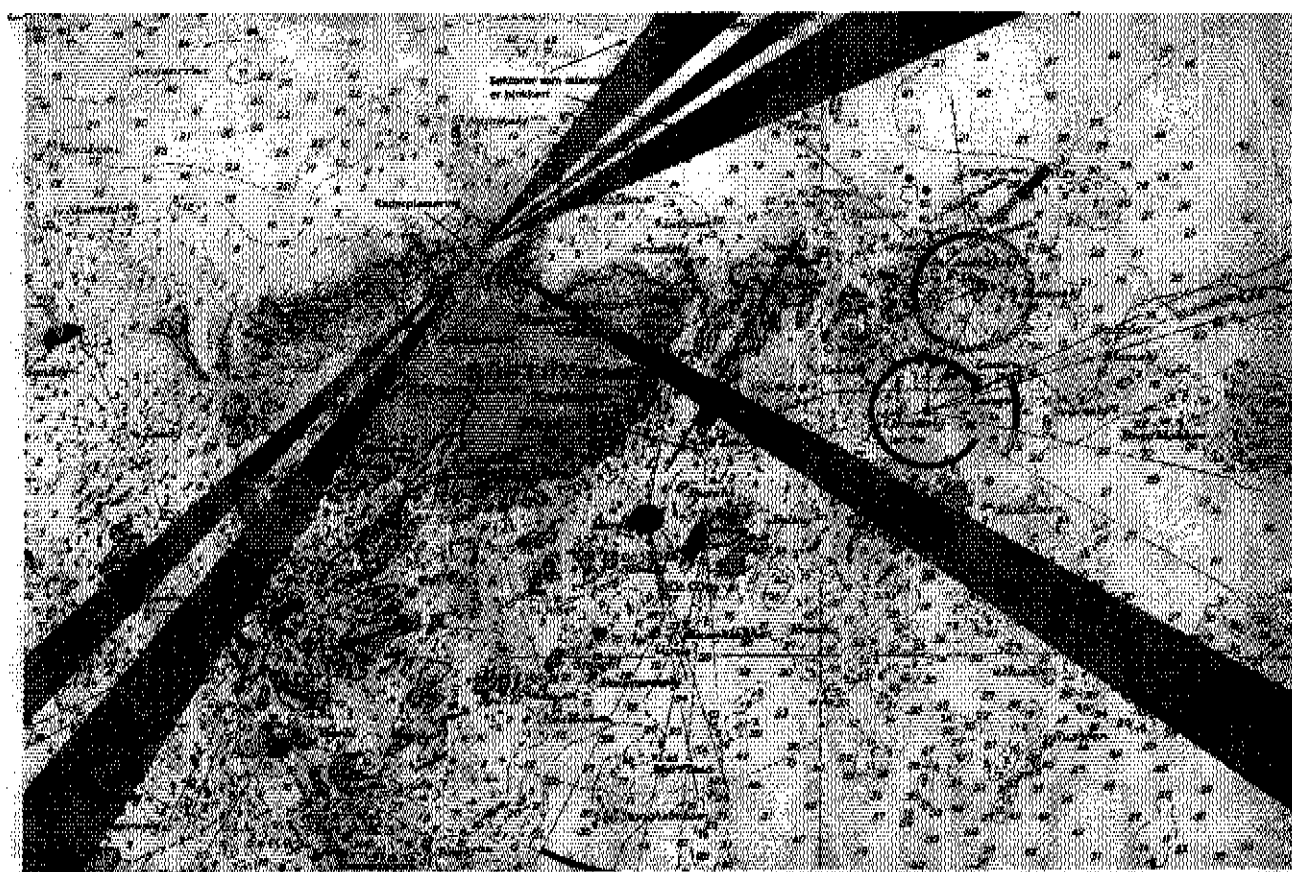
Telefon
22 96 30 00

Telefax
22 96 30 20

e-post: met@met.no
met@met.no

Bankgiro
7404 05 00628

Organisasjonsnr.
971 274 042 mva



Dekningsdiagram



Blokkerte sektorer

Vedlegg 5, mellombølgesender



Vindkraft Nord AS
v/ Magnar Hellebust
Postboks 726
9487 HARSTAD

Vår dato:
20041104

Vår referanse:
G01 - 4.11.2004

Deres dato:

Deres referanse:

Vår sakbehandler:
Ingar Johnsen, 90103967

VINDTURBINER PÅ RØST

Vi viser til Deres besøk her på Fomebu 12.10.2004 og bekrefter at innholdet i vårt brev til Energy Development, datert 29.6.2001, vedrørende vindturbiner på Røst, fortsatt er gyldig.

En kopi av vårt brev til Energy Development sammen med kart som viser hvordan vindturbinene var tenkt plassert, er vedlagt.

Endringer i prosjektet i retning av at tårnhøyden reduseres anser vi som positivt.

Med hilsen
for Norkring AS

Rolf Møkleby
Rolf Møkleby
Teknisk direktør



Energy Development
v/Jan Sørensen
Fred Olsensgt 1
0152 Oslo

Vår dato
29.06.2001

Referanse

Deres dato
25.6.2001

Referanse

Vår saksoenheder
Avdelingssjef Ingar Johnsen

VINDTURBINER PÅ RØST

Vi viser til Deres E-post fra 25.6.2001 samt tidligere oversendelse med kart som viser plassering av to mulige vindturbiner på Sandholmen i Røst kommune.

Ved etablering av mellombølgesenderen på Røst ble det fra kommunens side underrettet om at det ville kunne bli bygget vindturbiner på Sandholmen. Slike konstruksjoner kan være kritiske for dekningen fra senderen dersom den elektriske lengden - i dette tilfellet tårnhøyden - er nær kvartbølgeresonans for mellombølgefrequensen og avstanden er kort. Vi ble i møte forespillet en tårnhøyde på ca 60 meter og og med rotorblader av ikke-ledende materiale. En eller flere slike konstruksjoner vil ha helt ubetydelig innvirkning på mellombølgesenderen.

Det antydes imidlertid i Deres henvendelse at tårnhøyden kan bli øket til 80-85 meter. På denne bakgrunn har vi utført beregninger som viser at inntil 80 meter er innflytelsen fortsatt innenfor akseptable grenser, men allerede ved 85 meter er påvirkningen stor. Ved 90 meter vil den dekningsmessige påvirkningen være akseptabelt negativ. Beregningene er teoretiske og har selvfølgelig begrensnet nøyaktighet. For å ha en viss margin anmoder vi derfor om at den totale byggehøyde inklusive rotorhus og eventuelle andre konstruksjoner av ledende materiale ikke overstiger 80 meter.

Til Deres spørsmål om å benytte vår kabelgruft for kraftkabler ser vi ingen spesielle problemer bortsett fra at koaksialkabelen som mäter sendereffekten ut til antennen, er mekanisk svært sårbar. Det er eksempelvis ikke realistisk å avdekke denne kabelen maskinelt. Vi forutsetter derfor at byggherren innhenter nødvendige instruksjoner fra Norkring v/ avdelingssjef Knut Kjennerud og at utførende entreprenør følger disse.

Til slutt gjør vi oppmerksom på at sendereffekten er 20 kW og at utstrålingen fra antennen derved kan påvirke elektronikk m.v. i forbindelse med vindturbinene dersom man ikke tar spesielle forholdsregler.

Med hilsen
for Norkring AS

Rolf Mølleby

Rolf Mølleby
Teknisk direktør

Norkring AS

Kontaktsadresse:
Læringsvænget 22
0880 OSLO

e-mail: norkring@telenor.com

Postadresse:
Postboks 136,
Vollstøkk
0880 OSLO

URL: www.norkring.no

Telefon:
22 82 81 00
Telefax:
22 88 32 00

Bankkonto:
7085 OS 40700
Postgiro:

Hovedkontor:
Læringsvænget 22
0880 OSLO
Føroyaheimsleið
NO 876 646 473 NVA

From: ingar.johnsen@telenor.com
To: jeanette@triventus.com ; mhellebust@c2i.net
Cc: terje.kirkeby@telenor.com
Sent: Thursday, March 10, 2005 4:30 PM
Subject: SV: Vindkraftverk Røst (Intern)

Jeg har foretatt ytterligere beregninger for å få en best mulig oversikt over vindkraftverkernes negativ innflytelse på dekkningen fra mellombølgesenderen på Røst. Jeg har tatt utgangspunkt i posisjoner og dimensjoner som beskrevet i e-post fra Jeanette 28.2.2005, altså tre posisjoner syd for vårt anlegg i avstander (1) 1422 m, (2) 1006 m og (3) 583 m med alternative dimensjoner beskrevet med tårnhøyder 64 m og 67 m. For å kontrollere riktigheten har jeg foretatt supplerende beregninger med vindkraftverkene i andre posisjoner og med forskjellige høyder.

Konklusjon:

I en relativt bred sektor mot NNØ er feltstyrken redusert ca 1 dB som er ekvivalent med en reduksjon i sendereffekten på 20%. Om nødvendig kan dette kompenseres med øket sendereffekt. Påvirkningen fra de to vindkraftverkene med størst avstand til mellombølgeantennen er uvesentlig uavhengig av retning.

Vindkraftverkernes varierende "antennevirkning" som følge av rotorbladenes bevegelse ser ut til å være moderat.

Jeg oppfatter det slik at denne analysen bare er ledd i en kartleggingsprosess og forutsetter at Norkring AS vil motta nabovarsel når byggesak fremmes. Terje Kirkeby hos oss vil sannsynligvis være saksbehandler for byggesak.

Med hilsen
Ingar Johnsen

Vedlegg 6, fuglelivet



Vindkraft Nord AS
Postboks 726
9487 Harstad

Deres ref: Brev 20.10.04
Vår ref: 192/2004
Sted: Tromsø
Dato: 02.11.2004

UTTALELSE VEDR. VINDMØLLER OG FUGLELIV PÅ RØST

Vi viser til uttalelse fra NINA ved forsker Arne Follestad 4.4.2001 angående vurdering av konflikt vindmøller/fugl på Sandholmene, Røst og bekrefter at uttalelsen fortsatt står ved lag.

Vennlig hilsen

Sidsel Grønvik
forskningsdirektør

NINA - Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

NINA
Dronningens gt. 13
Boks 736 Sentrum
0105 OSLO
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 22 33 11 01

NINA Forskningsstasjon
Inns
4308 SANDBNES
Telefon: 51 67 24 70
Telefax: 51 67 24 71

NINA
Polarmiljøsentral
9296 TROMSØ
Telefon: 77 75 04 09
Telefax: 77 75 04 01

Et institutt i Miljøalliansen as

NINA
Folkehøgskolen
2624 LILLEHAMMER
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 61 22 22 15



NINA • NIKU
STIFTELSEN FOR NATURFORSKNING
OG KULTURMINNEFORSKNING

Energy Development as
Fred Olsenpl. 1
0152 Oslo

Deres ref:
Vår ref: 611/A1 - 36 Afo
Sted: Trondheim
Dato: 04.04.2007

Vurdering av konflikt vindmøller/flugl på Sandholmene, Ræst

Jeg viser til samtaler med Jan Sørensen ang. en vurdering av problemsettingen vindmøller/flugl for to planlagte 1,5 MW vindmøller på Sandholmene i Ræst kommune.

Vi har vurdert potensialet for konflikt ut fra vår kjennskap til fuglelivet på Ræst, dels gjennom arbeid utført av NINA på Ræst gjennom mange år av bl.a. Tycho Anker-Nielsen, dels gjennom kontakt med Stave Reines, bosatt på Ræst og den som har den beste lokale kunnskap om fuglelivet i området (den bl.a. se over til Sandholmen fra huset sitt). Fuglelivet på Ræst er godt dokumentert gjennom en rekke årlige arbeider, selv om den nordøstlige delen mot Sandholmen ikke er så godt dekket som Ræstlandet og fuglefjellene.

Vår kjennskap til fuglelivet på Sandholmen tilsier ikke at det skulle være noen stor fare for konflikter med fuglelivet på øya. Noen få glass kan raste på øya under trekket, men en fortrengningseffekt for disse vil neppe ha noen stor betydning fordi de vil sannsynligvis med letthet kunne finne alternative beiter i Ræst uten at dette skulle gi opphav til noen konflikter gjennom beteskader på dyrket mark.

Sandholmen ligger et godt stykke fra våtmarksreservatet på Ræstlandet, og heller ikke her forventer vi at vindmøllene skal ha noen negativ innvirkning på fuglelivet.

Problemsettingen mot fuglefjellene er trolig minimal, både fordi Staveya (nærmeste "nyklommende" øy) ikke har fuglefjellsarter hekkende, og fordi innrykket er et trekket av krykkjer mellom Vadeya og Ræst (for bading i ferskvannadammene og hønting av reismåttene) neppe berører dette området.

Mest vennlig hilsen

Arne Foltestad
Arne Foltestad
Forsker

NINA Norsk institutt for naturforskning

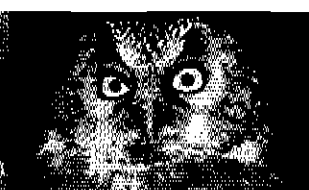
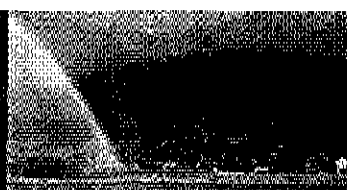
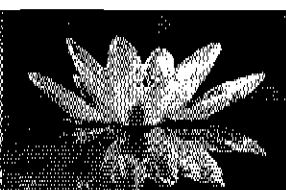
NINA hovedkontor Sognvoldst. 2 05 TRONDHEIM Telefon: 77 75 14 00 Telefax: 77 75 14 01	NINA Drammensveien 13 N-2007 BILSTAD OSLO Telefon: 23 35 59 00 Telefax: 23 35 51 01	NIVA BMS 4308 SANDNES Telefon: 51 67 24 70 Telefax: 51 67 24 71	NINA Postmønstret 0206 TRONDH Telefon: 77 75 04 00 Telefax: 77 75 04 01	NINA Pakkpostveien 2634 LILLESAND Telefon: 61 28 79 00 Telefax: 61 28 79 01	NINA-NIKU Hovedkontor Tungelandsveien 2 7445 TRONDHEIM Telefon: 77 75 14 00 Telefax: 77 75 14 01
--	---	--	--	--	--

NINA Rapport 18

Natur- og vegetasjonstyper på Sandholmene i Røst kommune, Nordland

Konsekvensutredning i forbindelse med
planlagt vindkraftutbygging

Jarle W. Bjerke



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler og populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Natur- og vegetasjonstyper på Sandholmene i Røst kommune, Nordland

Konsekvensutredning i forbindelse med
planlagt vindkraftutbygging

Jarle W. Bjerke

Natur- og vegetasjonstyper på Sandholmene i Røst kommune, Nordland – Konsekvensutredning i forbindelse med planlagt vindkraftutbygging – NINA Rapport 18. 22 pp.

Tromsø, 4. mars 2005

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1533-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Jarle W. Bjerke

KVALITETSSIKRET AV

Sidsel Grønvik

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Sidsel Grønvik (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Vindkraft Nord AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Magnar A. Hellebust

NØKKELOORD

Vindkraftverk, Konsekvensanalyse, Vegetasjon, Naturtyper, Karplanter, Nordland, Røst, Sandholmene, Havstrandvegetasjon

KEY WORDS

Wind power station, Impact assessment, Vegetation, Valuable habitats, Vascular plants, Nordland County, Røst, Coastline vegetation

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim

NO-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Postboks 736 Sentrum

NO-0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

NO-9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkelgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

Sammendrag

Natur- og vegetasjonstyper på Sandholmene i Røst kommune, Nordland – Konsekvensutredning i forbindelse med planlagt vindkraftutbygging – NINA Rapport 18. 22 pp.

Vindkraft Nord AS planlegger å bygge ut en vindkraftpark på Sandholmene i Røst kommune, Nordland. NINA har vurdert virkninger på naturmiljøet for temaet natur- og vegetasjonstyper. Utredninga baserer seg utelukkende på tidligere undersøkelser innenfor og umiddelbart utenfor planområdet. Det er ikke foretatt feltundersøkelser i forbindelse med utredninga.

Flere natur- og vegetasjonstyper har blitt identifisert i artslistene fra området. Totalt 79 karplanter har til nå blitt registrert på Sandholmene. Noen av naturtypene karakteriseres som viktige, mens noen vegetasjonstyper karakteriseres som noe truet. Området oppnår derfor samlet en middels naturverdi. Den planlagte utbygginga vurderes å kunne ha **middels negativ konsekvens** på vegetasjon og flora innenfor planområdet, så sant ingen avbøtende tiltak settes i verk. Tiltak som reduserer de negative effektene av inngrepene, er beskrevet. For å kunne begrense de negative effektene, bør ei naturfaglig feltvurdering gjennomføres slik at verdifulle områder kan kartlegges i detalj.

Jarle W. Bjerke
NINA Tromsø
Polarmiljøsenteret
9296 Tromsø
jarle.werner.bjerke@nina.no

Abstract

Vegetation types and valuable habitats at the islets Sandholmene in Røst Municipality, Nordland County – Impact assessment in relation to planned construction of wind power station. – NINA Rapport 18. 22 pp.

The company Vindkraft Nord AS plans to construct a wind power station at the islets Sandholmene in Røst Municipality, Nordland County. The Norwegian Institute for Nature Research (NINA) has evaluated the impacts on the natural environment for the topics vegetation types and valuable habitats. The assessment is based exclusively on previous investigations within and right outside the investigation area. No field investigations were undertaken for this particular assessment.

Several vegetation types and valuable habitats were identified in the area, based on the species lists retrieved from various sources. In total, 79 species of vascular plants have hitherto been recorded from the islets. Some of the valuable habitats are evaluated as important, whereas some vegetation types are evaluated as vulnerable. The total area is therefore considered to be of intermediate value. The planned constructions may have intermediary negative impacts on the vegetation and flora within the investigation area, as long as no actions are taken to reduce the negative impacts. Possible ameliorating efforts are described. In order to delimit the negative impacts, a field investigation should be undertaken so that the exact position and extent of valuable habitats can be identified and mapped.

Jarle W. Bjerke
Norwegian Institute for Nature Research, Department of Arctic Ecology
The Polar Environmental Centre
N-9296 Tromsø
Norway
jarle.werner.bjerke@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metode og datagrunnlag	8
2.1 Datainnhenting vegetasjon og flora	9
2.2 Planlagte inngrep	10
3 Områdebeskrivelse	10
3.1 Beliggenhet	10
3.2 Vegetasjon og flora	10
4 Verdivurdering	14
4.1 Enkeltarter	14
4.2 Natur- og vegetasjonstyper	14
4.3 Samlet vurdering	15
5 Konsekvensenes omfang og betydning	15
5.1 Generelle effekter	15
5.2 Null-alternativet	16
5.3 Utbyggingsalternativet	16
5.4 Avbøtende tiltak	16
6 Referanser	18

Forord

NINAs avdeling for arktisk økologi i Tromsø har fått i oppdrag å utrede konsekvensene for naturmiljøet i forbindelse med mulig utbygging av vindpark på Sandholmene i Røst kommune, Nordland. Tiltakshaver er Vindkraft Nord AS.

På grunn av økonomiske og tidsbegrensende forhold er det ikke utført feltarbeid i forbindelse med denne utredninga. Rapporten baserer seg derfor i helhet på tidligere undersøkelser gjort på Sandholmene, samt andre steder i kommunen.

Jeg takker min kollega Karl-Birger Strann og professor Dagfinn Moe ved Bergen Museum for opplysninger om undersøkelsesområdet. Videre takkes Bergen Museum og Tromsø Museum for tilgang til digitaliserte herbariedata fra Røst kommune. Vibekke Vange ved Tromsø Museum takkes spesielt for oversendelse av botanikeren Johannes Reiersens digitaliserte feltdagboknotater fra Ytre Lofoten. Miljøvernavdelinga hos Fylkesmannen i Nordland takkes for kopier av et utvalg av upublisert og publisert litteratur som berører Røst.

Tromsø, 4. mars 2005

Jarle W. Bjerke
Prosjektleder

1 Innledning

I likhet med andre menneskeskapte konstruksjoner i naturen, som kraftledninger, veier og broer, vil også vindkraftverk kunne påvirke naturmiljøet omkring. Foruten å båndlegge bakkearealer, kan selve konstruksjonene og linjeføringene fra vindkraftanleggene ødelegge og dele opp naturlige plante- og dyrehabitater både under selve utbygginga og seinere under drifta av anleggene (se for eksempel Iversen m. fl. 2002).

Den største fordelen med moderne vindkraftteknologi er fraværet av forurensende utslipp. Følgelig har utnyttelse av vindkraft ingen negative konsekvenser for naturmiljøet i global skala og generelt anses teknologien som et kjærkomment bidrag i utviklinga av utnyttbar energi (se f.eks. Bellona 1995). Selve utbygginga og drifta av slike anlegg kan derimot ha andre konsekvenser enn forurensende utslipp, og på lokal skala kan slike anlegg bidra til negative miljøpåvirkninger. Følgelig poengteres det i de fleste konsekvensutredninger som omhandler vindkraftutbygging at lokale forhold kan ha stor betydning for omfanget av eventuelle negative påvirkninger. Lokale forhold som kan ha betydning er topografi, forekomst og utbredelse av lokale planter og dyr, menneskers bruk av området, samt lokale variasjoner i vær-, vind- og lysforhold (sammenfattet av Clausager & Nøhr 1995).

Totalt sett har eksisterende studier (hovedsakelig fra andre land enn Norge) påvist begrenset med negative konsekvenser for naturmiljøet. Dette kan i seg selv være en konsekvens av at det er tatt hensyn til lokale forhold under utbygginga; man har brukt "føre-var-prinsippet". Man skal derimot også merke seg at slike studier på langt nær dekker eller har dekket alle aspekter. Mange undersøkelser er bare utført for visse arter eller organismegrupper, eller gjennomført under begrensede tidsperioder som følgelig ikke vil reflektere konsekvenser i alle årstider eller dekke alle aktuelle vær-, vind- og lysmessige forhold, sistnevnte er spesielt sentralt når det gjelder konsekvenser på fuglelivet.

Oppdragsgiver Vindkraft Nord AS planlegger vindkraftverk på Sandholmen og nærliggende holmer i Røst kommune. Disse holmene går her under fellesnavnet Sandholmene. Med denne rapporten bidrar NINA med konsekvensutredning for vegetasjonen på holmene. Utredninga er basert på litteratur, upubliserte rapporter, digitaliserte herbariedata og krysslister, data fra allment tilgjengelige botaniske databaser, samt informasjon fra fagpersonell og lokalkjente.

Konsekvensene er vurdert for alle holmene samlet.

2 Metode og datagrunnlag

Følgende kriterier, basert på Direktoratet for naturforvaltnings (1999a) handbok for kartlegging av naturtyper, er fulgt for verdisetting av lokaliteter og naturtyper innenfor undersøkelsesområdet:

Grad av produksjon. Naturtyper med høy produksjon fører til høye tettheter og gjerne høy artsrikdom.

Grad av kontinuitet. Områder med høy kontinuitet har hatt stabile økologiske forhold over lengre tid, og gir av den grunn vilkår for spesialiserte arter og samfunn til å utvikle seg.

Biologisk funksjon. Områder med viktig biologisk funksjon er områder som oppfyller sentrale funksjoner for bestander i området.

Forekomst av rødlistearter. Rødlistearter er arter klassifisert som spesielt sårbare. De fleste artene på rødlisten er klassifisert i en truetetskategori, basert på en ødeleggelse eller reduksjon av viktige habitater (tabell 1).

Sjeldenhet / truetet for naturtypen. Naturtyper som har vært utsatt for betydelig reduksjon i nyere tid, som følge av menneskeskapte inngrep og påvirkninger, faller inn under dette kriteriet.

Målet er å få karakterisert flest mulig av de overstående kriteriene. Videre er verdisetting av vegetasjonstyper vurdert bl.a. ut fra rapporten om truede vegetasjonstyper i Norge (Fremstad & Moen 2001), samt kjennskap til regionalt sjeldne vegetasjonstyper. Verdivurderingene tar utgangspunkt i DN-håndbok nr. 13 (naturtyper, Direktoratet for naturforvaltning 1999a), og Nasjonal liste over truede arter (ansvarsarter og rødlistede arter, Direktoratet for naturforvaltning 1999b). Vegetasjonstyper er klassifisert ved hjelp av NINA Temahefte 12 (Fremstad 1998). Den nasjonale rødlista for truede arter (Direktoratet for naturforvaltning 1999b) omhandler truede arter av forskjellig grad, se tabell 1. I tillegg tar den for seg arter som Norge har et spesielt ansvar for på grunn av at en stor andel av arten befinner seg i landet hele eller deler av året (norske ansvarsarter).

Tabell 1. Truetetskategorier for rødlistede arter (etter Direktoratet for naturforvaltning 1999b).

Kode	Beskrivelse
Ex (Extinct)	Arter som er utryddet som reproduserende arter i landet innenfor de siste 50 år. Ex? angir arter som er forsvunnet for mindre enn 50 år siden.
E (Endangered)	Arter som er direkte truet og som står i fare for å dø ut i nærmeste framtid dersom de negative faktorene fortsetter å virke.
V (Vulnerable)	Sårbare arter med sterk tilbakegang, som kan gå over i gruppen direkte truet dersom de negative faktorene fortsetter å virke.
R (Rare)	Sjeldne arter som ikke er direkte truet eller sårbare, men som likevel er i en utsatt situasjon pga liten bestand eller med spredt og sparsom utbredelse.

DC (Declining, care de- manding)	Hensynskrevende arter som ikke tilhører kategori E, V eller R, men som pga tilbakegang krever spesielle hensyn og tiltak.
DM (Declining, monitor species)	Kategorien bør overvåkes omfatter arter som har gått tilbake, men som ikke regnes som truet. For disse artene er det grunn til overvåking av situasjonen.

For vegetasjon og flora tilsvarer influensområdet de fysisk berørte områdene. Null-alternativet vil i denne sammenhengen tilsvare dagens situasjon. I konsekvensvurderinger skal null-alternativet beskrive dagens situasjon, samt eventuelle andre tiltak i området, dersom det planlagte tiltaket ikke utføres.

Basert på områdets naturverdi med hensyn til botaniske verdier, vurderes konsekvensen av tiltaket ved hjelp av følgende skala:

- +4 Meget stor positiv konsekvens
- +3 Stor positiv konsekvens
- +2 Middels positiv konsekvens
- +1 Liten positiv konsekvens
- 0 Ubetydelig/Ingen konsekvens
- 1 Liten negativ konsekvens
- 2 Middels negativ konsekvens
- 3 Stor negativ konsekvens
- 4 Meget stor negativ konsekvens

Skalaen er hentet fra Statens Vegvesens (1995) håndbøker om konsekvensutredninger, og terminologien derfra er også tatt i bruk i denne utredninga.

2.1 Datainnhenting vegetasjon og flora

Det ble ikke foretatt feltundersøkelser i forbindelse med denne utredninga. Hele utredninga baseres derfor på tidligere registreringer gjort på Sandholmene og ellers i Røst. Mangelen på feltarbeid medfører en viss usikkerhet, fordi tidligere undersøkelser i hovedsak oppgir funn av enkeltarter og ikke natur- eller vegetasjonstyper, samt fordi det finnes registreringer kun fra begrensede deler av planområdet.

Følgende kilder til datainformasjon har blitt benyttet:

- **Publisert litteratur.** Spesielt viktige litteraturkilder er to oversiktsartikler om vegetasjonen i Røst kommune (Moe 1970, Reiersen & Skifte 1988). Norman (1894, 1900) lister omtrent 130 arter fra Røst, deriblant med enkelte registreringer fra Ramnholmen og Sandholmen (jfr. Moe 1970, Reiersen & Skifte 1988).
- **Upublisert litteratur.** En rapport finnes, men uten data fra Sandholmene (Andersen 1974).
- **Digitaliserte herbariedata.** Herbariene TROM (Tromsø Museum) og BG (Bergen Museum) har en del karplanteinnsamlinger fra Røst kommune. NINA har fått tilgang til disse i forbindelse med denne utredninga. Solfrid Hjelmtveit ved BG bemerker at ikke alle deres herbarieinnsamlinger har blitt digitaliserte.
- **Krysslister.** Johannes Reiersens feltdagbøker har blitt digitalisert av TROM, og datafilene fra Ytre Lofoten har blitt gjort tilgjengelige for oss. Ei kryssliste er fra Sandholmen. To krysslister fra Røstlandet fylt ut av Ola Skifte på Røstlandet, er mottatt fra Fylkesmannen i Nordland.
- **Databaser online.** Over Internett finnes allmenn tilgang til en database over lav i Norge (Timdal 2005). Denne inneholder data fra en rekke herbarier og andre datakilder. En

tilsvarende database finnes for sopp (Mykologisk herbarium 2004). Denne inneholder kun data digitalisert ved Naturhistorisk museum i Oslo (O).

Basert på den innhentede datainformasjonen, er ei liste over karplanter generert (vedlegg 1). Denne er brukt til å anslå hvilke natur- og vegetasjonstyper som er dominerende i området. Vegetasjonstypene er klassifisert etter Fremstad (1998). Sjeldenhet av karplanter er vurdert i forhold til ulike litteraturkilder der utbredelse er antydnet (for eksempel Hultén 1971, Alm m. fl. 1987a, b, Engelskjøn & Skifte 1995, Jonsell m. fl. 2000, 2001, Lid & Lid 2005).

2.2 Planlagte inngrep

Vindkraft Nord AS har informert NINA om at en konsesjonssøknad for et vindkraftanlegg på Sandholmene er under utarbeidelse. NINA har ikke mottatt detaljerte opplysninger vedrørende antall planlagte vindturbiner eller detaljerte planer for plasseringer av turbiner. Vi forholder oss derfor utelukkende til de opplysningene vi har mottatt fra Vindkraft Nord AS, som i hovedsak begrenser seg til et kart som viser planområdet (se **figur 1**).

3 Områdebeskrivelse

3.1 Beliggenhet

Øygruppa her kalt Sandholmene ligger rett øst for Røstlandet i Røst kommune. Øygruppa består av en rekke mindre og større holmer som ligger spredt i nord-sørlig retning (**figur 1**). Avstanden mellom den sørvestligste holmen (Katta) og nordøstligste holmen (Ytreleiskjeret) er nøyaktig 2 km. Mellom disse ligger de noe større holmene Ramnholmen, Sørråkholmen og Sandholmen, samt omtrent tretti andre holmer som er synlige på karttegninger. Høyeste punkt er 11 m o.h. (Ramnholmen), mens det høyeste punktet på den største holmen, Sandholmen, er 8 m o.h.

3.2 Vegetasjon og flora

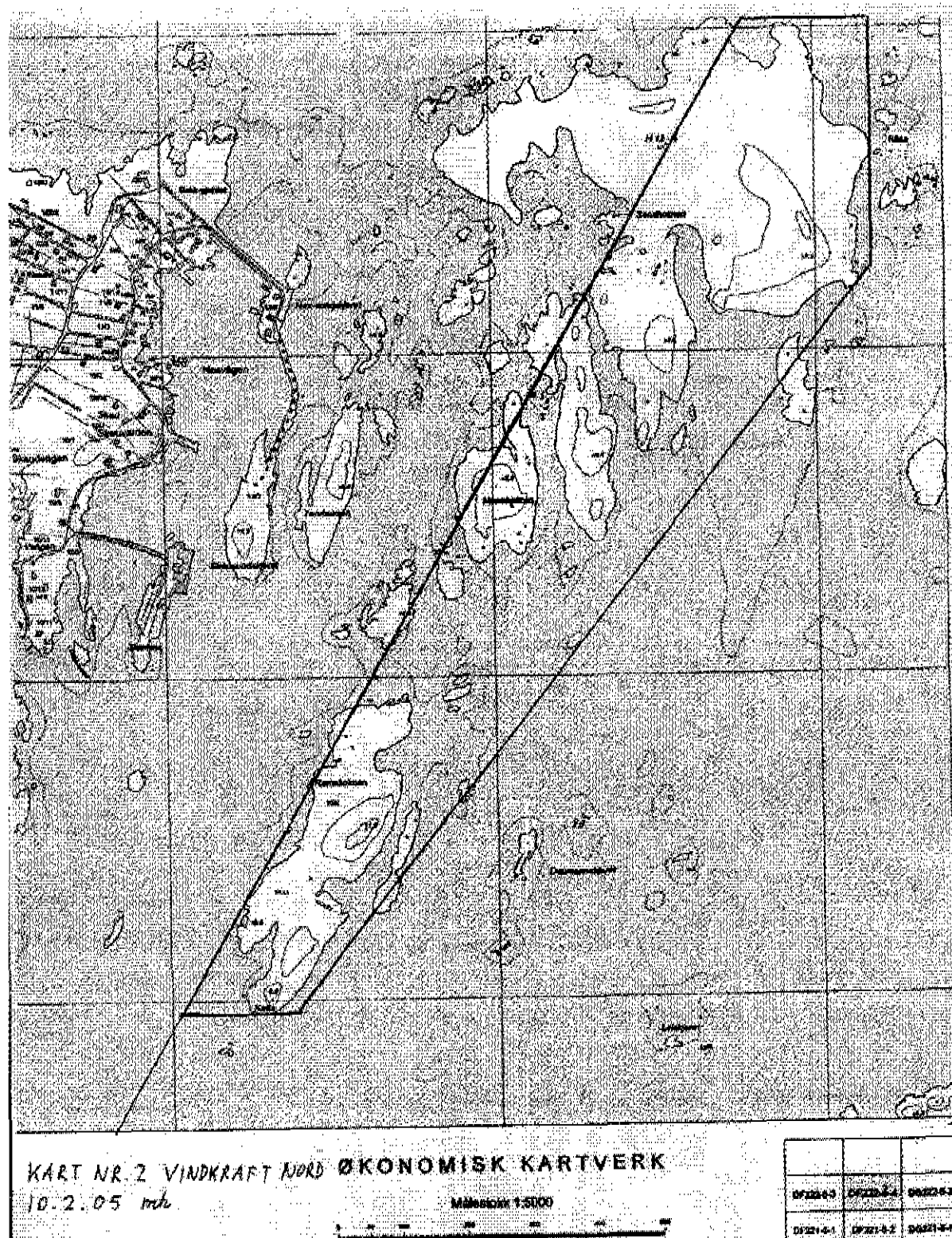
Røst kommune ligger i den mellomboreale vegetasjonssonen og i den sterkt oseaniske klimaseksjonen (Moen 1998). Kombinasjonen av sone og seksjon kalles den vegetasjonsgeografiske region. Denne regionen finnes i Norge i fjordstrøk på Vestlandet og i de ytre kyststrøk nord til Lofoten.

I de innhentede data finnes informasjon kun fra de to største holmene, Ramnholmen og Sandholmen. De andre ser ikke ut til å ha vært besøkt av botanikere. Ellers finnes det registreringer fra Røstlandet og Torvholmen som er nærmeste naboer til Sandholmene i vest, samt fra Hølløya og Stavøya som er rett sør og sørøst for Sandholmene.

Moe (1970) listet opp alle karplantene som J. M. Norman samlet på henholdsvis Ramnholmen og Sandholmen. 53 arter ble angitt fra Ramnholmen, mens 37 fra Sandholmen. Fra den nærliggende Torvholmen samlet J. M. Norman 36 arter (Moe 1970), de fleste også funnet på de to andre holmene. Sandholmen har blitt undersøkt også av andre botanikere, for eksempel av J. Holmboe i 1913, H. Tambs Lyche i 1937 (herbariedata BG) og J. Reiersen og O. Skifte i 1985. Basert på alle tilgjengelige data fra Sandholmene oppnås et artsantall på 79 (**vedlegg 1**). Det er i datagrunnlaget ikke funnet noen registreringer verken av sopp, lav eller moser fra Sandholmene.

Basert på de tilgjengelige data kan de viktigste natur- og vegetasjonstypene på Sandholmene anslås. Disse er sannsynligvis sterkt påvirket av beite (jfr. Moe 1970). Sentralt for vurderingene er en av Reiersens upubliserte krysslister fra Sandholmen, fordi i denne angir han ikke bare tilstedeværelse, men indikerer også mengde ved hjelp av en tallskala (trolig 0-5; 4 er det høyeste tallet funnet i tabellene). De mest tallrike artene på Sandholmen er i følge Reiersen eng-

kvein (3), blåklokke (3), vanleg arve (3), skjørbuksurt (4; skiller ikke på underarter), en ubestemt augnetrøst-art (4), følblom (3), strandkjempe (3), smårapp (4), vanleg engsyre (3), og vassarve (3+). Det finnes også moderate mengder av andre arter (alle med verdi 2): krypkvein, gulaks, hundkjeks, fjørekoll, gjetartaske, vanleg engfrytle, gåsemure, taresaltgras, fjøresaltgras, engsoleie, tunsmåarve, og strandsmelle.



Figur 1. Oversiktskart over planområdet på Sandholmene, Røst kommune, Nordland fylke.

Disse artene samt de mindre vanlige artene (vedlegg 1) indikerer tilstedeværelse av noen natur- og vegetasjonstyper:

Strandeng (naturtype) tilsvarende vegetasjonstypen øvre salteng (U5; jfr. Fremstad 1998)

Dette er en engvegetasjon bestående av lågvokste planter, hovedsakelig mattedannende gress med betydelige innslag av urter. Denne typen finnes i den geolitorale sonen, dvs. sonen som ligger mellom grensen for normalflo og øvre springflogrense. Forekomster av krypkvein, raudsvingel, strandkjempe og smårapp tyder på at denne typen er til stede, og den kan trolig føres til utforminga *rødsvingel-fjærekoll-tiriltunge-utforminga* (U5c). Riktignok er tiriltunge ikke vanlig på Sandholmen (ikke registrert av Reiersen, men av Norman, jfr. Moe 1970) men fjærekoll, gåsemure og bogestorr er det en del av. Alle disse er karakteristiske for utforminga. Det samme er blåklokke, ryllik, augnetrøstarter og følblom (jfr. Fremstad 1998).

Sanddyner (naturtype) tilsvarende vegetasjonstypen dyneeng og dynehei (W2)

Denne typen finnes ovenfor øvre springflogrense, men kan påvirkes av saltsprøyt, bølgeslag og materialtransport fra litoralsonen. Vegetasjonen er relativt stabil, med svak sandakkumulering. Fremstad (1998) angir blåklokke, raudsvingel, følblom, og smårapp, som mengdearter i denne typen, mens andre karakterarter er bl.a. vanleg arve, ryllik, strandrug, engsoleie, løvetann-arter, stemorsblomst, hestehavre, engsyre, lodnerublom, marinøkkel, bleiksøte, bakkessøte, gåsemure, og bitter bergknapp, alle disse er til stede på Sandholmen. Sammensetninga passer best til vegetasjonstypen *dyneeng og dynehei med tørreng-utforming* (W2b).

Utover disse to typene knyttet til havstrender, er det sannsynlig at det er overganger mot enger som ikke er så påvirket av saltvann og sandflukt.

Frisk fattigeng (G4)

Det er sannsynlig at denne vegetasjonstypen preger de sentrale delene av holmene, spesielt de største. Dette er en lågvokst vegetasjonstype dominert av grasarter, da spesielt engkvein, gulaks og raudsvingel. Reiersen har angitt verdiene 3, 2 og 1 for de tre artene på Sandholmen. Det er nok den vanlige utforminga (G4a) som dominerer på Sandholmene. Vanleg arve, blåklokke, sølvbunke, smyle, augnetrøstarter, følblom, engrapp, engsyre og fuglevikke er andre arter i denne vegetasjonstypen på Sandholmene.

Hestehavre-eng (G10)

Denne vegetasjonstypen utgjør trolig ikke store arealer på Sandholmene, men karakterarten hestehavre er til stede både på Sandholmen og Ramnholmen. Typen påtreffes gjerne på skjellsand nær kystlinja. Det kan også være at hestehavre kun påtreffes i forbindelse med tangvoller, der den også vokser, og dermed ikke danner områder som kan kalles hestehavre-eng.

De fire typene nevnt ovenfor er i hovedsak grasdominerte engtyper. I tillegg finnes andre, mer fuktbevende typer i den litorale sonen, samt i små vanngroper.

Salin og brakk forstrand (U3)

Dette er en artsfattig vegetasjonstype med kortlevde halofytter som oftest etableres i den hydrolitorale sonen, det vil si mellom nedre tidevannsgrense og normalflo. Strandkryp, strandkjempe, saltbendel og havbendel er karakterarter for denne vegetasjonstypen. Havbendel har sine nordligste forekomster i Røst kommune (se for eksempel Reiersen & Skifte 1988). To utforminger av vegetasjonstypen finnes trolig på Sandholmene; *bendel-utforming* (U3c) på leirgrus, forstrender og grunne panner med svak saltanrikning (jfr. Fremstad 1998) og *strandkjempe-strandkryp-utforming* (U3d) på forstrender og erosjonsflekker i strandenger.

Nedre og midtre salteng (U4)

Denne vegetasjonstypen dannes i grensa mot normalflo på relativt stabil silt og leire. *Fjæresaltgras-utforminga* (U4a) er trolig den som finnes på Sandholmene. Denne karakteriseres av fjæresaltgras, og følges ofte av taresaltgras, krypkvein, strandkryp og strandkjempe.

Tangvoller (V1, V2)

Disse dannes der materiale legges opp av bølgene. Kveke, strandarve, østersurt, melde-arter, vassarve, gåsemure, strandsmelle, krushøymole og hundekjeks er arter som er vanlige på slike voller.

Ferskvannspyttter

To av artene som er registrert på holmene; klovasshår og hesterumpe, finnes i hovedsak i ferskvann. På herbariekollektet av klovasshår fra Sandholmen har Reiersen og Skifte skrevet "Uttørket, meget grunn dam på berg". Dette elementet er trolig dårlig utviklet på holmene.

Holmer uten registreringer

De holmene som det ikke finnes karplanteregistreringer fra, er fysiognomisk veldig like Sandholmen og Ramnholmen. Trolig er de utsatt for tilsvarende beitepress. Det er derfor trolig at ingen andre markante natur- eller vegetasjonstyper finnes på de andre holmene. Artssammensetninga er trolig også lik den som finnes på Sandholmen og Ramnholmen.

Det er også sannsynlig at fuglebetinget vegetasjon finnes spredt på holmene, men dette elementet er trolig langt bedre utviklet andre steder i kommunen (jfr. for eksempel Grønlie 1948).

4 Verdivurdering

4.1 Enkeltarter

Totalt 79 karplantearter er kjent fra Sandholmene. Av disse er noen få sørlige, det vil si at de er sjeldne eller fraværende nord for Røst. Dette gjelder spesielt havbendel som har nordgrense nettopp på Sandholmen. Krushøymole, strandmelde, gåsefot, klovasshår, blåknapp og engrapp er arter som er sjeldne nord for Røst. Ingen av de 79 artene er truede i Norge, og bortsett fra havbendel kan ingen heller sies å være regionalt sjeldne.

4.2 Natur- og vegetasjonstyper

På tross av Sandholmenes begrensede størrelse, finnes det et relativt høyt antall vegetasjonstyper på holmene. Ikke alle kan kobles til de naturtypene som er beskrevet av Direktoratet for naturforvaltning (1999a).

I lista over truede vegetasjonstyper i Norge beskrives havbendel-utforminga av salin forstrand som **noe truet** (Elven 2001). Bestandene av denne typen er ofte små og fragmenterte, og noe erosjonsutsatte. De mest framtrepende truslene er i følge Elven (2001) fritidsaktivitet, bygging og ferdsel på utsatte strender i skjærgården. I følge innsamlingsdata fra Reiersen og Skifte vokser havbendel i "sandfjære i bukt på V-siden, sammen med *S. marina* [= saltbendel], *Sagina maritima* [= saltsmåarve] m.fl.". De oppgir UTM-rute ED₅₀ UQ 78,93 i lokalitetsbeskrivelsen. Denne kilometerruta dekker størsteparten av Sandholmen, men trolig er det snakk om bukta rett vest for masta på Sandholmen. Området ligger utenfor planområdet, men kan likevel bli påvirket i forbindelse med ilandstigning. Elven m. fl. (1988) registrerte samme vegetasjonstype noen andre steder i kommunen, bl.a. på Røstlandets vestside og på Sandøya. Reiersen & Skifte (1988) lister den også fra Øran. Med andre ord, havbendel-karakterisert vegetasjon finnes spredt i skjærgården rundt Røstlandet.

Vegetasjonstypen sanddyner er betraktet som **noe truet** av Elven (2001), herunder er etablert sandynevegetasjon inkludert. Ut fra de tilgjengelige data kan det ikke sies med sikkerhet hvor store arealer på Sandholmene som dekkes av sanddyner eller sandenger. Det kan være betydelige områder i umiddelbar nærhet til springflosjonen. Vegetasjonstypen er trolig også utbredt andre steder i kommunen (jfr. Grønlie 1948, Elven m. fl. 1988, Reiersen & Skifte 1988).

Strandenger og strandsump er en naturtype prioritert av Direktoratet for naturforvaltning (1999a). De nevner at viktige utforminger er større strandengkomplekser, samt strandenger som hevdes ved slått eller beite. Naturtypen betraktes som viktig, fordi den har stor betydning for flere plante- og dyrearter som har sine største gjenværende populasjoner på eller i tilknytning til denne naturtypen. Vegetasjonen karakteriseres dessuten av mange salttålende arter som ikke finnes i innlandet. Den største trusselen mot strandengene er gjengroing som følge av opphør av beite eller slått. Oppdyrking, gjødsling, utfylling, veilbygging og nedbygging utgjør også en trussel. Basert på betingelsene gitt av Direktoratet for naturforvaltning (1999a), bør strandengene på Sandholmene betraktes som **viktige**, men ikke som svært viktige. De holdes i hevd ved sauebeite, noe som er positivt, men de mangler innslag av rødlistede eller regionalt sjeldne karplanter. Beitetilpasset strandeng er trolig en utbredt naturtype i Røst kommune.

Tangvoller nevnes også som en prioritert naturtype av Direktoratet for naturforvaltning (1999a), dette fordi den har høy biologisk produksjon, og fordi trekkfugler bruker vollene som matplasser i forbindelse med trekk. Ulike typer tangvoller listes også av Elven (2001) som truede. I følge Direktoratet for naturforvaltning (1999a) er kun større og regelmessige tangvollavsetninger viktige. Det er usikkert om tangvollene på Sandholmene tilfredsstiller betingelsene for å bli betraktet som viktige.

Ikke registrert innenfor planområdet, men trolig forekommende på de grunne undervannsområdene ved Sandholmen og naboholmer, er undervannseng med ålegras (*Zostera marina*) som en karakterart. Gruntvannsområdene ved Sandholmen ligner i utforming ganske mye på gruntvannsområdene på vestsida av Røstlandet, beskrevet av Elven m. fl. (1988). Derfra er ålegras- og havgras-samfunn kjent. Elven m. fl. (1988) betrakter Røstlandets vestsida som viktig på nasjonalt nivå, altså en meget høy naturverdi. Naturtypen betraktes som **viktig** (jfr. Direktoratet for naturforvaltning 1999a). Som vegetasjonstypen *havstrand-undervannseng* betraktes denne som **truet**, men grad av trussel varierer med utforming og regionalt særpreg.

4.3 Samlet vurdering

Basert på de nasjonale verdivurderingene av natur- og vegetasjonstyper viser det seg at flere av de typene som forekommer på Sandholmene, er prioriterte eller noe truede. Utstrekning og nøyaktig plassering av de enkelte natur- og vegetasjonstypene kan ikke gis med sikkerhet.

I Statens vegvesens reviderte versjon av deres handbok for konsekvensanalyser (under utarbeidelse, upublisert tekst gjort tilgjengelig for NINA av Statens vegvesen region nord), sammenlignes ulike verdivurderinger. Kategorien "noe truet" sammenstilles med "middels verdi" på vegvesenets skala. Det samme er tilfelle med viktige naturtyper.

Med bakgrunn i antallet natur- og vegetasjonstyper med middels verdi, vurderes den samlede naturverdien av Sandholmene til **middels**.

5 Konsekvensenes omfang og betydning

5.1 Generelle effekter

Viktige faktorer ved vurdering av konsekvenser av inngrepene er direkte nedbygging av vegetasjonstyper og habitater, erosjon over tid der vegetasjon er skadet eller fjernet, samt drenering eller endring i vanntilførsel særlig av myrer og fuktpåvirket vegetasjon.

Nedbygging av habitater innebærer en negativ konsekvens som er knyttet til både anleggs- og driftsfasen. Generelt vil anleggsfasen ha større omfang enn driftsfasen. Anleggsfasen for de ulike tiltakene vil medføre at et større areal blir utsatt for slitasje ved bruk av maskiner, graving og deponier. Denne virksomheten kan også danne grunnlag for økte erosjonsskader over tid. I driftsfasen vil ferdselen konsentreres til de da utbygde enhetene. Terreng med slitasjeskader fra anleggsfasen vil kunne reetableres under driftsfasen.

Driftsfasen av vindparken vil likevel også kunne innebære en økt bruk av områdene som ligger nært opp til veger og installasjoner kontra dagens bruk (null-alternativet), eksempelvis ved økt ferdsel ut fra vegene, vedlikeholdsarbeid med mer.

Under anleggsfasen vil nye habitat også kunne oppstå for planter som er tilpasset forstyrrelser. Vegskjæringer er et typisk slikt "kulturbetinget" habitat. Slike nyskapte voksesteder vil over tid gjennomgå ei endring i artssammensetning mot et mer stabilt samfunn, dersom ikke nye forstyrrelser opptrer. De lokale økologiske forholdene avgjør bl.a. tidsperspektivet i denne prosessen.

Den negative effekten som endring av vanntilførsel til fuktighetsbetinget vegetasjon innebærer, er særlig knyttet til driftsfasen. Det er det etablerte anlegget, eksempelvis en vedvarende veg, som fører til det endrede miljøforholdet. Dette gir seg synlige utslag ofte først etter en lengre tidsperiode.

Endring i lokalklimatiske forhold på grunn av vindtårn kan også ha en effekt, ved for eksempel endring i snøfordeling og den påfølgende effekt på snødekke mm. Det konkrete omfanget av dette, og potensiell konsekvens er imidlertid ikke studert tidligere og ikke vurdert her.

5.2 Null-alternativet

Dagens vegetasjon holdes i hevd ved sauebeiting. I følge Direktoratet for naturforvaltning (1999a) kan opphør av beite føre til ei endring i vegetasjonstypene, og mindre vanlige arter kan erstattes av mer vidt utbredte arter. Omfanget av dagens forhold vurderes derfor å være **lite positivt** ("noe positivt" ville trolig være et bedre uttrykk, men vegvesenet bruker "lite positivt"). Dagens forhold har derfor en **liten positiv konsekvens** på vegetasjonen på Sandholmene (figur 2).

5.3 Utbyggingsalternativet

Ettersom omfanget av tiltaket vil medføre bygging av veier, fare for destabilisering av allerede ustabile vegetasjonstyper etablert på sanddekke, samt konstruksjon av vindtårn, vil tiltaket betraktes som **middels negativt** på vegvesenets skala for omfang. På grunn av planområdets middels naturverdi, vurderes tiltaket å kunne ha **middels negativ konsekvens** på vegetasjon og flora innenfor planområdet så sant ingen avbøtende tiltak settes i verk (figur 2). De nevnte inngrep vil føre til direkte, synlige skader og endringer på og like ved skadestedene. De kan også føre til senkning i grunnvannsstand. Dette kan føre til vegetasjonsendringer langt fra skadestedene (jfr. Moen m. fl. 2001). Synlige endringer i vegetasjon kan inntre over tid, og drenering vil føre til etablering av mindre fuktkrevende vegetasjonstyper.

Sauebeite må trolig også opphøre, i alle fall under anleggsfasen.

Det faktum at de natur- og vegetasjonstypene med høyest naturverdi også har blitt kartlagt andre steder i kommunen, tilsier at de negative konsekvensene er en anelse nærmere "liten negativ" enn "stor negativ".

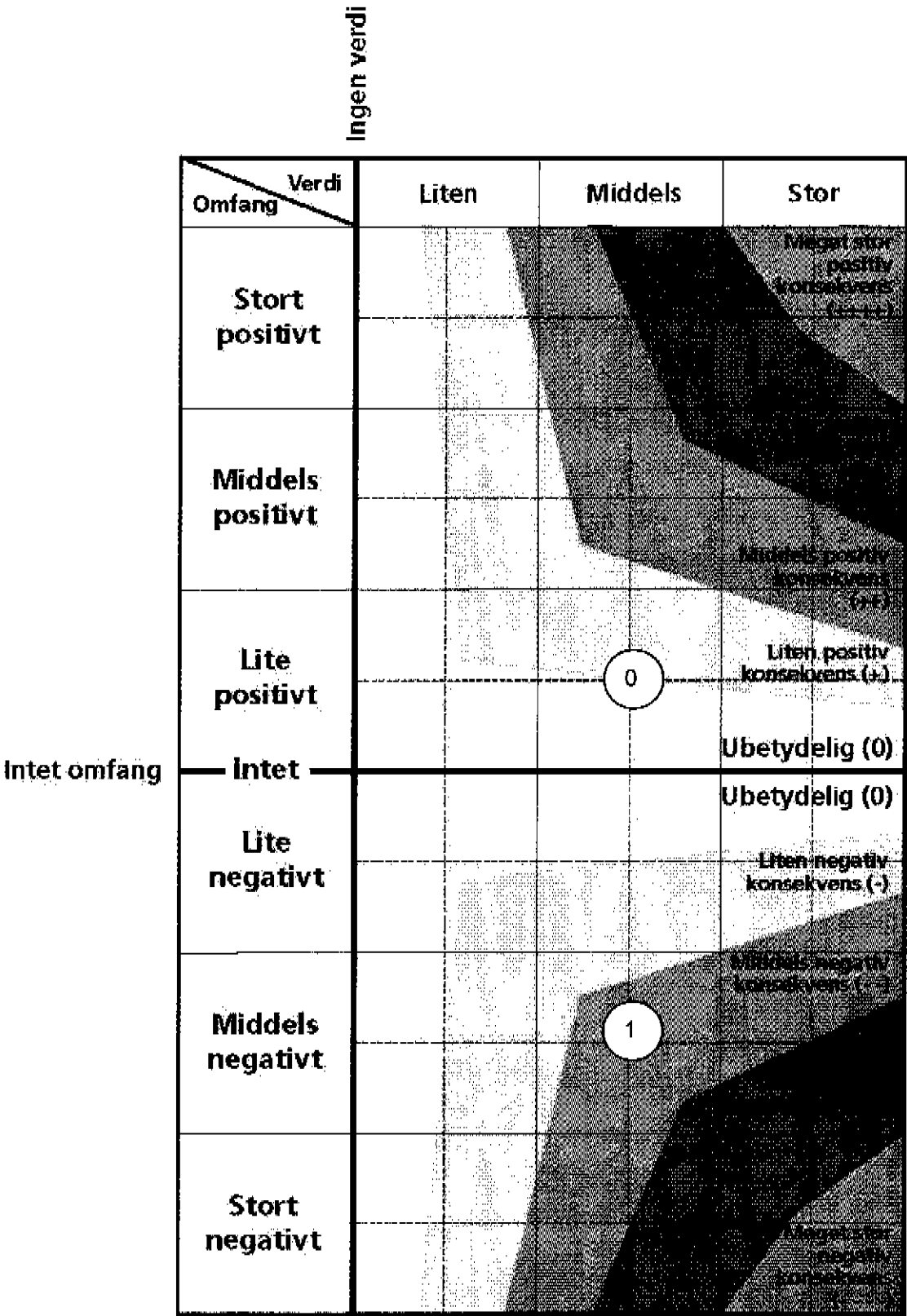
5.4 Avbøtende tiltak

De negative konsekvensene på vegetasjon kan reduseres ved å unngå å benytte arealer med høyest naturverdi, men for å nøyaktig kartlegge disse, bør det foretas en feltundersøkelse av planområdet.

Det er sannsynlig at bukta vest på Sandholmen er rik på viktige natur- og vegetasjonstyper, og denne bukta bør derfor unngås benyttet som innfartsåre for store fraktbåter. Gruntvannsområder bør i størst mulig grad forbli intakte. Et område på Sandholmen avtegnet som myr på kartbladet fra Statens kartverk, rett sør for mast, kan også være av høy verdi og bør beholdes intakt. Det samme gjelder bukta i forlengelse av myra.

Sauebeite bør ikke opphøre selv om det skulle bli foretatt utbygginger på holmene. Tiltak bør iverksettes slik at sauehold kan foregå på holmene selv etter utbygging. Slått er et alternativ for å holde kulturlandskapet i hevd.

For øvrig anbefaler vi generelle tiltak. Direkte forurensning under anleggsfasen må generelt unngås. Ny tilplantning av blottlagte områder vil kunne redusere erosjon i vindutsatte sider. Tilplantning bør i størst mulig grad foregå med lokalt tilpassete arter. Ikke-hjemlige arter som kan komme til å etablere seg, bør i størst mulig grad unngås. Frø kan eventuelt samles inn fra holmene eller andre steder i Ytre Lofoten sesongen før utbygging for bruk til gjensåing etter inngrep.



Figur 2. Konsekvensfigur for vegetasjon på Sandholmene. Grad av konsekvens er angitt på skalaen meget stor positiv til meget stor negativ. Null-alternativet er angitt med sifferet 0, mens utbyggingsalternativet er angitt med sifferet 1. Verdi tilsvarer hele planområdets totale naturverdi for vegetasjon, og ikke naturverdi for delområder innenfor planområdet.

Den positive effekten av de avbøtende tiltak er generelt vanskelig å verdivurdere, bl.a. etter som det er usikkerhet omkring hvor nøye de avbøtende tiltak blir fulgt, og hvorvidt gjensåing/tilplanting kan gi positive resultater i slike vindutsatte og ustabile områder.

6 Referanser

- Alm, T., Elven, R. & Fredriksen, K. 1987a. Bidrag til karplantefloraen på Nordlandskysten – 1. Polar-flokken 11, 1: 45-86.
- Alm, T., Elven, R. & Fredriksen, K. 1987b. Bidrag til karplantefloraen på Nordlandskysten – 2. Polar-flokken 11, 2: 3-74.
- Andersen, H. 1974. Om den høyere flora på Røst. I: Misund, H.: Røst kommune. Registreringer av fugle- og dyrelivet. Intern rapport til miljøverndepartementet.
- Bellona 1995. Vindkraft. Faktaark nr. 7, Bellona, Oslo.
- Clausager, I. & Nøhr, H. 1995. Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver. Faglig rapport fra DMU, nr. 147. Danmarks Miljøundersøgelser, København.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999a. Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. 238 s. + 6 vedlegg.
- Direktoratet for naturforvaltning 1999b. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998, DN-rapport 1999-3. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. 161 s.
- Elven, R. 2001. Havstrandvegetasjon. I: Fremstad, E. & Moen, A. (red.): Truede vegetasjonstyper i Norge, s. 154-200. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Botanisk Serie 2001-4. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Trondheim.
- Elven, R., Alm, T., Edvardsen, H., Fjelland, M., Fredriksen, K. E. & Johansen, V. 1988. Botaniske verdier på havstrender i Nordland. C, Beskrivelser for regionene Ofoten og Lofoten/Vesterålen. Økoforsk rapport 1988: 2C. Vitenskapsmuseets hustrykkeri, Trondheim. 386 s.
- Engelskjøn, T. & Skifte, O. 1995. The vascular plants of Troms, northern Norway. Revised distribution maps and altitude limits after Benum: The flora of Troms Fylke. Tromsø, Naturvitenskap 80. Tromsø Museum-Universitetsmuseet, Tromsø. 227 s.
- Fremstad, E. 1998. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12. 2. utgave. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim. 279 s.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truede vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Botanisk Serie 2001-4. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Trondheim. 231 s.
- Grønlie, A. M. 1948. The ornithocoprophilous vegetation of the bird-cliffs of Røst in the Lofoten Islands, northern Norway. Nytt Magazin for Naturvitenskapene 86: 117-243.
- Hultén, E. 1971. Atlas över växternas utbredning i Norden, 2:a uppl. Generalstabens litografiska anstalts förlag, Stockholm. 531 s.
- Iversen, M., Strann, K.-B., Systad, G. H., Tombre, I. & Tømmervik, H. 2002. Konsekvensutredninger for fire vindparker i Finnmark: Skallhalsen vindpark, Vadsø kommune. Norsk institutt for naturforskning, Avdeling for arktisk økologi, Tromsø.
- Jonsell, B., Karlsson, T., Agestam, M., Bygren, N., Hultgård, U.-M. & Persson, E. (red.) 2000. Flora Nordica vol. 1, Lycopodiaceae to Polygonaceae. The Bergius Foundation, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm. 344 s.
- Jonsell, B., Karlsson, T., Agestam, M., Bygren, N., Hultgård, U.-M. & Persson, E. (red.) 2001. Flora Nordica vol. 2, Chenopodiaceae to Fumariaceae. The Bergius Foundation, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm. 430 s.
- Lid, J. & Lid, D. T. 2005. Norsk flora, 7. utg. Red.: Elven, R. Det Norske Samlaget, Oslo. 1230 s.
- Moe, D. 1970. En oversikt over karplante-floraen i Røst herred. Blyttia 28: 100-107.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss. 199 s.
- Moen, A., Skogen, A., Vorren, K.-D. & Økland, R. H. 2001. Myrvegetasjon. I: Fremstad, E. & Moen, A. (red.): Truede vegetasjonstyper i Norge, s. 105-124. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Botanisk Serie 2001-4. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Vitenskapsmuseet, Trondheim.
- Mykologisk herbarium 2004. Norsk Soppdatabase. Tilgjengelig på: http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm [siste oppdatering 22. januar 2004].
- Norman, J. M. 1894-1900. Norges arktiske flora I, II. Kristiania [Oslo], i kommission hos Aschehoug.

- Reiersen, J. & Skifte, O. 1988. Gammelt og nytt om floraen på Røst-øyene. Polarflokken 12, 3: 215-248.
- Statens vegvesen 1995. Konsekvensanalyser. Statens vegvesen Handbok-140, del I-III. Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Oslo.
- Timdal, E. 2005. Norsk lavdatabase. Tilgjengelig på: <http://www.nhm.uio.no/lichens> [først lagt ut 16. april 1997, siste oppdatering 14. februar 2005].
- Wischmann, F. 2003. *Luzula campestris*-gruppen i Norge. Blyttia 61, 3: 132-141.

Vedlegg 1. Karplanter registrert på Sandholmene i Røst kommune, Nordland. Tallangivelser i kolonnen Tetthet refererer til verdier i Johannes Reiersens upubliserte kryssliste fra Sandholmen. Økende verdi angir økende mengde, men nøyaktig definisjon av hver enkelt verdi er ikke kjent. Kryss (X) angir arter som ikke forekommer i Reiersens kryssliste, men som har blitt registrert av andre på Sandholmen eller Ramnholmen, se tekst for mer informasjon.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Gruppe	Rødliste- status (1998)	Tetthet
Dvergjamne	<i>Selaginella selaginoides</i>	Kråkefotplantar		1
Marinøkkel	<i>Botrychium lunaria</i>	Bregneplantar		X
Krushøymole	<i>Rumex crispus</i>	Tofrøbladingar		X
Engsyre	<i>Rumex acetosa</i> ¹	Tofrøbladingar		3
Strandnellik	<i>Armeria maritima</i>	Tofrøbladingar		2
Strandmelde	<i>Atriplex littoralis</i>	Tofrøbladingar		X
Ishavsmelde	<i>Atriplex longipes</i> ssp. <i>praecox</i>	Tofrøbladingar		1
Havbendel	<i>Spergularia maritima</i> ssp. <i>angustata</i>	Tofrøbladingar		1
Saltbendel	<i>Spergularia salina</i>	Tofrøbladingar		1
Saltsmåarve	<i>Sagina maritima</i>	Tofrøbladingar		1
Tunsmåarve	<i>Sagina procumbens</i>	Tofrøbladingar		2
Knopparve	<i>Sagina nodosa</i>	Tofrøbladingar		1
Strandarve	<i>Honckenya peploides</i>	Tofrøbladingar		X
Vassarve	<i>Stellaria media</i>	Tofrøbladingar		3
Vanleg arve	<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i>	Tofrøbladingar		3
Raud Jonsokblom	<i>Silene dioica</i>	Tofrøbladingar		1
Strandsmelle	<i>Silene uniflora</i>	Tofrøbladingar		2
Engsolele	<i>Ranunculus acris</i> ¹	Magnolidar		2
Gjetartaske	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Tofrøbladingar		2
Skjørbuksurt	<i>Cochlearia officinalis</i> ¹	Tofrøbladingar	(A) ²	4
Lodnerublom	<i>Draba incana</i>	Tofrøbladingar		1
Bitterbergknapp	<i>Sedum acre</i>	Tofrøbladingar		1
Mjødurt	<i>Filipendula ulmaria</i>	Tofrøbladingar		X
Gåsemure	<i>Potentilla anserina</i>	Tofrøbladingar		2
Tågebær	<i>Rubus saxatilis</i>	Tofrøbladingar		X
Tiriltunge	<i>Lotus corniculatus</i>	Tofrøbladingar		X
Fuglevikke	<i>Vicia cracca</i>	Tofrøbladingar		X
Gulskolm	<i>Lathyrus pratensis</i>	Tofrøbladingar		X
Skogstorkenebb	<i>Geranium sylvaticum</i>	Tofrøbladingar		X
Stemorsblom	<i>Viola tricolor</i>	Tofrøbladingar		1

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Gruppe	Rødliste- status (1998)	Tetthet
Hesterumpe	<i>Hippuris vulgaris</i>	Tofrøbladingar		1
Skrubbær	<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	Tofrøbladingar		X
Hundekjeks	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Tofrøbladingar		2
Sløkje	<i>Angelica sylvestris</i>	Tofrøbladingar		X
Blokkébær	<i>Vaccinium uliginosum</i>	Tofrøbladingar		X
Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>	Tofrøbladingar		X
Strandkryp	<i>Glaux maritima</i>	Tofrøbladingar		X
Bleiksøte	<i>Gentianella aurea</i>	Tofrøbladingar		1
Vanleg bakkesøte	<i>Gentianella campestris</i> ssp. <i>campestris</i>	Tofrøbladingar		X
Gåsefot	<i>Asperugo procumbens</i>	Tofrøbladingar		X
Østersurt	<i>Mertensia maritima</i>	Tofrøbladingar		X
Klovasshår	<i>Callitriche hamulata</i>	Tofrøbladingar		1
Stormarlmjelle	<i>Melampyrum pratense</i>	Tofrøbladingar		X
Augnetrøst	<i>Euphrasia</i> sp(p). ³	Tofrøbladingar		4
Småengkall	<i>Rhinanthus minor</i>	Tofrøbladingar		X
Strandkjempe	<i>Plantago maritima</i>	Tofrøbladingar		3
Blåknapp	<i>Succisa pratensis</i>	Tofrøbladingar		X
Blåklokke	<i>Campanula rotundifolia</i>	Tofrøbladingar		3
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>	Tofrøbladingar		X
Ryllik	<i>Achillea millefolium</i>	Tofrøbladingar		X
Ugrasbalderbrå	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Tofrøbladingar		X
Føl blom	<i>Leontodon autumnalis</i>	Tofrøbladingar		3
Løvetann	<i>Taraxacum officinale</i>	Tofrøbladingar		1
Vill-lauk	<i>Allium oleraceum</i>	Einførbladingar		1 ind.
	<i>Juncus bufonius</i> ¹	Einførbladingar		X
(Markfrytle ⁴)	<i>Luzula campestris</i>	Einførbladingar		(X)
Engfrytle	<i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>multiflora</i>	Einførbladingar		2
Stivstorr	<i>Carex bigelowii</i>	Einførbladingar		1
Bogestorr	<i>Carex maritima</i>	Einførbladingar		X
Slåtestorr	<i>Carex nigra</i> ssp. <i>nigra</i>	Einførbladingar		1
Gulaks	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Einførbladingar		2
Engkvein	<i>Agrostis capillaris</i>	Einførbladingar		3
Krypkvein	<i>Agrostis stolonifera</i>	Einførbladingar		2
Bergkvein	<i>Agrostis vinealis</i>	Einførbladingar		X

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Gruppe	Rødliste- status (1998)	Tetthet
Sølvbunke	<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	Einførbladingar		X
Smyle	<i>Deschampsia flexuosa</i>	Einførbladingar		X
Hestehavre	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Einførbladingar		X
Engrapp	<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	Einførbladingar		1
Smårapp	<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>subcaerulea</i>	Einførbladingar		4
Fjellrapp	<i>Poa alpina</i>	Einførbladingar		X
Markrapp	<i>Poa trivialis</i>	Einførbladingar		1
Tunrapp	<i>Poa annua</i>	Einførbladingar		1
Fjøresaltgras	<i>Puccinellia maritima</i>	Einførbladingar		2
Taresaltgras	<i>Puccinellia capillaris</i>	Einførbladingar		2
Raudsvingel	<i>Festuca rubra</i>	Einførbladingar		1
Sauesvingel	<i>Festuca ovina</i>	Einførbladingar		X
Geltsvingel	<i>Festuca vivipara</i>	Einførbladingar		1
Engsvingel	<i>Schedonorus pratensis</i>	Einførbladingar		X
Finnskjegg	<i>Nardus stricta</i>	Einførbladingar		1
Kveke	<i>Elymus repens</i>	Einførbladingar		1

¹ Underart ikke angitt.

² Underarten fjordskjorbuksurt er norsk ansvarsunderart.

³ Art(er) ikke angitt. Trolig er dette snakk om en av, flere av, eller alle de følgende artene: kjer-telagunetrøst (*E. stricta*), shetlandsaugnetrøst (*E. arctica*), fjellaugnetrøst (*E. frigida*), jfr. Reier-sen & Skifte (1988).

⁴ I følge Wischmann (2003) finnes ikke markfrytle lenger nord enn til Nord-Trøndelag. Rapporten fra Røst er trolig en feilbestemmelse.

NINA Rapport 18

ISSN:1504-3312
ISBN: 82-426-1533-0



Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Grafikk: Informing NINA
Omsetningsfoto: Per Jordhey, Einar Dønna
Knut Klimgesid, Trykko Anker-Nissen NINA

Vedlegg 8 A, landskap, visualisering

Vindkraft Nord AS
Magnar Hellebust
Postboks 726
9487 HARSTAD

Norge, RØSTPROJEKTET

Huvudresultat från förstudie

Ljudpåverkan – Skuggpåverkan – Visuell påverkan

Utförd av

**TRIVENTUS
CONSULTING AB**

	Namn	Datum	Signatur
Skriven av (ansvarig):	Jeanette Lindeblad	2005-03-30	
Kontrollerad av:	Jesper Knudsen	2005-03-30	
Utlämnad:			
TRIVENTUS CONSULTING AB	Kommentarer:		

Revisjoner:	Datum:	Andrat av:	Andrat sida:	Beskrivning av ändring:
50330-1	2005-03-30	Jeanette	12-13	Visualiseringsbild A & C

Innehåll delstudie, Miljöanalyser för Röst

sidan

BAKGRUND	3
KARTOR / LOKALISERING	4
ANLÄGGNINGEN.....	4
LJUDPÅVERKAN	5

SYFTE.....	5
REGLER OCH RIKTLINJER.....	5
METODBESKRIVNING	5
LJUDKÄNSLIGA OMRÅDEN.....	6
RESULTAT, HUVUDFÖRSLAG 3 VINDKRAFTVERK.....	6
RESULTAT, ALTERNATIV 2 VINDKRAFTVERK	7
SAMMANFATTNING	7
SKUGGPÅVERKAN	7
SYFTE.....	8
REGLER OCH RIKTLINJER.....	8
METODBESKRIVNING	8
KÄNSLIGA OMRÅDEN	8
RESULTAT, HUVUDFÖRSLAG 3 VINDKRAFTVERK.....	9
RESULTAT, ALTERNATIV 2 VINDKRAFTVERK	9
SAMMANFATTNING	9
VISUELL PÅVERKAN	10
SYFTE.....	10
METODBESKRIVNING	11
VISUALISERINGAR	11
RESULTAT	11
SAMMANFATTNING	12

Bilagor:	Visualiseringar från 3 platser utvisande huvudalternativet
	Ljudrapport baserad på 3st vindkraftverk typ Enercon E70 (WindPRO utskrifter)
	Ljudrapport baserad på 3st vindkraftverk typ Vestas V80 (WindPRO utskrifter)
	Ljudrapport baserad på 2st vindkraftverk typ Vestas V90 (WindPRO utskrifter)
	Skuggrapport baserad på 3st vindkraftverk typ Enercon E70 (WindPRO utskrifter)
	Skuggrapport baserad på 3st vindkraftverk typ Vestas V80 (WindPRO utskrifter)
	Skuggrapport baserad på 2st vindkraftverk typ Vestas V90 (WindPRO utskrifter)

Bakgrund

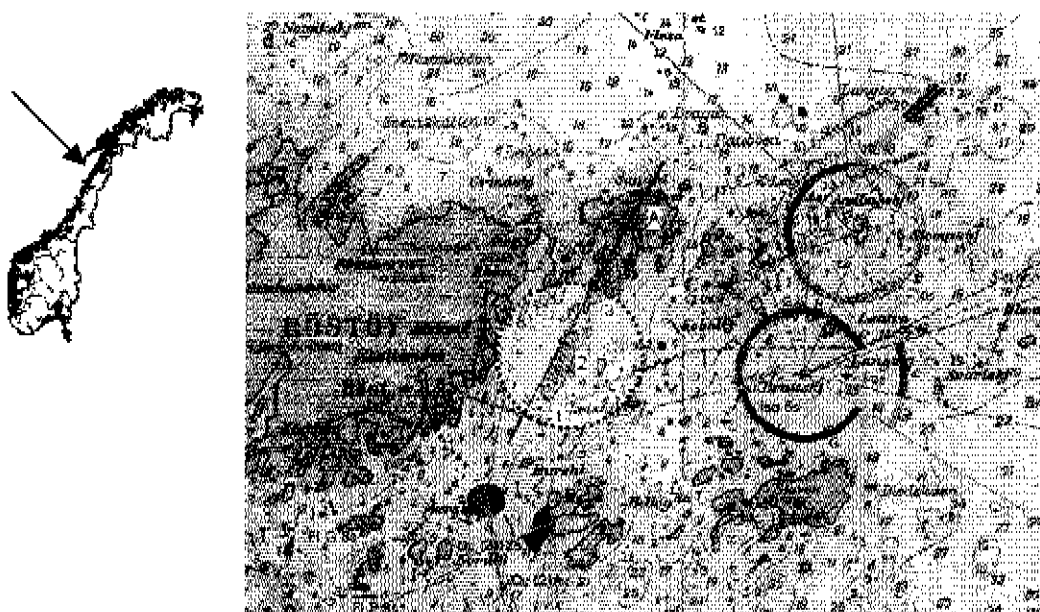
Triventus Consulting AB har på uppdrag av Vindkraft Nord AS utfört en förstudie av ljud- och skuggpåverkan samt en analys av den visuella påverkan från de planerade vindkraftverken vid Røst.

Förstudien omfattar följande moment:

- Beredning av kartmaterial
- Placering av 2 resp. 3 vindkraftverk (2 olika fabrikat Vestas och Enercon)
- Kontroll av källjudnivåer på vindkraftverken
- Identifiering av känsliga områden
- Ljudanalyser utförda med hjälp av dataprogrammet WindPRO 2.4
- Skugganalyser utförda med hjälp av dataprogrammet WindPRO 2.4
- Visualiseringar av huvudalternativet från 3 olika punkter
- Rapportering

Kartor / Lokalisering

De tänkta vindkraftverken är belägna på Sandholmen på Røst, se karta nedan.



Anläggningen

Anläggningen består av 2 respektive 3 st stora vindkraftverk av typ Enercon E70 alternativt Vestas V90 med en generatoreffekt på 2-3 MW.

Vindkraftverken är i huvudförslaget placerade enligt koordinater nedan:

1	378 118	7 491 841
2	378 299	7 492 218
3	378 517	7 492 580

Koordinatsystem: UTM WGS84 Zon 33

Inbördes avstånd mellan vindkraftverken är ca 420 meter.

Ljudpåverkan

Syfte

Ljud från vindkraftverk

Vindkraftverk kan ge upphov till två typer av ljud dels ett mekaniskt ljud som uppstår av den tekniska utrustningen och dels ett aerodynamiskt ljud som uppstår när vingarna roterar. Detta ljud ökar med rotationshastigheten. Vid högre vindhastigheter så maskeras ljudet av bakgrundsljud.

Regler och riktlinjer

Statens Forurensningstilsyn (SFT) har satt riktvärden för ljud från industriverksamhet för natt-, kväll och dagssituationer.

Gällande gränser vid närmaste bostadshus är:

Natt:	40dBA (kl 22.00-06.00)
Kväll:	45dBA (kl 18.00-22.00)
Dag:	50dBA (kl 06.00-18.00)

Metodbeskrivning

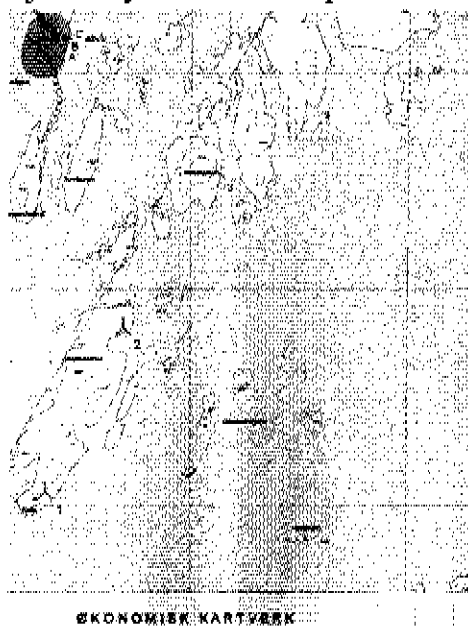
Ljudberäkningarna är utförda med hjälp av datorprogrammet WindPRO2.4 den Danska beräkningsmodellen för ljud från vindkraftverk.

De är gjorda under förutsättning att:

- Vindstyrkan är 8m/s eftersom ett vindkraftverk då låter som mest, bakgrundsljud tar inte överhanden.
- Vinden ligger från vindkraftverken mot respektive hus.
- Vindens sus är det enda bakgrundsljud som förekommer.
- Ingen vegetation eller byggnation finns som avger ljud, sk. Maskering
- Vindkraftverkleverantören garanterar ljudnivån och har en viss säkerhetsmarginal i angivet värde.

Ljudkänsliga områden

Ljudanalyser har utförts på tre identifierade punkter, se kartbild nedan.



Namn och placering av ljudkänsliga områden:

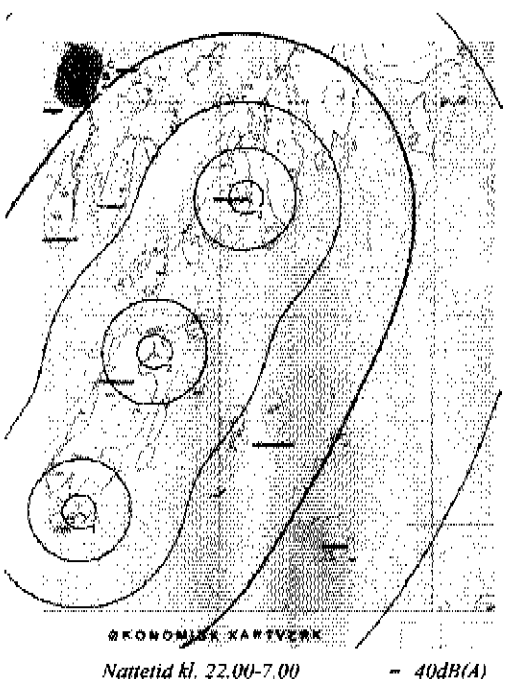
A Nes-Sundskjearet 1, O 378 118 N 7 491 841

B Nes-Sundskjearet 2, O 378 299 N 7 492 218

C Nes-Sundskjearet 3, O 378 517 N 7 492 580

Resultat, huvudförslag 3 vindkraftverk

Nedan återfinns en karta med ljudkurvor. På kartan syns var den berörda fastigheten ligger i förhållande till vindkraftverken. Den fetare linjen visar gränsen för riktvärdet. Huvudresultat för beräkningarna finns i *bilaga*.



Fastighet

A Nes-Sundskjearet 1

B Nes-Sundskjearet 1

C Nes-Sundskjearet 1

Beräknad ljudnivå (dBA)

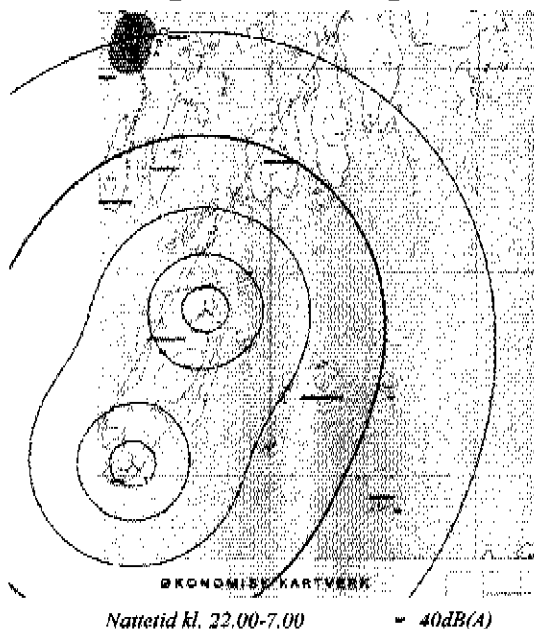
39,0

38,7

38,4

Resultat, alternativ 2 vindkraftverk

Nedan återfinns en karta med ljudkurvor. På kartan syns var den berörda fastigheten ligger i förhållande till vindkraftverken. Den fetare linjen visar gränsen för riktvärdet. Huvudresultat för beräkningarna finns i bilaga.



Fastighet	Beräknad ljudnivå (dBA)
A Nes-Sundskjearet 1	35,6
B Nes-Sundskjearet 1	35,2
C Nes-Sundskjearet 1	34,8

Sammanfattning

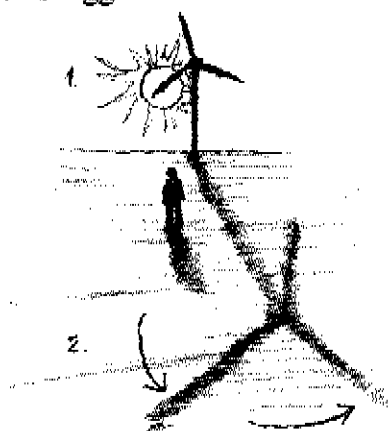
Bifogade ljudnivåberäkningsexempel för de olika alternativen visar att nattvärdet på 40 dB(A) understigs vid alla bostäder. Vindkraftverken har olika effektkurvor/variabelt varvtal och med detta så varierar ljudnivån från vindkraftverken. Vilken leverantör som skall leverera vindkraftverken är inte upphandlat ännu så därför vet man inte vilken maskin som skall användas.

I beräkningen för huvudalternativet har använts en Enercon E66-2MW som har en garanterad källljudnivå på 101dBA, för det alternativet med två stycken vindkraftverk har en Vestas V90-3,0 MW använts med en garanterad källljudnivå på 101dBA.

Skuggpåverkan

Syfte

Under drift kan det förekomma skuggor från vindkraftverken. Skuggor och reflexer från vindkraftverk är relaterade till antal soltimmar, närhet, solvinkel, tidpunkt på dagen och väderstreck. Skuggorna är uppfattbara på ca 1,5 km avstånd, men då endast i form av en diffus ljusförändring. Var den absoluta gränsen är svårt att avgöra, men erfarenheten visar att på 3 km avstånd uppfattas ingen skuggeffekt.



Regler och riktlinjer

I Sverige finns det ett riktvärde beträffande skuggbildning som anger max förväntad skuggtid får vara max 8 timmar skugga/år och fastighet. Detta värde kommer att uppfyllas för samtliga fastigheter i "närområdet"

Metodbeskrivning

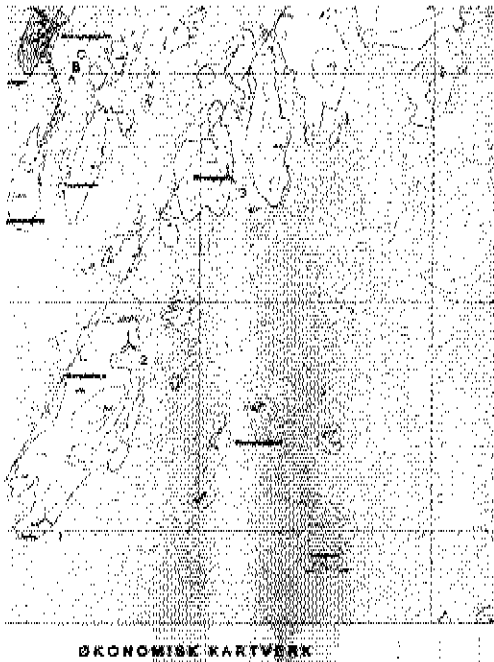
Även skuggberäkningen görs i WindPro och redovisar två olika värden. Ett "värsta fall" samt ett "förväntat värde". Nedan redovisas de förväntade värdena. I beräkningen tas hänsyn till drifttid för verket samt antalet soltimmar. Dessa två parametrar får man från statistik.

Programmet beräknar skuggan på fastigheter som ligger inom en radie av 2 km från verken. Man har en vinkel på 3° som minimihöjd på solen över horisonten. Beräkningen görs på en yta av 1 x 1 meter och 1 meter upp på den husvägg som ligger närmast vindkraftverken. Detta görs för att det ska motsvara ett fönster.

Huvudresultatet visar antalet timmar per år som ett hus (A, B, C, D osv.) får periodisk skugga från vindkraftverken. Vidare visas antalet skuggdagar per år som huset får samt max antal periodiska skuggtimmar per dag. Man får resultatet både som ett värsta fall enligt ovan samt ett med förväntade värden.

Den **grafiska kalendern** visar när ett visst vindkraftverk skuggar ett hus. Grafiken visar med olika färger vilket vindkraftverk som ger skuggan och vilken tid på dygnet för en viss månad.

Känsliga områden



Namn och placering av känsliga områden:

A Nes-Sundskjearet 1, O 378 118 N 7 491 841

B Nes-Sundskjearet 2, O 378 299 N 7 492 218

C Nes-Sundskjearet 3, O 378 517 N 7 492 580

Resultat, huvudförslag 3 vindkraftverk

<i>Fastighet</i>	<i>Förväntade antal skuggtimmar / år</i>
A Nes-Sundskjearet 1	4:58
B Nes-Sundskjearet 1	4:36
C Nes-Sundskjearet 1	4:16

Huvudresultat och en grafisk kalender finns i *bilaga*.

Resultat, alternativ 2 vindkraftverk

<i>Fastighet</i>	<i>Förväntade antal skuggtimmar / år</i>
A Nes-Sundskjearet 1	2:41
B Nes-Sundskjearet 1	2:23
C Nes-Sundskjearet 1	2:10

Huvudresultat och en grafisk kalender finns i *bilaga*.

Sammanfattning

Bifogade skuggberäkningsexempel för de olika alternativen visar att riktvärdet på 8 timmar per år understigs vid alla bostäder. Vilken leverantör som skall leverera vindkraftverken är inte upphandlat ännu så därför vet man inte vilken maskin som skall användas.

I beräkningen för huvudalternativet har använts en Enercon E66-2MW med en rotordiameter på 70 meter och en navhöjd på 65 meter för det alternativet med två stycken vindkraftverk har en Vestas V90-3,0 MW använts med en rotordiameter på 90 meter och en navhöjd på 65 meter.

Visuell påverkan

Syfte

Det är främst den visuella upplevelsen som kan uppfattas som en störning av närboende till en sådan här anläggning. Vindkraftverk syns eftersom de behöver fria vindrika ytor kan de naturligtvis inte döljas. Vindkraftverk är vår tids "väderkvarnar", fast deras uppgift är att producera elkraft utan emissioner, man förenar därför både energi- och miljönytta. Stora vindkraftverk har en lägre rotationshastighet, vilket kan ha en positiv betydelse för den visuella påverkan.

I boken *Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment* (Riktlinjer för bedömning av visuell påverkan på landskap) som getts ut av The Landscape Institute och Institute of Environmental Assessment (E&FN Spon, London, 1995), presenteras två metoder för att mäta påverkan av vindkraftverk på landskapsbilden.

1. Inom hur stor yta på en radie på 5 km syns verken.
2. Hur många personer som inom denna yta ser verken.

Vindkraftverk dominerar landskapet inom en cirkel med radien 10 gånger tornhöjden, dvs. ca 750 meter i detta fall. Vindkraftverk "smälter in" i landskapet på 100 gånger tornhöjden eller ca 7-8 km avstånd enligt ovanstående bok.

Verkens storlek, antalet verk och deras inbördes placering påverkar också landskapsbilden på olika sätt. När det gäller storleken visar det sig att det är närmast omöjligt för en människa att uppfatta skillnaden mellan verk av olika storlek. Det går knappast att uppfatta skillnaden mellan ett verk med 50 meters torn och lika stor rotordiameter och ett större verk med 70 meters torn och lika stor rotordiameter, ens när man står på några hundra meters avstånd. Större verk syns något längre, men även den skillnaden är obetydlig. Större verk har en lägre rotationshastighet vilket ofta medför att man uppfattar att verken ger ett mer harmoniskt intryck på grund av att vingarna roterar långsammare.

Det finns också undersökningar som visar att det från marken är svårt att uppfatta olika mönster för större grupper med verk, utom om de placeras på rät linje.

En förändring i landskapsbilden är oundviklig vid all etablering av byggnader inklusive vindkraftverk. Det är sedan en subjektiv bedömning av betraktaren som avgör om förändringen är positiv eller negativ. Med beaktande av de mycket positiva effekter ett vindkraftverk har för luftens och vattnets miljö och våra livsbetingelser i stort bör den totala upplevelsen vara positiv.

Vindkraftutredningen (SOU 1999:75) skriver att "Vi har successivt lärt oss att se t.ex. kyrkor, broar, fyror och kraftledning som betydelsebärare i landskapet. När vindkraftverken tas i drift skapar aggregaten sin funktionella mening i landskapet och man upplever ett sammanhang mellan landskapet, människan och vinden. Genom att lyfta fram våra olika värderingar av landskapet i ljuset kan vi titta närmare på de konflikter som föreligger. Utifrån dessa konflikter måste vi sedan ta ställning till vilka intressen som skall anses ha tolkningsföreträde då det gäller en hållbar utveckling av vårt landskap."

Påverkan på landskapsbilden uppstår under driftfasen. Det är en visuell påverkan som uppstår under en period på ca 25 år. Denna påverkan kan inte undvikas eftersom vindkraftverk behöver stora öppna vindrika ytor. Denna påverkan bör ställas i relation till den stora miljönytta som vindkraftverk medför eftersom verken inte ger några utsläpp när de producerar energi. Något ytterligare att tänka på är ordspråket "Vi ärver inte jorden av våra föräldrar, vi lånar den av våra barn".

Metodbeskrivning

För att se hur landskapet kommer att se ut med vindkraftsetableringen har visualiseringar gjorts för huvudalternativet från 3 utvalda fotopunkter.

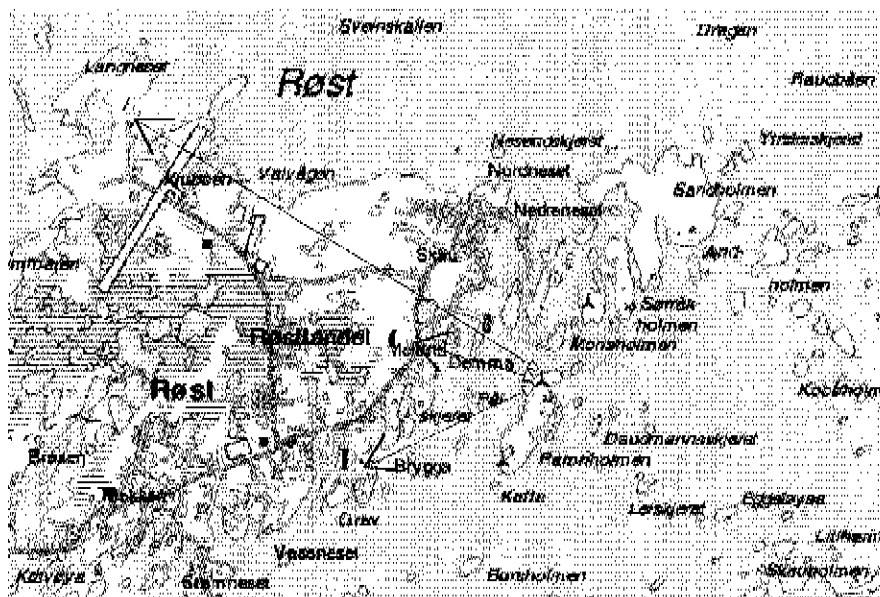
Bilderna tas under dagtid vid olika tidpunkter. Visualiseringarna bygger på att verken betraktas från en höjd av 2,5 m över havet. Bilderna skall betraktas på dubbla avståndet mot höjden.

Visualiseringar

De 3 utvalda fotopunkterna är:

- A Från Værradar
B Från Vardan
C Nord från Inndyr

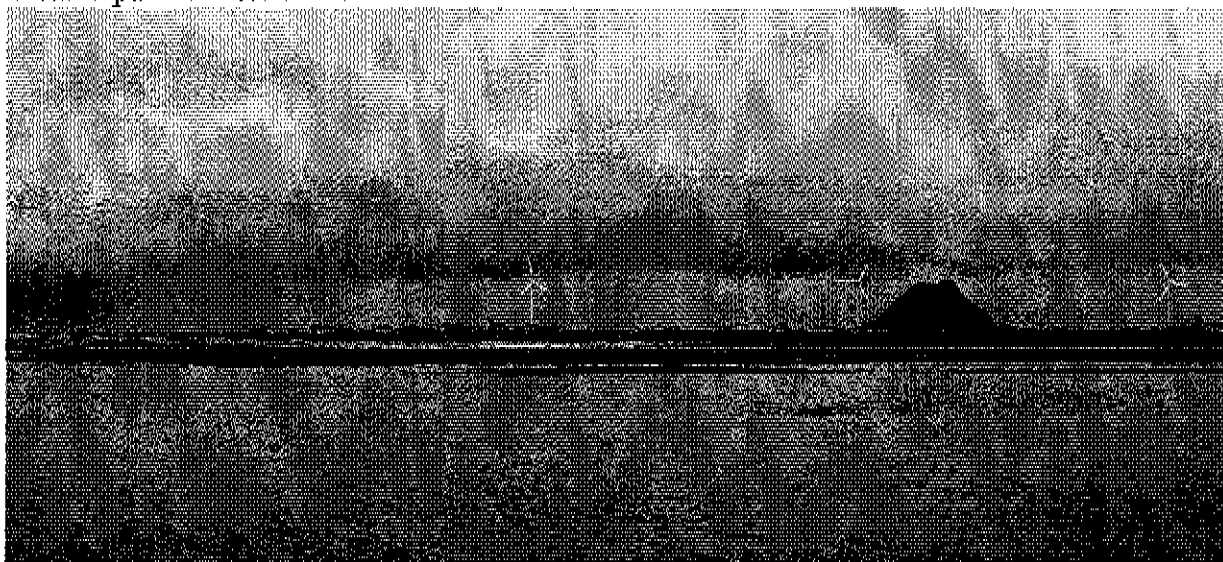
Kartbild nedan visar de fotopunkterna (nr A-C) som man har gjort visualiseringarna ifrån.



Resultat

Fotopunkt A: *Position (UTM WGS 84 Zon 33) 376 377, 7 493 434*

Bilden tagen från Værradar. Högsta punkt på berget (Stavøya) är 148 meter. Vindkraftverken på bilden har en rotordiameter på 71 meter och en navhöjd på 65 meter och ett inbördes avstånd på 420 meter. Avstånd till närmaste vindkraftverk är ca 2 275 meter.



Fotopunkt B: *Position (UTM WGS 84 Zon 33) 377 458, 7 491 806*

Bilden tagen från Vardan. Vindkraftverken på bilden har en rotordiameter på 71 meter och en navhöjd på 65 meter och ett inbördes avstånd på 420 meter. Avstånd till närmaste vindkraftverk är ca 660 meter.



Fotopunkt C: *Position (UTM WGS 84 Zon 33) 377 697, 7 492 387*

Bilden tagen nord från Inndyr. Högsta punkt på berget (Stavøya) är 148 meter

Vindkraftverken på bilden har en rotordiameter på 71 meter och en navhöjd på 65 meter och ett inbördes avstånd på 420 meter. Avstånd till närmaste vindkraftverk är ca 625 meter.



Bilderna återfinns även som bilaga.

Sammanfattning

En förändring i landskapsbilden är oundviklig vid all etablering av byggnader inklusive vindkraftverk. Det är sedan en subjektiv bedömning av betraktaren som avgör om förändringen är positiv eller negativ. Med beaktande av de mycket positiva effekter ett vindkraftverk har för luftens och vattnets miljö och våra livsbetingelser i stort bör den totala upplevelsen vara positiv.

Synbarheten varierar med årstid, tid på dygnet och väderlek. Det kan vara svårt att föreställa sig hur det egentligen kommer att se ut när vindkraftverken väl är på plats. Området är idag relativt opåverkat och landskapet är öppet. Större och högra vindkraftverk kan ge en mer dominerande effekt men mindre verk har ofta en högre rotationshastighet vilket ofta upplevs negativt av betraktaren. För att minimera den visuella påverkan kan en grå färgsättning övervägas.

Vedlegg 8 B, produktionsutredning

Vindkraft Nord AS
Att: Magnar Hellebust
Postboks 726
9487 HARSTAD

Norge, RØSTPROJEKTET

Huvudresultat från förstudie Placeringar – Vindförhållande - Energiproduktion

Utförd av

**TRIVENTUS
CONSULTING AB**

	Namn	Datum	Signaturen
Skriven av (ansvarig):	Jeanette Lindeblad	2005-03-16	
Kontrollerad av:	Jesper Knudsen	2005-03-16	
Utlämnad:			
TRIVENTUS CONSULTING AB	Kommentarer:		

Revisjoner:	Datum:	Andrat av:	Andrad sida:	Beskrivning av ändring:
50202-1				

Note:

Innehåll delstudie layout, vindförhållande och energiproduktion

sidan

BAKGRUND	2
KARTOR / LOKALISERING	4
ANLÄGGNINGEN	4

INBÖRDES AVSTÅND	4
LAYOUTFÖRSLAG	5
HUVUDALTERNATIV MED 3 ST ENERCON E70	5
PLACERINGSKOORDINATER	5
TEKNISKA DATA, VINDPARKEN	5
ALTERNATIV MED 3 ST VESTAS V80	6
PLACERINGSKOORDINATER	6
TEKNISKA DATA, VINDPARKEN	6
ALTERNATIV MED 2 ST VESTAS V90	7
PLACERINGSKOORDINATER	7
TEKNISKA DATA, VINDPARKEN	7
VINDENERGITILLGÅNG, UNDERLAG	8
VINDSTATISTIK	8
BERÄKNINGSMODELL	9
BERÄKNINGSRESULTAT	10
VINDENERGITILLGÅNG PÅ PLATSEN	10
PARKPRODUKTION	10
KOMMENTARER / SLUTSATS	10
TRIVENTUS CONSULTING AB REKOMMENDERAR:	10

Bilagor:	WindPRO beräkningar METEO
	- Baserade på Röst II 85910
	- Baserade på Röst III 85891
	WindPRO beräkningar PARK
	- Baserade på Röst II 85910
	Layoutförslag I – 3 st Enercon E70
	Layoutförslag II – 3 st Vestas V80
	Layoutförslag III – 2 st Vestas V90
	- Baserade på Röst III 85891
	Layoutförslag I – 3 st Enercon E70
	Layoutförslag II – 3 st Vestas V80
	Layoutförslag III – 2 st Vestas V90
	Effektkurvor för respektive verk

Bakgrund

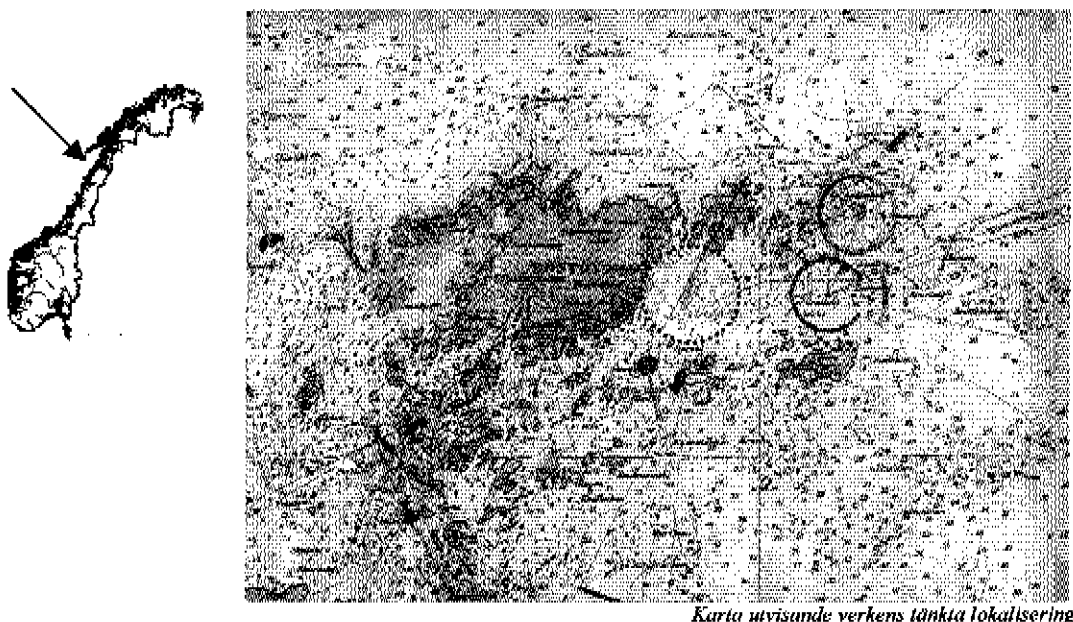
Triventus Consulting AB har på uppdrag av Vindkraft Nord AS utfört en förstudie av vindenergitillgång, förväntad energiproduktion samt utarbetat förslag till placering av vindkraftverken för de planerade vindkraftverken på Røst.

Förstudien omfattar följande moment:

- Beredning av kartmaterial
- Placering av 2 resp. 3 vindkraftverk (2 olika fabrikat Vestas och Enercon)
- Analys tillgänglig vinddata

- Beräkningar i beräkningsprogrammet WindPRO 2.4
 - Förväntad vindenergitillgång på platsen
 - Parkproduktionsberäkning 3 alternativa utformningar
- Rekommendationer

Kartor / Lokalisering



Karta utvisande verkens tänkta lokalisering

Anläggningen

Anläggningen består av 2 respektive 3 st stora vindkraftverk av typ Enercon E70 alternativt Vestas V90 med en generatoreffekt på 2-3 MW med en maximal installerad effekt på totalt 6MW.

Vindkraftverken är i huvudförslaget placerade enligt koordinater nedan:

1	378 118	7 491 841
2	378 299	7 492 218
3	378 517	7 492 580

Koordinatsystem: UTM WGS84 Zon 33

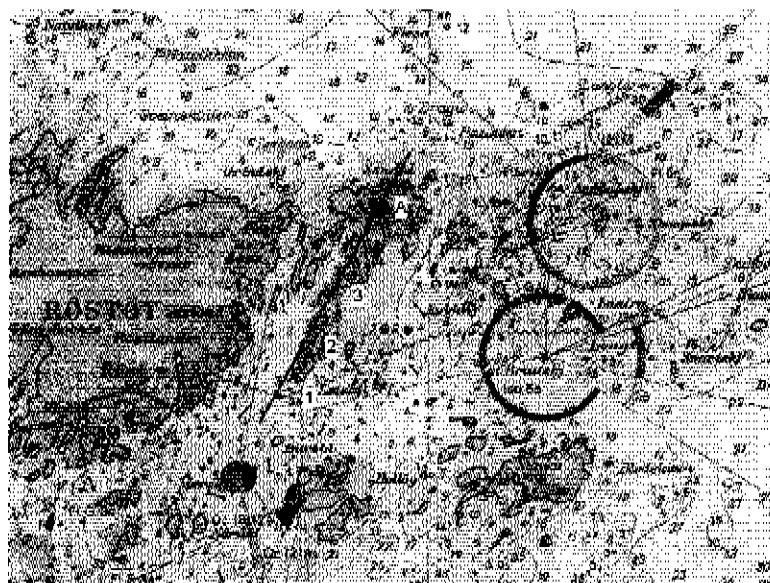
Utifrån samråd med Vindkraft Nord AS och Ingar Johnsen (Norkring) så har etableringsplatsen flyttats söderut från Sandholmen. De nya föreslagna etableringsplatserna är på Monsholmen och Ramnholmen.

Inbördes avstånd

Med utgångspunkt i tillgänglig vinddata samt med hänsyn till leverantörernas krav på inbördes avstånd mellan vindkraftverken så har ett inbördes avstånd på 420 meter (4,6-6* Ø) använts mellan vindkraftverken.

Layoutförslag

Huvudalternativ med 3 st Enercon E70



Placeringskoordinater

	Öst	Nord
1	378 118	7 491 841
2	378 299	7 492 218
3	378 517	7 492 580

Koordinatsystem: UTM WGS84 Zon 33

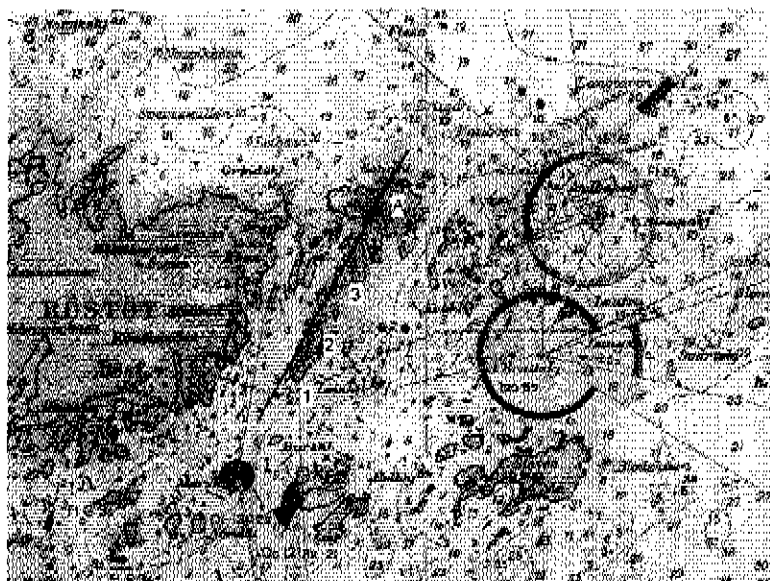
Tekniska data, vindparken

VKV	Enercon E-70 2,0MW 65 m navhöjd
Rotordiameter	71 meter
Inbördes avstånd	420 meter = Ø 5,9
Antal VKV	3 stycken
Total installerad effekt	6 MW
Beräknad parkproduktion (Mätserie Röst II)	21 496,8 MWh/år (19 347,1 MWh/år -10%)
Beräknad produktion / VKV (Mätserie Röst II)	7 165,6 MWh/år
Beräknad parkproduktion (Mätserie Röst III)	24 086,9 MWh/år (21 678,2 MWh/år -10%)
Beräknad produktion / VKV (Mätserie Röst III)	8 029 MWh/år

Triventus Consulting AB

Sjönevadsvägen 26 SE-310 58 Vessigebo Sweden
Tfn +46 (0)346 206 07 Fax +46 (0)346 206 97 E-mail: info@triventus.com
Hemsida: www.triventus.com

Alternativ med 3 st Vestas V80



Placeringskoordinater

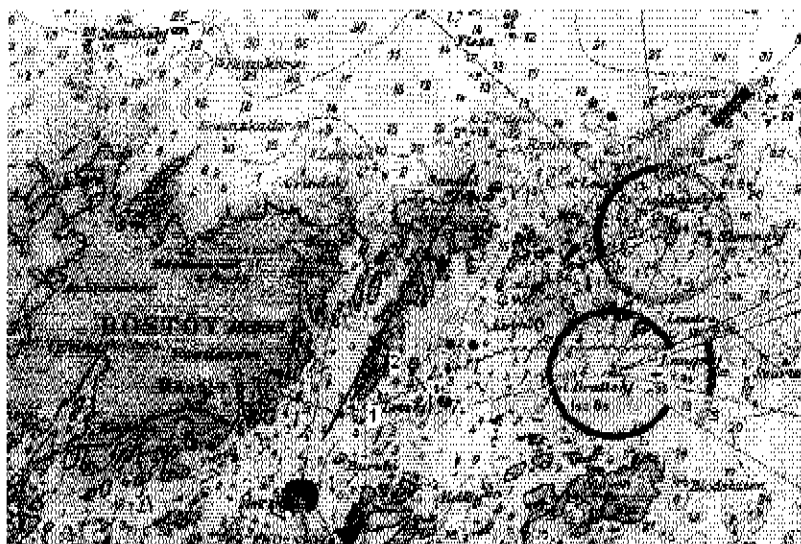
	Öst	Nord
1	378 118	7 491 841
2	378 299	7 492 218
3	378 517	7 492 580

Koordinatsystem: UTM WGS84 Zon 33

Tekniska data, vindparken

VKV	Vestas V80 2,0MW 67 m navhöjd
Rotordiameter	80 meter
Inbördes avstånd	420 meter = Ø 5,2
Antal VKV	3 stycken
Total installerad effekt	6 MW
Beräknad parkproduktion (Mätserie Röst II)	20 849,7 MWh/år (18 764,7 MWh/år -10%)
Beräknad produktion / VKV (Mätserie Röst II)	6 949,9 MWh/år
Beräknad parkproduktion (Mätserie Röst III)	23 250,6 MWh/år (20 925,5 MWh/år -10%)
Beräknad produktion / VKV (Mätserie Röst III)	7 750,2 MWh/år

Alternativ med 2 st Vestas V90



Placeringskoordinater

Vindkraftverken har placeringskoordinater enligt nedan:

	Öst	Nord
1	378 118	7 491 841
2	378 299	7 492 218

Koordinatsystem: UTM WGS84 Zon 33

Tekniska data, vindparken

VKV	Vestas V90 3,0MW 80 m navhöjd
Rotordiameter	90 meter
Inbördes avstånd	420 meter = $\varnothing$ 4,6
Antal VKV	2 stycken
Total installerad effekt	6 MW
Beräknad parkproduktion (Mätserie Röst II)	15 974,2 MWh/år (14 376,7 MWh/år -10%)
Beräknad produktion / VKV (Mätserie Röst II)	5 375,5 MWh/år
Beräknad parkproduktion (Mätserie Röst III)	17 784,2 MWh/år (16 005,8 MWh/år -10%)
Beräknad produktion / VKV (Mätserie Röst III)	8 892,1 MWh/år

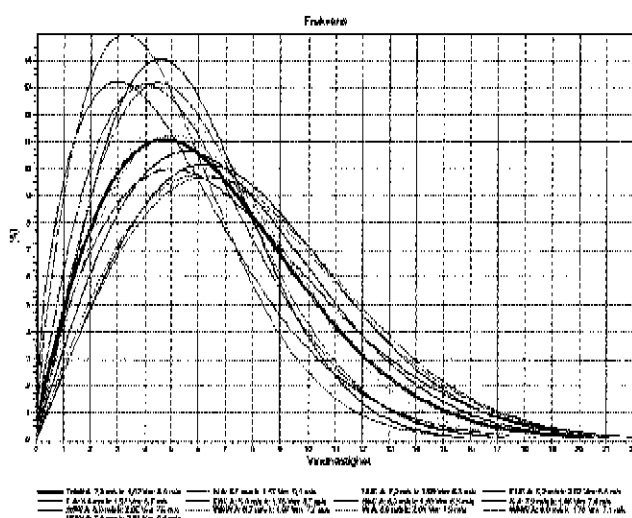
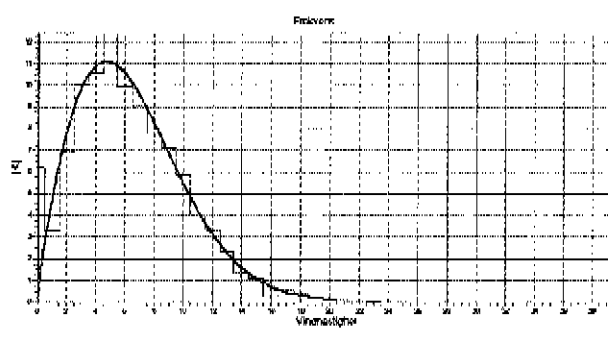
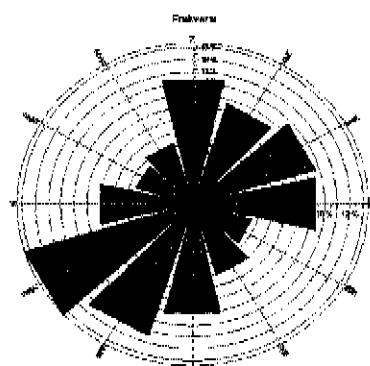
Vindenergitillgång, underlag

Vindstatistik

Triventus Consulting AB har analyserat mätdata från mätningar som Norges Meterologiska Institut har gjort på Røst mellan januari 1979 - december 1996, stnr 85910 Røst II samt mellan april 1998 – februari 2005, stnr 85891 Røst III.

Mätningar har utförts på 10 meters höjd med placeringskoordinater Utm_e 375209 Utm_n 7490768 zon 33, stationerna ligger c:a 3,5 km från siten. Långtidsvärdena visar på en medelvind på 8-8,5 m/s på 50 meters höjd.

Data från Norges Meterologiska Institut som Triventus fått tillgång till omfattar löpande tidsserier och fördelningar som baseras på 4 mätningar per dygn. Luftens täthet är beräknad till 1,267kg/m³ baserad på en medeltemperatur för stationen (1961-1990) på 5,4 C och 10 m över havet.



Weibull Data

k-parameter korrektion: 0,0080/m

Sektor	A-parameter [m/s]	Medelvind [m/s]	k-parameter	Frekvens	Frekvens [%]	Vindskjuvning
0-N	5,71	5,13	1,568	10,45	10,5	8,00
1-NNE	7,15	6,34	1,993	8,81	8,8	0,00
2-ENE	6,24	6,03	2,072	9,78	9,8	0,00
3-E	6,44	5,71	1,969	9,88	9,6	0,00
4-ESE	5,29	4,71	1,751	4,80	4,8	0,00
5-SSE	6,20	5,61	1,853	8,15	8,1	0,00
6-S	7,05	7,05	1,858	6,22	6,2	0,00
7-SSW	8,59	7,81	2,064	11,41	11,4	0,00
8-WSW	8,88	7,88	1,974	13,26	13,4	0,00
9-W	8,85	7,55	2,014	7,13	7,1	0,00
10-WNW	7,98	7,11	1,775	4,48	4,6	0,00
11-NNW	7,98	6,58	1,912	5,25	5,2	0,00
medel	7,30	8,49	1,923	100,00	100,0	0,00

Typisk vindförhållande på stationen.

Förekomsten av olika vindhastigheter är nästan alltid Weibull-fördelad. Området runt mätmasten har delats in i tolv sektorer för varje sektor har en sedan en Weibull-fördelning räknats fram.

Beräkningsmodell

Vi har använt oss av WindPRO's energiberäkningsmodul METEO. Med METEO-modulen kan man beräkna energiproduktion baserad på uppmätta vinddata på den tänkta etablerings-plasten. Om mätningarna har utförts på en annan höjd än den tänkta navhöjden på vindkraft-verken så kan data bli uppräknad (extrapolated) genom en vindgradientexponent*. Skall dock användas med försiktighet, det är endast i simpel terräng med låg råhet som man kan lita på att resultaten stämmer. Efter rekommendationer från EMD (Energi- och Miljödata) i Danmark som har utvecklat programvaran så har en vindgradientexponent på 0,13 använts i beräkningarna.

METEO-modulen används vanligtvis för att importera, analysera och förbereda uppmätta vinddata för att kunna generera en vindstatistik som används tillsammans med WAsP interfacemodellen.

I den modellen lägger man in höjdkurvor och gör en klassificering av terrängens vindupp-bromsning. Som underlag används olika kartor och ibland görs platsbesök och fotografier tas. Modellen täcker ett område inom en radie av 20km. När landskapsmodellen är klar används den för att med hjälp beräkningsprogrammet WAsP skapa en VindAtlas (en typ av normerad vindstatistik uppdelad i tolv sektorer). Genom detta förfarande kan vindstatistiken nyttjas på fler platser än enbart den lokala mätpunkten.

Energiproduktionen blir beräknad för varje enskilt vindkraftverk på platsen samt för de olika parklayouterna, se bifogade beräkningsunderlag och tillhörande effektkurvor för de aktuella vindkraftverken som använts.

*Vindgradienten (vindprofilen) är en kurva som visar sambandet mellan vindhastighet och höjd över mark. Vindprofilens form beror på jordytans friktion, vatten har en låg friktion och vindprofilen har en ganska lodrät. Över en jordbruksått blir markfriktionen större, så att vindhastigheten nära marken blir betydligt lägre än på högre höjd, kurvan blir mer böjd. Över en skog bromsas vinden mycket kraftigt och vindprofilen blir ännu mera böjd. Om man iaktar grafen från en mätmast med vindmätare på olika höjd, i realtid. Ser vindprofilen inte alls så jämn och fin ut. Där kan man se vinden på exempelvis 20 meters höjd i vissa ögonblick kan vara betydligt högre än på 40 meters höjd, profilens form förändras oavbrutet. / Källa: Smedman odel.

Det finns generella riktlinjer för vilken vindgradient som skall nyttjas:

Råhetklass	Råhetlängd	Vindgradientexponent
0	0,0002	0,1
1	0,03	0,15
2	0,1	0,2
3	0,4	0,3

Beräkningsresultat

Vindenergitillgång på platsen

Se bifogade beräkningsunderlag från WindPRO, METEO Huvudresultat.

Parkproduktion

Se bifogade beräkningsunderlag från WindPRO, PARK Huvudresultat.

Kommentarer / slutsats

Beräkningarna är gjorda efter god sed och ingenjörspraxis. Vi kan inte ta ansvar för att det verkliga resultatet blir som beräknat. Beräkningarna är vår bästa möjliga bedömning av platsen utifrån idag kända förutsättningar. Vi anser att man bör basera ett investeringsbeslut på den reducerade nivån, dvs resultat -10%.

Där finns variationer i resultaten från de olika mätstationerna, enligt Meteorologiska Institutet, Elin Lundstad så är stationerna flyttade lite i förhållande till varandra några 100 meter maximalt och höjdskillnaden skall vara minimal.

Beräkningarna har därför utförts från mätdata från båda stationerna, vi rekommenderar att man räknar på ett resultat som ligger mittemellan dessa båda.

Triventus Consulting AB rekommenderar:

METEO-modulen används vanligtvis för att importera, analysera och förbereda uppmätta vinddata för att kunna generera en vindstatistik som används tillsammans med WAsP interfacemodellen.

I den modellen lägger man in höjdkurvor och gör en klassificering av terrängens vinduppbromsning. Som underlag används olika kartor och ibland görs platsbesök och fotografier tas. Modellen täcker ett område inom en radie av 20km. När landskapsmodellen är klar används den för att med hjälp beräkningsprogrammet Wasp skapa en VindAtlas (en typ av normerad vindstatistik uppdelad i tolv sektorer).

Vi rekommenderar att man gör en beräkning enligt WAsP modellen för att minska osäkerheterna med vilken vindgradientexponent som skall nyttjas.

RAPPORT

OPPDAG: Vindkraft på Røst	OPPDAG NR. : 0421
	SIGN. : OO
	FIL. : P:\0421\Rapport 01.DOC
OPPDAGSGIVER: Vindkraft Nord AS	OPPDAGSG. REF.:
NOTATET GJELDER: Vurdering av hvor stor produksjon som er mulig på Røst med gjeldende infrastruktur.	RAPPORT NR. : 1
	SAKSBEARB. : Olav Olsen
	STED/DATO : Harstad 13.03.2005
	ANTALL SIDER : 4

Bakgrunn:

Denne rapporten er utarbeidet for å besvare oppdraget som er gitt av Vindkraft Nord AS. Rapporten vil følgelig gi svar på hvor stor effekt som kan installeres i form av Vindmøller på Røst og hvilke forutsetninger som gjelder. Det er også sett på mulighetene for å etablere stort fryseri, avsaltingsanlegg for vannproduksjon fra sjøvann, varmepumpe for oppvarming av større bygg i sentrum på øya.. Disse installasjonene er vurdert med utgangspunkt i at vindpark med nødvendige hjelpeinstallasjoner er etablert.

Konklusjon / oppsummering:

Dersom det ikke gis mulighet for bruk av reaktiv spenningsregulering på øya vil det ikke være mulig å installere mer enn ca 500kW produksjon fra en vindpark. Dette skyldes i hovedsak at spenningen på øya da vil komme utenfor grenseverdiene. Andre deler av leveringskvalitetsforskriften kan også bli brutt, også ved installasjon av en vindpark med produksjon mindre enn 500kW.

Dersom det gis mulighet til reaktiv spenningsregulering kan det installeres vesentlig større produksjon i vindparken. Det må da også tas hensyn til dynamiske problemer som vil kunne komme i konflikt med kravene i forskriften for leveringskvalitet. I praksis vil sannsynligvis den enkleste måten å unngå disse problemene på være å installere et SVC-anlegg med avanserte reguleringsmuligheter.

Dersom det gjøres vil det i første omgang være mulig å produsere ca 5-6MW med eksisterende kabel. Etter at kabelen mellom Røst og Værøy er skiftet vil det da være mulig å produsere rundt 10MW fra vindkraft avhengig av hvilken kabeldimensjon som velges. Her vil prosjektet ha påvirkningskraft overfor netteier.

Når det gjelder installasjon av fryseri, avsaltingsanlegg med videre vil ikke det medføre problemer utover at det muligens vil utløse behov for forsterkninger i 5kV distribusjonsnettet på øya.

Dette er under forutsetning av at vindparken med hjelpeutrustning blir etablert.

Endringer i oppdraget.

Det ble tidlig klart at med de effektene som er mulig rent teknisk må et vindkraftverk tilkobles på 22kV nivå i stedet for på 5kV nivå. Dette vil nødvendiggjøre utvidelse av eksisterende trafostasjon med en celle på 22kV samleskinne. Siden 5kV nettet på Røst ikke vil bli belastet på grunn av installert effekt i vindparken ble det besluttet å ikke regne på det slik at vi unngår at eventuelle flaskehalser blir belastet prosjektet. Det vil ikke være anledning til å belaste prosjektet med slike utgifter, men slike krav må besvares og det vil koste tid å avvise dem.

Det er derfor besluttet å ikke registrere ferdig 5kV nettet på Røst.

Registrering av sjøkablene og beregninger på dem har imidlertid vært nødvendige for å danne seg et bilde av hva som er mulig å overføre rent teknisk og hvilke forutsetninger som må oppfylles.

Det har derfor også blitt regnet på effekten av de to aktuelle nye kabeldimensjonene mellom Værøy og Røst.

Muligheter for overføring av vindkraft fra Røst.

Begrensninger regulatorisk.

Per i dag er det vanlige prinsippet for tilknytning av vindkraftverk til nettet at de ikke skal medføre endring i de reaktive lastforholdene. Det vil si at dette vindkraftverket ikke får lov til å tilføre nettet reaktiv effekt eller bruke reaktiv effekt fra nettet. Dette er da også utgangspunktet til Lofotkraft. For dette aktuelle eksemplet vil det bety store begrensninger i hvor stor vindkraftproduksjon som er mulig på Røst før spenningen stiger ut over grensene i "forskrift om leveringskvalitet". Under oppstart av produksjon kan dette løses ved en svært langsom oppramping av produksjonen slik at trinnkobleren på trafoen på landsiden "klarer å følge med". Vi har imidlertid ikke mulighet for å forutse vindutviklingen godt nok til at vi kan rekke å rampe ned i tide ved plutselig vindbortfall eller dersom vinden begynner å blåse over grensen for utkobling og "stormsikring" av møllene. Disse restriksjonene vil i praksis tilsi en maksimal produksjon i størrelsesorden 500kW. Dette er godt underbygd i beregninger foretatt i forbindelse med analyse utført av Lofotkraft høsten 2004 i forbindelse med dette konkrete prosjektet.

Tekniske muligheter for spenningsregulering.

For å stå uavhengig av slike restriksjoner må vi ha mulighet for å regulere spenningen på Røst uavhengig av produksjonen. Dette vil i praksis si at vi må kunne regulere en reaktiv effektproduksjon avhengig av spenningen. Dette gjøres normalt med spoler og kondensatorer. For dette prosjektet vil det i utgangspunktet kun være behov for spoler som kan holde "spenningen i sjakk". Siden nettet er så svakt som det er vil det sannsynligvis være behov for to spoler som kan kobles inn i trinn. En mer avansert løsning er å benytte et SVC anlegg som kan reguleres vesentlig finere. På grunn av at vi er så langt ute i nettet kan det bli nødvendig med en slik fin og avansert regulering.

Bruk av et moderne SVC-anlegg vil også gi mulighet til utslukking av flikker, noe som er anført som en stor bekymring fra Lofotkraft. Flikkerdemping kan i prinsippet også gjøres ved regulering av møllenes reaktive effektproduksjon. Det forutsettes da at mølleprodusenten har tilstrekkelig avansert styreutrustning. Det forventes imidlertid ikke at dette er tilgjengelig fra mølleleverandørene i dag. Ytterligere en fordel ved bruk av et SVC-anlegg vil være at spenningen på Røst vil holde et langt jevnere nivå enn i dag, også når vindkraftverket ikke er i drift.

Dette vil også bidra til at større enkeltlaste enn de som i dag skaper spenningsforstyrrelser kan tilknyttes uten at det bidrar til spenningsforstyrrelser. De problemene som oppleves i dag med at spenningen varierer så mye at reservekraftaggregatene starter når kranene på kaia er i drift vil elimineres med bruk av et SVC-anlegg.

Både for industrien på Røst og Lofotkraft vil bruk av et SVC-anlegg bety at mange av de problemene de sliter med i dag vil bli borte. Det vil være spesielt interessant for disse når møllene står og regulering av møllenes reaktive effektproduksjon ikke er tilgjengelig for spenningsstabilisering. Det vil på denne bakgrunn være rimelig å tro at investering i et SVC-anlegg kan finansieres som et spleiselag mellom vindparkutbyggeren, industrien og Lofotkraft. Slik kan vi komme gunstigere ut ved å velge et SVC-anlegg framfor en enklere og noe rimeligere løsning, da den enklere løsningen ikke vil generere ekstra fordeler for Lofotkraft eller industrien på Røst.

En forespørsel basert på nåværende datagrunnlag indikerer en pris for et SVC-anlegg tilpasset en 6MW vindpark vil komme på ca MNOK 2. Dersom denne investeringen kan delvis kan splittes og belastes Lofotkraft og industrien vil vi komme noe gunstigere ut.

Normalt vil også dynamiske forhold legge begrensninger på hvor stor effekt som kan overføres over en så forholdsvis svak kabelforbindelse som den som er aktuell her. Her vil et SVC-anlegg bidra til å begrense de dynamiske problemene slik at det blir mulig å overføre mer kraft med et SVC-anlegg enn uten.

Nøyaktig kostnad for prosjektet vil framkomme etter forhandlinger med de andre aktørene.

Basert på en grundig kravspesifikasjon vil vi kunne innhente sammelignbare priser fra de aktuelle leverandørene.

Valg må også tas i samråd med netteieren (Lofotkraft).

Først må imidlertid netteieren gjøre et prinsippvedtak på hvorvidt vi får anledning til å foreta spenningsregulering med slike metoder. Dette er vanlige og velrennomerte måter å foreta spenningsregulering på, men som sagt må et prinsipp brytes og netteier må gi tillatelse til det. Dersom slik aksept gis er det kun rene tekniske forhold, eventuelt teknisk/økonomiske forhold som vil begrense hvor stor produksjon som kan installeres.

Dersom netteier ikke vil gi slik tillatelse vil det være en mulighet å kontakte NVE og få aksept for overstyring av netteier på dette punktet. NVE er allerede forespurt om slik mulighet og vi har fått positiv tilbakemelding, dog uten noen som helst lovnad.

Undertegnede vil imidlertid anbefale en strategi hvor vi prøver å få netteier til å spille på lag med oss fremfor å ta sjansen på en forsuring av samarbeidsklimaet og heller bruke overstyring som siste utvei for å få realisert prosjektet.

Begrensninger teknisk.

Dersom vi får mulighet til å kompensere variasjoner i spenningen på Røst som følge av endringer i produksjonen blir det egentlig bare overføringsevnen til sjøkablene ut til Røst som vil være en begrensende faktor. Ut fra betraktninger av hvor store overføringstapene vil bli og kostnadene forbundet med dem vil det ikke være lønnsomt å produsere så mye kraft at vi kommer helt opp mot grensen for hva kablene tåler rent teknisk. Det må gjøres en betraktning for hver enkelt kabeldimensjon ut fra antatt overføringsbehov.

For den kabelen som ligger mellom Røst og Værøy er den termiske overføringsevnen vel 4MW.

Teknisk/økonomisk stipuleres den til ca 3MW når vi tar hensyn til tapkostnadene. Dette må beregnes ut fra antatte energipriser veid opp mot marginale investeringskostnader for hele parken.

Per i dag er forbruket på Røst ca 2MW, med topper på 2,5MW. Det vil si at det teknisk vil være mulig å produsere ca 6 MW, mens det lønnsomme vil ligge rundt 5MW.

I 2009 er det antydning fra Lofotkraft at det kan komme en ny kabel med en teknisk overføringskapasitet på vel 6MW. Teknisk/økonomisk overføringsevne antas rundt 4,5MW. Dimensjonen er 3x50mm² Cu.

Dette tilsvarer mulig produksjon på ca 8MW teknisk og teknisk/økonomisk ca 6,5MW på Røst.

Lofotkraft antyder også mulighet for at det forlegges en kraftigere kabel (like kraftig som Å-Værøy) dersom en form for spleiselag kan realiseres. Denne kabelen har dimensjon 3x95mm² Cu.

Denne kabelen vil ha en teknisk overføringsevne på vel 9MW og teknisk/økonomisk vel 6MW.

Med andre ord en produksjon på ca 11MW teknisk og teknisk/økonomisk på vel 8MW.

Enda større kabel vil være mulig, men kostnadene stiger og vi når snart taket på 10MW for forenklet konsesjonsbehandling.

Kostnadene for selve kablene skiller bare med 50 kr pr meter. Det utgjør ca MNOK 1,5.

I tillegg vil det påløpe noe større leggekostnader siden den kabelen med størst tverrsnitt også blir tyngre og noe vanskeligere å legge.

For trinn en anbefales det derfor å gå for ca 6MW produksjon og prøve å få fremskyndet utskiftingen av kabelen til Røst. Her vil nok det mest effektive å få Røstsamfunnet til å legge politisk press på Lofotkraft.

For trinn to bør det vurderes om det skal søkes konsesjon for mer enn 10MW og om det skal bidras til enda større kabel enn det Lofotkraft antyder. Her vil forbruket på Værøy bidra til at kabelen Å-Værøy belastes mindre enn Værøy-Røst. Ut fra en foreløpig vurdering antydes det derfor at det kan være mulig å installere en produksjon på Røst som teknisk/økonomisk tilsvarer overføringskapasiteten på kabelen Å-Værøy pluss forbruket på Å og Værøy. Det vil si rundt 6+2+3MW eller rundt 11MW. Dette vil dog sannsynligvis kreve en del investeringer på Værøy også, og kan komme til å marginalisere lønnsomheten i prosjektet.

Med korrekt valg av leverandør (en med gode tekniske løsninger, for eksempel Vestas eller Enercon) vil møllene ha innebygd utstyr som gir mulighet for spenningsregulering så lenge de går.

Det vil derfor gi bedre lønnsomhet på investeringene i utstyr for spenningsregulering jo større produksjon som installeres på Røst.

Hensyn til fryseri, avsaltingsanlegg, varmepumper osv:

En oppbygging av prosjektet som antydnet over vil medføre at de omtalte anleggene kan installeres på Røst uten at det vil bidra til ytterligere problemer med spenningen på Røst enn det som oppleves i dag. Spesielt vil SVC-anlegget bidra til en spenningskvalitet som ikke er kjent på Røst i dag.

Installasjon av fryseri på Røst kan komme til å utløse behov for forsterkninger i 5kV nettet på Røst.

Dette kan imidlertid unngås dersom spillvarmen fra fryseriet utnyttes til oppvarming av annen industri slik at netto kraftuttak ikke endres. Forutsetningen er imidlertid at denne oppvarmingen i dag er elektrisk.

Når det gjelder avsaltingsanlegg vurderes effektbehovet fra dette som så lavt at vi ikke regner med at det alene vil være den faktoren som utløser behov for nettførsterkninger.

Varmepumpe vil redusere kraftbehovet for oppvarming. Også her gjelder forutsetningen om at den erstatter elektrisk oppvarming.