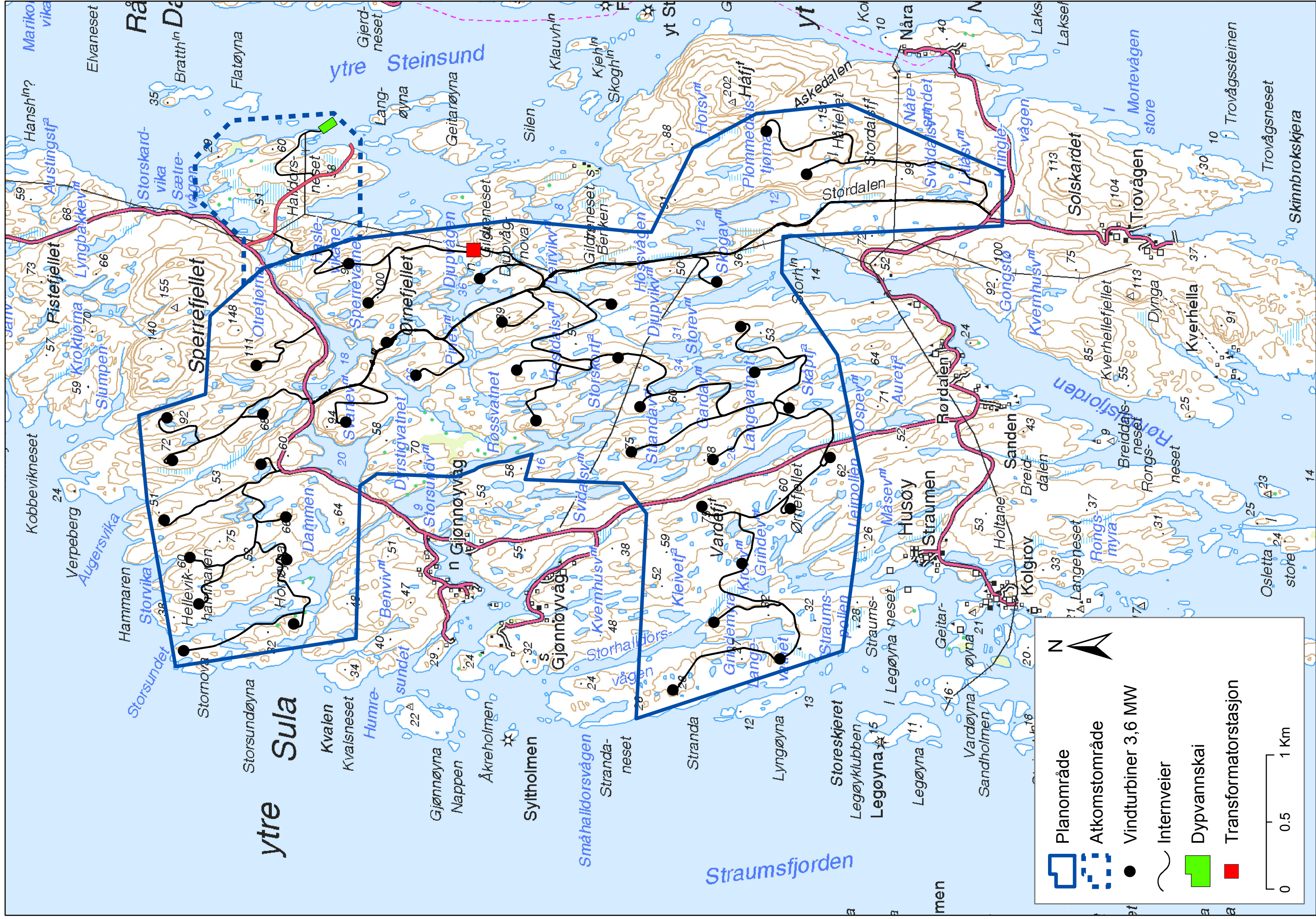


Vedlegg 1 Plankart

1.1 Plankart over vindkraftverket

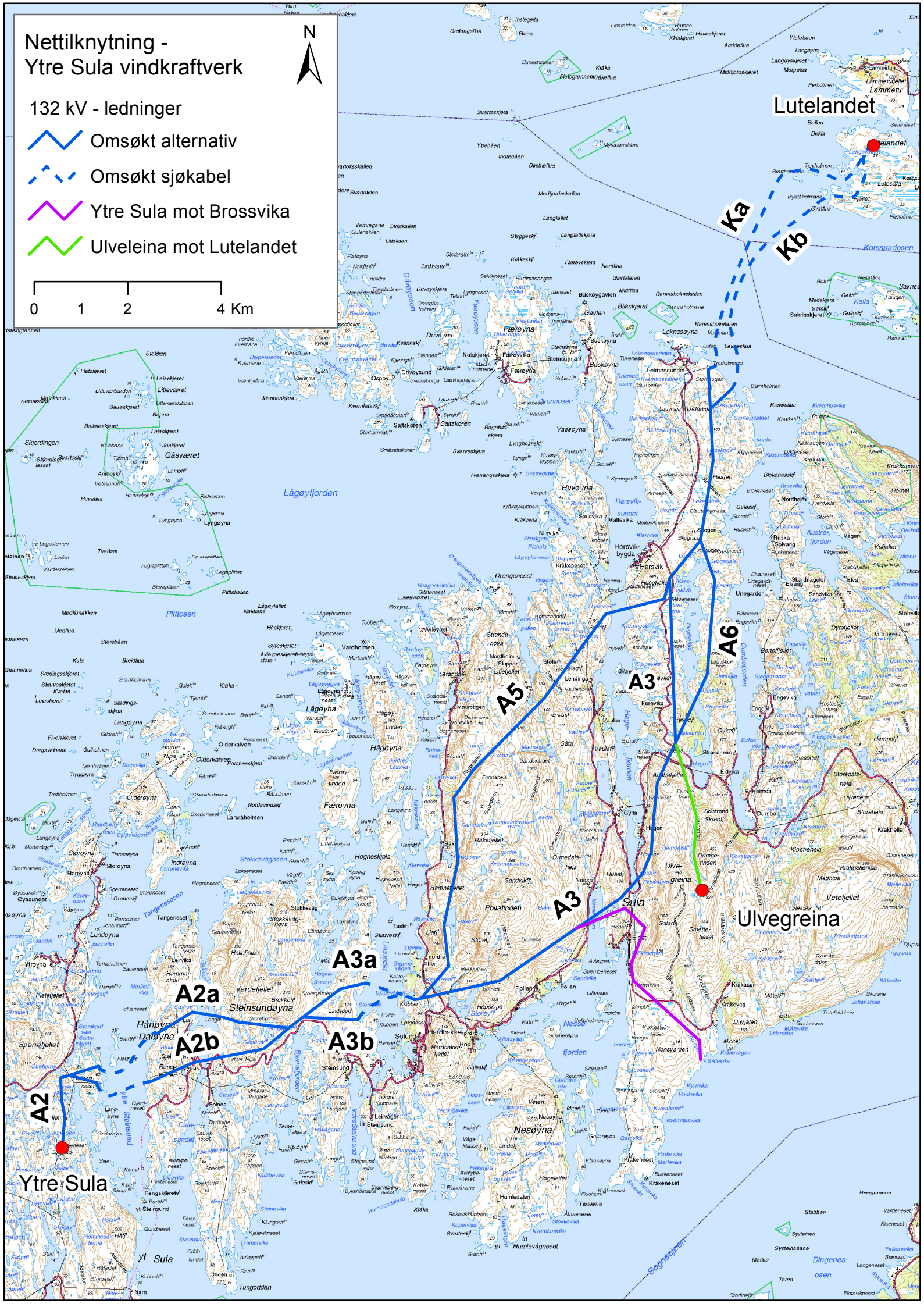
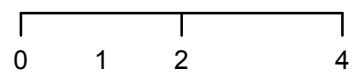
1.2 Plankart over nettilknytning



Nettilknytning - Ytre Sula vindkraftverk

132 kV - ledninger

-  Omsøkt alternativ
-  Omsøkt sjøkabel
-  Ytre Sula mot Brossvika
-  Ulveleina mot Lutelandet



Vedlegg 2 Grunneigarar og eigerskarta

2.1 Liste over grunneigarar for vindkraftverket

2.2 Kart med eigersgrenser for vindkraftverket

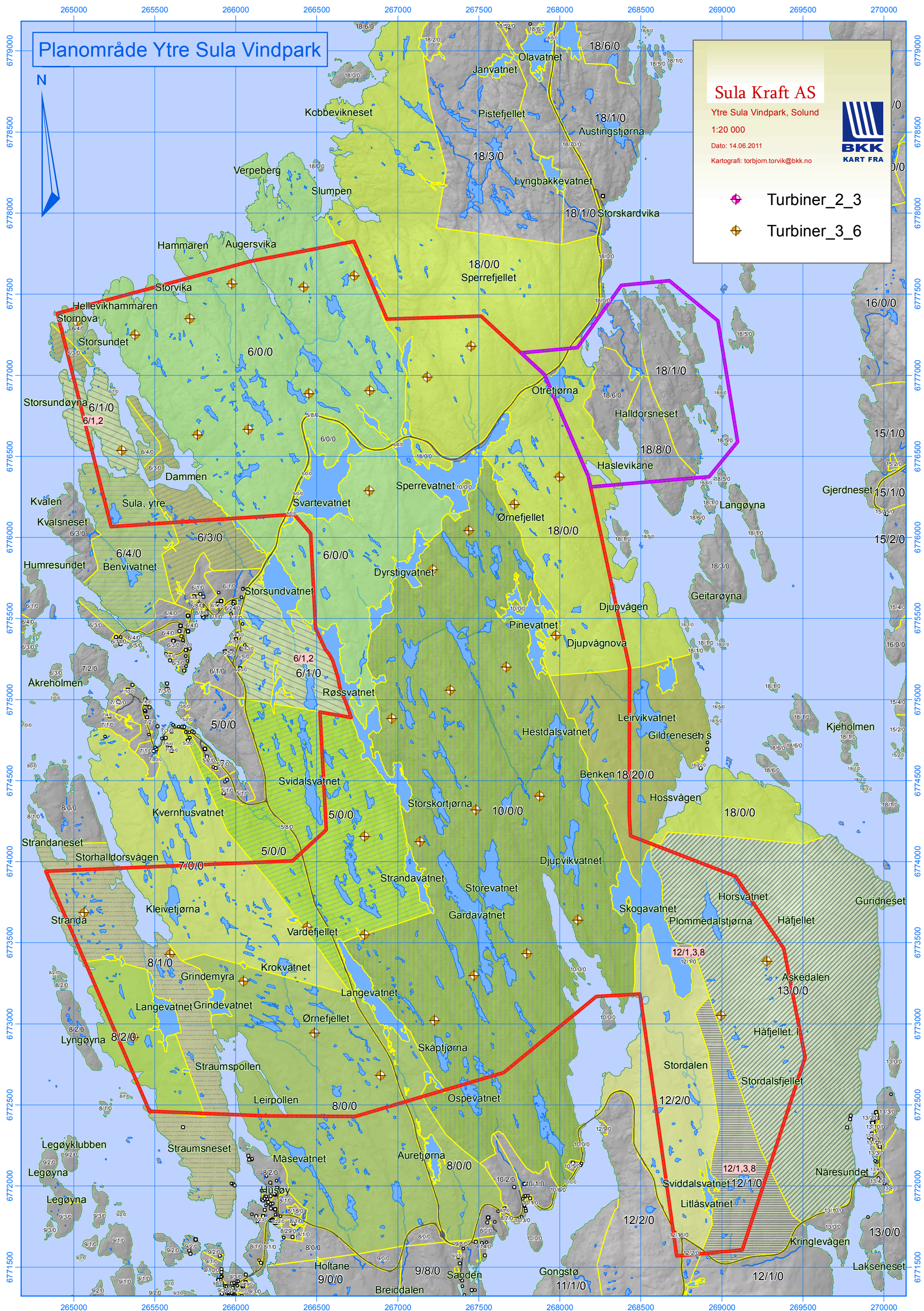
2.3 Liste over grunneigarar for nettilknyting

Grunneiere Ytre Sula

Gnr/Bnr i området	Gnr/Bnr i felles	Andel av bruk	Brukets andel av felles	Navn	Adresse	Telefon	e-post / Kommentar	Signert avtalen
5 felles								
	5/1	1/1		Borghild Hesjedal	Camilla Collets gate 17 5059 Bergen			JA
	5/2	1/1		Bjarne Hjønnnevåg	6928 Kolgrov	57786707		JA
6 felles								
6/1 og 2	6/1,2	1/1		Birger Hjønnnevåg	6928 Kolgrov	57786794		JA
6/3	6/3	1/1		Svein Hjønnnevåg	6928 Kolgrov			JA
6/4	6/4	1/6		Liv Solveig Indrebø	Bekkefare 22 6993 Høyanger	91160118 (H.Indrebø)	Representert ved Henry Indrebø: 5966 Eivindvik	JA
6/4	6/4	1/12		Helge Strømme(Herdis)	Krogvn 3, 4615 Kristiansand	38029916	Svært syk, har ikke blitt forelagt avtalen	
6/4	6/4	1/12		Magny Hjønnnevåg	Observatorie Terrasse 4 A 0254 Oslo	22556957 93289930	Ma-hjoe@online.no	JA
6/4	6/4	4/6		Hans Strømmen	6924 Hardbakke			JA
	6/5	1/1		Kari W Hjønnnevåg	6928 Kolgrov			JA
7 felles								
	7/1	1/1		Odd Peder Kårstad	6928 Kolgrov	57786650 90772498	Odd.kaastad@eninvest.no	JA
	7/2	1/1		Helge Waage	Flaktveitvegen 372 5134 Flaktveit	55188795 95983002	helgwag@online.no	JA

Gnr/Bnr i området	Gnr/Bnr i felles	Andel bruk	Andel felles	Navn	Adresse	Telefon	e-post / Kommentar	Sign. avtale
8 felles								
8/1	8/1	1/3	50% (for 8/1 samlet)	Arne Larsen	Evjeveien 20 1338 Sandvika	67415995 91751778	arnelarse@gmail.com	JA
8/1	8/1	1/3		Arne Larsen	Evjeveien 20 1338 Sandvika		(Arving etter Anna Bergitte Strømmen)	JA
8/1	8/1	1/3		Uavklart arveoppgjør			Uavklart arveoppgjør	
8/2	8/2	1/1	50%	Bjørn Strømmen	6928 Kolgrov	57786703 93456545		JA
10 felles								
	10/1	1/1	50%	Bjarne Rørdal	8181 Myken	75096209		JA
	10/2	1/1	50%	Rolf Trovåg	6928 Kolgrov	57786628		JA
12/1		1/2		Frank Tor Ødejord	Trovåg, 6928 Kolgrov			NEI
12/1		1/2		Mona Elise T. Ødejord	Trovåg, 6928 Kolgrov			NEI
12/2		1/1		Gunvor Herland	6928 Kolgrov	57786616	Magnar.egil.lending@enivest.com	JA
12/3		1/1		Leif Håkon Notøy	Nomes gata 35 5005 Nomes	95066117		JA
12/8		1/1		Rolf Trovåg	6928 Kolgrov	57786628		JA

Gnr/Bnr i området	Gnr/Bnr i felles	Andel bruk	Andel felles	Navn	Adresse	Telefon	e-post / Kommentar	Sign. avtalen
13 felles								
	13/1	1/1	13/1 og 13/3 har ¾ (50% hver)	Steinar Lyder Lambrechts	Mail og post til sønn: LAM@odfjelldrilling.com Steinar_lyder@yahoo.no c/o Gisle Lambrechts Ospedalen 252 B 5300 Kleppestø	53511839 91660940 57786659	Representert ved Egil Rong 8/4-08	JA
	13/3	1/1	Se over	Sverre Ivar Lambrechts	Hushaugen 47, 5353 Straume	56330264 91511082	Representert ved Egil Rong 8/4-08	JA
	13/4	1/1	1/4	Helga Lambrechts	6928 Kolgrov	57786620	Representert ved Egil Rong 8/4-08	JA
18 felles								
	18/1	1/1	8/16	Andreas Sverre Ytreøy	6927 Ytrøygrend	57787525		NEI
	18/3	1/1	3/16	Ingolf Ytrøy	6927 Ytrøygrend	57787575	Arving etter Herman Severin Ytrøy	NEI
	18/5	1/1	3/16	Synnøve Mathilde Kristensen	Strandveien 38, 3050 Mjøndalen	32878443 46424674	Leiv Kristensen telf: 98235255	NEI
	18/6	1/4	2/16	Øyvind Lending	6927 Ytrøygrend	57787570	Oyvind.lending@enivest.com	JA
	18/6	1/4		Silje Lending	6927 Ytrøygrend	57787570	Silje.lending@c2i.net	NEI
	18/6	1/6		Gunvor Hildal	USA		Kjenner ikke adresse.	NEI
	18/6	1/6		Olav Hildal	Strandv 95 1545 Hvitsten	64958036 90916442	olav@hildal.no	NEI
	18/6	1/6		Berit Hildal Vetterstad	Solvangveien 3A 1383 Asker	48147948	Kontaktperson Olav Hildal	NEI
18/20		1/1		Astrid Gildrenes	Dalavegen 16 5300 Kleppestø	56141528 99525310		JA



GNR	BNR NAVN	ADRESSE1	POSTNRSTED
18	1 Sverre Andreas Ytreøy		6927 Ytrøygrend
18	3 Ingolf Ytrøy		6927 Ytrøygrend
18	5 Synnøve Mathilde Kristensen	Strandveien 26	3050 Mjøndalen
18	6 Olav Hildal	Strandvn. 95	1545 Hvitsten
18	6 Berit Hildal Vetterstad	Solvangveien 3A	1383 Asker
18	6 Gunvor Hildal	Ukjent, kontaktperson Olav Hildal	
18	6 Øyvind Lending		6927 Ytrøygrend
18	6 Silje Lending		6927 Ytrøygrend
18	8 Wenche Brit Klepsvik	Vintraleitet 14	5363 Ågotnes
15	1 <i>Alfred Ravnøy (dødsbo)</i>		
15	3 Henrik Ravnøy		6924 Hardbakke
15	4 Bjarne Ravnøy		6924 Hardbakke
15	12 Gerd Ravnøy		6924 Hardbakke
15	13 Rigmor Evensen	Nordsjøvegen 2722	4360 Varhaug
15	13 Else Johanne Indrebø	Nedre Stølen 2	5966 Eivindvik
15	13 Jan Henning Råke	Privatgata 9	4012 Stavanger
15	13 Svein Arild Råke	Gaddevegen 13	6900 Florø
15	9 Gerd Pauline Ravnøy		6924 Hardbakke
15	15 Statens Vegvesen Region Vest	Askedalen 4	6863 Leikanger
15	2 <i>Henrik Ravnøy</i>		6924 Hardbakke
15	7 <i>Olav Kåre Berntsen</i>		6924 Hardbakke
16	1 <i>Jon Agnar Steindal</i>		6924 Hardbakke
16	2 <i>Vegard Steinsøy</i>		6924 Hardbakke
15	4 Bjarne Ravnøy		6924 Hardbakke
15	11 Gerd Ravnøy		6924 Hardbakke
15	17 Bernt Ole Ravnøy		6924 Hardbakke
24	7 Nils Arne Steinsund		6924 Hardbakke
24	9 Hans Steinsund		6924 Hardbakke
24	10 Stig Erling Steinsund		6924 Hardbakke
15	10 <i>Olav Kåre Berntsen</i>		6925 Hardbakke
26	1 Dan Takle	Karoline Vinjevolds gt 2	9800 Vadsø
26	122 Solund kommune		6924 Hardbakke
27	1/3 Svein Lien		6924 Hardbakke
27	18 Svein Lien		6924 Hardbakke
42	1 Leif Johan Hop		6924 Hardbakke
41	1 Einar Bontveit		6929 Hersvikbygda
41	1 Harald Bontveit		6929 Hersvikbygda
41	2 Arve Engdal	Hovedveien 38	9760 Nordvågen
41	3 Jon Torvald Mikkelsen		6924 Hardbakke
41	3 Olav Sigurd Mikkelsen		6924 Hardbakke
41	4 Rune Pollen		6924 Hardbakke
40	1 Marit Brynhild Husebø	Dalstøvegen 17	5918 Frekhaug
40	1 Kjell Magne Nessen		6924 Hardbakke
40	1 Trygve Nessen	Stormarkvegen 67	5947 Fedje
40	1 Gislaug Sagstad	Øvre Sagstad 10	5918 Frekhaug
40	2 Magni Høyvik		6985 Atløy
40	3 Torbjørn Nessen		6924 Hardbakke
39	2 Jostein Kråkås		6924 Hardbakke
38	1 Bjarne Hagen	Øygardsdalen 23	4050 Sola
38	1 Kjell Hagen		6055 Godøya
38	1 Kjetil Hagen	Kjelsbergsvingen 12B	4050 Sola
38	2 Heine Mattevik	Leitet 12	6817 Naustdal
38	3 Ole Berthelsen	Ellingsrudlia 19	1400 Ski
36	1 Anne Grete Furrevik		6926 Krakhella
55	4/5 Gunlaug Hersvik	Gamle Kleppestøvegen 30	5300 Kleppestø
55	3 Paul Hersvik	Våkleivåsen 78	5155 Bønes
26	1 Dan Takle	Karoline Vinjevolds gt 2	9800 Vadsø
27	1/3 Svein Lien		6924 Hardbakke
27	2 Stein Magne Lien	Knappenveien 26	5151 Straumsgrend

GNR	BNR NAVN	ADRESSE1	POSTNRSTED
27	4 Audun Lien (<i>dødsbo</i>)		
28	5 Peder Mårstig		6924 Hardbakke
28	3 Magnhild Søholt		6924 Hardbakke
28	1 Hans Magne Øpstad	Svaneviksveien 29A	5063 Bergen
28	2 Roald Berge	Ebbesvikfjellet 28	5350 Brattholmen
28	4 Anne Lise Dahl	Olsvikmarken 97	5183 Olsvik
28	4 Edith Grethe Råke Pahr	Hans Hauges gt 14	5033 Bergen
32	1 Einar Tveranger	Skarsvegen 416	5911 Alversund
33	1 <i>Randi Waulen (dødsbo)</i>		
34	1 Ivar Lending		6924 Hardbakke
56	4 Liv Kråkenes (1/2)	Torgny Segerstedts vei 160	5143 Fyllingsdalen
56	4 Svein Oddvar Kråkenes (1/2)	Slettestølsvegen 42	5136 Mjølkeråen
55	4/5 Gunlaug Hersvik	Gamle Kleppestøvegen 30	5300 Kleppestø
55	3 Paul Hersvik	Våkleivåsen 78	5155 Bønes
55	1 Arne Kristoffersen	Gangstøvegen 51B	5911 Alversund
55	2 <i>Agnes Hersvik (dødsbo)</i>		
55	6 Audun Færøy	Eltonveien 15	0586 Oslo
55	6 Jon Færøy	Bjørgvingata 27	5531 Haugesund
55	7 Jorunn Nell Færøy		6929 Hersvikbygda
55	8 Jon Martin Hersvik		6924 Hardbakke
55	8 Johanne Hersvik Sørensen	Revestien 4	3188 Horten
55	11 Lisbeth Dreyer	Nedre Nattland 15	5099 Bergen
55	17 Else Anny Grytten		6983 Kvammen
55	17 Eivind Hersvik	Økland	5384 Torangsvåg
54	1 <i>Sigurd Leknessund (dødsbo)</i>		
54	4 Arne Leknessund	Krossleitet 8	5955 Lindås
53	1 <i>Jørgen Støvring</i>	<i>Gamlegata 4</i>	<i>6887 Lærdal</i>
53	2 <i>Terje Harald Åsnes</i>		<i>6926 Krakhella</i>
53	5 <i>Reidar Krakhella</i>		<i>6924 Hardbakke</i>

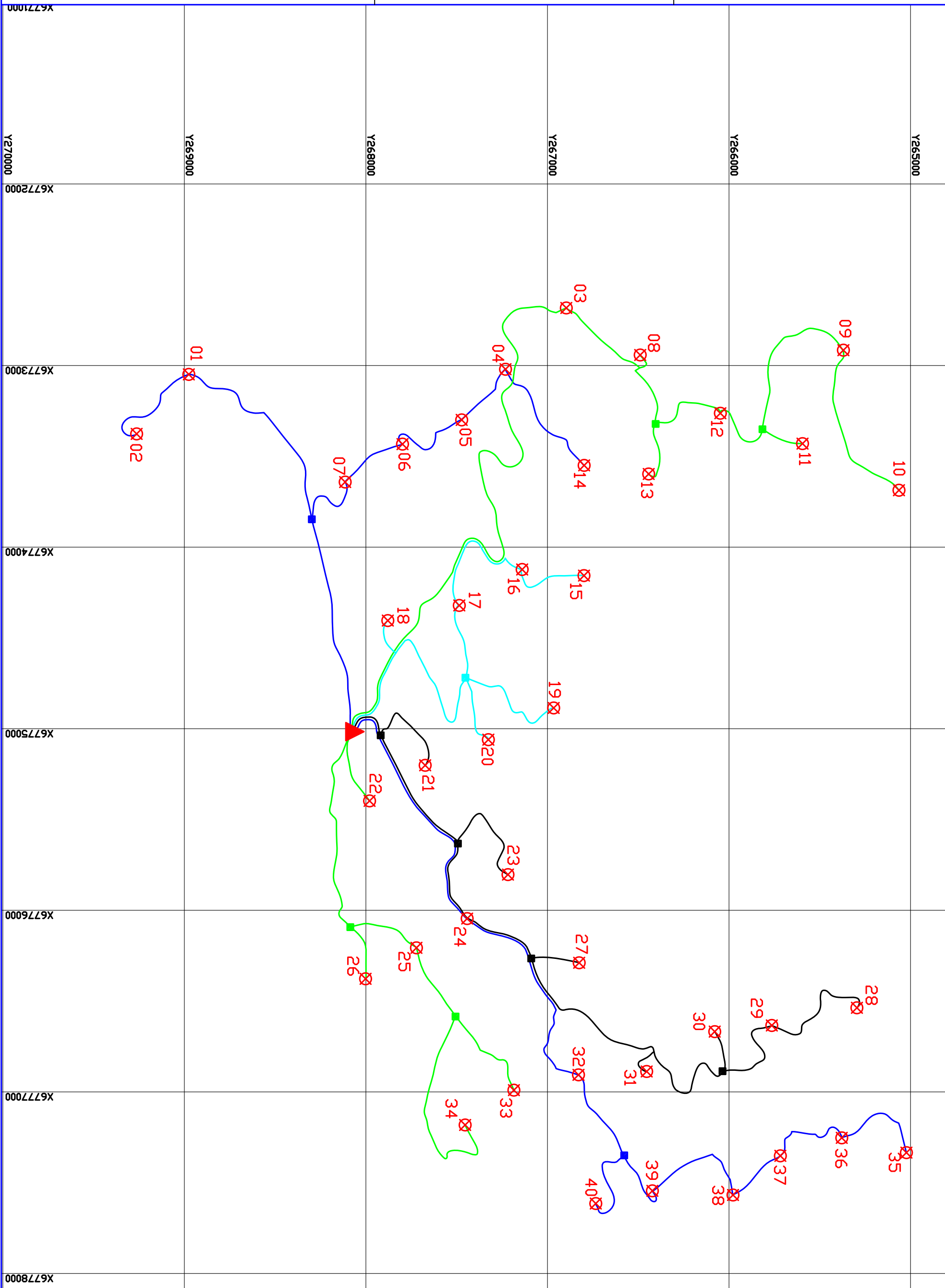
Vedlegg 3 Kabelplan



Beskr.: Alternativ 2, 22 kV spenningsnivå
Vedlegg til konsesjonssøknad

Koblingskasse/skillepunkt

Sunnfjord Energi AS
Ytre Sula vindkraftverk
Oversiktskart, internt jordkabelnett



Vedlegg 4 KU program, fastsett av NVE



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Sula Kraft
Boks 123
6801 Førde

Middelthuns gate 29

Postboks 5091, Majorstuen
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Org.nr.:
NO 970 205 039 MVA
Bankkonto:
7694 05 08971

Vår dato: **02 JUL 2009**
Vår ref.: 200703543-42 ke/gss
Arkiv: 511
Deres dato:
Deres ref.:

Saksbehandler:
Gudmund Synnevåg Sydness
22 95 92 10

Sula Kraft AS – Ytre Sula vindkraftverk, Solund kommune. Fastsetting av utredningsprogram.

NVE viser til Sula Kraft AS sin melding av 12.3.2007, mottatte høringsuttalelser og våre vurderinger i vedlagte "bakgrunn for utredningsprogram" av 2.07.2009.

I medhold av forskrift om konsekvensutredninger av 01.04 2005, fastsetter herved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) et utredningsprogram for Ulvegveina og Ytre Sula vindkraftverk i Solund kommune, Sogn og Fjordane fylke. Virkninger av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur, heretter kalt "tiltaket", skal utredes. NVE har forelagt utredningsprogrammet for Miljøverndepartementet iht. forskrift om konsekvensutredninger av 1.4.2005 § 7.

Sula Kraft AS planlegger å bygge og drive et vindkraftverk på Ytre Sula med en installert effekt på inntil 150 MW bestående av 30-75 vindturbiner. I meldingen skisseres tre alternativer for nettilknytning av vindkraftanlegget.

For at det planlagte vindkraftverket skal få en optimal utforming, er det viktig at det legges opp til fleksibilitet når det gjelder type, antall og detaljplassering av vindturbinene. Fleksibilitet er en nødvendig forutsetning for at tiltakshaver skal kunne utnytte konkurransemulighetene i leverandørmarkedet og optimalisere produksjonen i planområdet. Utredningene som skal gjennomføres skal baseres på den utformingen av vindkraftverket som tiltakshaver mener er mest sannsynlig.

Konsekvensutredningen skal i nødvendig utstrekning omfatte de punktene som er skissert i vedlegg II i forskrift om konsekvensutredninger av 1.4.2005. På bakgrunn av forskriften, forslag til utredningsprogram, innkomne høringsuttalelser og egne vurderinger fastsetter NVE følgende krav til innholdet:

1. Tiltaksbeskrivelse

Beskrivelse og begrunnelse for tiltaket

- Det skal kort begrunnes hvorfor tiltaket omsøkes. Herunder skal tiltakshaver begrunne hvorfor Ulvegveina og Ytre Sula er valgt som lokalitet.
- Planområdet, direkte berørt areal, vindturbiner, veier, oppstillingsplasser, bygninger, kaier og kabelfremføringer skal beskrives og vises på kart.
- Det skal kortfattet redegjøres for hvordan vindkraftprosjektet kan vurderes som et klimatiltak.
- Det skal gjøres en kortfattet livsløpsanalyse av vindkraftverket.
- På bakgrunn av tilgjengelig kunnskap skal det gjennomføres en kortfattet sammenligning av miljøvirkninger fra vindkraftproduksjon med miljøvirkninger fra elektrisitetsproduksjon fra andre fornybare energikilder (for eksempel tidevannskraft, bølgekraft og vannkraft).

Vindressurser og produksjon

- Vindressursene i planområdet skal beregnes. Omfang av vindmålinger på stedet og metodikk/modeller som ligger til grunn for den beregnede vindressursen skal fremgå av beskrivelsen.
- Forventet årlig elektrisitetsproduksjon skal estimeres.
- Tiltakets antatte investeringskostnader, antall vindtimer (på merkeeffekt), drifts- og vedlikeholdskostnader i øre/kWh og forventet levetid skal oppgis.
- Faktorer som påvirker produksjonen skal vurderes. Ekstremvind, ising, turbulens og andre forhold skal inkluderes i vurderingen. Dersom ising vurderes som sannsynlig skal aktuelle deteksjons- og avisningssystemer vurderes og kostnadene ved dette angis.

Vurdering av alternativer

- På bakgrunn av tilgjengelig kunnskap skal det gis en kort beskrivelse av forventet utvikling i planområdet og tilgrensende områder dersom vindkraftverket ikke realiseres (0-alternativet).
- Det skal kort redegjøres for om alternative utbyggingsløsninger for vindkraftverket er aktuelle. Virkningene av aktuelle alternativer skal i nødvendig utstrekning sammenlignes.
- Dersom det vurderes en senere utvidelse av vindkraftverket skal dette området synliggjøres på kart.
-

Forholdet til andre planer

- Forholdet til kommunale eller fylkeskommunale planer skal beskrives. Eventuelle fylkesdelplaner for vindkraft, verneplaner for kulturminner og rikspolitiske retningslinjer for planområdet eller andre områder som indirekte berøres av tiltaket, skal inkluderes.
- Tiltakets mulige virkninger for områder som er vernet eller planlagt vernet etter naturvernloven, kulturminneloven og/eller plan- og bygningsloven, og vassdrag vernet etter Verneplan for

vassdrag, skal kortfattet beskrives. Det skal vurderes hvordan tiltaket eventuelt vil kunne påvirke verneformålet.

- Det skal redegjøres for andre planer om vindkraftverk som er lokalisert mindre enn 20 km fra tiltaket.
- Det skal gis en oversikt over eventuelle offentlige og private tiltak som vil være nødvendige for gjennomføringen av tiltaket.
- Det skal oppgis om tiltaket krever tillatelser fra andre offentlige myndigheter enn NVE.

Infrastruktur og nettilknytning

- Transportbehovet i anleggs- og driftsfasen skal beskrives.
- Behovet for uttak/deponering av masser i forbindelse med bygging av adkomstvei og veier mellom vindturbiner skal beskrives. Det skal kort vurderes hvor eventuelle masser skal hentes fra eller deponeres.
- Kapasitetsforholdene i overføringsnettet i området skal kortfattet beskrives. Eventuelle behov for tiltak i eksisterende nett skal beskrives. Beskrivelsen skal sees i sammenheng med eventuelle andre planer for kraftproduksjon i området. Det skal redegjøres for i hvilken grad tiltaket kan påvirke forsyningssikkerheten og den regionale kraftbalansen.
- Kraftledningstrasé for tilknytning til eksisterende nett skal beskrives og vises på kart. Aktuelle løsninger skal vurderes. Tilknytningspunkt, spenningsnivå, tverrsnitt, mastetyper, rydde- og byggeforbudsbelte skal beskrives.
- Antall bygninger som eksponeres for kraftledninger med magnetfelt over 0,4 μT i årsgjennomsnitt skal angis. Beregningsgrunnlaget skal angis. For bygninger som eksponeres med over 0,4 μT i årsgjennomsnitt skal mulige tiltak for å redusere magnetfelt drøftes. Det skal henvises til oppdatert kunnskapsstatus og sentral forvaltningsstrategi.

Fremgangsmåte: I arbeidet med å finne optimale nettløsninger for vindkraftverket skal det samarbeides med andre vindkraftaktører i området.

2. Prosess og metode

I kapittel 3 gjennomgås hva som skal utredes i forbindelse med tiltaket. NVE anbefaler at følgende legges til grunn for konsekvensutredningen:

- Både positive og negative virkninger ved tiltaket skal belyses for alle relevante tema.
- Plantilpasninger, traséjusteringer eller andre tiltak som kan redusere mulige virkninger skal vurderes. NVEs erfaring med behandling av vindkraftsaker er at mange typer virkninger kan reduseres gjennom vilkår i en eventuell konsesjon om plantilpasninger og tiltak som kan redusere ulemper. Slike vilkår fastsettes med bakgrunn i gjennomførte utredninger, høringsuttalelser og NVEs egne vurderinger.

- Virkningene av nettilknytningen, adkomst- og internveier, oppstillingsplasser, bygninger og kaier skal utredes for alle relevante utredningstema som er angitt i dette programmet. Traséjusteringer og/eller andre tiltak som kan redusere mulige virkninger skal vurderes.
- Hvert enkelt utredningstema omtalt i kapittel 3 skal utredes separat. Temaenes innvirkning på hverandre bør omtales der det er relevant. Så langt det er mulig skal dobbeltregistrering av virkninger unngås. NVE legger til grunn at utredningene gjennomføres av kompetente fagmiljøer.
- Behovet for og eventuelt forslag til nærmere undersøkelser før gjennomføring av tiltaket bør vurderes for aktuelle utredningstema. Forskning og erfaringer fra etablerte vindkraftverk i inn- og utland bør innhentes for å belyse virkninger og vurdere behovet for før- og etterundersøkelser på relevante utredningstema.
- NVE ber tiltakshaver om i nødvendig grad ta kontakt med regionale myndigheter og berørte kommuner i utredningsarbeidet. Tiltakshaver oppfordres videre til å ta kontakt med NVE før søknad med konsekvensutredning ferdigstilles og oversendes til formell behandling.
- NVE vil anbefale at tiltakshaver under utredningsarbeidet oppretter en samrådsgruppe. Gruppen bør bestå av representanter fra kommunen, berørte grunneiere og de antatt viktigste berørte lokale organisasjoner. Det anbefales å avholde tre samrådsmøter: i oppstartsfasen, i midtfasen, og ved avslutningen før konsekvensutredning og søknad sendes NVE.
- Miljøverndepartementets veileder om konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven gir veiledning for arbeidet med enkelttemaene miljø, naturressurser og samfunn. NVE anbefaler at det brukes standard metodikk, for eksempel DNs håndbøker og NVEs veiledere, der dette anses som relevant.
- Det skal kort redegjøres for datagrunnlag og metoder som er brukt for å vurdere virkningene av vindkraftverket. Eventuelle faglige eller tekniske problemer ved innsamling og bruk av data og metoder skal beskrives.

3. Tiltakets virkninger for miljø og samfunn

Visuelle forhold

Landskap

- Det skal gis en kortfattet beskrivelse av landskapet i planområdet og tilgrensende områder.
- Det skal vurderes hvordan tiltaket kan påvirke landskapsverdiene i planområdet og tilgrensende områder (visuelt influensområde).
- Vindkraftverket skal visualiseres fra representative steder, herunder fra bebyggelse, verdifulle kulturminner/kulturmiljø, viktige reiselivsattraksjoner og friluftslivsområder som blir berørt av tiltaket. Visualiseringene skal også omfatte adkomstvei, bygg og nettilknytning der dette vurderes som viktig.
- Det skal utarbeides ett teoretisk synlighetskart som viser henholdsvis virkningene fra nærområdet og fra inntil 10 km fra vindkraftverket. Kartet skal omfatte en buffersone som strekker seg inntil 20 km fra vindkraftverkets ytre avgrensning.

- De visuelle virkningene av tiltaket skal beskrives og vurderes, herunder tiltakets grad av visuell dominans. Det skal vurderes hvordan tiltaket vil påvirke oppfatningen av landskapet og kulturminner/kulturmiljø.

Fremgangsmåte:

De overordnede trekkene ved landskapet beskrives i henhold til "Nasjonalt referansesystem for landskap" (www.skogoglandskap.no). Beskrivelsen skal ha en detaljeringsgrad tilsvarende underregionnivå eller mer detaljert. Konsekvensene for verdifulle og viktige områder og innslag i landskapet skal beskrives. Verdier i landskapet og virkninger av tiltaket skal beskrives og vurderes i form av tekst og bilder.

Ved hjelp av fotorealistiske visualiseringer skal tiltakets visuelle virkninger synliggjøres fra nær avstand (opp til ca. 2-3 km) og midlere avstand (fra ca. 3-10 km). Fotostandpunktene skal velges ut etter anbefaling fra fagutredere for visualiseringer/landskap og i samråd med berørte kommuner. Det teoretiske synlighetskartet skal utarbeides ved hjelp av dataverktøy som tar hensyn til topografien i området. NVE anbefaler at det lages todimensjonale videoanimasjoner som viser vindturbinene i bevegelse til bruk i presentasjoner av tiltaket. Visualiseringene bør utarbeides med utgangspunkt i veilederne 5/2007 "Visualisering av planlagte vindkraftverk" og 3/2008 "Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljø". Veilederne er tilgjengelige på NVEs hjemmeside.

Kulturminner og kulturmiljø

- Kjente automatisk fredete kulturminner/kulturmiljø, vedtaksfredete kulturminner og nyere tids kulturminner og kulturmiljøer innenfor planområdet skal beskrives og vises på kart. Potensialet for funn av automatisk fredete kulturminner skal angis. Kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi skal vurderes.
- Direkte virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes.

Fremgangsmåte:

Relevant dokumentasjon skal gjennomgås, og kulturminnemyndigheter skal kontaktes. Den regionale kulturminnemyndighet er fylkeskommunen, og for områder med samiske interesser er det Sametinget. For å få nødvendig kunnskap om forholdet til automatisk fredete kulturminner skal det foretas befaringsperson med kulturminnefaglig kompetanse. Undersøkelser som innebærer inngrep i naturen kan kun foretas av fylkeskommunen, Sametinget, NIKU, de arkeologiske museene og sjøfartsmuseene innenfor deres gitte ansvarsområder. Riksantikvarens "Rettleiar: Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar" (2003) og "Askeladden kulturminnedatabase" (www.ra.no) som inneholder oversikt over fredete kulturminner og -miljøer, kan benyttes i utredningen.

Friluftsliv og ferdsel

- Det skal redegjøres for viktige friluftsområder som berøres av tiltaket. Dagens bruk av planområdet og tilgrensende områder til friluftaktiviteter skal beskrives. Planområdets potensial som friluftslivsområde, uavhengig av dagens bruk, bør også omtales.
- Det skal vurderes hvordan tiltaket vil påvirke bruken og opplevelsesverdien av området. Dette gjelder for visuelle virkninger, støy, arealbeslag, tilgjengelighet og iskast.
- Alternative friluftsområder med tilsvarende aktivitetsmuligheter og opplevelsesverdi skal kort beskrives.

Fremgangsmåte:

Informasjon om dagens bruk av området og om alternative friluftsområder skal innhentes fra lokale myndigheter og aktuelle interesseorganisasjoner. DN's håndbøker nr. 18 *"Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven"* (2001) og nr. 25 *"Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder"* (2004) kan benyttes i utredningen.

Biologisk mangfold

Naturtyper

- Naturtypene i planområdet skal beskrives.

Fugl

- Viktige funksjonsområder som hekkeområder og trekkruiter i og i nær tilknytning til planområdet for kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter, jf. Norsk Rødliste 2006, og for arter som kan bli spesielt berørt av tiltaket, skal beskrives.
- Det skal kortfattet vurderes hvordan tiltaket kan påvirke artenes adferd og bestand gjennom forstyrrelser (støy, bevegelse, økt ferdsel med mer), kollisjoner (vindturbiner og kraftledninger) og redusert/forringet leveområde (nedbygging). Vurderingene skal gjøres for både anleggs- og driftsfasen.

Annen fauna

- Viktige funksjonsområder i og i nær tilknytning til planområdet for kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter, jf. Norsk Rødliste 2006, og for arter som kan bli spesielt berørt av tiltaket, skal beskrives.
- Det skal kortfattet vurderes hvordan tiltaket kan påvirke vilt i området (redusert beiteareal, barrierevirkning for trekkveier, skremsel/forstyrrelse, økt ferdsel med mer). Disse vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.

Flora

- Kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter, jf. Norsk Rødliste 2006, og arter som kan bli spesielt berørt av tiltaket, skal beskrives.
- Det skal kortfattet vurderes hvordan tiltaket kan påvirke artene gjennom nedbygging, økt ferdsel, drenering, med mer.

Inngrepsfrie naturområder

- Tiltakets eventuelle påvirkning på inngrepsfrie naturområder skal beskrives kort. Eventuell reduksjon av inngrepsfrie naturområder skal tall- og kartfestes.

Fremgangsmåte:

Informasjon skal innhentes hos lokale og regionale myndigheter, herunder Fylkesmannen, og hos ornitologiske og botaniske fagmiljøer. Det skal i nødvendig grad gjennomføres feltundersøkelser om naturtyper, fugleliv og annen flora og fauna. DN's håndbok nr. 13 *"Kartlegging av naturtyper – verdsetting av biologisk mangfold"* (2007), DN's håndbok nr. 11 *"Viltkartlegging"* og *"Retningslinjer*

for planlegging og lokalisering av vindkraftanlegg” (MD og OED, 2007), kan benyttes i utredningen. Det bør i tillegg innhentes relevante erfaringer fra andre land.

Forurensning

Støy

- Det skal vurderes hvordan støy fra vindturbinene kan påvirke bomiljø og friluftsliv, herunder hvorvidt vindskygge kan forventes å påvirke støyutbredelsen. Det skal vurderes om støynivået kan forandre seg over tid.
- Det skal utarbeides støysonekart for vindkraftverket som viser utbredelse av støy med medvind fra alle retninger. Bebyggelse med beregnet støynivå over $L_{den} = 40$ dB skal angis på kartet. Det skal gjøres en kort vurdering av hvordan fremherskende vindretning vil påvirke støyutbredelsen.

Skyggekast og refleksblink

- Det skal vurderes hvorvidt skyggekast og refleksblink fra vindturbinene vil påvirke bebyggelse og friluftsliv. Dersom nærliggende bebyggelse blir eksponert for skyggekast, skal omfang, variasjon, tidspunkt og varighet gjennom året og døgnet angis.
- Det skal lages et kart som viser utbredelsen av faktisk skyggekast fra vindkraftverket. Bebyggelse som berøres av skyggekast skal angis på kartet.

Annen forurensning

- Mulige kilder til forurensning fra vindkraftverket i drifts- og anleggsfasen, herunder mengden av olje i vindturbinene og lagring av olje/drivstoff i forbindelse med anleggsarbeid, skal beskrives.
- Avfall og avløp som ventes produsert i anleggs- og driftsfasen og planlagt avfallsdeponering skal beskrives.
- Tiltakets eventuelle virkninger for drikkevanns- og reservedrikkevannskilder skal beskrives.
- Sannsynligheten for uhell og uforutsette hendelser skal vurderes. Virkninger ved eventuelle hendelser og tiltak som kan minimere disse skal beskrives.

Fremgangsmåte:

Støyutredningene skal ta utgangspunkt i SFTs ”*Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging*” (T-1442). Støyutbredelse og skyggekast fra vindkraftverket skal beregnes ved hjelp av kartopplysninger og dataprogrammer. Mattilsynet og eiere/ansvarlige drivere av lokale drikkevannsselskaper bør kontaktes for innsamling av dokumentasjon om drikkevannskilder som kan bli berørt.

Nærings- og samfunnsinteresser

Verdiskaping

- Det skal beskrives hvordan tiltaket kan påvirke økonomien i Solund kommune, herunder sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt. Dette skal beskrives både for anleggs- og driftsfasen.

Fremgangsmåte:

Lokale og regionale myndigheter bør kontaktes for innsamling av relevant informasjon.

Reiseliv

- Reiselivsnæringen i området skal beskrives kortfattet, og tiltakets mulige innvirkning for reiselivet skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på informasjon innhentet hos lokale, regionale og sentrale myndigheter, organisasjoner og reiselivsnæringen. Erfaringer fra andre områder i Norge og eventuelt andre land bør innhentes.

Landbruk

- Tiltakets eventuelle virkninger for jord- og skogbruk, herunder beite, skal vurderes. Direkte arealtap skal beskrives. Endret eller redusert bruk av arealer skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Lokale og regionale landbruksmyndigheter bør kontaktes for innsamling av informasjon om dagens og planlagt arealbruk.

Luftfart og kommunikasjonssystemer

- Det skal vurderes om tiltaket kan påvirke mottakerforhold for TV- og radiosignaler hos nærliggende bebyggelse.
- Det skal gjøres rede for tiltakets eventuelle påvirkning på omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten.
- Tiltakets eventuelle påvirkning på inn- og utflygingsprosedyrene til omkringliggende flyplasser skal beskrives kort.
- Det skal vurderes om vindkraftverket og tilhørende kraftledninger utgjør andre hindringer for luftfarten, spesielt for lavtflygende fly og helikopter.

Fremgangsmåte:

Avinor, ved flysikringsdivisjonen, bør kontaktes for vurdering av tiltaket. Aktuelle operatører av lavtflygende fly og helikopter bør også kontaktes. Norkring bør kontaktes for innsamling av informasjon om mulige virkninger for mottaksforhold for radio- og TV-signaler.

4. Formidling av utredningsresultatene

Konsekvensutredningen skal foreligge samtidig med konsesjonssøknad etter energiloven, og vil bli sendt på høring sammen med søknaden. Konsekvensutredning og søknad skal gjøres tilgjengelig på Internett. NVE gjennomfører høring av søknader elektronisk, og all dokumentasjon må derfor sendes NVE digitalt. NVE kan kontaktes for å avtale antall papireksemplarer.

Tiltakshaver skal utforme et kortfattet sammendrag av konsekvensutredningen beregnet for offentlig distribusjon, jf. forskrift om konsekvensutredninger § 8. NVE anbefaler at det utformes en enkel brosjyre.

Med hilsen



Rune Flatby
Avdelingsdirektør



Arne Olsen
seksjonssjef

Vedlegg: Notatet "Bakgrunn for utredningsprogram"
Kopi: Solund kommune

Vedlegg 5 Oversikt over fagutgreiingar og KU-metodikk

Oversikt fagrapportar, datagrunnlag og metode

Fagrapportar

Tabell 1 Tabellen viser ein oversikt over utarbeidde fagutgreiingar som dannar grunnlag for konsekvensutgreiinga og kva handbøker og vegleiarar som er nytta i utarbeiding av rapportane.

Tema	Fagrapport	Metode/handbøker/veglearar
Landskap	<i>Berg, Einar. Ytre Sula vindkraftverk – fagrapport landskap. Ask Rådgivning rapport.</i>	- Statens vegvesen si handbok 140. - NIJOS sin metode for fastsetting av verdi - inndeling av landskapet i landskapsregioner og kvalitetsklasser. - NVE Veileder 5:2007. Visualisering av planlagte vindkraftverk
Kulturminner og kulturmiljø	<i>Larsen, Kari og Os, Kristin. Rapport Kulturminner. KU Ytre Sula vindkraftverk. Solund kommune, Sogn og Fjordane. Tema: Kulturminner og kulturmiljø. NIKU.</i>	- Statens vegvesen si handbok 140. - Riksantikvaren 2003: Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar. - NVE Veileder 2:2004: hensynet til kulturminner og kulturmiljø ved etablering av energi- og vassdragsanlegg. - NVE Veileder 3:2008, Visuell innvirkning på kulturminner og kulturmiljøer
Friluftsliv og reiseliv	<i>Riise, Elin. Ytre Sula vindkraftverk – fagrapport Friluftsliv og reiseliv. Ask rådgivning rapport.</i>	- Statens vegvesen si handbok 140 - DN håndbok 25 kartlegging og verdsetting av friluftsområder
Biologisk mangfald	<i>Isdahl, Torgeir. Ytre Sula vindkraftverk – fagrapport Naturmiljø. Ask Rådgivning rapport.</i>	- Statens vegvesen si handbok 140 - DN-handbok nr. 11 om prioriterte naturtyper - DN handbok 13 om viltverdier. - Norges Raudliste 2010.
Samfunn	<i>Riise, Elin. Ytre Sula vindkraftverk – samfunnsmessige virkninger. Ask rådgivning rapport.</i>	- Statens vegvesen si handbok 140. - Landbruksdepartementet sin vegleiar om konsekvensutgreiingar og landbruk. - DSB sin vegleiar for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser, 2001.
Skyggekast og refleksblink	<i>Berg, Einar. Ytre Sula vindpark. Skyggekast og refleksblink. Inter Pares Rapport 5-2008.</i>	Beregningsmodulen i programmet WindPro 2.6
Støy	<i>Solberg, Sigurd. Ytre Sula vindpark. Støyvurdering. Kilde akustikk Rapport 4033-3.</i>	- MD T-1442, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» av 26.1.2005 - TA-2115/2005, «Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (støyretningslinjer) - Environmental noise from industrial plants, General prediction method, report nr 32, Lydteknisk Lab. Lyngby, 1982.
Magnetfelt	<i>Hyttborn, Åse og Isdahl, Torgeir. Ytre Sula vindkraftanlegg. Elektromagnetiske felt og bebyggelse. Ask rådgivning notat.</i>	NOU 1995:20. Elektromagnetiske felt og helse.

Overordnet om metodikk

I denne konsekvensutredningen er det lagt til grunn den metodikk for verdisetting og vurdering av omfang og konsekvenser som er beskrevet i Statens Vegvesen sin håndbok 140 "Om konsekvensanalyser".

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensene er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi, uttrykt som tilstand, egenskaper eller utviklingstrekk for det aktuelle temaet i det området som prosjektet planlegges. For de fleste temaene kvantifiseres verdien på en tredelt skala: liten verdi, middels verdi og stor verdi. Grunnlaget for å fastsette verdi er delvis skjønnsmessig, delvis basert på kriterier i håndbøkene listet opp i Tabell 1.
2. Tiltakets virkning/omfang, dvs. hvor store endringer (positive eller negative) som tiltaket kan påføre det aktuelle temaet.
3. Virkningens konsekvens, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger/ vurderinger om det berørte temaets verdi og omfanget av tiltakets virkning etter konsekvensviften i Statens vegvesens håndbok 140 som er vist i Figur 1.

Sammenligningsgrunnlaget for konsekvensvurderingene er en forventet utvikling i henhold til 0-alternativet.

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

Figur 1 Prinsippskisse for en konsekvensmatrise (ref. Statens vegvesen).

Planområdet

Planområdet er definert til det arealet som er avsatt til vindkraftverk, samt atkomstveier inn til anlegget.

Influensområdet

Influensområdet varierer fra fagtema til fagtema, og er avhengig av topografiske forhold, synlighet av turbinene, utbredelse av leveområder for fugl etc. I neste tabell er dette sammenstilt for alle fagfelt.

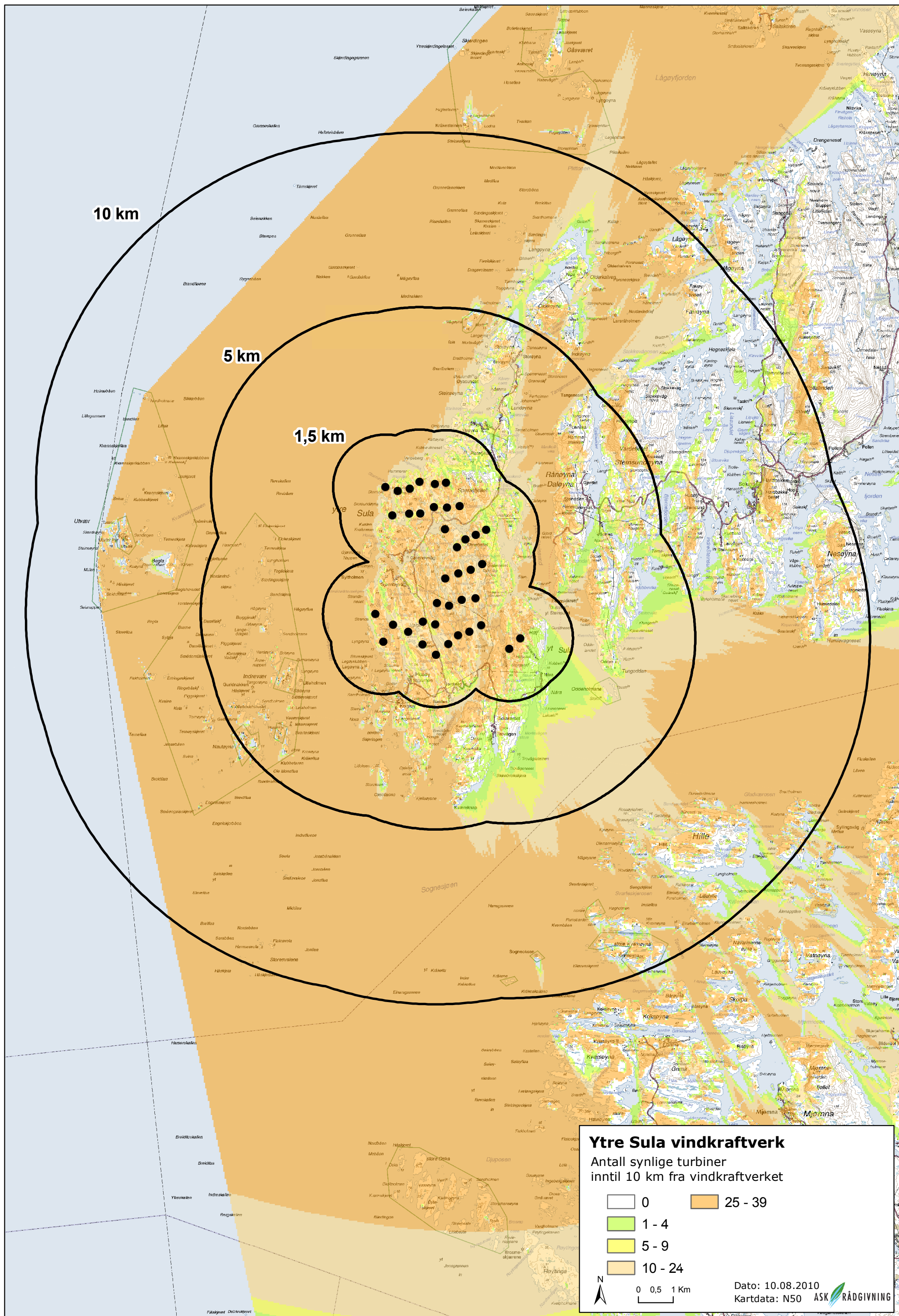
Tabell 2 Definisjon og avgrensning av influensområdet for de ulike fagtemaene i konsekvensutredningen.

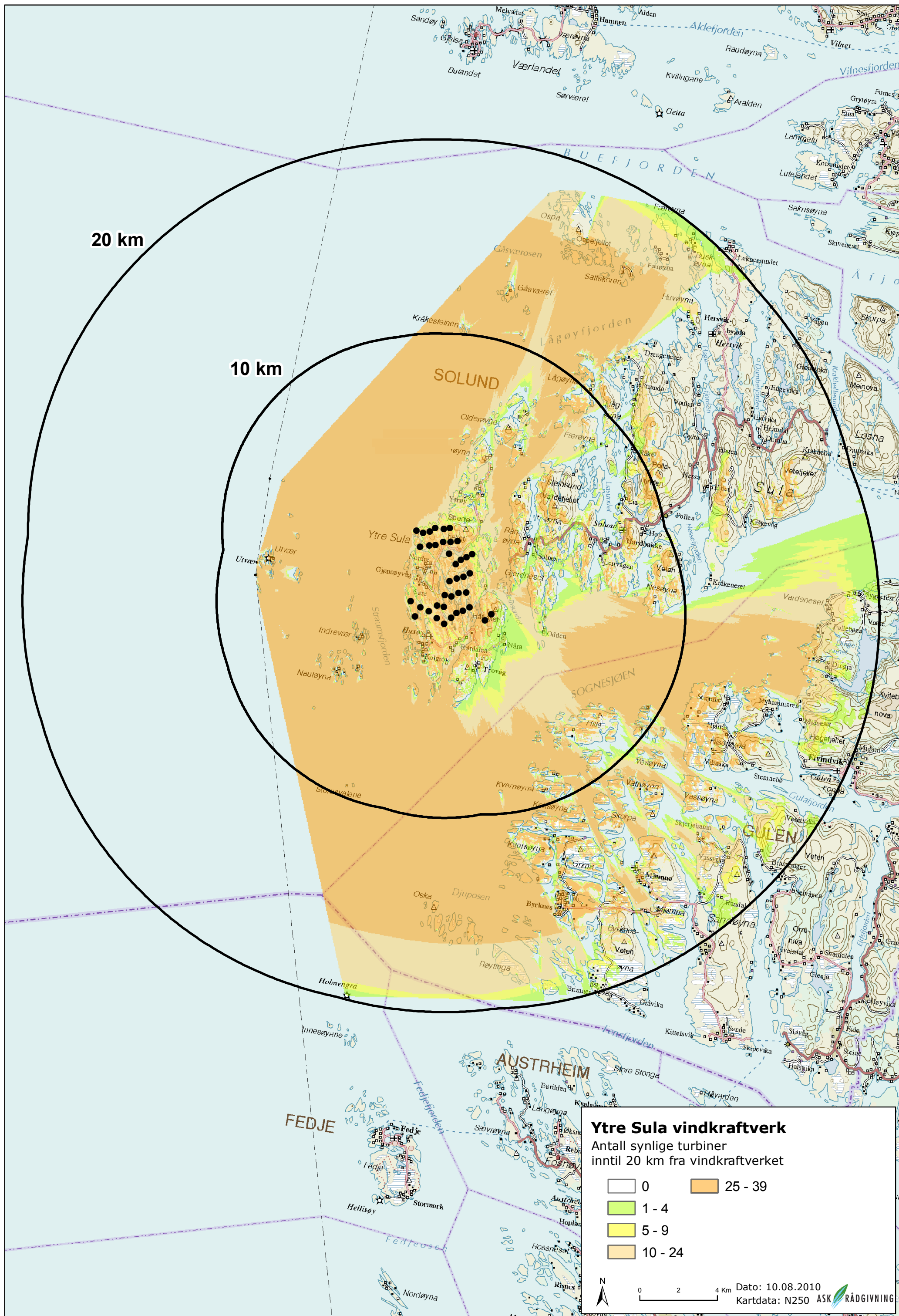
Fagtema	Influensområde
Landskap	Avgrensningen av influensområdet for landskap er basert på en vurdering av turbinenes synlighet og landskapsdominans, samt hvordan vindparken påvirker opplevelsen av landskapet og dets sammenhenger. Med grunnlag i disse kriterier er den visuelle influenssone for landskap gitt en ytre avgrensning på ca 10-12 km fra nærmeste vindturbin (se ytterligere presiseringer og utdyping i fagrapporten). Alle fotomontasjer som er benyttet i konsekvensutredningen har fotopunkter som ligger inne i influensområdet
Friluftsliv og reiseliv	Bortsett fra den direkte effekten i planområdet vil influensområdet for friluftsliv stort sett være tilsvarende som for landskap, da visuelle forhold også her er lagt til grunn. For reiseliv og turisme er det vanskeligere å operere med slike definerte influensområder, og en må her se virkningen i en større sammenheng.
Kulturminner og kulturmiljø	Influenssonen for kulturminner og kulturmiljø er avgrenset til 8 km på bakgrunn av en vurdering av de topografiske forhold i området ved Remmafjellet vindkraftverk. Grovt sett går grensen for undersøkelsesområdet fra Mjønes i vest, Herdalen i nord, Øyangen i øst og Sætergardsheian i sør.
Jord og skogbruk	Influensområdet for jord- og skogbruk omfatter vindparken med adkomstveier, og de områder som blir direkte berørt.
Biologisk mangfold	For naturtyper, vegetasjon og flora er influensområdet satt til planområdet inkl. adkomstveier. For fugl er influensområdet satt til 1-5 km avhengig av art fra planområdets yttergrense. For annet vilt er influensområdet definert til selve planområdet inkl. adkomstveier.
Skyggekast og refleksblink	Influensområdet for skyggekast og refleksblink er satt til 1,5-2 km fra nærmeste turbin.
Støy	Influensområdet for støy dekker stort sett arealer inntil 2 km fra nærmeste turbin.

Vedlegg 6 Synlegheitskart

6.1 Synlege turbinar < 10 km frå vindkraftverket

6.2 Synlege turbinar < 20 km frå vindkraftverket





Vedlegg 7 Visualiseringar av Ytre Sula vindkraftverk, eksempelløysing

Fotostandpunktkart

Vindkraftverket:

Utvær

Tangesosen

Kolgrov

Gjønnøyvåg

Sperrefjellet

Ravnenipa

Nett:

Skinebakkheia

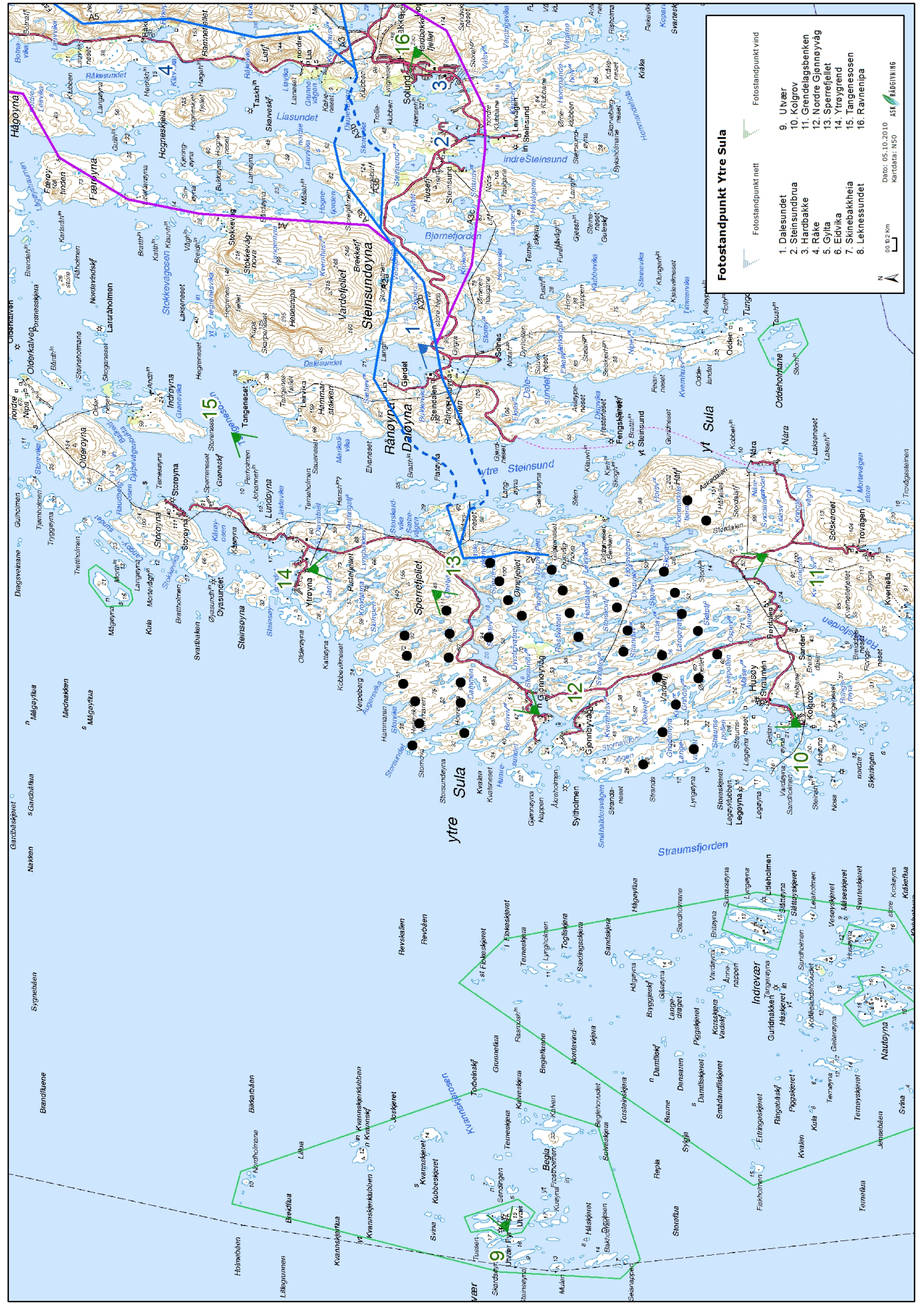
Eidvika

Gylta

Eidet

Råke

Dalesundet



Fotostandpunkt Ytre Sula

- Fotostandpunkt nett

 - 1. Dalesundet
 - 2. Steinsundbua
 - 3. Hardbakke
 - 4. Råke
 - 5. Gylta
 - 6. Eidvik
 - 7. Skeibakkheia
 - 8. Leknessundet
- Fotostandpunkt vind

 - 9. Ulvær
 - 10. Kolgrov
 - 11. Grendelagsbenken
 - 12. Nordre Gjønnyvåg
 - 13. Sperrefjellet
 - 14. Ytrefjord
 - 15. Tangenesosen
 - 16. Ravnepia

Dato: 05.10.2010
Kartdata: NSO
0 0 0,2 Km
N



Fotostandpunkt Ytre Sula



Fotostandpunkt nett



Fotostandpunkt vind

1. Rånøyna
2. Steinsundbrua
3. Hardbakke
4. Råke
5. Gylta
6. Eidvika
7. Skinebakkheia
8. Leknessundet
9. Utvær
10. Kolgrov
11. Grendelagsbenken
12. Nordre Gjønnyvåg
13. Sperrefjellet
14. Ytrøyrgrend
15. Tangenesosen
16. Ravenenipa



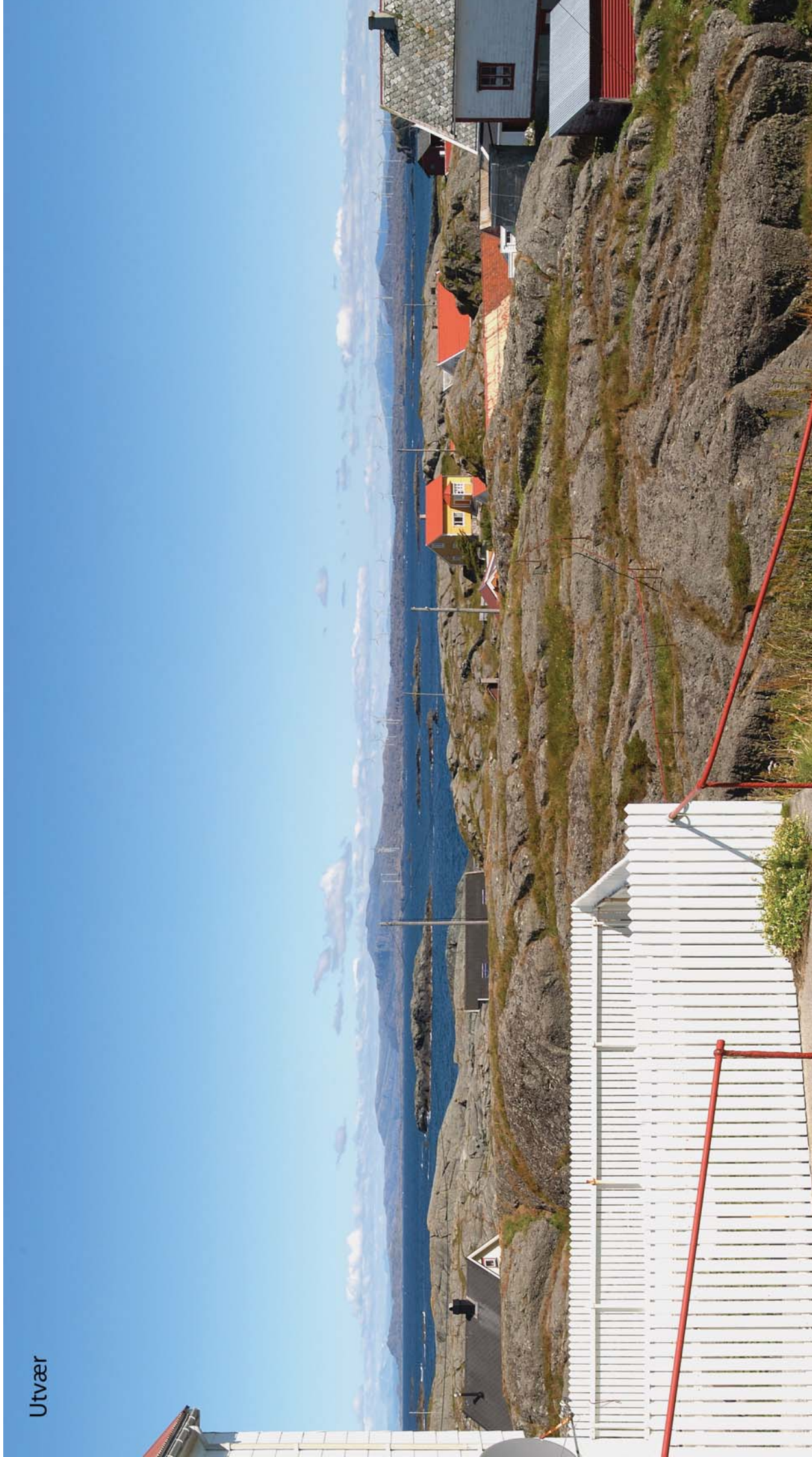
0 0.5 1 Km

Dato: 05.10.2010

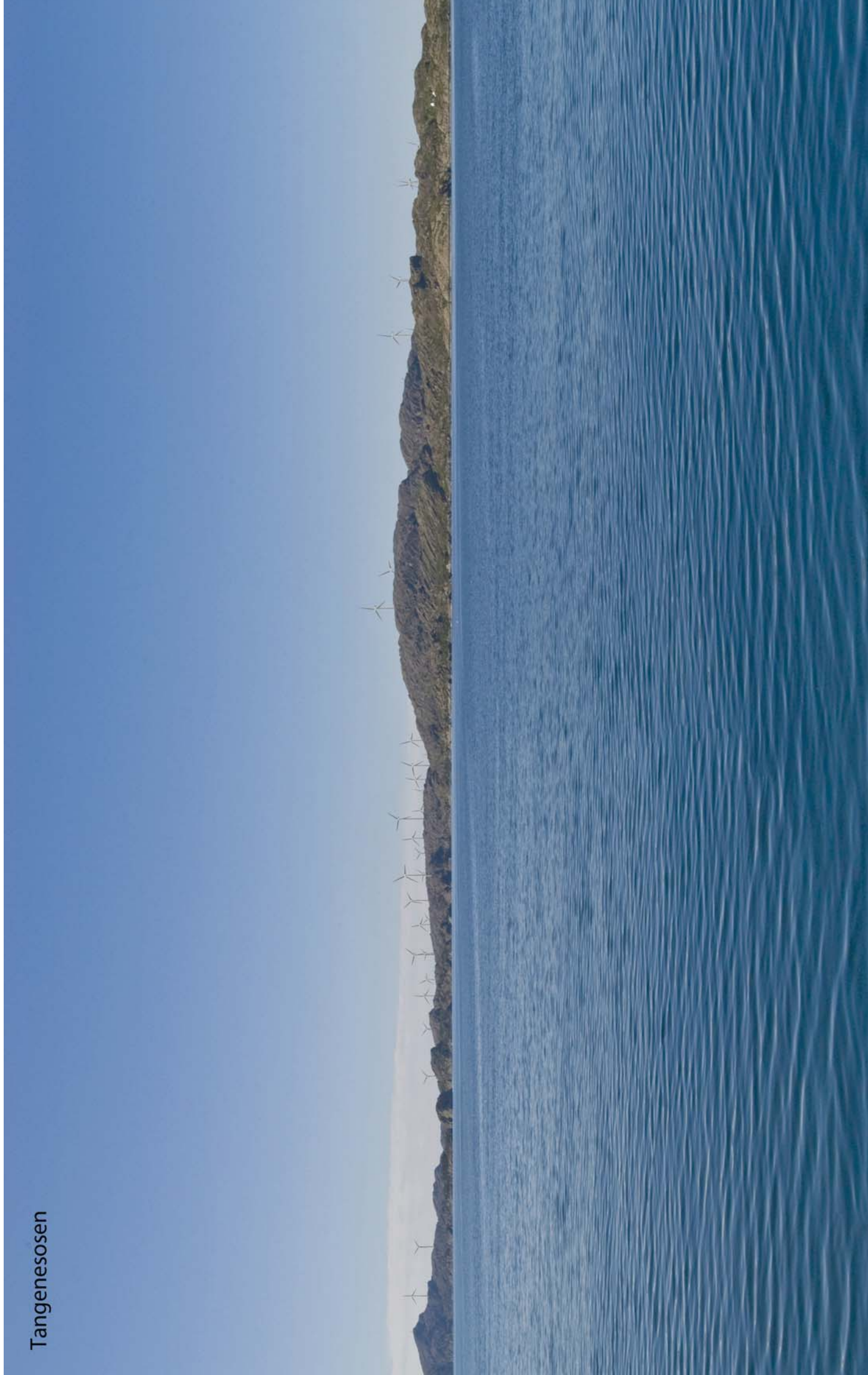
Kartdata: N50

ASK RÅDGIVNING

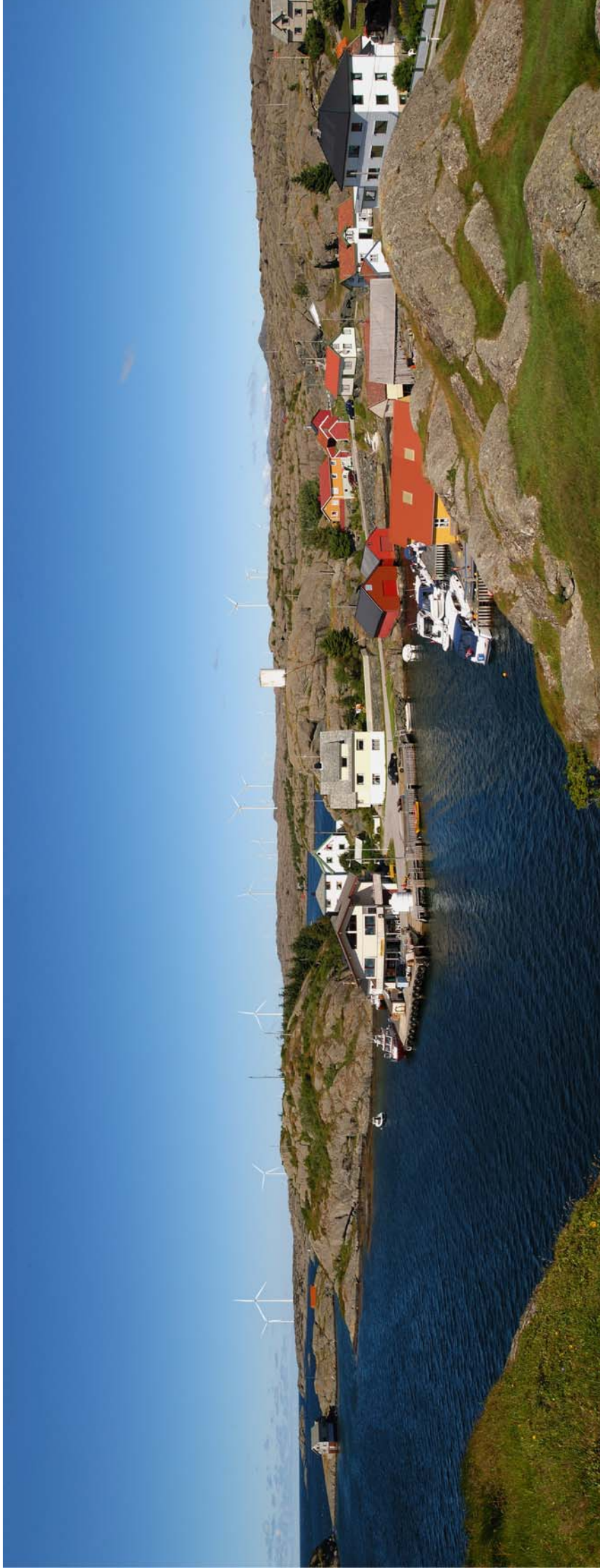
Utvær



Tangenesososen

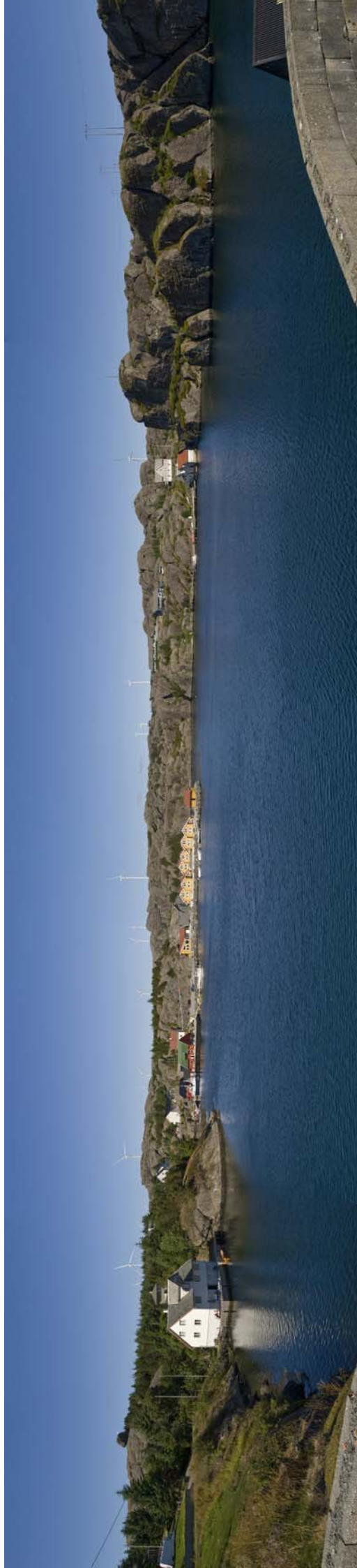


Kolgrov

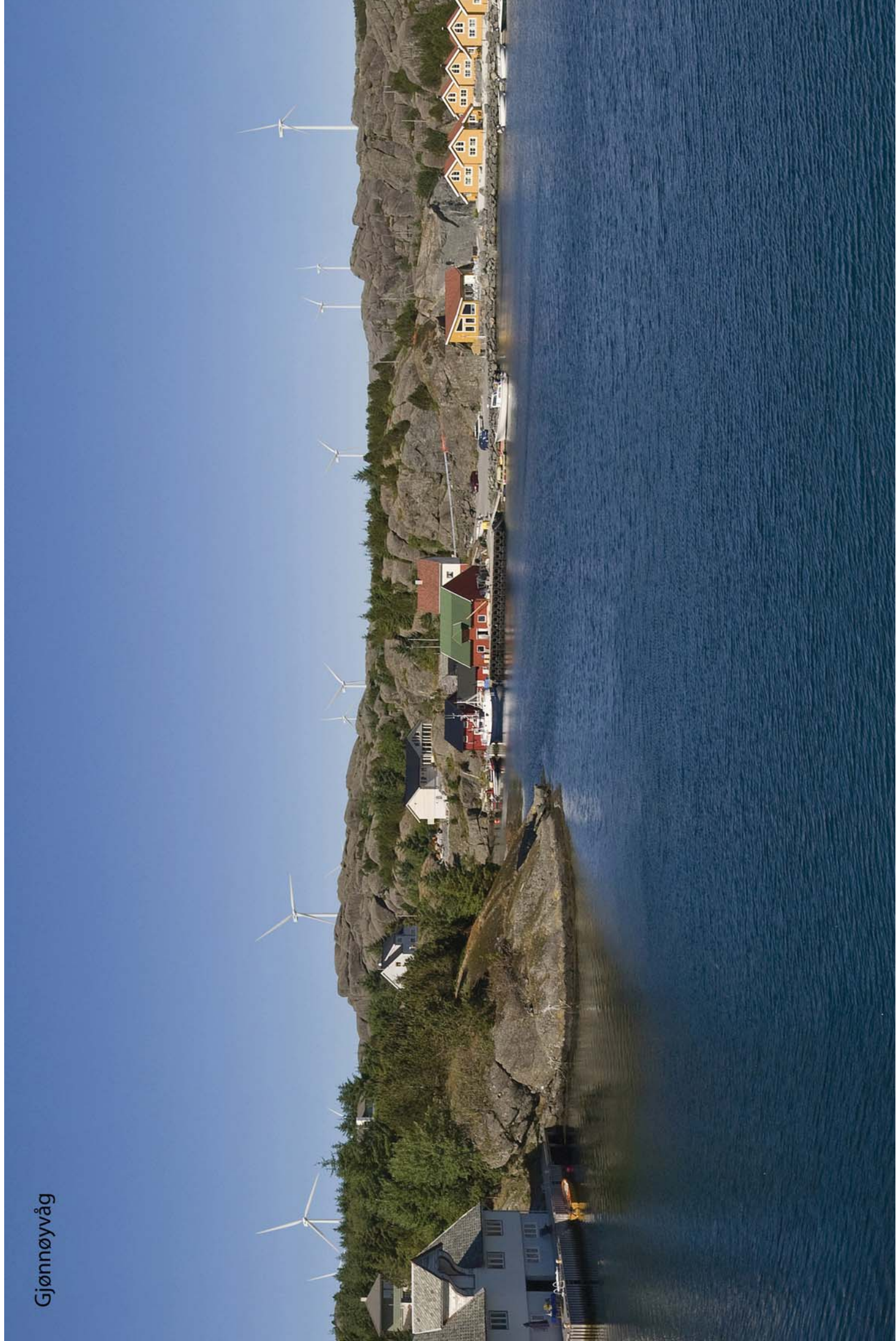




Gjønnøyvåg



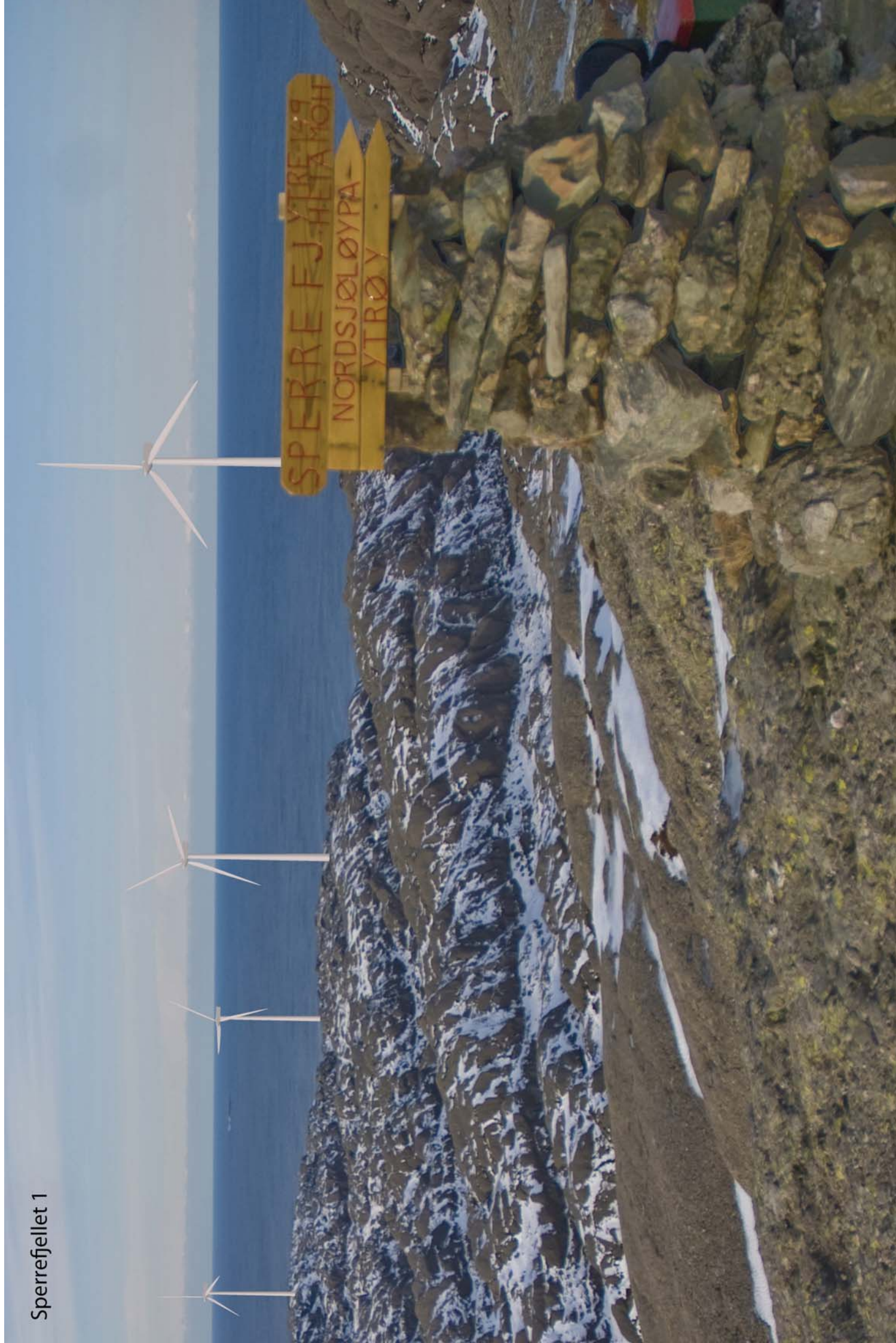
Gjønnøyvåg



Sperrefjellet

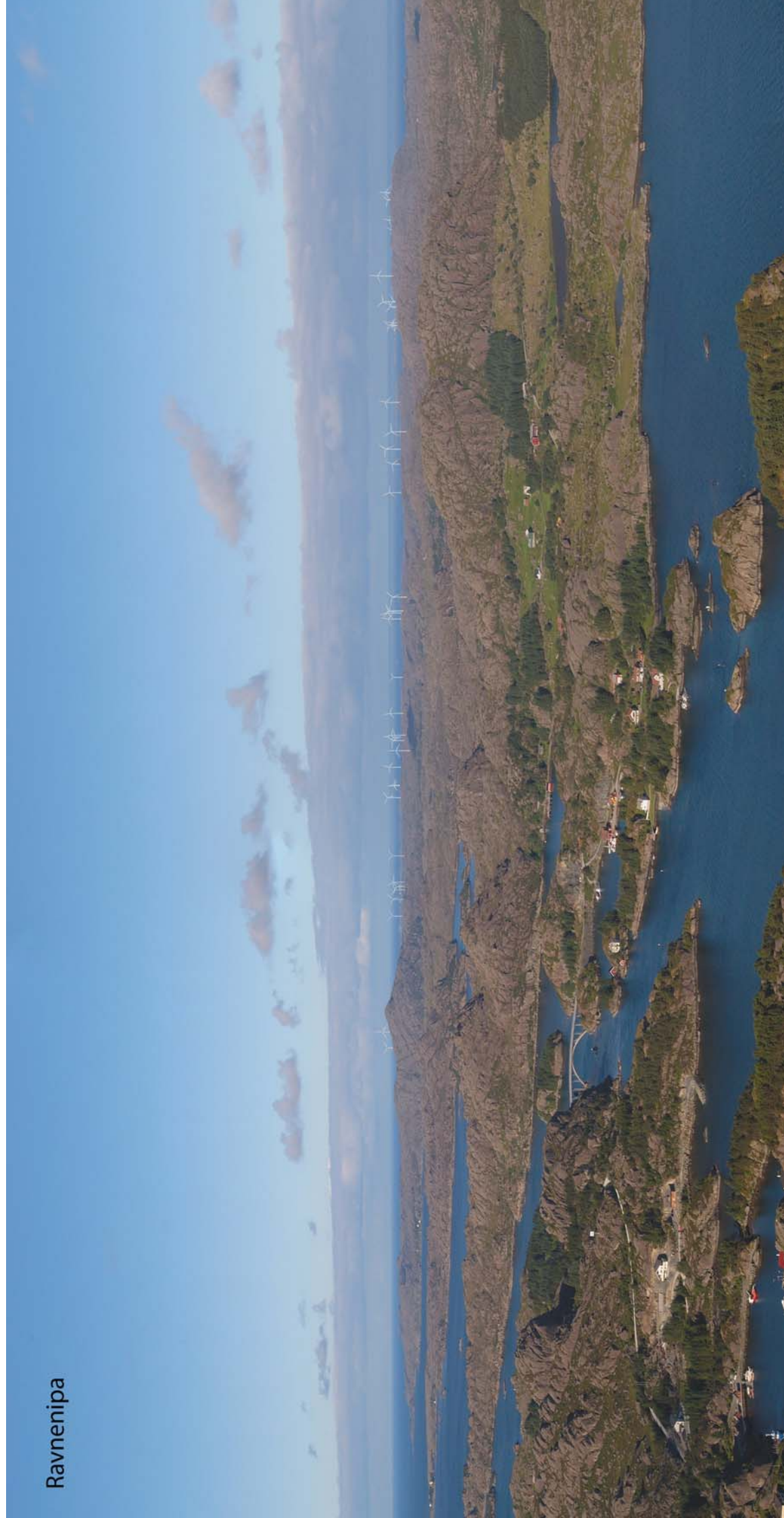


Sperrefellet 1





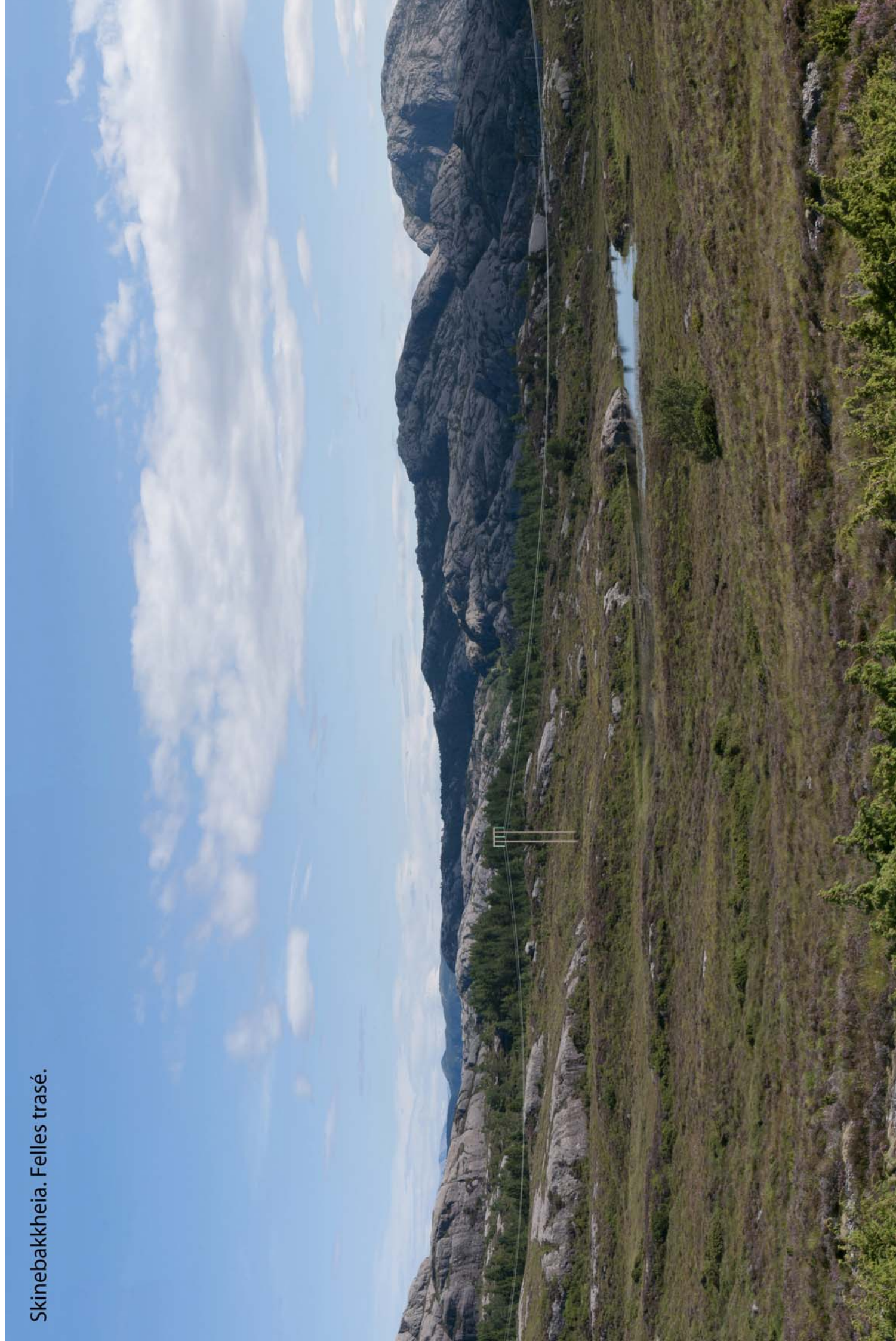
Ravnenipa



Skinebakkheia



Skinebakkheia. Felles trasé.



Eidvika. Felles nettilknytning mot Leiknessundet



Eidvika. Felles nettilknytning mot Leiknessundet



Gylta. Alternativ A3



Gylta 1. Alternativ A3



Gylta 2. Alternativ A3



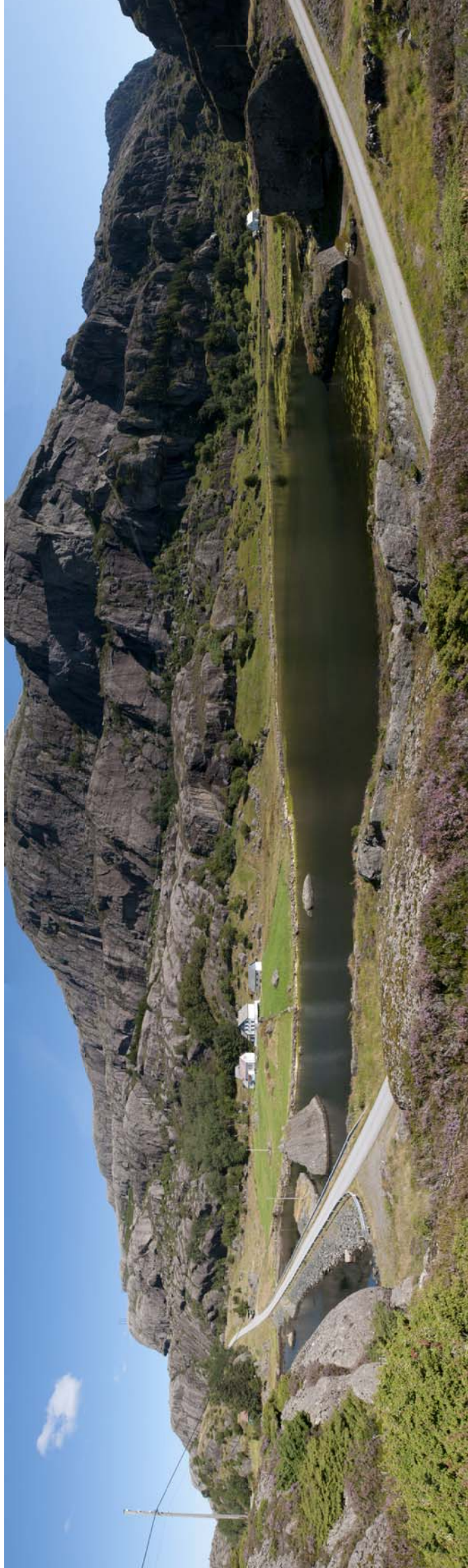
Eidet. Felles nettilknytning mot Brossvika.



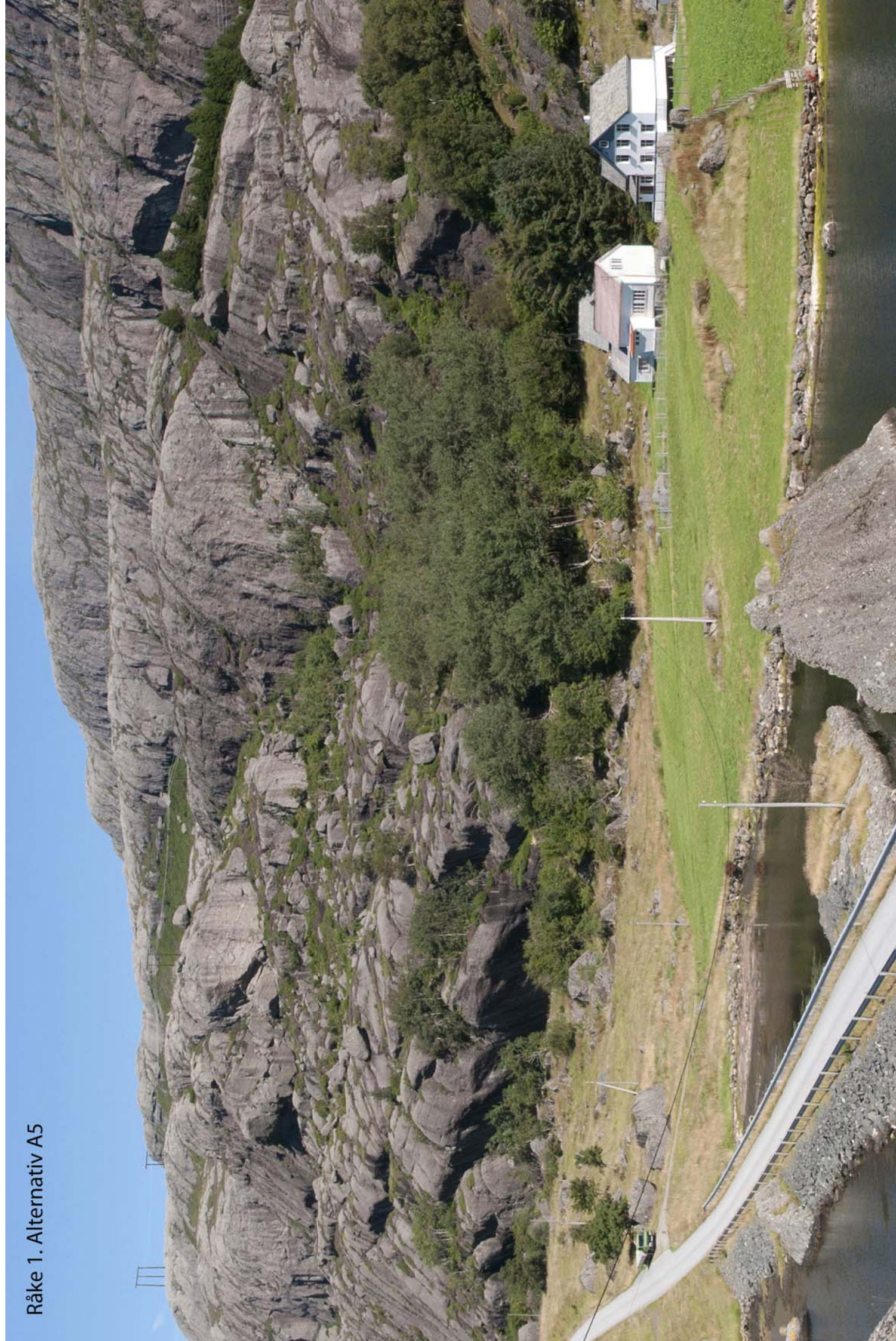
Eidet. Felles nettilknytning mot Brossvika



Råke



Råke 1. Alternativ A5





Dalesundet. Alternativ A2b



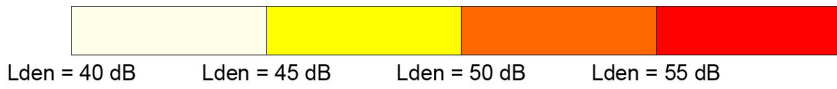
Vedlegg 8 Støysonekart med kotar

Ytre Sula vindkraftverk
Støysonekart
3,6 MW-turbinar

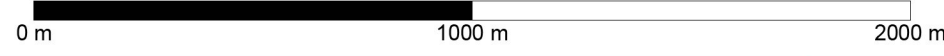


Støy ved medvind (soner), og framherskande vindretning (kotar).
Situasjon: 4 m over terreng. Reknemodelloppløysing: 20 m
Turbinar: 3,6 MW, navhøgde: 90 m, rotordiameter: 107 m, lydeffektivit: $L_{WA} = 105$ dB.
Kjeldemark: Akustisk hard. Mellommark og mottakarmark: Akustisk harde.
Oransje bygg: Faste bustader. Ljos oransje bygg: Fritidsbustader.
Støykotar for 40 og 45 dB for framherskande vindretning er viste med stipla, svarte liner.
Alle kotar, både for medvind og framherskande vind, er teikna som tunne strek, men skal forståast som felt med ei viss breidde der støybelastninga er lik, sjå kap. 6 Usikkerheter.
Reknemetode: «Environmental noise from industrial plants. General prediction method.»
Report no. 32. Lydteknisk laboratorium, Lyngby, Danmark 1982.
Reknemodell: NoMeS 4.5, underversjon av 4.10.2009.

Langtidsmidla vindkraftverksstøy

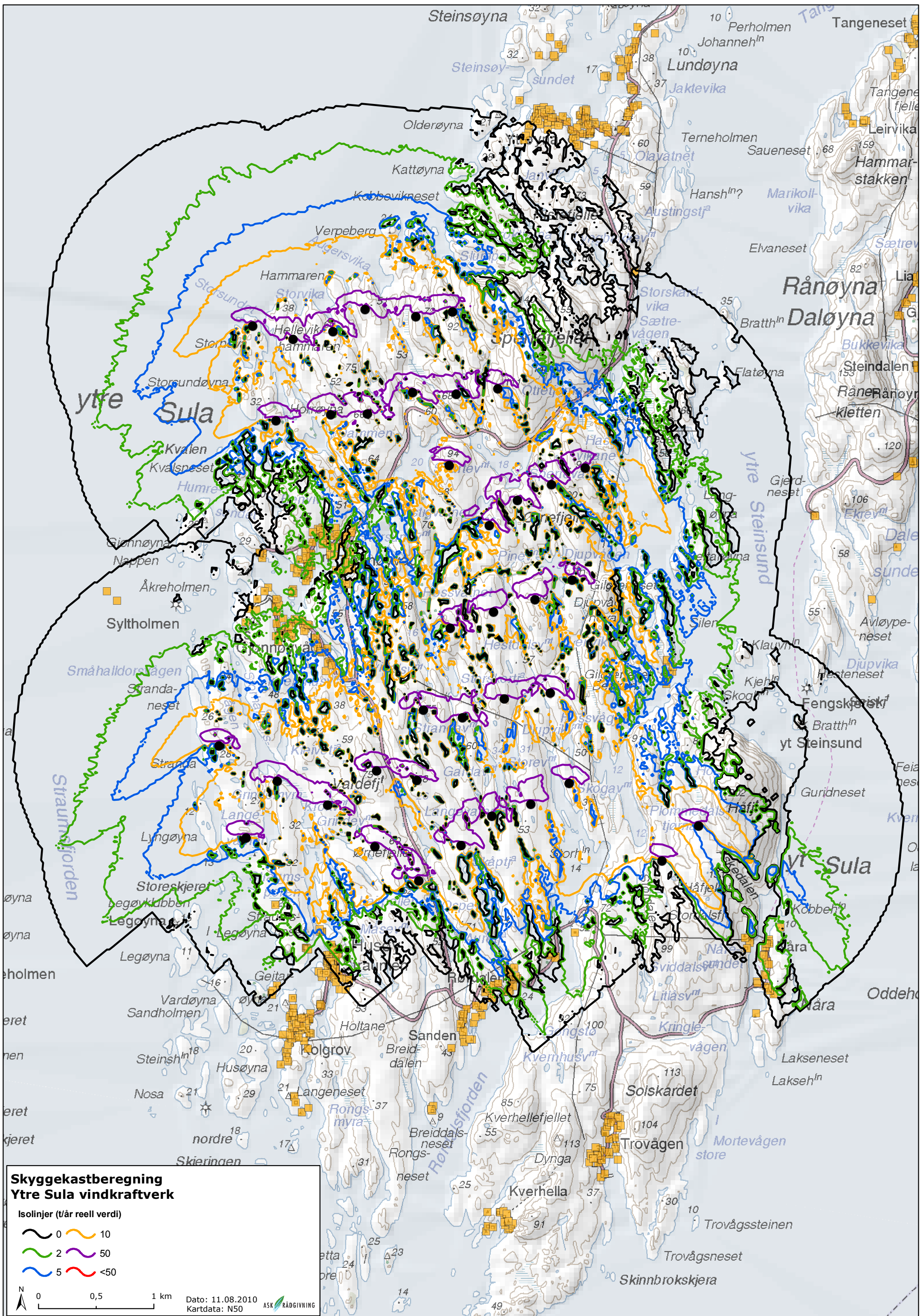


Målestokk



kilde
Kilde Akustikk AS
Voss, 20.1.2010
www.kilde.no

Vedlegg 9 Kart skyggekast



Vedlegg 10 Nettløysingar for vindkraftverk frå Solund

Notat frå SFE Nett AS og BKK Nett AS. November 2010.



NOTAT

Dokument nr. : 1104273
Dato : 2010-11-04
Selskap : SFE Nett AS, BKK Nett AS
Mottakar : Sula Kraft, Agder Energi Produksjon, Sunnfjord Energi, SFE Nett
Kopi til :
Utarbeidd av : Kristen Skrivarvik (SFE), Sonja Marie Risser (BKK)
Vedlegg :

Nettløysingar for vindkraft frå Solund

Bakgrunn

Dette notatet er utarbeida i fellesskap av BKK og SFE Nett som begge er regionalt utgreiingsansvarlige for kraftsystemet i kvar sitt område. Utgreiingsområda grensar mot kvarandre i Ytre Sogn. I dette området er det omfattande planar for vindkraftutbygging og vi vil ha særleg fokus på mogelege nettløysing for vindkraft frå Solund. Solund tilhøyrer SFE Nett sitt utgreiingsområde, og har i dag forsyning frå Moskog, via Sunnfjord Energi sitt nett, men nettilknytning sørover mot BKK sitt nett i Gulen og Masfjorden er og aktuellt.

Samandrag

Det er i dette notatet gjort forenkla samfunnsøkonomiske vurderingar av nettløysing for vindkraft i Solund. Det er grovt kalkulert nyinvesteringar og sparte reinvesteringar i 132kV nettet samt kostnad for transformering opp til 300/420kV nivå. Det er ikkje gjort tapsberekningar eller kalkulert andre levetidskostnader. 420kV Ørskog – Sogndal og 300kV Modalen – Mongstad med omsøkte transformeringspunkt er lag til grunn. Vindkraftutbygging på Lutelandet, Brosviksåta og Setenesfjellet med aktuelle nettførsterkningar er og lagt til grunn. **NB! Konklusjonane er følsomme for endringar i forutsetningane.**

Lavt utbyggingsomfang (80MW): Ei nettløysing mot Moskog, med 132kV ledning/sjøkabel frå Solund til Lutelandet samt temperaturoppgradering av 132kV Hålandsfoss – Moskog, viser lavast kostnad. Kostnad for nettløysing mot Frøyset, med 132kV ledning/sjøkabel frå Solund sørover mot Brosviksåta og felles ledning vidare til Frøyset, ligg innafor dei feilmarginar ein må rekne i kalkylane.

Middels utbyggingsomfang (140MW): Nettløysing mot Frøyset, med 132kV ledning/sjøkabel frå Solund sørover mot Brosviksåta og felles ledning vidare til Frøyset, viser no lavast kostnad. Men kostnad for nettløysing mot Moskog, med 132kV ledning/sjøkabel frå Solund til Lutelandet, samt linetrådsifte på 132kV Hålandsfoss – Moskog, ligg innafor dei feilmarginar ein må rekne i kalkylane.

Høgt utbyggingsomfang (290MW): Ei delt løysing der ein vindpark matar mot Frøyset og ein mot Moskog viser lavast kostnad i eit høgt utbyggingsscenarie. Netttiltaka vil være identiske med middels utbyggingsomfang i kvar si retning (som omtalt i avsnittet over). Både kostnad for begge vidparkar mot Frøyset (samla løysing) og for delte løysingar Grov + Frøyset og Grov + Moskog ligg innafor dei feilmarginar ein må rekne i kalkylane. Ved delte løysingar har ein større fleksibilitet i nettutviklinga. Delt løysing vert og vurdert som miljømessig gunstigare sidan den kan realiserast med 132kV simplex-ledning på tremast. Vi forutset 132kV duplex-ledning på stålmast om begge vindparkane skal ha felles overføringsledning med ytterlegare innmating på vegen.

Spesiell usikkerhet knytter seg til nettløysingar mot Grov. Slike løysingar vil være avhengig av ”drahjelp” frå andre behov for å forsvare ein ny 420kV stasjon frå grunnen av. Om andre tiltak t.d. vindkraft på Guleslettene vert aktuell, kan dette i sin tur medføre nye nytteverdiar som gjer at 420/132kV transformering på Grov kjem gunstigare ut enn vist i dette notatet.

Forutsetningar

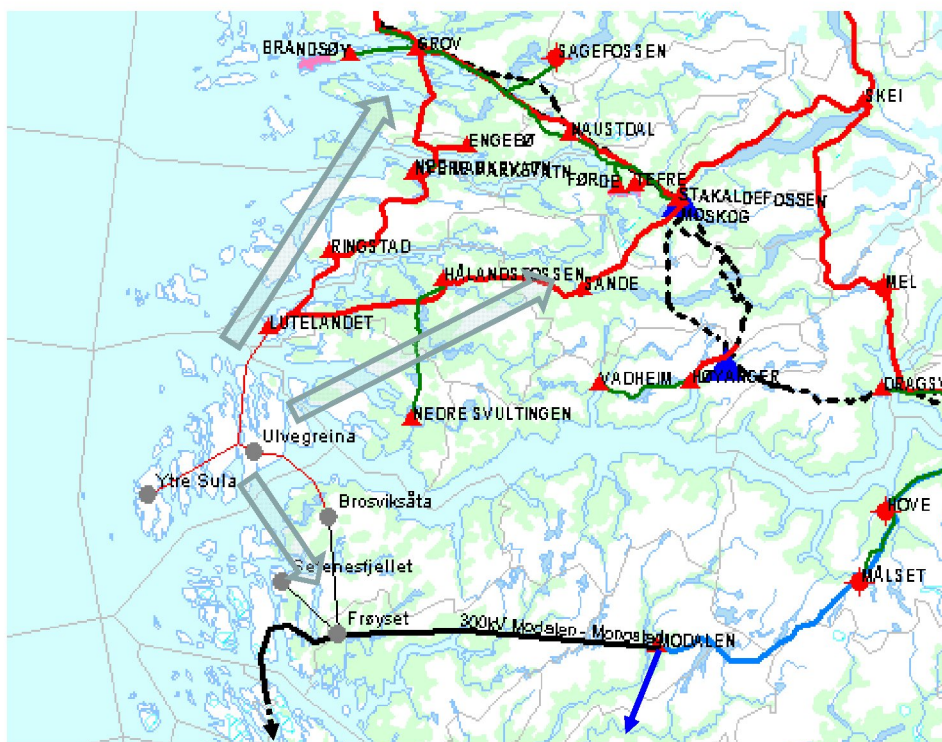
I dette notatet er det lagt til grunn at følgjande tiltak er gjennomført, før utbygging av vindkraft i Solund er aktuelt:

- 420kV Ørskog – Fardal, inkl. 420/132kV transformering i Moskog.
- 300kV Modalen – Mongstad, inkl. 300/132kV transformering i Frøyset.
- Lutelandet vindpark er utbygd, inkl. spenningsoppgradering av eksisterande nett til 132kV frå Moskog til Hålandsfossen samt ny 132kV ledning frå Hålandsfossen til Lutelandet.
- Setenesfjellet og Brosviksåta vindpark er utbygd, inkl. 132kV ledningar til Frøyset.

Namn	MW	GWh	Status	Merknad
Lutelandet	60	190	Konsesjonssøkt	Inngår som forutsetning (i "null scenariet")
Setenesfjellet	50	145	Konsesjonssøkt	Inngår som forutsetning (i "null scenariet")
Brosviksåta	90	225	Melding	Inngår som forutsetning (i "null scenariet")
Ytre Sula	150	450	Melding	
Ulvegveina	140	400	Melding	
	490	1410		

Tabell 1 Vindkraftprosjekt rundt ytre Sognefjord.¹

Aktuelle tilknytningspunkt til 300/420kV nett er Frøyset, Moskog eller Grov. 300/420kV nett med transformering i Solund er òg vurdert.



Figur 1 Nettskisse, moglege nettløysingar

Det er sett på tre ulike utbyggingsvolum i tillegg til eit definert "null" scenario.

- "Null" scenariet: Lutelandet, 60MW, mot Moskog samt Brosviksåta og Setenesfjellet, 90+50MW, mot Frøyset
- Scenario for Solund:
 - Lavt 80MW (reduert utbygging ein park)
 - Middels 140MW (ein park)
 - Høgt 290MW (begge vindparkane)

Der er gjort forenkla samfunnsøkonomiske kalkylar av nyinvesteringar og eventuelle sparte reinvesteringar fram t.o.m. transformering til 300/420kV nivå. Tap og andre levetidskostnader er ikkje medrekna. Det er ikkje gjort miljømessige

¹ Det er og omsøkt eit 7,5MW prosjekt i Solund av Vesta-vind AS. Dette vil i seg sjølv ikkje ha større konsekvensar i R-nettet og er ikkje medteken i dette notatet.

vurderingar av traséane i nettskissa over. Vurdering av trasé begrensar det seg til det nødvendige for å framskaffe ei grov kostnadskalkyle. Det er heller ikkje gjort elektriske berekningar, kun enkel vurdering av nødvendig line/kabeldimensjon for kalkulasjon av kostnad. Einingsprisar nytta i kalkylane er vist i vedlegg A. Transformeringskostnad 132/300/420kV er kalkulert med ein kostnad på 0,167Mkr/MW for Moskog og Frøyset (50Mkr for 300MVA trafo inkl. brytarfelt) og 0,4Mkr/MW for Grov (120Mkr for ny trafostasjon 300MVA).

Aktuelle netttiltak

Tiltak i 300/420kV nett er ikkje medteke, med unntak av kostnad for transformering opp til dette spenningsnivået.

Ytre Sula vil ha 132kV forbindelse frå vindpark og austover til Hagefjorden. Denne kjem i tillegg til tiltaka nemnd nedanfor og som er felles for Ulvegreina og Ytre Sula.

Null scenarie

- Lutelandet vindpark er etablert inkl.
 - Ny 132kV ledning Lutelandet – Hålandsfoss (tremast FeAl 240/329).
 - Spenningsoppgradering til 132kV Hålandsfoss – Sande – Moskog.
- Brosviksåta- og Setenesfjellet vindpark er etablert inkl 132kV ledningar frå vindparkar til Frøyset.

Solund mot Moskog

- Lavt scenarie (80MW), som null sc. samt:
 - 132kV ledning / sjøkabel Solund – Lutelandet
 - Temperaturoppgradering 132kV Hålandsfoss – Sande – Moskog. NB! Teknisk gjennomføring er ikkje sjekka, men antar ein relativt lav kostnad på bakgrunn av andre liknande oppgraderingar.
- Middels scenarie (140MW), som null sc. samt:
 - 132kV ledning / sjøkabel Solund – Lutelandet
 - Skifte av linetråd på 132kV Hålandsfoss – Sande – Moskog. NB! Teknisk gjennomføring er ikkje sjekka, men antar kostnad 1/3 av nypris (på bakgrunn anslag frå SE samt Sintef si Planleggingsbok for kraftnett).
- Høgt scenarie (290MW)
 - 132kV duplex-ledning (stålmast) / sjøkabel (to kabelsett) Solund – Lutelandet
 - Ny ledning, 132kV duplex (2x FeAl 481?) på stålmast, Lutelandet – Moskog. Frådrag for spart reinvestering av dagens 132(66)kV ledning Hålandsfoss - Moskog

Solund mot Frøyset

- Lavt og middels scenarie (80-140MW)
 - 132kV ledning / sjøkabel Solund – Brosviksåta
 - Felles 132kV(tremast FeAl329/LAHF689) Brosviksåta - Frøyset
- Høgt Scenarie (290MW)
 - 132kV duplex-ledning (stålmast) / sjøkabel (to kabelsett) Solund – Brosviksåta
 - Felles 132kV duplex-ledning (stålmast) Brosviksåta – Frøyset

Innmating til Frøyset vil i høgt scenarie ligg over 300MVA og vil krevje to transformatorar 300/132kV. Dette vil i praksis utløyse ein terskelkostnad som dei nytta kalkylane ikkje tek omsyn til.

Solund mot Grov

Det er i alle scenaria (utan "null") forutsatt ei etablering av 420/132kV transformering i Grov.

- Lavt og middels scenarie (80-140MW)
 - 132kV ledning / sjøkabel Solund – Lutelandet (delt drift Lutelandet)
 - 132kV ledning / sjøkabel Lutelandet – Ringstad – Øyravatn (jfr. konsesjonssøkt løysing til Lutelandet i samband med Gjød)
 - Ny 132kV ledning Øyravatn – Grov vert uansett bygd 2010-2011.
- Høgt Scenarie (290MW)
 - 132kV ledning Ytre Sula – Ulvegreina (tremast)
 - 132kV duplex-ledning (stålmast) / sjøkabel (to kabelsett) Ulvegreina – Lutelandet
 - Ny ledning, 132kV duplex (2x FeAl 481?) på stålmast / sjøkabel (to kabelsett) Lutelandet – Ringstad – Øyravatn.
 - Ny 132kV ledning Øyravatn – Grov vert uansett bygd 2010-2011. Har lagt til grunn at ny FeAl 329 på tremast kan nyttast på denne seksjonen.

Det er særleg kostnad for transformering 420/132kV i Grov som gjer denne løysinga usikker. Det er ikkje planlagt 420/132kV transformatorstasjon i Grov i samband med bygging av 420kV ledningen Ørskog-Fardal (Sogndal). Det er difor rekna ein høgare einingspris for opptransformering til 420kV her enn i Frøyset og Moskog.

I lavt og middles scenarie må transformering i Grov ha "drahjelp" frå andre prosjekt (t.d. vindkraft på Guleslettene) for å forsvare ein 420/132kV stasjon. I høgt scenarie vil slik "drahjelp" medføre at transformeringsbehovet overstig 300MVA (praktisk grense for trafostørrelse). Dette vil gje ein meirkostnad for trafo nr. to, men og gje større bidrag til grunnkostnaden for å etablere ein 420kV stasjon. Å nytte ein forenkla einingskostnad, med fast sats for kr/MW, har større usikkerhet her enn for Frøyset og Moskog.

Til fordel for Grov må det nemnast at denne løysinga vil danne ein 132kV ringforbindelse i området som erstattar dagens 66kV ring. Dette har lenge vore eit mål for nettutviklinga i området. På denne bakgrunn er det lagt til grunn at dagens 66kV nett mellom N. Markevatn (Øyravatn), Ringstad og Hålandsfossen vert reinvestert som 132kV forbindelse Øyravatn – Ringstad – Lutelandet. Dette er ei dyrare løysing enn rein reinvestering av dagens 66kV T-forbindelse N. Markevatn (Øyravatn) – Ringstad – Hålandsfossen og bakgrunn for eit relativt høgt frådrag for sparte framtidige reinvesteringar ved nettløysing mot Grov.

Delte løysingar

For det høgaste utbyggingsscenariet er det sett på ulike delte løysingar, der Ytre-Sula og Ulvegreina matar ut på separate 132kV forbindelsar mot kvar sin 300/420kV stasjon.

- Ved delt løysing Frøyset + Moskog samt Frøyset + Grov vil dette være ein kombinasjon av nettløysingane for middels scenarie.
- For kombinasjonen Moskog + Grov vil nettløysinga være identisk med middels scenarie frå Lutelandet mot Moskog og mot Grov, men nettløysinga vil være ein variant av høgt scenarie frå Solund til Lutelandet, der 132kV dupleksline i staden vert bygd som 132kV dobbelkurs (ein kurs for kvar vindpark) samt at dubberte sjøkablar vert drifta som to separate forbindelsar. Dette vil og krevje ekstra brytarfelt i Lutelandet.

Kostnad for evt. samankobling av forbindelsane i Solund, for å danne ring, er ikkje medrekna her.

420kV løysingar

To løysingar basert på 420kV er vurdert for høgt scenarie:

- 420kV stasjon i Solund med 420kV radial til Frøyset.
- Kun 420kV stasjon i Solund, under føresetnad av at andre behov utløyser ein 420kV kystforbindelse t.d. Grov – Frøyset, og at denne då går over Solund.

Analyseresultat – Konklusjonar

Utførte kalkylar er vist i vedlegg B. Tabellen nedanfor samanliknalar kalkyleresultata:

Samanlikning				
Scenario	Utbygd [MW]	Kostnad [Mkr]	Diff	
"Null" scenario	200	189		
Lavt scenario mot Frøyset	280	311	12	
Lavt scenario mot Moskog	280	299	-	
Lavt scenario mot Grov	280	332	33	
Middels scenario mot Frøyset	340	316	-	
Middels scenario mot Moskog	340	332	16	
Middels scenario mot Grov	340	356	40	
Høgt scenario mot Frøyset	490	457	29	
Høgt scenario mot Moskog	490	673	244	
Høgt scenario mot Grov (Lutelandet mot Moskog)	490	573	144	
Høgt scenario, delt løysing mot Frøyset og Moskog	490	428	-	
Høgt scenario, delt løysing mot Frøyset og Grov	490	459	31	
Høgt scenario, delt løysing mot Moskog og Grov	490	476	48	
Høgt scenario 300/420kV mot Frøyset	490	575	147	
Høgt scenario 420kV Grov - Frøyset er bygd, kun 300/420kV sta	490	349	-79	

Tabell 2 Kalkyleresultat

Konklusjonar

- Ved **lavt scenario** (80MW) i Solund vil Moskog komme gunstigast ut (så lenge ein klarar seg med temperaturoppgradering av 132kV Hålandsfoss – Sande – Moskog. Kostnadsdifferans til Frøyset er likevel innafor den unøyaktighet ein må rekne på disse kalkylane.
- Ved **middels scenario** (140-150MW) viser Frøyset seg som gunstigaste løysing, men kostnadsdifferans for ei løysing mot Moskog ligg innafor den unøyaktighet ein må rekne på disse kalkylane.
- Ved **høgt scenario** (290MW) viser delt løysing mellom Frøyset og Moskog seg gunstigast, men kostnadsdifferans for delte løysingar Frøyset + Grov, Moskog + Grov samt begge vindparkane mot Frøyset ligg innafor den unøyaktighet ein må rekne i disse kalkylane. Miljøomsyn og fleksibilitet i nettutviklinga talar for ei delt løysing.
 - Ved delt løysing kan 132kV ledningar byggjast som simplex ledning på tremast². Dette vert oppfatta mindre skjemmande og vere miljømessig bedre enn duplex på stålmas som vil være aktuell utførelse om begge vindparkane skal mate same veg. Ulempen vil være behov for lenger total linjetrase
 - Ved delt løysing kan ei rasjonell nettløysing realiserast for kvar vindpark, uavhengig av den andre vindparken. Dette gjev langt meir fleksibel nettutvikling.
 - Delt løysing har ein systemmessig fordel ved at den kan danne 132kV ringforbindelse i regionen.

Kommentarar til konklusjonane.

Det må understrekast at konklusjonane byggjer på usikre forutsetningar (null scenariet). Endringar her vil lett endre utfallet av analysa. Det må og understrekast at analysen kun er basert på grove kalkylar og tek m.a. ikkje omsyn til tap eller andre elektriske tilhøve. Miljømessige vurderingar av traséar er ikkje gjort.

Spesielt for Grov er at ei løysing som omfattar 420/132kV transformering der, vil være avhengig av at andre behov er med og forsvarar kostnaden for trafostasjon. Utbygging av vindkraft på Guleslettene er det mest aktuelle i så måte. Om nettløysing med Grov ikkje vert belasta med ekstra kostnad for å etablere 420/132kV stasjon frå grunnen av, viser ei enkel sensitivitetsanalyse at Grov kjem gunstigare ut enn Moskog i middels og høgt scenario, då under den forutsetning at reinvestering av dagens nett omfattar forbindelse Øyravatn (- Ringstad) – Lutelandet og ikkje dagens T-forbindelse Øyravatn (N. Markevatn) – Ringstad – Hålandsfossen

Ved ei 420kV løysing vil kostnaden for 420kV forbindelse Solund-Frøyset medføre langt høgare kostnad enn ei 132kV løysing. Særleg kostnad for 420kV sjøkabel bidreg til dette. Skulle anna nettutvikling utløyse 420kV ein forbindelse i området (t.d. Grov-Frøyset), vil ei løysing som kun medfører ein 420kV stasjon være gunstig. Det er ingen slike konkrete planar for slik forbindelse i dag. Det er og sannsynleg at ei slik forbindelse evt. ikkje vil gå over Solund etter som ein austlegare trasé vil medføre mindre behov for sjøkabel. 420kV løysing vert difor rekna som uaktuelt i dag.

² Med unntak av ein kortare seksjon i Solund ved delt løysing. Denne er tenkt som 132kV dobbeltkurs på stålmas. Truleg vil ein nordlegare trasé for radialen Ytre Sula – Hagefjorden medføre at denne seksjonen vert kortare en forutsatt i denne analysa.

Vedlegg

A – Einingskostnader

Einingsprisar

Beskrivelse	Type	Mkr/km
132kV luftledning - tremast, inntil 200MVA	Tremast ≤ 200MVA	1,5
132kV luftledning - tremast, 200-250MVA	Tremast 200-250 MVA	1,8
132kV luftledning duplex stålmast 250 - 300MVA	Stålmast duplex 250-300MVA	4
132kV luftledning duplex stålmast 300 - 400MVA	Stålmast duplex 300-400MVA	5
420kV luftledning	Stålmast duplex	5
132kV brytarfelt		5
132kV sjøkabel inntil 150 MVA	eit kabelsett ≤ 150MVA	6
132kV sjøkabel 150-300 MVA	to kabelsett 150-300MVA	10
420kV sjøkabel		20
420kV trafostasjon m 300MVA 420/132		120
Utviding av trafostasjon m. 300MVA 420/132 (inkl brytarfelt)		50

Tabell 3

B – Kalkylar

Null scenario

"Null" scenario				
Moskog – Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr
132kV Moskog - Lutelandet (utløyst av Lutelandet vindpark)				
Spenn.oppgr. Moskog -Hålandsfoss				30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5	45
Lutelandet trafostasjon				20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50	10
Delsum mot Moskog				105
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset				
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)		15,5	1,5	23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5	17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5	10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5	5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %	50	23
Delsum mot Frøyset				84
Totalt				189

Tabell 4

Lavt scenario

Lavt scenario mot Moskog					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde		å Mkr	Mkr
132kV Moskog - Lutelandet (utløyst av Lutelandet vindpark)					
Temperaturoppgradering Hålandsfoss - Moskog	FeAl 150	40,5 km		0,2	5,8
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km		1,5	45
Lutelandet trafostasjon					20
Andel av trafokostnad Moskog		47 %		50	23
					124
Radial til Ytre Sula					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km		1,5	21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km		6	9
					30
Solund - Lutelandet					
Hagen - Trod vikneset	Tremast ≤ 200MVA	10 km		1,5	15
Sjøkabel Lutelandet - Trod vikneset	TKRA 3x800 Cu	6 km		6	36
Brytarfelt Lutelandet		1 stk		5	5
Brytarvekt Solund		1 stk		5	5
					61
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	15,5		1,5	23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4		1,5	17
132 kV bryterfelt Frøyset		2		5	10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1		5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1		5	5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %		50	23
					84
Totalkostnad (utb.Ulvegreina)					269
Totalkostnad (utb.Ytre Solund)					299

Tabell 5

Lavt scenario mot Frøyset				
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	å Mkr	Mkr
132kV Moskog - Lutelandet (utløyst av Lutelandet vindpark)				
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss				30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast $\leq$ 200MVA	30 km	1,5	45
Lutelandet trafostasjon				20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50	10
				105
Radial til Ytre Sula				
Ytre Sula - Hagen	Tremast $\leq$ 200MVA	14 km	1,5	21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6	9
				30
Solund - Brosviksåta				
Hagen - Djupvika	Tremast $\leq$ 200MVA	6 km	1,5	9
132 kV sjøkabel over Sognefjorden (150 MVA)		5,3 km	6	31
132 kV luftledning Ulvegveina - Brosviksåta (150 MVA)		9,5 km	1,5	14
Bryterfelt Solund		1 stk	5	5
Bryterfelt Brosviksåta		2 stk	5	10
				69
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset				
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (170MVA)	Tremast $\leq$ 200MVA	15,5	1,5	23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5	17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5	10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		3	5	15
Andel av trafokostnad Frøyset		73 %	50	37
				107
Totalkostnad (utb.Ulvegveina)				281
Totalkostnad (utb.Ytre Solund)				311

Tabell 6

Lavt scenario mot Grov					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr	
132kV Moskog - Lutelandet (utløyst av Lutelandet vindpark)					
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5		30
Lutelandet trafostasjon					20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50		10
					105
Radial til Ytre Sula					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5		21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6		9
					30
Solund - Lutelandet					
Hagen - Trodvnneset	Tremast ≤ 200MVA	10 km	1,5		15
Sjøkabel Lutelandet - Trodvnneset	TKRA 3x800 Cu	6 km	6		36
Brytarfelt Lutelandet		1 stk	5		5
Brytarfelt Solund		1 stk	5		5
					61
Lutelandet - Grov					
Grov - Markevatn + Øyravatn. Reinvestering 2011	FeAl 329				-
132kV Øyravatn - Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	35,8 km	1,5		53,7
Sjøkabler		3,4 km	6		20,4
Brytarfelt Lutelandet		1	5		5
Stasjonsanlegg Ringstad					12
Spart reinvestering ref:					-71,2
Andel av trafostasjon Grov		27 %	120		32,0
					51,9
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	15,5	1,5		23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5		17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5		10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5		5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5		5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %	50		23
					84
Totalkostnad (utb.Ulvegreina)					302
Totalkostnad (utb.Ytre Solund)					332

Tabell 7

Middels scenario

Middels scenario mot Moskog					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde		á Mkr	Mkr
Trådskifte Moskog - Hålandsfoss	Trådskifte til FeAl ?	40,5	km	0,5	20,3
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast 200-250 MVA	30	km	1,8	54
Lutelandet trafostasjon					20
Andel av trafokostnad Moskog		67 %		50	33
					158
Radial til Ytre Sula					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14	km	1,5	21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5	km	6	9
Meirkostnad Ytre Sula					30
Solund - Lutelandet					
Hagen - Trodvneseet	Tremast ≤ 200MVA	10	km	1,5	15
Sjøkabel Lutelandet - Trodvneseet	TKRA 3x800 Cu	6	km	6	36
Brytarfelt Lutelandet		1	stk	5	5
Brytarfeltt Solund		1	stk	5	5
					61
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	15,5		1,5	23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4		1,5	17
132 kV bryterfelt Frøyset		2		5	10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1		5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1		5	5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %		50	23
					84
Totalkostnad (utb.Ulvegreina)					302
Totalkostnad (utb.Ytre Solund)					332

Tabell 8

Middels scenario mot Frøyset				
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss				30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5	45
Lutelandet trafostasjon				20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50	10
				105
Radial til Ytre Sula				
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5	21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6	9
				30
Solund - Brosviksåta				
Hagen - Djupvika	Tremast ≤ 200MVA	6 km	1,5	9
132 kV sjøkabel over Sognefjorden (150 MVA)		5,3	6	31
132 kV luftledning Ulvegveina - Brosviksåta (150 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	9,5	1,5	14
Bryterfelt Solund		1 stk	5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		2	5	10
				69
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset				
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (230 MVA)	Tremast 200-250 MVA	15,5	1,8	28
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5	17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5	10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5	5
Andel av trafokostnad Frøyset		93 %	50	47
				112
Totalkostnad (utb.Ulvegveina)				286
Totalkostnad (utb.Ytre Solund)				316

Tabell 9

Middels scenario mot Grov				
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss				30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5	45
Lutelandet trafostasjon				20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50	10
				105
Radial til Ytre Sula				
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5	21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6	9
				30
Solund - Lutelandet				
Hagen - Trod vikneset	Tremast ≤ 200MVA	10 km	1,5	15
Sjøkabel Lutelandet - Trod vikneset	TKRA 3x800 Cu	6 km	6	36
Brytarfelt Solund		1 stk	5	5
Brytarfelt Lutelandet		1 stk	5	5
				61
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset				
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	15,5	1,5	23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5	17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5	10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5	5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %	50	23
				84
Lutelandet - Grov				
Grov - Markevatn + Øyravatn. Reinvestering 2011	FeAl 329			-
132kV Øyravatn - Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	35,8 km	1,5	53,7
Sjøkabler		3,4 km	6	20,4
Brytarfelt Lutelandet		1	5	5
Stajonsanlegg Ringstad				12
Spart reinvestering ref:				-71,2
Andel av trafostasjon Grov		47 %	120	56,0
				75,9
Totalkostnad (utb.Ulvegreina)				326
Totalkostnad (utb.Ytre Solund)				356

Tabell 10

Høgt scenario

Høgt scenario mot Moskog					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr	
Ny 132kV Hålandsfoss - Moskog	Stålmast duplex 300-400MVA	40,5 km	5	202,5	
Spart reinvestering					-17,0
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Stålmast duplex 300-400MVA	30 km	5	150	
Lutelandet trafostasjon					20
Andel av trafokostnad Moskog		117 %	50	58	
					444
Radial til Ytre Sula					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5	21	
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6	9	
					30
Solund - Lutelandet					
Hagen - Trod vikneset	Stålmast duplex 250-300MVA	10 km	4	40	
Sjøkabel Lutelandet - Trod vikneset		6 km	10	60	
Brytarfelt Lutelandet		1 stk	5	5	
Brytarvekt Solund		2 stk	5	10	
					115
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	15,5	1,5	23	
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5	17	
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5	10	
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5	5	
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5	5	
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %	50	23	
					84
Totalkostnad					673

Tabell 11

Høgt scenario mot Frøyset					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr	
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5		45
Lutelandet trafostasjon					20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50		10
					105
Radial til Ytre Sula					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5		21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6		9
					30
Solund - Brosviksåta					
Hagen - Djupvika	Stålmast duplex 250-300MVA	6 km	4		24
132 kV sjøkabel over Sognefjorden (300 MVA)		5,3			54
132 kV luftledning Ulvegveina - Brosviksåta (300 MVA)	Stålmast duplex 250-300MVA	9,5	4		38
Brytarfelt Brosviksåta		2 stk	5		10
Brytarfelt Solund		2 stk	5		10
					136
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (380 MVA)	Stålmast duplex 300-400MVA	15,5	5		78
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5		17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5		10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5		5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5		5
Andel av trafokostnad Frøyset		143 %	50		72
					186
Totalkostnad					457

Tabell 12

Høgt scenario mot Grov (Lutelandet mot Moskog)					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	å Mkr	Mkr	
132kV Moskog - Lutelandet (utløyst av Lutelandet vindpark)					
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5		30
Lutelandet trafostasjon					45
					20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50		10
					105
Radial til Ytre Sula					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5		21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6		9
					30
Solund - Lutelandet					
Hagen - Trod vikneset	Stålmast duplex 250-300MVA	10 km	4		40
Sjøkabel Lutelandet - Trod vikneset	TKRA 3x800 Cu	6 km	10		60
Brytarfelt Lutelandet		1 stk	5		5
Brytarfeltt Solund		2 stk	5		10
					115
Lutelandet - Grov					
Grov - Markevatn + Øyravatn Reinvestering 2011	FeAl 329				-
132kV Øyravatn - Lutelandet	Stålmast duplex 250-300MVA	35,8 km	4		143,2
Sjøkabler		3,4 km	10		34
Brytarfelt Lutelandet		1	5		5
Stajonsanlegg Ringstad					12
Spart reinvestering ref:					-71,2
Andel av trafostasjon Grov		97 %	120		116,0
					239,0
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	15,5	1,5		23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5		17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5		10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5		5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5		5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %	50		23
					84
Totalkostnad					573

Tabell 13

Høgt scenario, delt løysing mot Frøyset og Moskog					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr	
Trådskitte Moskog - Hålandsfoss	Trådskitte til FeAl 329?	40,5 km	0,5		20,3
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast 200-250 MVA	30 km	1,8		54
Lutelandet trafostasjon					20
Andel av trafokostnad Moskog		70 %	50		35
					159
Ytre Sula - Lutelandet					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5		21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6		9
Hagen - Trod vikneset	Tremast ≤ 200MVA	10 km	1,5		15
Sjøkabel Lutelandet - Trod vikneset	TKRA 3x800 Cu	6 km	6		36
Brytarfelt Ytre Sula		1 stk	5		5
Brytarfelt Lutelandet		1 stk	5		5
					91
Ulvegreina - Brosviksåta					
Ulvegreina - Djupvika	Tremast ≤ 200MVA	4 km	1,5		6
132 kV sjøkabel over Sognefjorden (150 MVA)		5,3	6		31
132 kV luftledning Ulvegreina - Brosviksåta (150 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	9,5	1,5		14
132 kV bryterfelt Ulvegreina		1	5		5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		2	5		10
					66
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (250 MVA)	Tremast 200-250 MVA	15,5	1,8		28
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5		17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5		10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5		5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5		5
Andel av trafokostnad Frøyset		93 %	50		47
					112
Delkostnad nord					250
Delkostnad sør					178
Totalkostnad					428

Tabell 14

Høgt scenario, delt løysing mot Frøyset og Grov				
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss				30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5	45
Lutelandet trafostasjon				20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50	10
				105
Ytre Sula - Lutelandet				
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5	21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6	9
Hagen - Trod vikneset	Tremast ≤ 200MVA	10 km	1,5	15
Sjøkabel Lutelandet - Trod vikneset	TKRA 3x800 Cu	6 km	6	36
Brytarfelt Lutelandet (Sjøkabel + ssk seksjonering)		2 stk	5	10
Brytarfeltt Ytre Sula		1 stk	5	5
				96
Lutelandet - Grov				
Grov - Markevatn + Øyravatn Reinvestering 2011	FeAl 329			-
132kV Øyravatn - Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	35,8 km	1,5	53,7
Sjøkabler		3,4 km	6	20,4
Brytarfelt Lutelandet		1	5	5
Stajonsanlegg Ringstad				12
Spart reinvestering ref:				-71,2
Andel av trafostasjon Grov		50 %	120	60,0
				79,9
Ulvegreina - Brosviksåta				
Ulvegreina - Djupvika	Tremast ≤ 200MVA	4 km	1,5	6
132 kV sjøkabel over Sognefjorden (150 MVA)		5,3	6	31
132 kV luftledning Ulvegreina - Brosviksåta (150 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	9,5	1,5	14
Brytarfeltt Ulvegreina		1 stk	5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		2	5	10
				66
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset				
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (250 MVA)	Tremast 200-250 MVA	15,5	1,8	28
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5	17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5	10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5	5
Andel av trafokostnad Frøyset		93 %	50	47
				112
Delkostnad nord				281
Delkostnad sør				178
Totalkostnad				459

Tabell 15

Høgt scenario, delt løysing mot Moskog og Grov					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr	
Trådskiye Moskog - Hålandsfoss	Trådskiye til FeAl 329?	40,5 km	0,5		20,3
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast 200-250 MVA	30 km	1,8		54
Lutelandet trafostasjon					20
Andel av trafokostnad Moskog		67 %	50		33
158					
Ytre Sula - Lutelandet					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5		21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6		9
Hagen - Trodvneseet	Stålmast duplex 250-300MVA	10 km	4		40
Sjøkabel Lutelandet - Trodvneseet	2xTKRA 3x800 Cu	6 km	10		60
Brytarfelt Lutelandet (Sjøkabler + ssk seksjonering)		3 stk	5		15
Brytarfelte Solund		2 stk	5		10
155					
Lutelandet - Grov					
Grov - Markevatn + Øyravatn Reinvestering 2011	FeAl 329				-
132kV Øyravatn - Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	35,8 km	1,5		53,7
Sjøkabler		3,4 km	6		20,4
Brytarfelt Lutelandet		1	5		5
Stasjonsanlegg Ringstad					12
Spart reinvestering ref:					-71,2
Andel av trafostasjon Grov		50 %	120		60,0
79,9					
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	15,5	1,5		23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5		17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5		10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5		5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5		5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %	50		23
84					
Delkostnad nord					392
Delkostnad sør					84
Totalkostnad					476

Tabell 16

Høgt scenario 300/420kV mot Frøyset					
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr	
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss					30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5		45
Lutelandet trafostasjon					20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50		10
					105
Solund					
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5		21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6		9
Brytarfeltt Solund		2 stk	5		10
300/420kV stasjon Solund					120
					160
420kV Solund - Frøyset					
420 kV sjøkabel over Sognefjorden (1500 A)		5,3 km	20		106
420kV brytarfelt Frøyset		1 skt	15		15
420 kV luftledning Ulvegveina - Brosviksåta - Frøyset (3000 A)		21 km	5		105
					226
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset					
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)		15,5	1,5		23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5		17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5		10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5		5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5		5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %	50		23
					84
Totalkostnad					575

Tabell 17

Høgt scenario 420kV Grov - Frøyset er bygd, kun 300/420kV stasjon i Solund				
Moskog - Lutelandet	Type	Mengde	á Mkr	Mkr
Spenningsoppgradering Moskog - Sande - Hålandsfoss				30
132kV Hålandsfossen Lutelandet	Tremast ≤ 200MVA	30 km	1,5	45
Lutelandet trafostasjon				20
Andel av trafokostnad Moskog		20 %	50	10
				105
Solund				
Ytre Sula - Hagen	Tremast ≤ 200MVA	14 km	1,5	21
Sjøkabel Steinsundet	TKRA 3x800 Cu	1,5 km	6	9
Brytarfelt Solund		2 stk	5	10
300/420kV stasjon Solund				120
				160
Brosviksåta og Setenesfjellet mot Frøyset				
132 kV luftledning Brosviksåta - Frøyset (90 MVA)	Tremast ≤ 200MVA	15,5	1,5	23
132 kV luftledning Setenesfjellet - Frøyset (50 MVA)		11,4	1,5	17
132 kV bryterfelt Frøyset		2	5	10
132 kV bryterfelt Setenesfjellet		1	5	5
132 kV bryterfelt Brosviksåta		1	5	5
Andel av trafokostnad Frøyset		47 %	50	23
				84
Totalkostnad				349

Tabell 18