

SIRAGRUNNEN VINDPARK

Sokndal og Flekkefjord kommuner



Konsesjonssøknad og konsekvensutredning

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Postboks 5091, Majorstua
0301 OSLO

SØKNAD OM KONSESJON M.M. FOR SIRAGRUNNEN VINDPARK MED TILHØRENDE ELEKTRISKE OVERFØRINGSANLEGG

Siragrunnen Vindpark søker med dette om konsesjon for bygging og drift av Siragrunnen Vindpark med tilhørende 132 kV nettanlegg mot Åna Sira.

Søknaden omfatter følgende installasjoner:

- ✓ Et vindkraftverk med en installert effekt på inntil 200 MW innenfor det omsøkte området på Siragrunnen.
- ✓ Et internt 33 kV sjøkabelanlegg i vindparken (33 kV). Total lengde ca. 35 km.
- ✓ En 132/33 kV offshore transformatorstasjon ute i vindparken. Ytelse inntil 210 MVA
- ✓ En ny 300/132 kV transformator i Åna-Sira med tilhørende bryteranlegg og utvidelse av eksisterende anlegg. Ytelse inntil 200 MVA.
- ✓ En 132 kV sjøkabel fra transformatorstasjonen i vindparken og frem til et ilandføringspunkt sør for Sanden (3,1 km), deretter en 132 kV 2-kurs luftledning på tremaster fra ilandføringspunktet og frem til eksisterende transformatorstasjon nordøst for Åna-Sira (5,8 km).

Alternativt (sekundært):

- ✓ En 132 kV sjøkabel fra transformatorstasjonen i vindparken og frem til et ilandføringspunkt sør for utløpet av Sireåna (7,2 km), deretter en 132 kV jordkabel fra ilandføringspunktet og frem til eksisterende transformatorstasjon nordøst for Åna-Sira (1,3 km).

Det søkes etter følgende lovverk:

- ✓ Søknad om konsesjon i medhold av lov av 29.06.90 nr. 50 *Energiloven*, § 3-1.
- ✓ Søknad om ekspropriasjonstillatelse i medhold av lov av 23.10.59 nr. 3 *Oreigningslova*, § 2 pkt. 19.
- ✓ Søknad om forhåndstiltredelse i medhold av *Oreigningslova*, §25.

Siragrunnen AS tar sikte på at konsesjon for de elektriske høyspenningsanleggene skal tilfalle et eksisterende nettselskap. Søknad om ekspropriasjonstillatelse og forhåndstiltredelse gjelder bare for anlegg på land i Sokndal og Flekkefjord kommuner.

Oslo, november 2012

Siragrunnen AS



Emil Thorkildsen
Styreleder



Harald Dirdal
Daglig leder

FORORD

Denne konsesjonssøknaden inneholder informasjon om de tekniske planene, samt et sammendrag av konsekvensutredningene (disse foreligger også som egne rapporter). Både konsesjonssøknaden og de ulike fagrapportene som er utarbeidet i forbindelse med konsekvensutredningen er tilgjengelig på www.nve.no og www.siragrunnen.no.

Konsesjonssøknaden ble opprinnelig oversendt til NVE i april 2009, men den ble ikke tatt under behandling før på høsten 2012. I mellomtiden er det gjort enkelte suppleringer og justeringer i fagrapportene på samfunnsmessige virkninger, naturmiljø og marinbiologi samt i selve konsesjonssøknaden. Justeringene er gjort på grunnlag av ny informasjon, supplerende utredninger m.m. i perioden 2009-2012. Dette eksemplaret av søknaden er derfor en revidert versjon av den opprinnelige søknaden fra 2009.

Multiconsult AS har hatt hovedansvaret for utarbeidelsen av konsesjonssøknaden, med EPC Management ApS, EMD International A/S, Jøsok Prosjekt AS og ARGUS Remote Systems AS som viktige bidragsytere. I tillegg har Miljøfaglig Utredning AS, Høgskolen i Ålesund, Norsk Sjøfartsmuseum og ODEL bistått Multiconsult på konsekvensutredningen for Siragrunnen Vindpark.

Konsesjonssøknaden med konsekvensutredning oversendes Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som behandler konsesjonssøknaden etter energiloven og konsekvensutredningen etter plan- og bygningsloven. Høringsuttalelser skal sendes til NVE.

Vi vil rette en takk til Sokndal og Flekkefjord kommuner, samt øvrige instanser og privatpersoner som har bidratt med informasjon til konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen for Siragrunnen Vindpark.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	1
1.1	Søknadens innhold	2
1.2	Presentasjon av tiltakshaver	2
1.3	Bakgrunn for søknaden	2
2.1	Søknad etter energiloven	6
2.2	Konsekvensutredningen	7
2.3	Grunnerverv	7
2.4	Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger	8
2.5	Forholdet til planer og andre private og offentlige aktører	9
2.6	Nødvendige offentlige og private tiltak	16
3	FORARBEID OG VIDERE FREMDRIFTSPLAN	16
3.1	Forarbeid og konsesjonssøknads-/konsekvensutredningsfasen	16
3.2	Videre saksbehandling	17
3.3	Tidsplan for anleggsfasen	17
4	LOKALISERING	21
5	VINDRESSURSENE	23
6	UTBYGGINGSPLANENE	26
6.1	Vindparkens utforming / hoveddata	26
6.2	Vindturbiner	26
6.3	Fundamenter	29
6.4	Anleggsvirksomheten	30
6.5	Arealbehov i anleggs- og driftsfasen	32
6.6	Nettilknytning	35
6.7	Drift av vindparken	45
6.8	Nedleggelse av vindparken	49
6.9	Produksjonsdata	49
6.10	Kostnader	50
7	KONSEKVENSER, AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	52
7.1	Temaer i konsekvensutredningen	52
7.2	Innledning / metode	53
7.3	Landskap	56
7.4	Kulturminner og kulturmiljøer	69
7.5	Terrestrisk biologisk mangfold (inkl. fugl)	72
7.6	Marint biologisk mangfold	78
7.7	Verneinteresser / inngrepsfrie naturområder	81
7.8	Støy	83
7.9	Forurensning, avfall og klimagasser	85
7.10	Skyggekast og refleksblink	90
7.11	Ising / iskast	92
7.12	Bunn-, sedimentasjons- og strømningsforhold	95
7.13	Friluftsliv	98
7.14	Reiseliv	100
7.15	Fiskeri og havbruk	103
7.16	Navigasjon og skipsfart	106

7.17	Luftfart	111
7.18	Landbruk	112
7.19	Samfunnsmessige virkninger	114
7.20	Samfunnsrespons og psykososiale effekter	120
7.21	Elektromagnetiske felt og helse	125
8	OPPSUMMERING AV KONSEKVENSENE	129
8.1	Mulige konsekvenser før avbøtende tiltak	129
8.2	Mulige konsekvenser etter avbøtende tiltak.....	131

TABELLER

Tabell 1.	Hovedspesifikasjoner for Siragrunnen Vindpark.	6
Tabell 2.	Fremdriftsplan for Siragrunnen vindpark.	17
Tabell 3.	Utbyggingsalternativer	26
Tabell 4.	Oversikt 33 kV sjøkabler internt i vindparken	37
Tabell 5.	Nødvendige primærkomponenter i offshore transformatorstasjon.....	37
Tabell 6.	Sammenligning av overføringslengder.....	40
Tabell 7.	Tekniske spesifikasjoner for de aktuelle luftledningsalternativene.	40
Tabell 8.	Tekniske spesifikasjoner for de meldte 132 kV kablene.	42
Tabell 9.	Nødvendige primærkomponenter i Åna-Sira trafostasjon for Siragrunnen vindpark	44
Tabell 10.	Nødvendige primærkomponenter i Åna-Sira trafostasjon for Siragrunnen Vindpark, dersom stasjon utvides for flere aktører.....	44
Tabell 11.	Beregnete transporttider fra de aktuelle driftsbasene og ut til vindparken.....	46
Tabell 12.	Estimert bruttoproduksjon for de ulike utbyggingsalternativene per 2008. Se Nielsen (2008) for mer informasjon.	49
Tabell 13.	Estimert brutto- og nettoproduksjon for fem nye turbinalternativer (2012).....	50
Tabell 14.	Utbyggingskostnad per 2012 i millioner kroner.	50
Tabell 15.	Temaer som er utredet.	52
Tabell 16.	Oversikt over de viktigste kulturmiljøene i influensområdet.	70
Tabell 17.	Oversikt over lokaliteter av spesiell betydning for flora og fauna i influensområdet. Numrene refererer til figur 45 og 46.	75
Tabell 18.	Verneområder i nærområdet til Siragrunnen Vindpark.	82
Tabell 19.	Oversikt over typer avfall og avfallshåndtering under byggeperioden til Siragrunnen Vindpark.	86
Tabell 20.	Klimagassutslipp ved forskjellige produksjonsteknologier	89
Tabell 21.	Fangst fordelt på artsgrupper for område 8, lokalasjon 17, 2006. Siragrunnen utgjør en liten del av dette området. Kilde: Fiskeridirektoratet.	104
Tabell 22.	Investeringskostnader (eksklusive posten for uforutsette utgifter) og potensialet for norske og lokale/regionale leveranser. Tall i mill. kr (2012 kroneverdi).....	115
Tabell 23.	Potensielle leveranser for lokalt næringsliv etter sjablonmodell a). Mill. kr (2012 kroneverdi).....	115
Tabell 24.	Årlige drifts- og vedlikeholdskostnader og potensialet for norske og lokale/ regionale leveranser. Mill. kr (2012 kroneverdi).....	115
Tabell 25.	Samlede konsekvenser for lokalt og regionalt næringsliv i anleggs- og driftsfasen for scenario 1A.....	116
Tabell 26.	Endringer i nøkkelantagelser fra basisscenariet 1A («normal nasjonal andel») til scenariet 1B «høy nasjonal andel».	117
Tabell 27.	Investeringskostnader (eksklusive posten for uforutsette utgifter) og potensialet for norske og lokale/regionale leveranser. Mill. kr (2012 kroneverdi).....	118
Tabell 28.	Potensielle leveranser for lokalt næringsliv etter sjablonmodell a). Mill. kr (2012 kroneverdi).....	118

Tabell 29. Samlede konsekvenser for lokalt og regionalt næringsliv i anleggs- og driftsfasen for scenario 2A.....	119
Tabell 30. Årlig eiendomsskatt i anleggs- og driftsfasen for scenario 1. Mill kr (2012 kroneverdi). Konsekvensgraden er angitt i parentes.....	120
Tabell 31. Årlig eiendomsskatt i anleggs- og driftsfasen for scenario 1. Mill kr (2012 kroneverdi). Konsekvensgraden er angitt i parentes.....	120
Tabell 32. Oppsummering magnetfeltberegninger.....	126
Tabell 33. Oppsummering av konsekvenser av vindparken i anleggsfasen.....	129
Tabell 34. Oppsummering av konsekvenser av vindparken i driftsfasen.....	129
Tabell 35. Oppsummering av konsekvenser av nettilknytningen i anleggs- og driftsfasen.	130
Tabell 36. Oppsummering av konsekvenser av vindparken i driftsfasen, etter avbøtende tiltak.....	131

KART / FIGURER / BILDER

Figur 1. Oversiktskart som viser planområdet og utbyggingens influensområde.	1
Figur 2. Utsnitt av kommuneplanens arealdel (Sokndal).	14
Figur 3. Utsnitt av kommunedelplanen for Åna-Sira (Flekkefjord).	15
Figur 4. Oversikt over meldte, omsøkte og avslåtte vindkraftprosjekter i regionen. Håskogheia er ikke angitt i NVEs database, og er derfor markert med rød sirkel. Kilde: NVE-atlas.	15
Figur 5. Øverst: Innløpet til fjorden inn mot Åna-Sira, med gården Mol midt i bildet. Nederst: Bilde fra Kirkehavn på Hidra med planområdet i bakgrunnen.	18
Figur 6. Oversiktskart som viser den planlagte utbyggingen på Siragrunnen.....	19
Figur 7. Detaljkart som viser den planlagte utbyggingen på Siragrunnen med tilhørende nettilknytning.	20
Figur 8. Bilde tatt fra vindparkområdet og inn mot land.	22
Figur 9. Vindmålinger fra Lista korrelert mot MERRA meso skala data. Det er påvist en god sammenheng mellom disse to datasettene.	23
Figur 10. Beregnet vindprofil på Siragrunnen. Det er noe usikkerhet knyttet til beregningene pga avstanden til målestasjonen på Lista (ca. 20 km) og ulike forhold rundt selve målestasjonen og kalibreringen av den.	24
Figur 11. Vindrose som viser energifordelingen i vinden. Basert på data fra Lista fyr målestasjon. Kilde: EMD International.....	24
Figur 12. Relativ vindstyrke ved Lista gjennom året (målt i forhold til snittet av alle målinger i perioden 2004-2012). Figuren gir en god indikasjon på produksjonsprofilen for Siragrunnen vindpark, dvs. høy produksjon i kalde og energikrevende vintermåneder og noe lavere produksjon i sommerhalvåret.....	25
Figur 13. Det er stabile og gode vindforhold på Siragrunnen.....	25
Figur 14. Oversikt over utbyggingsalternativene (V1, V2 og V3).	27
Figur 15. Dimensjoner for aktuelle vindturbiner i størrelse fra 3 MW til 8 MW. Vi presiserer at dagens vindturbiner ikke har røde vingespisser. Foto: Jan K. Winther.	28
Figur 16. Skisse av gravitasjonsfundament i betong, som er den mest aktuelle fundamenteringsløsningen for Siragrunnen Vindpark.	30
Figur 17. Mulig lokalisering av anleggsbasen(e). Rekefjord Stone (Sokndal) og Flekkefjord Slipp og Mekaniske Verksted (Kvinesdal) vurderes som de to beste alternativene.....	31
Figur 18. Til venstre: MV Sea Energy, som eies av A2SEA A/S, Danmark. Til høyre: MV Resolution, som eies av MPI Ltd. England.....	32
Figur 19. Skisse som viser arealbehov knyttet til produksjon av fundamenter.	34
Figur 20. Fra monteringen av vindturbiner ved Nysted Havmøllepark, Danmark. Foto: Jan K. Winther. Kilde: www.nystedhavmoellegpark.dk	35
Figur 21. Eksempel på utførelse av offshore transformatorstasjon i Siragrunnen vindpark.	38
Figur 22. Oversikt Siragrunnen vindpark, (200 MW, 40 vindturbiner).	38
Figur 23. Siragrunnen Vindpark. Skisse nettilknytning alternativ 1 (Rødt = nødvendig anlegg for Tellenes/ Fruknuten vindpark).	39
Figur 24. Siragrunnen Vindpark. Nettilknytning alternativ 2. Kun bruk av sjøkabler og jordkabler.	39

Figur 25. Omsøkte mastetyper/mastebilder. Dobbeltkurs (gittermast) benyttes kun som innføring til Åna-Sira under forutsetning at det samarbeides med Tellenes vindpark om felles masterekke inn til Åna Sira).	41
Figur 26. Rettighetsbelte for H-mast/portalmast.....	41
Figur 27. Grøfteprofil i normalt terreng/vegskulder/kant av veg.	42
Figur 28. Mulig utvidelse av Åna-Sira med tilhørende nødvendig bryteranlegg/trafoanlegg. Se også vedlegg 5 i Jøsok prosjekt (2012).	43
Figur 29. Mulig lokaliseringen av drifts- og vedlikeholdsbasen. Launes (Flekkefjord) vurderes ikke lenger som aktuelt.	45
Figur 30. Utkast til drift- og vedlikeholdsorganisasjon for Siragrunnen Vindpark.....	46
Figur 31. Eksempel på katamaranfartøy som er brukt i forbindelse med vedlikehold av offshore vindturbiner.	48
Figur 32. Illustrasjon av Vestas V164. Kilde: www.vestas.com	51
Figur 33. Plan- og influensområdet for Siragrunnen Vindpark.	54
Figur 34. Landskapstyper.	57
Figur 35. Kart over bildestandpunkt for visualiseringene.	60
Figur 36. Synlighetskart for områder ut til 20 km avstand. Kartet tar ikke hensyn til vegetasjon (skog) og værforhold, som vil bidra til å redusere synligheten i enkelte områder og perioder.	61
Figur 37. Synlighetskart for nærområdet (< 7-8 km avstand). Kartet tar ikke hensyn til vegetasjon (skog) og værforhold, som vil bidra til å redusere synligheten i enkelte områder og perioder.	62
Figur 38. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra Jølle på Lista (Farsund). Vindparken kan så vidt skimtes i det fjerne. Bildestandpunkt 1.....	63
Figur 39. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra fjellet bak Kirkehamn, Hidra (Flekkefjord). Bildestandpunkt 3.	64
Figur 40. Siragrunnen vindpark (alt. V1) sett fra Åna-Sira. Bildestandpunkt 5.	65
Figur 41. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra Jøssingfjorden (Sokndal). Bildestandpunkt 7.	66
Figur 42. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra Årosåsen (Sokndal). Bildestandpunkt 8.	67
Figur 43. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra Sogndalsstrand (Sokndal). Bildestandpunkt 9.	68
Figur 44. Vegetasjonen langs linjetraseen er fattig og består hovedsakelig av en mosaikk av tørr og fuktig kystlynghei i gjengroingsfase og bærlyngskog med bjørk og furu.	73
Figur 45. Viktige terrestriske naturtyper i influensområdet til Siragrunnen vindpark. Marine naturtyper er vist i kapittel 7.6. Kilde: Naturbase og egne registreringer.....	74
Figur 46. Viktige viltområder i utredningsområdet for Siragrunnen vindpark i Flekkefjord og Sokndal kommuner, Vest-Agder og Rogaland.	75
Figur 47. Registrerte marine naturtyper. Når det gjelder forekomsten av stortareskog på Siragrunnen, så er den modellert (av NIVA) men ikke verifisert i felt.	79
Figur 48. Forenklet verdikjede for et vindkraftverk.	88
Figur 49. Isoskyggekart. Antall skyggetimer pr år, beregnet i WindPro. Kartet angir et worst-case scenario og tar ikke hensyn til værstatistikk (dvs. overskyede dager) i området. Rød linje angir grensen for 10 skyggetimer pr år (grenseverdi i boligområder i Danmark).	91
Figur 50. Isingskart for området. Kilde: Kjeller vindteknikk og NVE.	93
Figur 51. Minimumstemperaturer ved Lista fyr i perioden 01.01.2000 til 03.08.2008. Kilde: Meteorologisk institutt.	94
Figur 52. Modellerte reduksjoner i bølgehøyde i en typisk vindpark for en innkommende signifikant bølgehøyde på 1 m med en gjennomsnittsperiode på 5 s. Bølgene kommer inn fra venstre (fra ABP Mer 2002).	96
Figur 53. Modellerte reduksjoner i bølgehøyde i en typisk vindpark for en innkommende signifikant bølgehøyde på 1 m med en gjennomsnittsperiode på 6,5 s. Bølgene kommer inn fra venstre (fra ABP Mer 2002).	96
Figur 54. Modellert vannstrøm og sedimenterosjon rundt en rund pele på sedimentbunn. Vannstrøm fra venstre mot høyre (fra ABP Mer 2002).	96

Figur 55. Kartet til venstre viser hovedleder og bileder ved Siragrunnen, slik de er beskrevet av Kystverket. Kartet til høyre viser observerte AIS-spor av skipstrafikk over en 2-ukes periode i mai 2008. Størstedelen av trafikken følger kysten utenfor grunnlinjen, og det er svært lite trafikk over Siragrunnen.	107
Figur 56. Kartet viser fiskeriaktiviteten i området. Rødt indikerer høy aktivitet, lys blå og lys gul liten eller ingen aktivitet av større fartøy som er pålagt sporing. Kilde: Fiskeridirektoratet.	107
Figur 57. Sektorer hvor vindturbiner kan komme i konflikt med viktige navigasjonsmerker (forutsatt dagens sektor og karakteristikk på lyktene).	108
Figur 58. Helikopter benyttes rutinemessig i danske vindparker for frakting av vedlikeholdspersonell. T.h. vises IR-bilde av en vindpark tatt fra helikopter (Kilde: Vestas og MCA).	109
Figur 59. Jord- og skogressurser langs kraftlinjetraseen.	113
Figur 60. Folks holdninger til vindkraft generelt, basert på data fra spørreundersøkelsen som ble gjennomført av Multiconsult og Miljøfaglig Utredning på Atlanterhavsvegen sommeren 2005 (som en del av konsekvensutredningen for Havsul I-IV).	122
Figur 61. Holdninger til ulike energikilder. Kilde: TNS Gallup 2012.	122
Figur 62. Respons på spørsmålene: "Hvilken effekt vil du si at vindparkens tilstedeværelse har hatt på ditt nærområde?" (venstre figur) og "Hvilke problemer tror du at en vindpark kan forårsake i ditt nærområde?" (høyre figur viser svarene før og etter en utbygging). Kilde: Scottish Executive (2003)	123
Figur 63. Ortofoto som viser jordkabeltraseen (alt. N2) og den første delen av kraftlinje-traseen forbi Sanden (alt. N2 - nede til høyre).	126
Figur 64. Elektromagnetisk feltstyrke fra 132 kV luftledning til Åna-Sira.	128
Figur 65. Elektromagnetisk feltstyrke fra 132 kV jordkabel til Åna-Sira.	128

VEDLEGG

- Vedlegg 1.** Utredningsprogram
- Vedlegg 2.** Støysonekart (Lden)
- Vedlegg 3.** Støysonekart (Leq24)
- Vedlegg 4.** Viktige områder for friluftsliv og reiseliv
- Vedlegg 5.** Inngrepsfrie naturområder (INON)
- Vedlegg 6.** Verneområder
- Vedlegg 7.** Viktige kulturminner/kulturmiljøer
- Vedlegg 8.** Firmaer som har vært involvert i arbeidet med konsesjonssøknaden
- Vedlegg 9.** Firmaer som har vært involvert i arbeidet med konsekvensutredningen

1 INNLEDNING

Siragrunnen Vindpark AS har siden 2006 arbeidet med planene om bygging av en offshore vindpark på grensen mellom Flekkefjord og Sokndal kommuner. Det store potensialet til vindparken kombinert med en svært gunstig lokalisering i forhold til kraftforbruk og eksportmuligheter, gjør at Siragrunnen AS nå legger frem søknad om konsesjon for bygging og drift av denne vindparken.



Figur 1. Oversiktskart som viser planområdet og utbyggingens influensområde.

1.1 Søknadens innhold

Siragrunn AS legger med dette frem søknad om tillatelse til bygging og drift av Siragrunnen Vindpark i Sokndal og Flekkefjord kommuner. Denne søknaden omfatter både vindparken og tilhørende overføringsanlegg.

Konsesjonssøknaden er utformet i henhold til kravene i Energiloven og Plan- og bygningsloven, med tilhørende forskrifter.

Dette dokumentet inneholder følgende hovedelementer:

- ✓ Søknad om konsesjon
- ✓ En orientering om formelle forhold og saksgang
- ✓ En beskrivelse av utbyggingsområdet
- ✓ En beskrivelse av vindressursene i området
- ✓ En beskrivelse av utbyggingsplanene
- ✓ Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn. Forslag til avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser.
- ✓ Oppsummering

Omtalen av konsekvensene, avbøtende tiltak og oppfølgende undersøkelser er hentet rett fra de enkelte fagrapportene i konsekvensutredningen.

1.2 Presentasjon av tiltakshaver

Siragrunnen AS er stiftet som prosjektselskap av Havgul clean energy AS med tanke på utviklingen av dette vindkraftprosjektet. Prosjektselskapet har blitt finansiert opp med nødvendig kapital for å gjennomføre konsekvensutredninger og konsesjonsprosessen. Siragrunnen AS vil senere bli styrket på eiersiden med en eller flere industrielle investorer, som vil gjennomføre utbyggingen.

Nøkkelpersonene i Havgul clean energy AS har mange års erfaring fra utvikling av vindkraftprosjekter i Norge, bl.a. gjennom tidligere deltakelse i utviklingen av Havøygavlen vindpark i Finnmark (40 MW) som ble satt i drift i 2002, Kvittfjell vindpark i Troms (200 MW) som ble gitt konsesjon i 2001, men foreløpig ikke er utbygget og Havsulprosjektene i Møre og Romsdal, hvor Havsul I (350 MW) fikk konsesjon av NVE sommeren 2008. Initiativtakerne har også hatt en sentral rolle i utviklingen av Andmyran vindpark (160 MW) på Andøya i Nordland, som fikk konsesjon av NVE i desember 2006. De står også bak Kjølen Vindpark (Østfold), Tonstad Vindpark (Vest-Agder) og E18 Vindpark (Øst-Agder) som alle ble forhåndsmeldt sommeren 2009 og E18 vindpark som ble forhåndsmeldt i 2010 og 2011, samt flere prosjekter i Sverige og U.S.A.

1.3 Bakgrunn for søknaden

1.3.1 Vindkraft i det store bildet.

2007 vil bli stående som året da drivhuseffekten og globale klimaendringer kom på den internasjonale og nasjonale dagsorden. FNs klimapanel IPCC publiserte sin 4. hovedrapport, med skremmende og vidtrekkende konklusjoner. Verdens ledere møttes på Bali og diskuterte hvilke tiltak som er nødvendige for å møte det FNs tidligere generalsekretær Kofi Annan har omtalt som en "altomfattende trussel". Store klimaendringer som tørke, flom og nedsmelting av isen i Arktis ble rapportert med økende hyppighet i media og vitenskapelige journaler. Nobelkomiteen ga Nobels fredspris til Al Gore og FNs klimapanel IPCC for sitt arbeid med å spre kunnskap om menneskeskapte klimaendringer og for å legge grunnlag for de tiltak som kreves for å motvirke endringene.

I Norge gikk statsminister Jens Stoltenberg ut og sa at Norge skulle være CO₂-nøytrale i 2050. Et bredt politisk flertall inngikk et omfattende forlik som blant annet stadfestet en sterkere satsing på fornybar energi og gjenopptagelse av forhandlingene med Sverige om et felles grønt sertifikatsystem.

Samfunnet har begynt å reagere.

Moderne industri har utviklet seg blant annet på grunn av uhindret bruk av fossile brennstoffer. Utfordringen drivhuseffekten og globale klimaendringer stiller Norge og resten av verden overfor er hvordan vi kan ha fortsatt vekst og utvikling og økt produksjon av energi, uten at det medfører bruk av fossile brennstoffer, økte utslipp av CO₂ og økt drivhuseffekt.

Fornybar energi er svaret.

I økende grad er dette også noe verdens finansielle investorer forstår.

I en artikkel i Dagens Næringsliv i juli i 2008 påpekes det at investeringene i fornybare energikilder økte med 60 prosent globalt i 2007. Lederen for FNs miljøprogram Achim Steiner formulerte det slik: "Et grønt gullrush har begynt. Det som skjer er intet mindre enn en grunnleggende forandring av verdens energiinfrastruktur." I følge FNs miljøprogram ble det til sammen investert over 750 milliarder kroner globalt i fornybare energikilder i 2007.

En betydelig del av dette gikk til vindkraft. Vindkraft er en fornybar ressurs og en av de raskest voksende fornybare energikildene. Samtidig er teknologien mindre enn 50 år gammel og teknologiutvikling, effektivisering og kostnadsreduksjoner pågår fremdeles. Dette kan kun skje gjennom bruk av teknologien, ikke minst i utfordrende miljøer som til havs.

EUs sentrale politikere har våknet til trusselen drivhuseffekten representerer og kom nylig med et direktiv som vil pålegge medlemsstatene å øke sin andel fornybar energi med 20 % innen 2020. RES direktivet, eller 20/20/20 direktivet som det også kalles, ble innlemmet i EØS avtalen den 20. desember 2011. Direktivet forplikter Norge til å øke sin andel av fornybar energi, en andel som allerede er høy.

På denne måten søker verden å møte trusselen fra en økt drivhuseffekt og globale klimaendringer. Norge må innta sin plass i dette arbeidet, og med bakgrunn i den rikdommen vi har bygget opp som følge av å produsere og selge fossile brennstoffer som olje og gass på det internasjonale markedet bør det være en ledende posisjon.

1.3.2 *Vindkraft i et norsk perspektiv*

Norge har lite sol og mye vind. På samme måte som det er naturlig at Australia gjør sin del av den internasjonale dugnaden mot drivhuseffekten ved å bygge ut sin fornybare energibase i form av solenergi, er det naturlig at Norge bygger ut vindkraft. Norge har en av verdens beste vindressurser og en lang kyst som strekker seg over 2000 km.

NVE har gjennomført en omfattende vindressurskartlegging i Norge som er presentert i et vindatlas. Kartleggingen viser at Norge har noen av Europas beste forutsetninger for etablering av vindkraftproduksjon med mye og stabil vind og store arealer.

Norge har også en unik kompetanse på industriell virksomhet offshore.

Det regjeringsoppnevnte Energirådet avga sin rapport om vindkraft våren 2008. Rapporten, "*Vindkraft offshore – industrielle muligheter for Norge*" undersøkte den nasjonale verdien av en eventuell satsning innen vindkraft offshore. Rapporten peker på at Norge har et meget stort potensial for offshore vindkraft, og at denne teknologien er i ferd med å utvikle seg til en betydelig industri. Flere land i Europa satser nå målrettet for å utvikle vindkraft til havs, og mange turbinprodusenter utvikler store turbiner utelukkende for bruk offshore. Videre pekes det på at erfaringer fra offshore olje og gass, shipping, betongindustri, kabler og fjernstyrt drift

til havs vil kunne gi Norge et konkurransefortrinn som kan gjøre det mulig å bygge en ny eksportnæring.

Å forene norsk kompetanse på industriell virksomhet til havs med offshore vindkraft vil uvegerlig føre til viktig teknologiutvikling og lavere produksjonskostnader. Dette vil fattige land med gode vindressurser kunne profitere på når de skal øke sin energiproduksjon uten å øke sin bruk av fossile brennstoffer.

Rapporten fra Energirådet påpeker også to meget viktige sider ved utbygging av offshore vindkraft: Kystnær vindkraft som er montert på bunnen vil utvikle kompetanse som gjør det mulig å bevege seg på større dyp, eventuelt med flytende fundamenter, med stadig reduserte kostnader. Dette kan være meget viktig for land med gode vindressurser til havs, men uten tilgjengelige gruntvannsområder.

Videre peker rapporten på behovet for regulerkraft til Europa ettersom regionen får betydelige innslag av vind- og solkraft. Dette kan være et viktig element dersom Europa skal nå sitt mål om 20 % fornybar energi innen 2020. Årsaken er at vindkraft kun produserer når det blåser, og har behov for alternativ kraftproduksjon i stille perioder. Dette kan være kraft fra kraftverk basert på fossile brennstoffer som gass eller kull – eller det kan være vannkraft fra Norge. Produksjon av vindkraft, til land og til havs, vil frigjøre norsk vannkraft til eksport. Ved å se EUs behov for regulertjenester i sammenheng med utbygging av norsk offshore vindkraft, kan Norge bli en betydelig eksportør av regulerbar, grønn energi i fremtiden, og samtidig bidra til at EU reduserer sin bruk av fossile brennstoffer og sine utslipp av CO₂. Dette vil i tillegg gjøre den norske vannkraften betydelig mer verdifull.

Norge er unikt i og med at så stor del av våre CO₂ utslipp skjer gjennom petroleumsvirksomheten offshore. Tiltak for å redusere norske utslipp henger dermed nært sammen med elektrifisering av sokkelen. Det krever imidlertid økt elektrisitetsproduksjon på land.

I Norge er med andre ord vindkraft også en svært viktig del av svaret på utfordringene knyttet til hvordan vi kan øke vår produksjon av energi uten å øke våre utslipp av CO₂, og hvordan vi kan redusere våre utslipp av CO₂ uten å skape en energikrise.

1.3.3 Vindkraft i et regionalt perspektiv.

Regionen Siragrunnen vindpark er planlagt i er dominert av tre sentrale elementer som har betydning for et offshore vindkraftverk: Det produseres mye vannkraft i Rogaland og Vest Agder – så mye som 15 % av all kraften som produseres i Norge produseres nettopp i de to fylkene hvor Siragrunnen vindpark er tenkt etablert. Dette betyr at regionen har god kapasitet til å «lagre» produksjon av vindkraft gjennom fylling av vannmagasinene, som kan produsere kraft til en god pris når etterspørselen er høy.

Regionen er dessuten stedet der de to kablene Skagerrak3 og NorNed er lokalisert, med en samlet overføringskapasitet på 1100 MW. I tillegg er nye eksportkabler (NorLink/NorGer) under planlegging. Dette betyr at vannkraft produsert i regionen tilsvarende hele produksjonen fra Siragrunnen vindkraftverk kan eksporteres til Europa i form av reguleringskraft. Dette vil både øke verdien av denne vannkraften for produsenten, samt bidra til å redusere utslippene i Europa.

Til sist har denne regionen den største konsentrasjonen av kompetanse på industriell virksomhet offshore i Norge, noe som Energirådet fokuserer på i sin rapport. Dette er kompetanse som vil bidra til videreutvikling av vindkraft til havs, både gjennom forbedring av teknologien, lavere drifts- og vedlikeholdskostnader eller helt nye tekniske løsninger, og muligjøre vindkraft på større dyp eller på flytende fundamenter i fremtiden.

1.3.4 Onshore kontra offshore vindparker

I land som Danmark, Sverige, Tyskland, Holland og Storbritannia, som er foregangsland når det gjelder vindkraft, ser man nå en stadig økende satsing på offshore vindkraftverk. Etter vår mening er det flere grunner til dette, hvor de viktigste er:

- ✓ Vindforholdene er bedre ute til havs enn på land.
- ✓ Arealdisponeringen er annerledes på land enn til sjøs. Offshore vindkraftverk krever ikke ekspropriasjon av landområder, som ofte kan være en omstendelig og konfliktfylt prosess for alle berørte.
- ✓ Avstanden til bebyggelse øker. Dette gir mindre problemer knyttet til støy, skyggekast og visuell påvirkning.
- ✓ Friluft- og reiselivsinteressene knyttet til havområder er ofte mindre enn i nærliggende områder på land.
- ✓ Offshore anlegg medfører normalt små arealinngrep i forbindelse med etablering av infrastruktur og lignende.

Disse forholdene tilsier at en økt satsning på offshore anlegg vil redusere konfliktene i forhold til om tilsvarende kapasitet skulle bygges på land.

Dette er bakteppet for vindkraftprosjektet på Siragrunnen.

1.4 Forretningsmodell for Siragrunnen vindpark

Siragrunnen AS har i over lang tid jobbet med å finne en forretningsmodell som skal gjøre en utbygging av prosjektet lønnsomt. Følgende krav til løsningen ble definert:

- ✓ Anlegget skal være fysisk tilknyttet sentralnettet i Åna-Sira.
- ✓ Anlegget skal bygges ut uten noen form for offentlige tilskudd eller støtteordninger.
- ✓ Løsningen skal være innenfor dagens lov- og regelverk.
- ✓ Anlegget skal være lønnsomt for eier.
- ✓ Anlegget skal levere strøm til en konkurransedyktig pris.

Løsningen ligger i å knytte prosjektet opp mot elektrifisering av sokkelen, der Siragrunnen vindpark leverer kraft til oljeinstallasjoner via sentralnettet. Da løser en også automatisk problemstillingen for oljeinstallasjonene med kraftleveranser når det er lite eller ingen vind på Siragrunnen.

Den løsningen som ble funnet inkluderer å leie ut vindkraftverket til et oljeselskap, som da kan nyttiggjøre seg avskrivningene. Da både skatten oljeselskapene betaler og avskrivningsreglene som gjelder under petroleumskatteregimet er annerledes enn på land, vil en slik løsning kombinert med den valgte forretningsmodellen tilfredsstille alle kravene definert ovenfor. At dette er mulig, er myndighetsavklart gjennom en skriftlig korrespondanse mellom Siragrunnen AS og Oljeskattekontoret, som er statens utøvende organ på dette feltet.

På denne måten vil offshore vindkraft i Norge, som oss bekjent eneste landet i verden, kunne bygges ut uten noen form for offentlige tilskudd og bidra med teknologiutvikling og utslippskutt, gjennom å levere ren fornybar kraft til oljeinstallasjoner på norsk sokkel.

2 SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD

2.1 Søknad etter energiloven

Siragrunnen AS søker med dette om konsesjon i medhold av energiloven av 29. juni 1990 § 3 – 1 for å bygge og drive et vindkraftverk på Siragrunnen. Vindkraftverket vil ha en total installert effekt på inntil 200 MW.

Søknaden omfatter en utbyggingsløsning innenfor et avgrenset område som er fleksibel med hensyn til valg av type, størrelse og antall vindturbiner. Avhengig av tilgjengelig teknologi i markedet på utbyggingstidspunktet vil nominell ytelse for hver vindturbin være mellom 3 og 8 MW. Valg av turbinstørrelse vil være avhengig av den teknologiske og kostnadmessige utviklingen i tiden frem mot en realisering av utbyggingen.

Vindparkens hovedspesifikasjoner er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Hovedspesifikasjoner for Siragrunnen Vindpark.

Komponent / tiltak	Spesifikasjon
Total installert effekt	Inntil 200 MW
Installert effekt i hver vindturbin	Mellom 3 MW og 8 MW
Navhøyde	Mellom 80 m (3 MW) og ca. 140 m (8 MW)
Totalhøyde	Mellom ca. 135 m (3 MW) og 215 m (8 MW)
Antall vindturbiner	Mellom 25 (8 MW) og 67 (3 MW)
Sjøkabel 33 kV internt i vindparken	Ca. 35,0 km
Transformator i hver vindturbin med koblingsanlegg.	1000 V / 33 kV
Transformatorstasjon i vindparken med koblingsanlegg og bryterfelt	132/33 kV transformator inkl. nødvendig koblingsanlegg plassert i offshore transformatorstasjon. Ytelse inntil 210 MVA
Tilkobling til eksisterende 132 kV nett	Til eksisterende transformatorstasjon ca. 500 m NØ for Åna-Sira. Enten som sjøkabel til Sanden og deretter luftledning (alt 1) eller sjøkabel til Åna-Sira og deretter jordkabel (alt. 2).
Trafostasjon i Åna Sira	Ny 300/132 kV trafo. Ytelse inntil 200 MVA. Nødvendig bygningsmessige og arealmessige utvidelser. Ca. 2200-2500 m ²
Servicebygg	De foreløpige planene tilsier bygging av nye eller leie av eksisterende lokaler i Rekefjord (Sokndal), Jøssingfjorden (Sokndal) eller Åna-Sira (Sokndal).

For alle de nødvendige installasjoner på land søkes det også om følgende:

1) Ekspropriasjonstillatelse

Siragrunnen AS tar sikte på å oppnå minnelige avtaler med berørte grunneiere. I tilfelle slike forhandlinger ikke fører frem, søkes det, i medhold av lov av 23.10.1959 nr.3 "Oreigningslova" §2, om ekspropriasjonstillatelse for alle de rettigheter som trengs for bygging og drift av de spesifiserte anleggene.

2) Forhåndstiltredelse

I medhold av Oreigningslova av 23.10.59 §25, søkes det om tillatelse til å ta rettighetene i bruk slik at anleggene kan bygges før rettskraftig skjønn er avholdt. Bakgrunnen for dette er at store samfunnsinteresser går tapt dersom de elektriske overføringsanlegg ikke blir ferdig i tide.

2.2 Konsekvensutredningen

Siragrunnen AS har utarbeidet en konsekvensutredning for tiltaket i henhold til Plan- og bygningslovens §33-2 og i samsvar med utredningsprogrammet fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) den 09.03.2009 (se Vedlegg 1). Konsekvensutredningen vil bli sendt på høring til relevante instanser og organisasjoner, og vil bli lagt ut til offentlig ettersyn i de berørte kommunene. Basert på en egen evaluering og innkomne høringsuttalelser avgjør NVE om konsekvensutredningen oppfyller de krav som er satt i utredningsprogrammet.

2.3 Grunnerverv

Alt areal i forbindelse med selve vindparken er lokalisert offshore. Det er derfor ikke behov for erverv / ekspropriasjon av grunn i forbindelse med bygging av selve vindparken. Når det gjelder nettilknytningen mot Åna Sira må ledningseieren må ha varige rettigheter for de elektriske anleggene på landområder i Sokndal og Flekkefjord kommuner. Rettighetene vil være forskjellig for luftledning og for jordkabelanlegg.

Nødvendige rettigheter for luftledning

- ✓ Rett til å anbringe master med ledninger og jordelektroder.
- ✓ Rett til transport og adkomst med materiell og personell til, fra og i linjetraséen, herunder rett til å benytte private veger.
- ✓ Rett til å utføre reparasjoner, ombygging og fornying av anlegget.
- ✓ Rett til å utføre skogrydding innenfor et belte med normal bredde 29 m.
- ✓ Klausulering mot fremtidig bebyggelse i et belte med normal bredde 29 m.
- ✓ Restriksjoner i bruk av store anleggsmaskiner, løypestrenger og liknende i nærheten av kraftlinjen.
- ✓ Restriksjon i grunneierens rett til å foreta gravings- og planeringsarbeider dersom dette kan skape problem for mastenes stabilitet eller linenes høyde over terreng.

Nødvendige rettigheter for jordkabelanlegg

- ✓ Det erverves rett til å foreta graving av grøfter og utlegging av kabel med tilhørende utstyr.
- ✓ Rett til å nytte private veger og til å anlegge nye transportveger.
- ✓ Rett til å foreta transport og adkomst til, fra og langs kabeltraséen.
- ✓ Rett til å foreta reparasjoner og utskiftninger helt eller delvis av anlegget.
- ✓ Innenfor et rettighetsbelte med bredde ca. 6 m kan det ikke anlegges bygninger, konstruksjoner eller planting av større trær.
- ✓ Restriksjon i grunneierens rett til å foreta gravings- og planeringsarbeider dersom dette gir endring i kabelens overdekning.

Anskaffelse av rettigheter, vederlag m.m.

Det forutsettes at vederlag fastsettes ved ekspropriasjonsskjønn eller avtaleskjønn og at det utarbeides alminnelige og spesielle skjønnsforutsetninger der det i detalj fremgår hvilke rettigheter og forpliktelser partene har.

Areal for utvidelse av Åna-Sira trafostasjon skal erverves som eiendom. For kraftledninger skal det ikke erverves eiendom, dog kun rettigheter som nevnt.

Vederlag for rettighetene og eiendommene blir fastsatt som en *engangssum* for all fremtid, enten vha. minnelige avtaler eller ved offentlig skjønn. Grunneiere/rettighetshavere har rett til sakkyndig (juridisk) hjelp under dette arbeidet.

Anskaffelser av rettigheter skjer *vanligvis* på følgende måte:

1. Søknad om ekspropriasjon og forhåndstiltredelse (dette dokument).
2. Krav om skjønn sendes til skjønnsretten. Grunneier blir stevnet til skjønnsretten og får rett til sakkyndig hjelp.
3. Arealoppgaver utarbeides.
 - i. Oppgaver over skog som må ryddes utarbeides av skogsakkyndig.
 - ii. Oppgave over inngrep på de enkelte eiendommer utarbeides.
4. Det kan startes forhandlinger om minnelige avtaler.
5. I den grad man ikke klarer å omforenes om en minnelig avtale, vil vederlag bli fastsatt av skjønnsretten.
6. Vederlag skal utbetales med tillegg av renter.

Liste over berørte grunneiere og hjemmelshaver er vedlagt søknaden (se fagrapporten for nettilknytningen). Det tas forbehold om eventuelle feil og mangler. Dersom det oppdages feil i listen ber vi om at det meldes til Siragrunnen AS.

2.4 Andre nødvendige tillatelser og godkjenninger

2.4.1 Plan og bygningsloven, plan- og byggesaksbestemmelsene

Hele det tiltenkte området for Siragrunnen Vindpark er lokalisert offshore. Selve vindparkarealet er ikke avsatt til noe bestemt formål i de respektive kommuneplaner. Kraftlinjetraseen mellom Sanden og eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna berører i hovedsak LNF-områder og et område som er båndlagt med tanke på regulering til friluftsfomål.

Både Sokndal kommune (Maria Fremmerlid, pers. medd.) og Flekkefjord kommune (Nina Nissestad, pers. medd.) varslet i 2009 om at kommunene vil stille krav om at det ble utarbeidet en reguleringsplan for Siragrunnen Vindpark med tilhørende nettilknytning. Plandelen av ny plan- og bygningslov trådte imidlertid i kraft 1. juni 2009. I følge Miljøverndepartementet er prosjekter som behandles etter Energiloven heretter unntatt fra kravet om reguleringsplan. Begrunnelsen for dette er at det er behov for å effektivisere plan- og konsesjonsprosessene knyttet til anlegg for produksjon og overføring av elektrisk energi. Dessuten er prosessene knyttet til konsesjonsbehandling etter energiloven og vassdragsreguleringsloven omfattende, og ivaretar kravene til saksbehandling i plan- og bygningsloven.

Tiltak som konsesjonsbehandles etter energiloven skal ikke behandles etter plan- og bygningslovens kap. XVI om byggesaksbehandling, ansvar og kontroll, jfr. byggesaksforskriftens §5.

2.4.2 Havne- og farvannsloven

Både vindturbiner og sjøkabler skal godkjennes etter havne- og farvannsloven før en utbygging kan iverksettes. Dette skal skje etter en detaljplan der hver enkelt del (for eksempel vindturbin, transformatorstasjon, kabeltrasè eller lignende) er avmerket med nøyaktig posisjon.

En enhetlig detaljplan med bestemte plasseringer skal også legges til grunn for erstattende navigasjonsinstallasjoner utover de sjøområdene som fysisk berøres. Dersom det skulle bli aktuelt å splitte opp de enkelte prosjektene i delutbygginger, må det i tillegg til en samlet detaljplan (for alle områdene), også følge en detaljplan for hvert enkelt delområde. Dette for å ivareta en tilsvarende god navigasjonsoppmerking inntil hele planområdet er fullt utbygd.

Detaljplanen skal være utarbeidet og godkjent av Kystverket før en endelig utbyggings-tillatelse kan gis.

2.4.3 *Kulturminneloven*

På et senere tidspunkt i planfasen, når man er kommet nærmere en realisering av prosjektet, vil det bli utarbeidet mer detaljerte planer for prosjektet. På dette tidspunktet vil størrelse og antall vindturbiner, og dermed også plasseringen av hver enkelt vindturbin, bli endelig fastsatt. I forbindelse med dette arbeidet vil det bli foretatt registreringer av automatisk fredete kulturminner i henhold til Kulturminnelovens §9. Dersom det blir påvist automatisk fredete kulturminner i områdene hvor vindturbinene eller sjøkablene er tenkt plassert, vil det enten bli søkt om frigivelse av området (innebærer arkeologisk utgravning) eller man vil vurdere alternativ lokalisering av de enkelte anleggskomponentene. Omfang og tidspunkt for undersøkelsene vil bli nærmere avklart med Stavanger sjøfartsmuseum og Norsk Sjøfartsmuseum, som har forvaltningsansvaret for kulturminner i sjø i henholdsvis Rogaland og Vest-Agder.

2.4.4 *Forurensningsloven*

Det kreves normalt ikke egen søknad etter forurensningsloven for etablering av vindkraftverk. Krav med hensyn til støy fastsettes da av NVE som en del av konsesjonsavgjørelsen. Unntaket er dersom tiltaket medfører støynivåer i nærliggende boligområder som overskrider grenseverdiene etter forurensningsloven. I slike tilfeller vil Fylkesmannen som ansvarlig myndighet vurdere om det er aktuelt å behandle saken etter forurensningsloven.

Utredningen som er gjort på støy for dette prosjektet tilsier at et fåtall boliger/fritidsboliger vil bli eksponert for støy over anbefalt grenseverdi (45 dB). Frem mot en eventuell realisering av vindkraftverket vil nye turbintyper kunne være aktuelle, og det må da gjøres nye støyberegninger for valgt turbintype.

Siragrunnen AS har forpliktet seg til å overholde anbefalt grenseverdi for støyfølsom bebyggelse, og vil derfor ta hensyn til de oppdaterte støyberegningene ved utarbeidelsen av detaljplan for vindkraftverket (ved et positivt konsesjonsvedtak). Vi kan derfor ikke se at det er behov for en egen søknad etter forurensningsloven.

2.5 **Forholdet til planer og andre private og offentlige aktører**

2.5.1 *Lokal- og regionalnettseier*

Siragrunnen AS har hatt løpende kontakt med Lyse Elnett AS i forbindelse med planleggingen av vindparken og overføringslinjene. Alle aspekter vedrørende forholdet til lokal- og regionalnettseier er grundig omtalt i egen fagrapport vedlagt denne konsesjonssøknaden (Andersen, 2008).

2.5.2 *Telenett*

Utbyggingsplanene har vært forelagt Telenor ved Telecom Solutions AS. I brev datert 1. juli 2008 oppgir Telenor Telecom Solutions AS ^v/ Jan Ingvald Johansen at den planlagte vindparken ikke vil komme i konflikt med Telenors eksisterende radiolinjeforbindelser, samt radiobaserte løsninger i området.

Den planlagte 132 kV luftledningen, alternativt sjøkabel fra transformatoranlegg i Åna –Sira vil derimot medføre kryssinger av Telenors kabelnett. Dersom kryssinger utføres i henhold til Forskrifter for Elektrisk Forsyningsanlegg (FEF) samt anbefalinger fra REN (Rasjonell Elektrisk Nettvirksomhet AS), og utbygger er villig til å bekoste nødvendige omlegginger i forbindelse med kryssingene, har Telenor ingen ytterligere merknader til saken.

2.5.3 *TV og radio*

I følge Norkring viser erfaringer at en vindturbin som er lokalisert i signalkorridor mellom sender og mottaker (antenne) potensielt kan forstyrre mottakerforholdene innen 5 km avstand fra turbinen. Ved større avstander er det normalt ingen forstyrrelser. Norkring har nå skiftet ut

det gamle analoge bakkenettet med et nytt digitalt bakkenett. Digitale signaler gir mer stabile bilder og er mindre sårbare for forstyrrelser fra objekter som vindturbiner.

Norkring [✓]/ Harald Hansen har bekreftet muntlig og skriftlig at Siragrunnen Vindpark ikke medfører noen konsekvenser med tanke på signalstyrke, mottakerforhold o.l. i denne regionen. De skriver følgende i sin uttalelse:

"I det området som kan bli forstyrret av Siragrunnen vindpark, er det bare TV-senderne Lyngdal, Bjerkreim og Hauge i Dalane som dekker. Jeg undersøkt en del steder som ligger mindre enn 4-5 km fra nærmeste vindturbine, som for eksempel Sanden og Løyning like vest for Åna-Sira og Bu i Jøssingfjord. Alle disse stedene har imidlertid stor nok vinkelforskjell mellom retningene til TV-sender og til vindturbinene til at forstyrrelser kan oppstå, enten dette er forward scatter eller backward scatter (refleks). Vi venter derfor ingen forstyrrelser fra Siragrunnen vindpark."

2.5.4 Forsvarsinteresser

Utbyggingsplanene har vært forelagt Forsvaret [✓]/ Forsvarsbygg. Tiltaket er i den sammenheng vurdert av Forsvarsbyggs vindkraftgruppe [✓]/ Arne Lutnæs. I e-post datert 4. juli 2008 sier Forsvarsbygg følgende:

Beliggenhet, utforming av vindparken gjør at denne ikke skaper problemer for noen del av Forsvarets elektroniske infrastruktur; radar, lytteanordninger, radiolinjesamband, eller for operative forhold. Riktignok "sees" Siragrunnen av Forsvarets radar på Store Skykula, men avstanden er såpass stor (+40 km) at eventuelle problemer som oppstår ikke er verre enn at det kan håndteres. Dersom en militær radar ser en vindpark, påvirkes denne. En militær radar forutsettes å se "alt", mens en sivil radar skal overvåke "egne" fly (transponder). Det er ellers grunn til å nevne, at den største kunden Forsvarets radartjeneste har, er Avinor for overvåking av sivil luftfart. Forstyrrelser av forsvarsradarer er derfor ikke bare et operativt overvåkingsproblem, men også en utfordring for sivil flysikkerhet.

Forsvaret har plassert Siragrunnen Vindpark i kategori A (på en skala fra A til E). Kategori A tilsier at en realisering av vindkraftprosjektet på ingen måte reduserer funksjonen til Forsvarets infrastruktur.

2.5.5 Verneplaner

Vedlegg 6 viser en oversikt over områder som er vernet i medhold av Naturvernloven.

Siragrunnen har ikke vært vurdert vernet i forbindelse med utarbeidelsen av marin verneplan (Rådgivende utvalg for marin verneplan, 2004).

I nærområdet til Siragrunnen ligger bl.a. Flekkefjord landskapsvernområde og Fokksteinane naturreservat / dyrefredningsområde. Ingen av disse områdene blir direkte berørt av arealbeslag. Mer indirekte effekter på disse verneområdene er omtalt i fagrapportene på *Landskap og Biologisk mangfold og verneinteresser*.

2.5.6 Fylkeskommunale planer

Fylkesdelplan for vindkraft, Rogaland

Rogaland Fylkeskommune vedtok i 2007 en egen fylkesdelplan for vindkraft. Denne planen tar bl.a. for seg de ulike områdene hvor det er potensial eller foreligger konkrete planer om vindkraft, og deler så inn disse områdene i "ja"-områder og "nei"-områder basert på antatt konfliktgrad i forhold til miljø, naturressurser og samfunn.

Ut fra kriteriene som ligger til grunn for inndeling i ulike soner er det kartlagt til sammen 26 "ja"-områder i Rogaland. Disse områdene utgjør til sammen 184 km². 153 km² (83,2%) ligger i Sør-Rogaland, mens bare 31 km² (17,8 %) ligger i Nord-Rogaland. Planen legger med andre

ord klare føringer på at det er i Sør-Rogaland vindkraftutbyggingen bør skje. Lokaliseringen av Siragrunnen er i så måte i tråd med fylkesdelplanen.

Planen omfatter kun landområder, og planområdet for Siragrunnen Vindpark er følgelig ikke vurdert i forhold til kriteriene som ligger til grunn for en inndeling i "ja" og "nei" områder. Planen beskriver også soner/områder hvor det er uaktuelt med vindkraftverk (omfatter buffersoner rundt verneområder, kulturminner/kulturmiljøer, friluftsområder, bebyggelse, etc.) og anvender man disse kriteriene på Siragrunnen Vindpark så resulterer det i at planområdet med små justeringer (den innerste turbinen ligger så vidt under 1 km fra Flekkefjord landskapsvernområde) vurderes som egnet for vindkraft.

Vest-Agder Fylkeskommune har ikke utarbeidet en egen fylkesdelplan for vindkraft.

Fylkesdelplan for energi og klima, Rogaland

Fylkestinget i Rogaland vedtok 23.04.2007 at det skulle utarbeides en helhetlig energi og klimaplan for Rogaland. Planen var på høring høsten 2009, og ble vedtatt 16. februar 2010. Formålet med planen er å gi regionale føringer for bærekraftig energiproduksjon i fylket, samt å utarbeide strategier for reduksjon av utslipp av klimagasser fra Rogaland.

Regionalplan for energi og klima legger opp til følgende hovedmål:

- ✓ Rogaland skal produsere 4 TWh ny fornybar energi innen 2020 (herav 2,5 GWh fra vindkraft).
- ✓ Rogaland skal redusere sitt energiforbruk med 20 prosent innen 2020.
- ✓ Rogaland skal innen 2020 redusere sitt utslipp av klimagasser med 600 000 til 700 000 tonn CO₂-ekvivalenter - når stor-industrien er holdt utenfor.

Videre sier planen bl.a.:

«For å møte kommende krav om ny energi er det avgjørende at det utføres god og målrettet forskning innen temaet. Det er allerede et stort fokus på dette i Rogaland. Spesielt viktig er det at koblingen mellom regionens tradisjonelle kompetanse på fossil energi og ny fornybar energi videreutvikles. Et eksempel på en slik potensiell kobling er oljebransjens offshorekompetanse knyttet til utvikling av havbasert vindkraft. Det globale markedet for fornybar energi og vindkraft er så enormt at kun en liten markedsandel fra havbasert vindkraft vil kunne gi stor omsetning og næringsutvikling. Her vil også eventuelle nasjonale mål om elektrifisering av olje- og gassinstallasjoner bli et viktig element i utviklingen av et norsk marked for offshore vindkraft.»

Planen sier også at arealkonfliktene vil bli store dersom målet på 2,5 TWh skal realiseres, og erfaringsmessig vil dette spesielt gjelde for landbaserte prosjekter. Arealkonfliktene ved offshore vindkraft er jevnt over mindre enn for landbaserte prosjekter.

Havgul clean energy er av den oppfatning at Siragrunnen Vindpark vil være et svært viktig bidrag for å realisere målene i denne planen med minst konfliktnivå i forhold til andre interesser.

I Fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern (FINK), Rogaland

I Fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern (Rogaland fylkeskommune 2003) er viktige områder og anlegg med tanke på disse interessene omtalt og avmerket på kart. Planen inneholder ingen avgrensninger innenfor planområdet til Siragrunnen Vindpark, men flere områder/lokaliteter i nærområdet er omtalt:

- ✓ To områder som ligger innenfor Siragrunnen vindpark sitt visuelle influensområde er utpekt som *Partnerskapsområder*. Partnerskapsområder er områder som er prioritert for samarbeid mellom friluftsliv og reiseliv. En av hovedtraseene i det foreslåtte

partnerskapsområdet *Opplev Dalane* følger Fylkesvei 33 (Nordsjøruta) forbi Nesvåg, Rekefjord og Sogndalstrand før den fortsetter forbi Hauge i Dalane og videre innover mot Lund kommune. Avstanden til vindparken er på det nærmeste ca. 4,8 km. I tillegg er området *Rekefjord–Sogndalstrand–Knubedal–Jøssingfjorden* et utpekt partnerskapsområde. Dette området ligger på det nærmeste ca. 3,5 km fra planområdet for Siragrunnen Vindpark. Området fremheves for dets spektakulære landskap, karrige vegetasjon, kulturminner og turmuligheter. Vi viser til synlighetskart (figur 36 og vedlegg 4) samt fotomontasjer i fagrapporten på landskap for en oversikt over visuell påvirkning på disse områdene.

- ✓ Når det gjelder viktige naturområder så er Fokksteinane (naturreservat) og området mellom Åna-Sira og Jøssingfjorden (områder som bør vurderes sikret/vernet) de av planens mange områder som ligger nærmest Siragrunnen Vindpark. Avstanden fra den planlagte vindparken og inn til disse naturområdene er på henholdsvis 1,6 km og 1,1 km.
- ✓ Når det gjelder kulturminner og kulturmiljøer så er det spesielt Sogndalstrand (kulturmiljøfredning etter Kulturminnelovens §20) og Helleren i Jøssingfjorden som ligger i nærområdet til den planlagte vindparken. FINK viser også til at sjøområdet mellom Nesvåg og Sogndalstrand har stort potensial for funn av marine kulturminner, men Siragrunnen er ikke omtalt i denne sammenheng.

Fylkesdelplan for kystsonen, Rogaland

Fylkesdelplan for kystsonen i Rogaland (Rogaland Fylkeskommune, 2002) utgjør en helhetlig strategi for planlegging og forvaltning av kystområdene i dette fylket. Planen inneholder en omfattende samling av kunnskap om ulike interesser i kystsonen. Hovedtema som er behandlet er naturvern og biologisk mangfold, friluftsliv, kulturminner, utbygging i kystsonen, fiske, havbruk, taretråling, skjellsand, sand-, grus- og pukkressurser, sjøverts infrastruktur og totalforsvarsinteresser. Det er laget en rekke temakart som viser de ulike delområdenes verdi med tanke på disse interessene.

Under er planens forhold til planområdet for Siragrunnen Vindpark kort omtalt:

- ✓ Det meste av vindparkens planområde er avmerket som gyte-/oppvekstområde og tråle-/snurrevadfelt. Siragrunnen er med andre ord ett av mange viktige områder for fiskerinæringen i fylket.
- ✓ Når det gjelder viktige natur- og friluftsområder så viser vi til omtalen under FINK.
- ✓ Når det gjelder tema som havbruk, taretråling, skjellsand, sjøverts infrastruktur, marine kulturminner og forsvarsinteresser så er det tilsynelatende få eller ingen kjente interesser knyttet til Siragrunnen (planen inneholder ingen avgrensninger i dette området).

Fylkesplan for Vest-Agder

Fylkesdelplan Vest-Agder (Vest-Agder Fylkeskommune, 2002) omhandler en rekke temaer, deriblant kystområdene. Kystområdene omfatter både sjø-/havområder og de kystnære landområdene. Dette er den delen av fylket hvor både utbyggingspress og konflikter i forhold til bl.a. friluftsinnteresser er størst. Når det gjelder vindkraft i kystområdene, skriver planen bl.a.:

"Vindmøller er i seg selv en bærekraftig måte å produsere energi på, men vindmøllene er bygningsmessige fremmedelementet i landskapet. Erfaringer viser at vindmøller passer bedre inn i flate og åpne landskaper enn i det mer småkupert. Plassering i havet eller på større åsrygger kan være aktuelt."

"Det bør ikke bygges flere vindmøller i Vest-Agder før det i plansammenheng og gjennom analyser av visuelle virkninger i forhold til landskap og natur, er dokumentert at det er områder som er egnet for vindmøller."

Regionplan Agder 2020

Fylkesplan for Vest-Agder har blitt erstattet med Regionplan Agder 2020, som er en felles regionplan for Vest-Agder og Aust-Agder. Regionplanen har fem hovedsatsingsområder:

- ✓ *Klima: høye mål – lave utslipp*
- ✓ *Det gode livet: Agder for alle.*
- ✓ *Utdanning: Verdiskaping bygd på kunnskap.*
- ✓ *Kommunikasjon: De viktige veivalgene.*
- ✓ *Kultur: Opplevelser for livet.*

Under punktet *klima* sier planen følgende: I 2020 har Agder posisjonen som en internasjonalt ledende region for klimavennlig produksjon og distribusjon av fornybar energi. Dette skjer ved utbygging av ny fornybar energi og tilrettelegging for kraftutveksling som gir økt leveranse av miljøvennlig energi til kontinentet. Den eksportrettede industrien på Agder framstår som et globalt forbilde gjennom høy innovasjon når det gjelder klimavennlige produksjonsprosesser og effektiv energibruk. Klimahensyn er et overordnet krav i alle regionale og lokale samfunnsbeslutninger.

Følgende hovedtiltak skisseres for å nå denne målsetningen:

- ✓ Prosjekter, tiltak og forretningsideer som tar utgangspunkt i klimautfordringen prioriteres høyt ved tildeling av regionale utviklingsmidler og annet offentlig engasjement knyttet til rammevilkår og næringsutvikling.
- ✓ Stimulere regional utvikling av klimavennlige teknologier gjennom støtte til prosjekter og initiativ som vektlegger energieffektivisering, utvikling og utbygging av fornybar energi gjennom samarbeid mellom akademien, næringslivet og offentlig sektor.
- ✓ Støtte prosjekter som bidrar til prosessforbedringer i kraftkrevende industri.
- ✓ Legge til rette for økt utbygging av ny fornybar energi gjennom utbygging av vind- og småkraft og bioenergi.
- ✓ Det initieres en kartlegging av mulige arealer for etablering av vindkraftprosjekter, både til lands og til havs.

Havgul clean energy er av den oppfatning at en utbygging av Siragrunnen vindpark vil være et vesentlig bidrag i arbeidet med å nå denne målsetningen.

Fylkesdelplanen for idrett og friluftsliv, Vest-Agder

Fylkesdelplanen for idrett og friluftsliv (Vest-Agder Fylkeskommune, 2003) inneholder informasjon om status, trender, utfordringer, regionale og nasjonale mål, strategier og en handlingsplan for friluftslivet i fylket. Fylkesdelplanen omtaler ikke spesifikke områder innenfor Siragrunnen vindparks visuelle influensområde.

Fylkesdelplan Lister, Vest-Agder

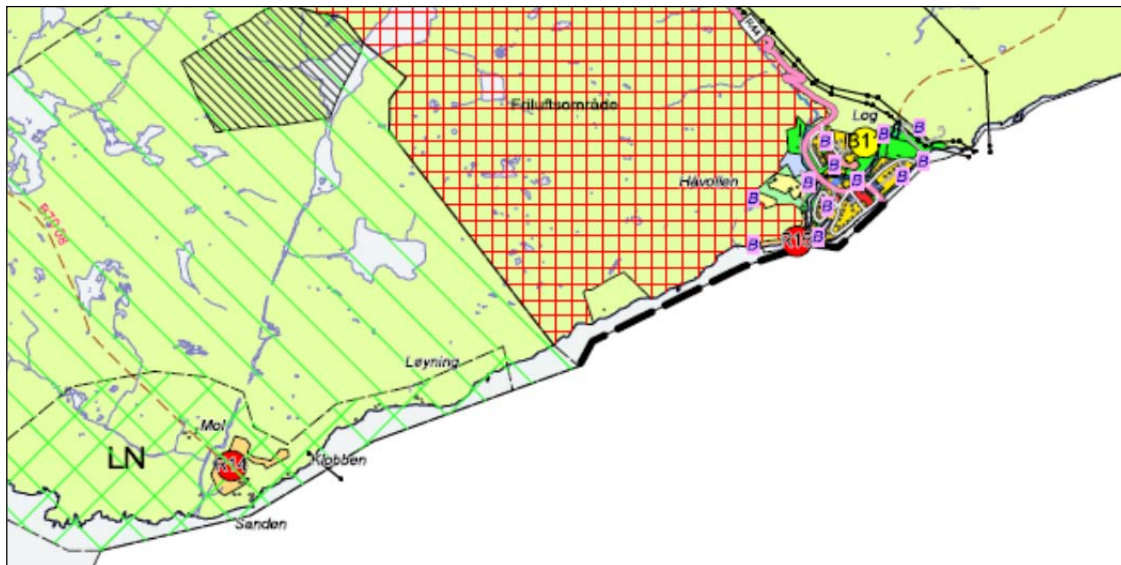
Listerplanen (Vest-Agder Fylkeskommune, 2006), som bl.a. omfatter Flekkefjord kommune, fokuserer på tre hovedområder; 1) Næring og konkurranseevne, 2) Kultur og steds kvalitet og 3) Kommunikasjon og transport. Planen omhandler ikke temaet energiforsyning og inneholder heller ingen spesifikk omtale av Siragrunnen. Et vindkraftverk på Siragrunnen vil kunne berøre de temaene/interessene som planen omhandler gjennom bl.a. økte inntekter til kommunene, økt sysselsetting og eventuell positiv eller negativ påvirkning på reiseliv/turisme.

2.5.7 Kommunale planer

Sokndal kommune

Gjeldende kommuneplan i Sokndal gjelder for perioden 2007-2018. Det er satt i gang en rulling av planen, men per oktober 2012 er dette arbeidet ikke fullført.

Kommuneplanens arealdel dekker ikke selve planområdet for vindparken. Kyststrekningen mellom Jøssingfjorden og Åna er avsatt som *LNF-område*, der enten landbruk/kulturmiljø, friluftsliv eller naturvern er dominerende interesse (alle disse kategoriene finnes i dette området). Området langs kraftlinjetraseen på vestsida av Åna er avsatt som *LNF-område* (hvor landbruk/kulturmiljø og natur er dominerende interesser) i sørvest og som *Område som skal reguleres etter PBL* (friluftsområde) opp mot Rv 44. Området mellom Rv 44 og transformatorstasjonen ved Sireåna er avsatt som LNF-område (dominerende interesse ikke angitt).



Figur 2. Utsnitt av kommuneplanens arealdel (Sokndal).

Sokndal kommune har ikke utarbeidet en egen plan for idrett, friluftsliv og nærmiljø. Det finnes heller ingen kommunal kystsoneplan for kyststrekningen i denne kommunen (kun Fylkesdelplan for kystsonen, se kap. 2.5.6).

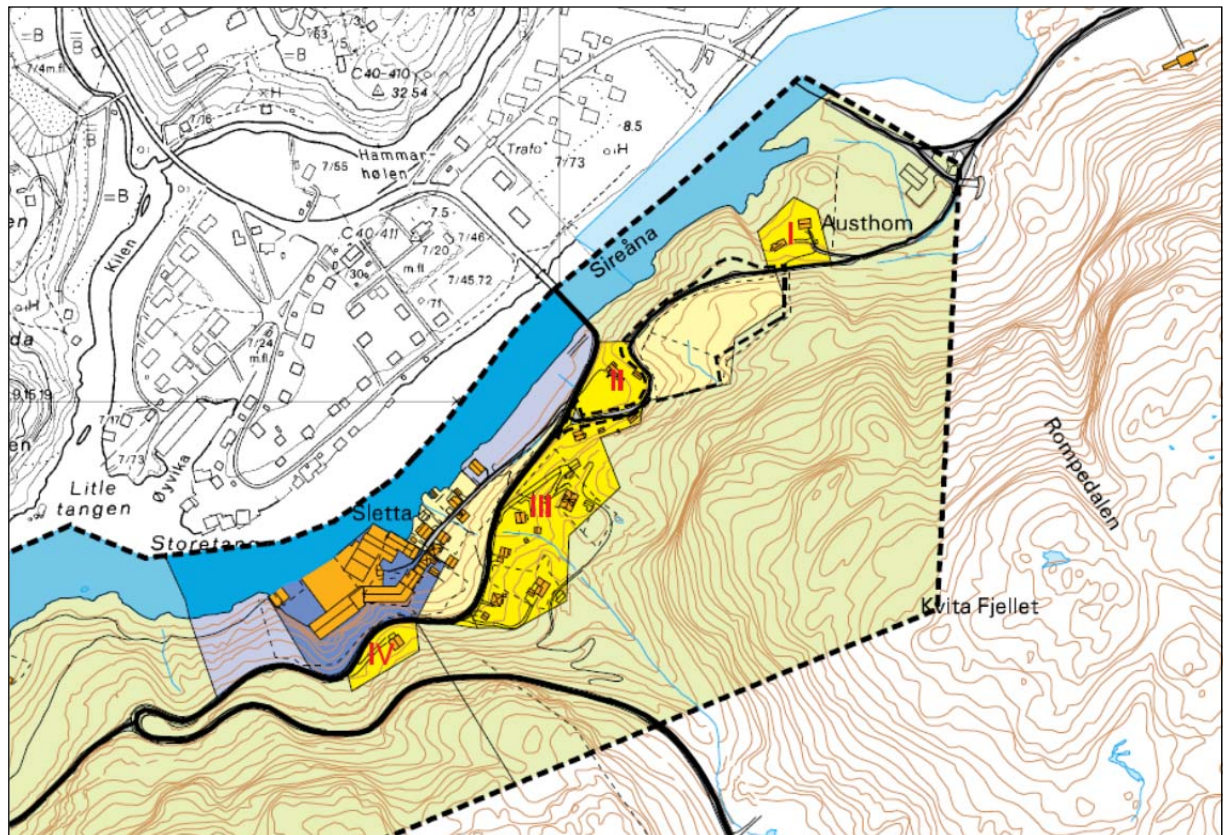
Flekkefjord kommune

Kommuneplanens arealdel dekker ikke selve planområdet for vindparken. Vindparkens umiddelbare nærområde på land er avsatt som *LNF-område* og som *Område av særlig betydning for naturvern* (Sandvika-Oddan og Skinan-Bruvika). Hele kyststrekningen fra innløpet til Ånafjorden og østover mot Abelnnes og Hidra er i tillegg båndlagt med hjemmel i naturvernloven (Flekkefjord landskapsvernområde). De områdene i Flekkefjord som berøres av jordkabel og kraftlinje (en kort strekning inn mot eksisterende transformatorstasjon) er avsatt til ulike formål, som vist i figur 3.

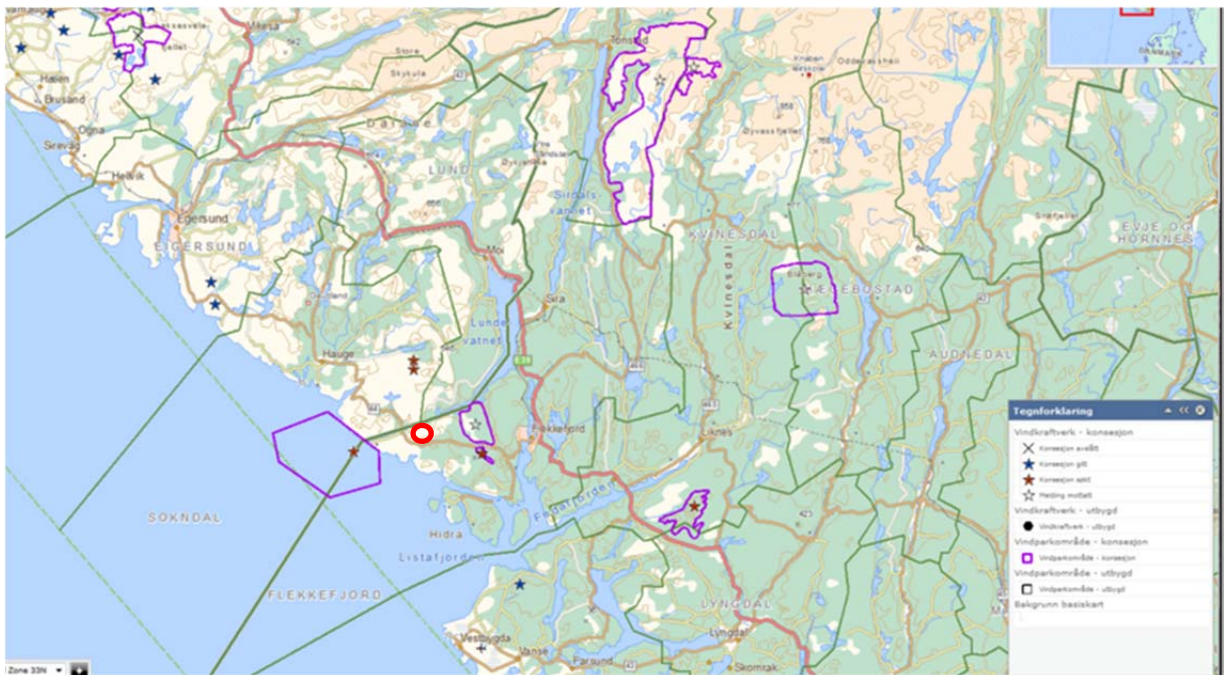
Flekkefjord kommune har utarbeidet en egen kommuneplan for idrett, friluftsliv og nærmiljø (2005-2008). Med tanke på friluftsliv, er planen av relativt generell karakter. Planen omtaler ingen områder i umiddelbar nærhet til Siragrunnen vindpark.

Flekkefjord kommune har utarbeidet en kystsoneplan / kommunedelplan for Hidra og Andabeløy. Planen viser bl.a. viktige friluftsområder, næringsområder, etc. på disse øyene og langs sjøen inne på fastlandet, men omfatter ikke selve planområdet for Siragrunnen vindpark.

Kommunen har også utarbeidet en klima og energiplan. Den gir en oversikt over status for energiproduksjon og –forbruk, potensial for energieffektivisering, prognoser og visjon, mål og strategier. Den inneholder ingen omtale av, eller føringer for, Siragrunnen vindpark.



Figur 3. Utsnitt av kommunedelplanen for Åna-Sira (Flekkefjord).



Figur 4. Oversikt over meldte, omsøkte og avslåtte vindkraftprosjekter i regionen. Håskogheia er ikke angitt i NVEs database, og er derfor markert med rød sirkel. Kilde: NVE-atlas.

2.5.8 *Private planer*

Det foreligger en rekke planer om andre vindkraftprosjekter i nærområdet til Siragrunnen vindpark. Håskogheia (tidl. Hydro Olje og Energi, nå Statoil), Stemmeheia (Norsk Vind Energi AS) og Skorveheia (Norsk Vind Energi AS) i Flekkefjord, samt Helleheia (Norsk Vind Energi AS) og Tellenes (Zephyr AS) i Sokndal, er de som ligger nærmest Siragrunnen.

Planene om utbygging på Siragrunnen er ikke i arealmessig konflikt med de øvrige vindkraftprosjektene i dette området.

Nå det gjelder en eventuell felles nettilknytning og stasjonsløsninger i Åna Sira, så vil Siragrunnen AS ta høyde for et samarbeid med andre aktuelle aktører. Nettløsningen og stasjonsløsningen for Siragrunnen AS er utarbeidet slik at det skal være mulig å utvide ved fremtidig behov.

2.6 **Nødvendige offentlige og private tiltak**

En utbygging av Siragrunnen Vindpark vil medføre behov for arealer knyttet til montering/pre-assemblering og utskipning av vindturbiner, samt til produksjon av fundamenter. En mulighetsstudie gjennomført av Multiconsult AS i forbindelse med konsesjonssøknaden har identifisert Kaupanes (Eigersund), Rekefjord Stone (Sokndal), Launes på Hidra (Flekkefjord), Flekkefjord Slipp og Mekaniske Verksted ved Fedafjorden (Kvinesdal) og Lundevågen (Farsund) som mulige steder for anleggsbaser. Av disse områdene fremstår Rekefjord Stone og Flekkefjord Slipp og Mekaniske Verksted som de to beste alternativene, og dette er lagt til grunn bl.a. ved vurderinger av utbyggingsens effekt på lokal/regional sysselsetting og verdiskapning. Eventuelle tiltak og tilpasninger på disse stedene vil bli gjennomført i samarbeid mellom anleggenes eier og Siragrunnen AS.

Når det gjelder lokalisering av drifts-/vedlikeholdsbasen, så er både Rekefjord Stone og Titanias anlegg ved Hellen i Jøssingfjorden, begge i Sokndal kommune, samt Sira-Kvina kraftselskap sitt anlegg i Åna-Sira (Flekkefjord kommune) aktuelle steder. Alle disse områdene er eller vil bli regulert til industri- eller næringsformål, og eventuelle tiltak i disse områdene vil skje i nært samarbeid mellom grunneier og Siragrunnen AS.

Det vil ikke være behov for ytterligere offentlige tiltak for å kunne gjennomføre utbyggingen av Siragrunnen vindpark.

3 **FORARBEID OG VIDERE FREMDRIFTSPLAN**

3.1 **Forarbeid og konsesjonssøknads-/konsekvensutredningsfasen**

Siragrunnen AS utarbeidet en forhåndsmelding for det planlagte vindkraftverket høsten 2007. Meldingen orienterte om utbyggingsplanene, forventede konsekvenser og inneholdt et forslag til utredningsprogram. NVE ønsket å samordne saksbehandlingen / konsesjonsvurderingene for flere meldte og omsøkte vindkraftverk og kraftlinjer i denne regionen i tid, og meldingen ble derfor lagt på vent frem til mai 2008. Den 7. mai 2008 arrangerte NVE folkemøte i Sokndal, mens tilsvarende møte i Flekkefjord ble avholdt den 21. mai. På disse møtene ble det orientert om utbyggingsplanene og de fremmøtte fikk anledning til å komme med kommentarer og innspill. I forkant av folkemøtene ble forhåndsmeldingen sendt ut på høring til relevante myndigheter, interesseorganisasjoner m.fl., og den ble også lagt ut til offentlig gjennomsyn for lokalbefolkningen.

I forbindelse med meldingen og konsesjonssøknaden har Siragrunnen AS gjennomført en rekke møter med berørte kommuner, fylkeskommuner, politiske partier (lokallag), fiskerlag, lokale og regionale kraftselskap, etc. Dette er gjort for å sørge for god informasjon om alle aspekter ved den planlagte utbyggingen fra første stund.

I arbeidet med konsekvensutredningen har en rekke personer, organisasjoner og etater blitt kontaktet, bl.a. Sokndal kommune, Flekkefjord kommune, Rogaland Fylkeskommune, Vest-Agder Fylkeskommune, Fylkesmannen i Rogaland, Fylkesmannen i Vest-Agder, Sjøfartsmusèene i Stavanger og Oslo, Forsvaret, Avinor/Luftfartstilsynet, reiselivslag/destinasjonselskaper, Jeger- og fiskeforeninger, fiskerinæringen og andre som har informasjon om områdets bruk og kvaliteter innen en rekke fagområder. Mye informasjon har blitt skaffet til veie gjennom denne informasjonsutvekslingen.

I tillegg til en omfattende kontakt med lokale og regionale myndigheter og berørte parter, har informasjon om status og fremdrift for Siragrunnen Vindpark også blitt publisert på www.siragrunnen.no.

3.2 Videre saksbehandling

Konsesjonssøknaden med tilhørende konsekvensutredninger ble overlevert til NVE i april 2009. Søknaden ble imidlertid ikke tatt til behandling før på høsten 2012.

I samsvar med kravene i energiloven, sender NVE konsesjonssøknaden med tilhørende konsekvensutredning på høring til lokale, regionale og nasjonale myndigheter og organisasjoner. I forbindelse med høringen av konsesjonssøknaden/konsekvensutredningen vil det bli arrangert nye informasjonsmøter i Sokndal og Flekkefjord kommuner.

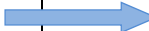
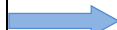
Etter at NVE har mottatt innspill og kommentarer til utbyggingsplanene, vil de gjøre et vedtak om det skal gis konsesjon eller ikke. Dersom NVEs vedtak påklages, vil saken gå til Olje- og Energidepartementet (OED) for en endelig avgjørelse.

3.3 Tidsplan for anleggsfasen

Tabell 2 viser den foreløpige fremdriftsplanen for selve utbyggingsfasen. Tidsplanen forutsetter at en rettskraftig konsesjon blir gitt i løpet av 2013. Arbeidet med oppfinansiering av prosjektet vil foregå i perioden 2013-2014, etterfulgt av detaljplanlegging i 2014 og kontrahering av entreprenører og leverandører i 2015. Byggestart er satt til 1. kvartal 2016. Dette er konservative anslag, og fremdriftsplanen kan komprimeres.

Siragrunnen er et værmessig utsatt og "røft" område, og byggingen av Siragrunnen Vindpark vil derfor bli en meget omfattende og krevende entreprenørøppgave. Denne typen offshore konstruksjonsarbeid er svært følsomt ovenfor værforholdene. Med tanke på å minimere denne følsomheten mest mulig, vil det derfor bli tatt en rekke forholdsregler: Bl.a. vil arbeidet bli tilrettelagt slik at mest mulig av arbeidet blir utført på land (pre-assemblering), samt at det meste av monteringsarbeidet offshore blir utført i sommerhalvåret, når værforholdene normalt er best. I tillegg vil det bli valgt fartøyer og øvrig monteringsutstyr som så lite følsomt over for vind og bølger som teknisk og økonomisk mulig. I byggefasen vil det være daglig skipstrafikk i området av anleggsbåter i form av slepebåter, servicebåter og kranskip-/plattformer. Byggingen av Siragrunnen Vindpark er planlagt utført i løpet av to år, men alt offshore-arbeid vil som tidligere nevnt skje i sommerhalvåret.

Tabell 2. Fremdriftsplan for Siragrunnen vindpark.

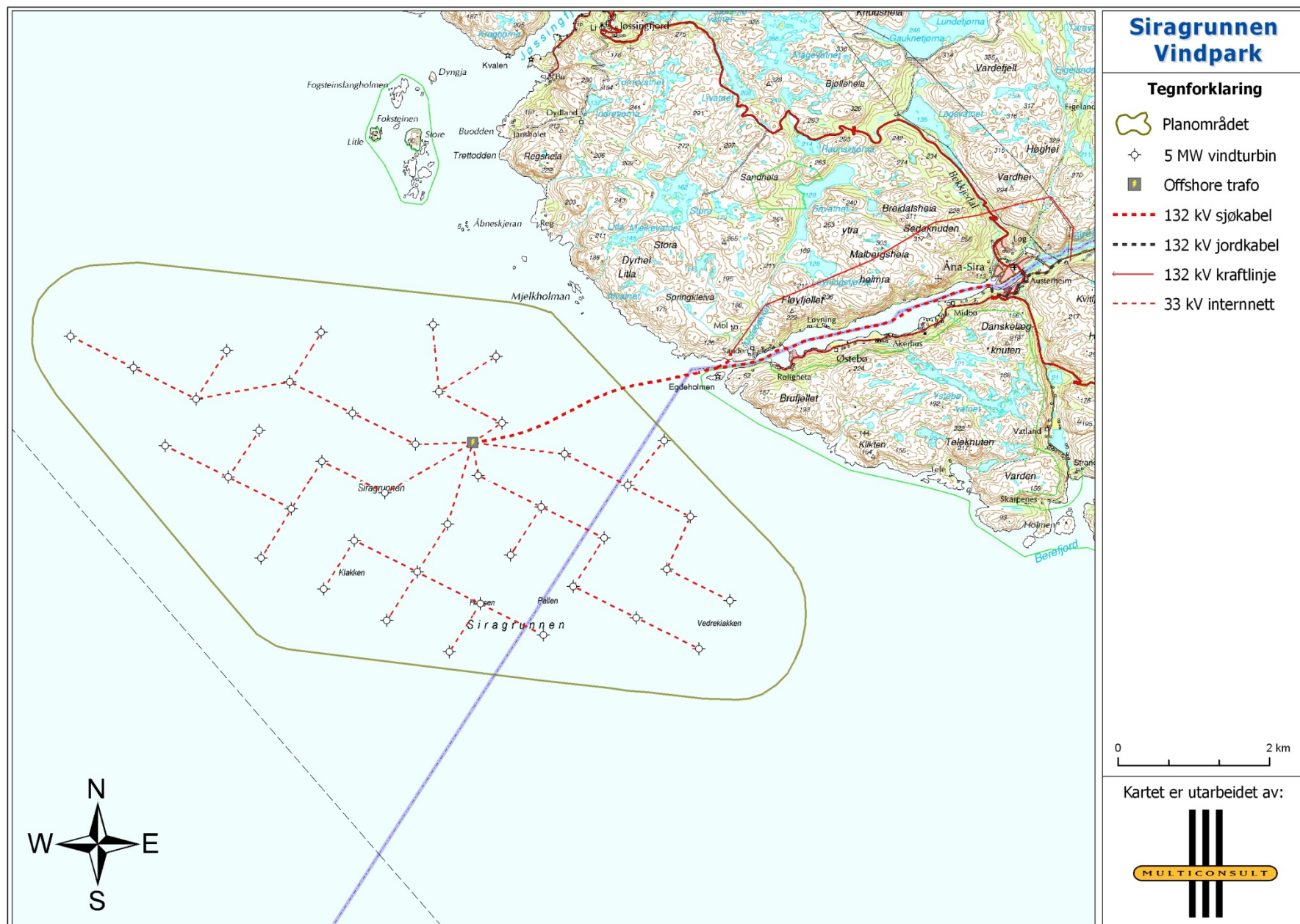
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Behandling konsesjonssøknad							
Detaljplanlegging							
Kontrahering av entreprenører og leverandører							
Bygging							
Drift							



Figur 5. Øverst: Innløpet til fjorden inn mot Åna-Sira, med gården Mol midt i bildet. Nederst: Bilde fra Kirkehavn på Hidra med planområdet i bakgrunnen.



Figur 6. Oversiktskart som viser den planlagte utbyggingen på Siragrunnen.



Figur 7. Detalkart som viser den planlagte utbyggingen på Siragrunnen med tilhørende nettilknytning.

4 LOKALISERING

Den planlagte vindparken er lokalisert på Siragrunnen, som er et grunt havområde utenfor Jøssingfjorden og Åna, på grensa mellom Sokndal (Rogaland) og Flekkefjord (Vest-Agder). Vindparkens areal er på ca. 40,5 km². Figur 6 og 7 viser vindparkens beliggenhet.

Planområdet ligger ca. 4,8 km sør for Sogndalstrand, 1,3 km sørvest for utløpet av Åna-fjorden og 8,2 km vest for Kirkehamn på Hidra. Ytre del av vindparken ligger ca. 6,5 km utenfor utløpet av Ånafjorden.

Fra utbyggers side er lokaliseringen av Siragrunnen Vindpark basert på flere forhold, hvor de viktigste er bl.a.:

✓ *Vindforhold*

Kyststrekningen i dette området har stabile og gode vindforhold, noe som er den viktigste forutsetningen for en etablering av et vindkraftverk. Lokalisering offshore betyr også mindre turbulens, slik at vinden kan utnyttes mer effektivt.

✓ *Kraftbehov*

Kraftsituasjonen i Vest-Agder og Rogaland er generelt god med tanke på forbruk i forhold til egenproduksjon (Sørlandet, Vestlandet og Nordland er "overskuddsområder"). Utbyggingen vil styrke energiproduksjonen i Norge, og gjøre landet mindre avhengige av import i perioder med lite vann i vannkraftmagasinene. I Europa er det et stadig økende press for å erstatte forurensende og ikke fornybare energikilder med fornybar energi som vind- og vannkraft, og Siragrunnen vil i så måte være et positivt bidrag.

✓ *Sjødybder*

Frem til i dag er offshore vindturbiner normalt bygget på dybder mellom 4 m og 30 m, men ny teknologi vil i nær fremtid kunne øke dette intervallet til 50 m. Det meste av planområdet for Siragrunnen Vindpark har en dybde på mellom 10 m og 40 m, noe som gjør det godt egnet for dette formålet.

✓ *Bebyggelse*

Offshore vindparker har en stor fordel i det faktum at de er lokalisert i god avstand til eksisterende bebyggelse, noe som reduserer problemene knyttet til støy og skyggekast. Den visuelle påvirkningen blir også betydelig mindre, siden avstanden mellom vindparken og boligområdene øker ved en lokalisering offshore.

✓ *Verneområder*

Siragrunnen har ikke vært vurdert vernet gjennom marin verneplan. De nærmeste verneområdene er Fokksteinane naturreservat / dyrefredningsområde (ca. 1,6 km fra nærmeste vindturbin) og Flekkefjord landskapsvernområde (ca. 0,9 km fra nærmeste vindturbin).

✓ *Friluftsinnteresser*

Landbaserte vindparker har ofte store konsekvenser med tanke på friluftsliv, både gjennom arealbeslag, støy og visuell påvirkning på landskapet. Ved å legge vindparken offshore, og til et område som er relativt lite brukt til friluftaktiviteter med unntak av noe fritidsfiske, reduserer man konfliktpotensialet.

✓ *Infrastruktur*

Ved etablering av offshore vindparker er det viktig å ha tilgang på en dypvannskai med tilhørende anleggsområde på land for montering og utskipning av vindturbinene. I tillegg

kan det være aktuelt med lokal produksjon av fundamentene, noe som også vil kreve tilrettelagt infrastruktur i form av havn og anleggsområde. Forholdene ligger godt til rette både på Kaupanes (Eigersund), i Rekefjord (Sokndal), ved Fedafjorden (Kvinesdal) og Lundevågen (Farsund). Disse områdene er regulert til industriformål, og har mye av den infrastrukturen og arealet som kreves ved en utbygging. Launes (Flekkefjord) kan også være aktuelt siden kommunen arbeider med å regulere dette området til industriformål (inkluderer bygging av dypvannskai).

✓ *Næringsvirksomhet*

En vindpark bør lokaliseres på en slik måte at den i minst mulig grad får negative konsekvenser for annen næringsvirksomhet. På Siragrunnen er næringsinteressene i første rekke knyttet til fiske. Siragrunnen AS har, gjennom dialog med lokale fiskere, forsøkt å tilpasse planene slik at man unngår viktige områder for fiske (primært snurrevad). Utbygger er derfor av den oppfatning at det er mulig å få til en god sameksistens mellom næringsfiske og vindkraft på Siragrunnen. I tillegg må det nevnes at mange kystsamfunn ofte har et relativt ensartet næringsliv basert på utnyttelsen av marine ressurser, og at et vindkraftanlegg vil derfor kunne bidra til å styrke lokalsamfunnets inntektsgrunnlag.

Basert på kriteriene ovenfor er Siragrunnen AS av den oppfatning at Siragrunnen er svært godt egnet til produksjon av vindkraft.



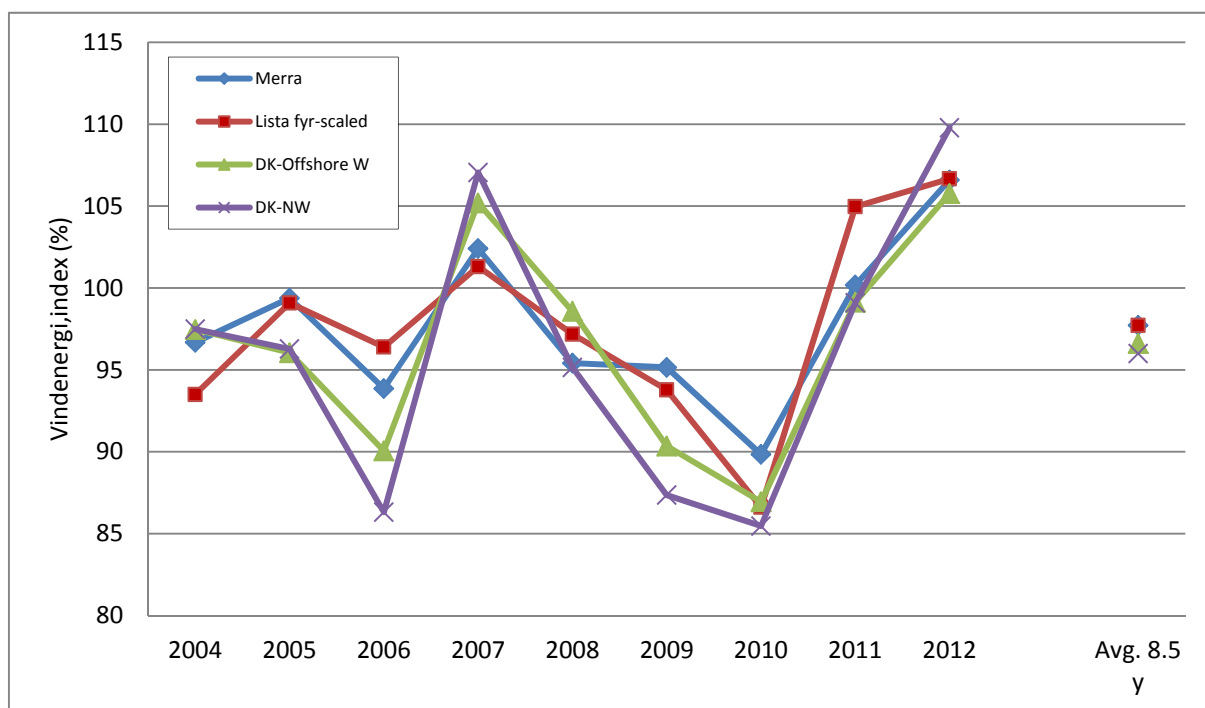
Figur 8. Bilde tatt fra vindparkområdet og inn mot land.

5 VINDRESSURSENE

Rapporten *Evaluation of wind conditions at Siragrunnen – 2012 update*, utført av EMD International, ligger til grunn for omtalen av vindressursene på Siragrunnen. Vi viser til denne rapporten for mer detaljert informasjon.

Det er foreløpig ikke gjennomført egne vindmålinger innenfor det planlagte vindparkområdet på Siragrunnen, så beregningene av vindforholdene er basert på tilgjengelig informasjon fra bl.a. målestasjonen på Lista (ca. 20 km sørøst for planområdet) og omfattende simuleringer av vindforholdene ved Siragrunnen. Det vil bli satt i gang med vindmålinger i området etter at konsesjonsspørsmålet er avklart.

Dataene fra målestasjonen på Lista (2000-2007) ble i 2008 korrelert mot NCARs 30 års data (1978-2007) for å vurdere om måleperioden er representativ i et lengre perspektiv. I 2012 ble det gjort en ny korrelering mot MERRA meso skala data, som har en høyere kvalitet og bedre oppløsning enn NCAR-dataene. Sammenligningen mot MERRA-dataene viste at vindens energinivå ved Lista i perioden 2004 til 2012 lå ca. 2 % under langtidsgjennomsnittet. Når det gjelder Siragrunnen vindpark, så er det valgt gjøre en konservativ beregning der man ikke korrigerer for dette avviket, men heller ser på en eventuell produksjonsøkning som et pluss for prosjektet etter at det er realisert.

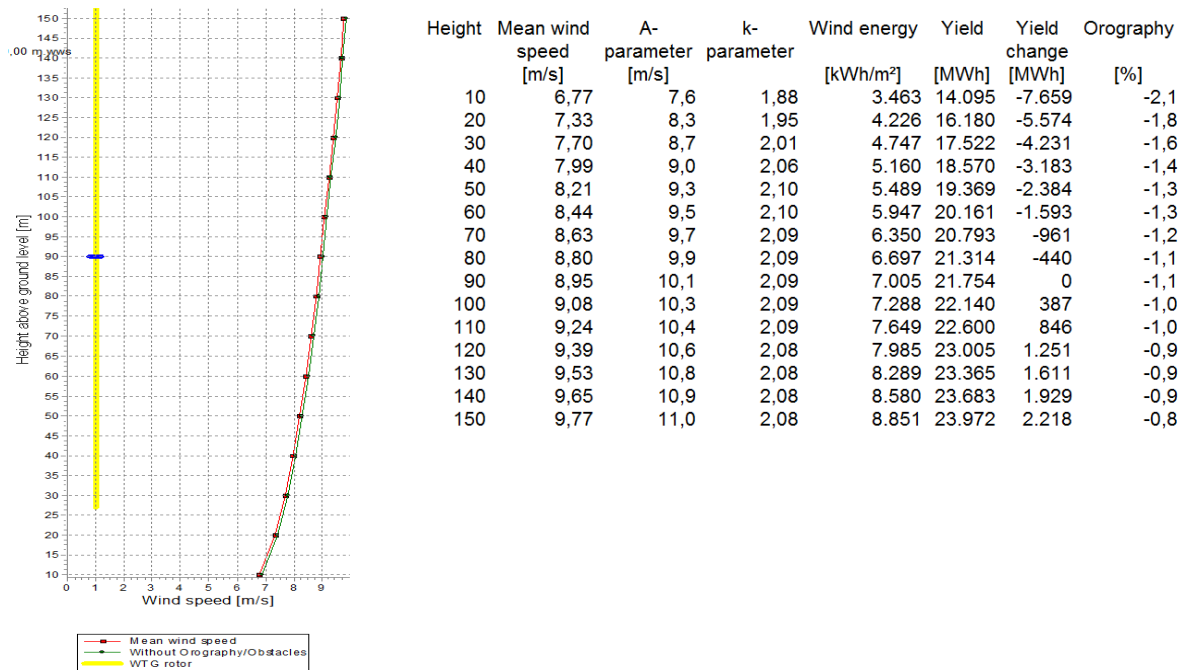


Figur 9. Vindmålinger fra Lista korrelert mot MERRA meso skala data. Det er påvist en god sammenheng mellom disse to datasettene.

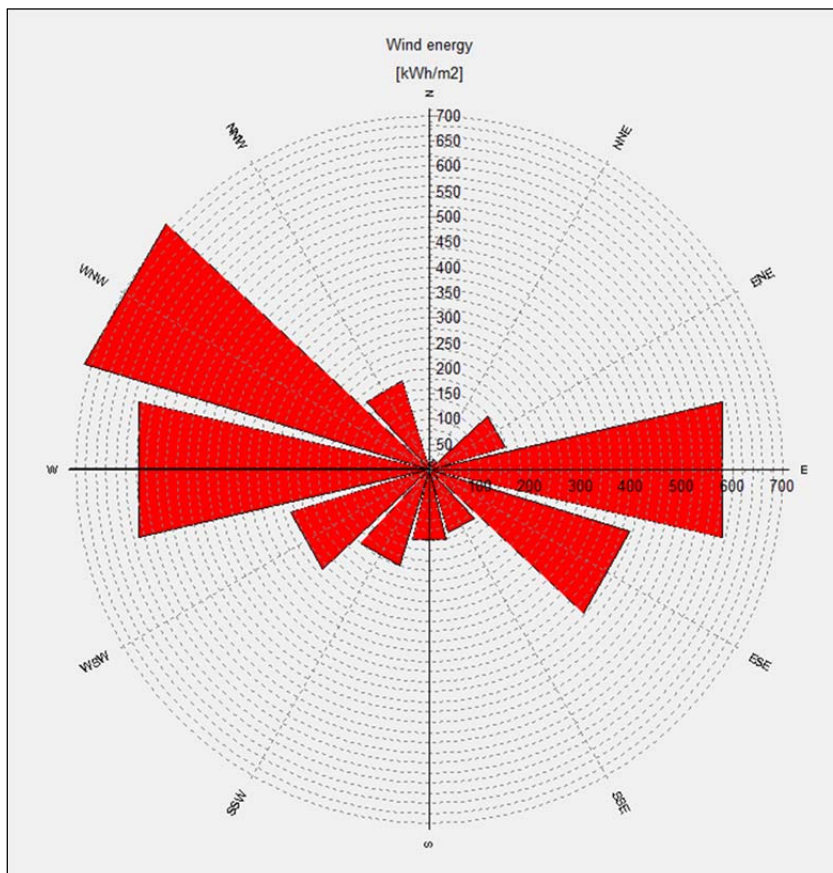
Beregningene som er gjort viser at den gjennomsnittlige vindstyrken i 100 meters høyde innenfor planområdet er på ca. 9,1 m/s (se figur 10). Simuleringene viser også at vindstyrken er høyest ytterst i planområdet og noe lavere inn mot land.

Figur 11 viser energifordelingen i vinden ved Siragrunnen. Vind fra V-NV dominerer, og det er også denne den vindretningen som har sterkest vind og gir høyest produksjon. Det er tatt hensyn til fremherskende vindretning ved utplasseringen av vindturbinene.

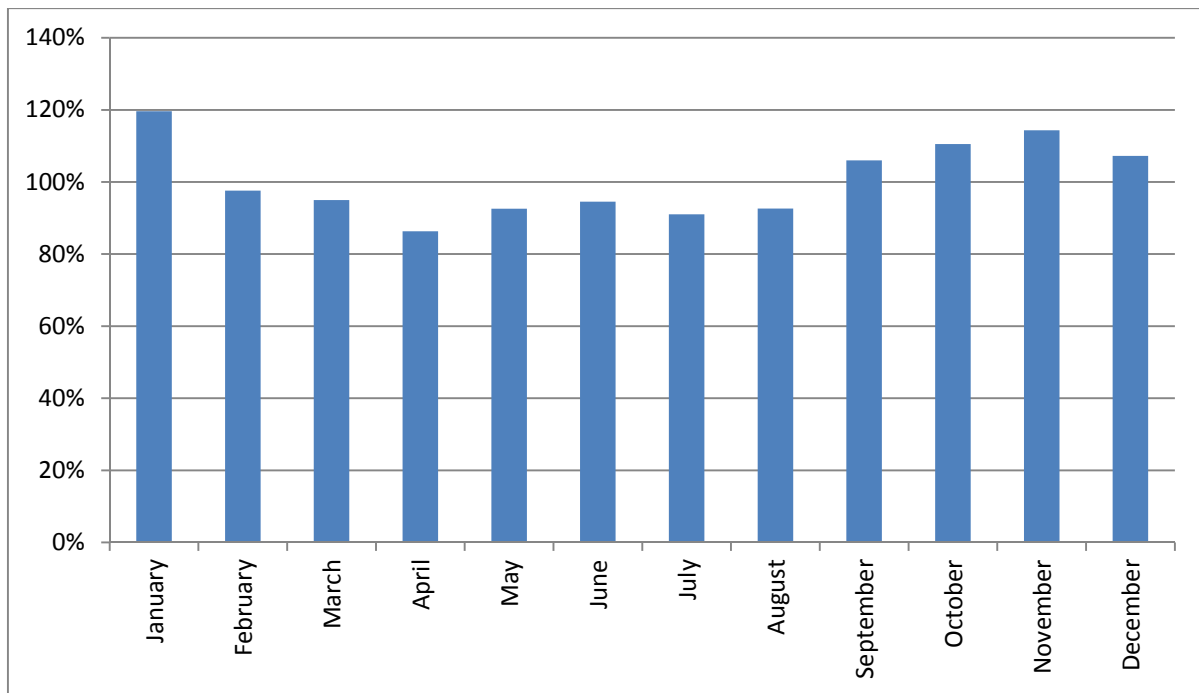
Generelt kan det sies at planområdet for Siragrunnen Vindpark har meget gode og stabile vindforhold, noe som gjør det svært godt egnet for utbygging av vindkraft.



Figur 10. Beregnet vindprofil på Siragrunnen. Det er noe usikkerhet knyttet til beregningene pga avstanden til målestasjonen på Lista (ca. 20 km) og ulike forhold rundt selve målestasjonen og kalibreringen av den.



Figur 11. Vindrose som viser energifordelingen i vinden. Basert på data fra Lista fyr målestasjon. Kilde: EMD International.



Figur 12. Relativ vindstyrke ved Lista gjennom året (målt i forhold til snittet av alle målinger i perioden 2004-2012). Figuren gir en god indikasjon på produksjonsprofilen for Siragrunnen vindpark, dvs. høy produksjon i kalde og energikrevende vintermånedene og noe lavere produksjon i sommerhalvåret.



Figur 13. Det er stabile og gode vindforhold på Siragrunnen.

6 UTBYGGINGSPLANENE

6.1 Vindparkens utforming / hoveddata

Vindparken planlegges å ha en ytelse på inntil 200 MW. Utbyggingsløsningen er fleksibel med hensyn på valg av type, størrelse og antall vindturbiner, slik at antall turbiner som skal installeres vil være avhengig av nominell effekt for hver vindturbin. Avhengig av hvilke vindturbiner som vil være tilgjengelige på utbyggingstidspunktet, vil nominell ytelse for hver vindturbin være mellom 3 og 8 MW.

I konsekvensutredningen fra 2008 er Repowers 5 MW turbin (5M) brukt som hovedalternativ (V1). En slik utbyggingsløsning gir totalt 40 vindturbiner. Ved valg av vindturbiner med nominell ytelse på 3 MW (V2), vil vindparken kunne bestå av inntil 67 vindturbiner. Ved en utbygging med 8 MW vindturbiner (V3) vil det være behov for 25 vindturbiner for å oppnå samme totale installasjon (200 MW). Vindturbinene vil bli plassert i et geometrisk gittermønster. En utbygging med 5 MW vindturbiner (V1) gir en innbyrdes avstand på ca. 7,0 x rotordiameteren (880 m) mellom turbiner i samme rekke og ca. 7,2 x rotordiameteren (900 m) mellom de ulike rekkene.

Følgende utbyggingsalternativer er vurdert i konsekvensutredningen:

Tabell 3. Utbyggingsalternativer.

Utbyggingsløsning	Type turbin	Antall turbiner	Navhøyde	Rotor-diameter	Total høyde
Alternativ V1	5 MW	40	90 m	126 m	153
Alternativ V2	3 MW	67	Ca. 80 m	90 – 100 m	135-140
Alternativ V3 *	8 MW	25	Ca. 140 m	Ca. 150 m	215

* Det foreligger ingen 8 MW turbiner per 2012, så de fysiske målene er noe usikre. Grove estimater/antagelser er oppgitt.

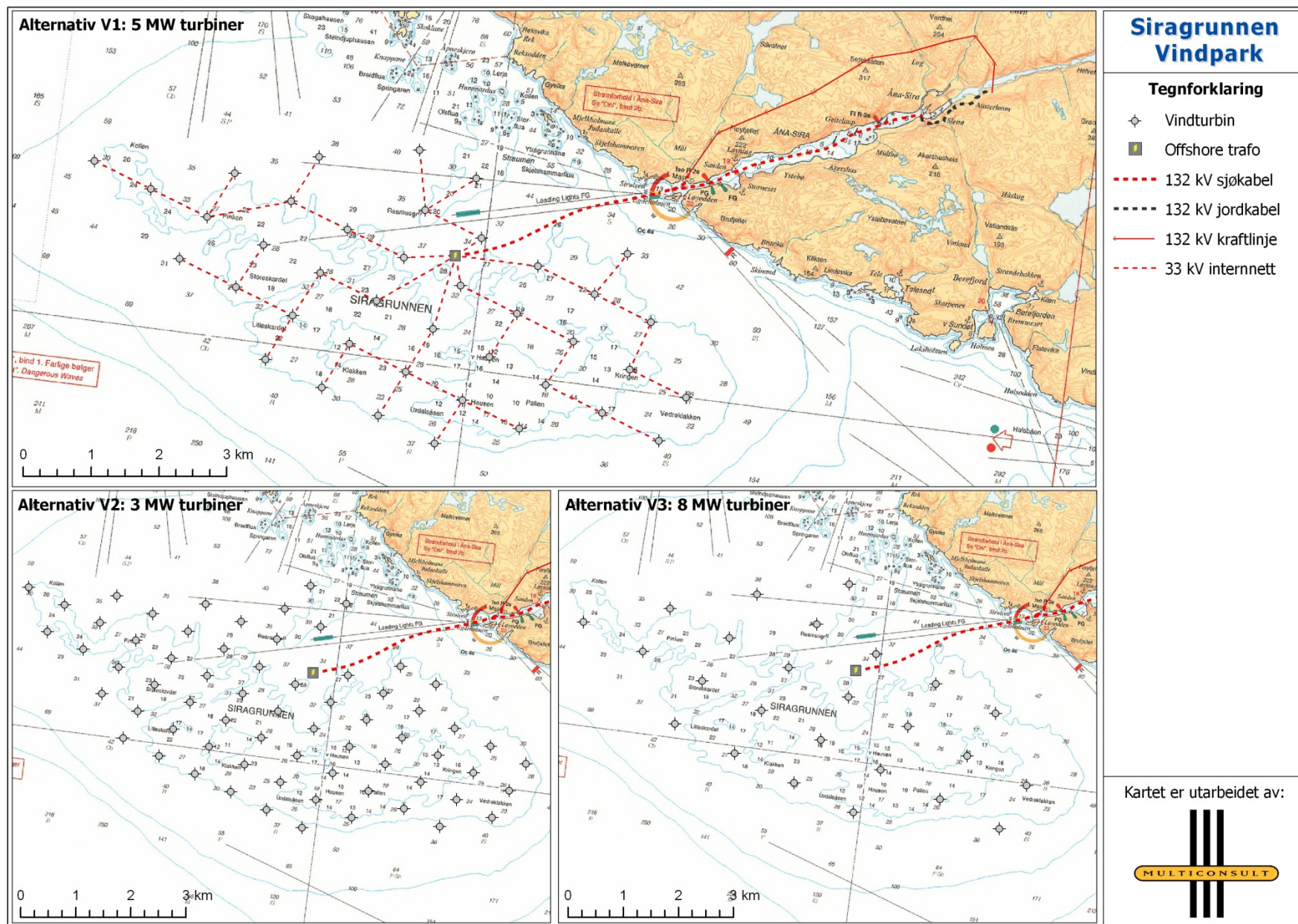
De ulike utbyggingsalternativene (V1, V2 og V3) er vist i figur 14.

6.2 Vindturbiner

6.2.1 Hovedkomponenter og funksjon

Vindturbinene produserer elektrisk energi ved å utnytte bevegelsesenergien i vinden. Hovedkomponentene i en vindturbin er rotor, hovedaksling, gir, generator og nødvendig hjelpeaggregat og styringssystem. De fleste komponentene er innebygd i maskinhuset på toppen av et ståltårn. Rotoren, som består av tre vinger montert på et nav, omdanner vindenergien til rotasjonsenergi som gjennom en hovedaksling og via et gir føres inn på en generator. Denne omdanner så rotasjonsenergien til elektrisk energi. Maskinhuset dreier seg med vindretningen, slik at rotorplanet til enhver tid står på tvers av vindretningen. Ettersom vindhastigheten, og dermed også vindens energiinnhold, øker med høyden over bakken, er det viktig at tårnet har stor høyde. Vindturbinene som er planlagt brukt i utbyggingen av Siragrunnen Vindpark vil ha en maksimal høyde på inntil ca. 200 m.

Vindturbinenes generator leverer normalt vekselstrøm med en spenning på 1000 V. Via en transformator som er plassert inne i vindturbinen, enten i maskinhuset eller i bunnen av tårnet, blir generatorspenningen transformert opp til 33 kV før den elektriske energien blir matet inn på det interne kabelnettet i vindparken.



Figur 14. Oversikt over utbyggingsalternativene (V1, V2 og V3).



Figur 15. Dimensjoner for aktuelle vindturbiner i størrelse fra 3 MW til 8 MW. Vi presiserer at dagens vindturbiner ikke har røde vingspisser. Foto: Jan K. Winther.

6.2.2 Utnyttelse av energien i vinden

Normalt produserer vindturbiner elektrisk energi ved vindhastigheter mellom ca. 2-4 m/s og ca. 25-30 m/s. Når det gjelder Repower sin 5M turbin, så opererer den innenfor intervallet 3,5 m/s til 30 m/s (25 m/s onshore). Energiproduksjonen øker fra null ved 3,5 m/s til full produksjon ved ca. 13 m/s. Ved vindhastigheter mellom 13 m/s og 30 m/s er energiproduksjonen konstant (tilsvarende merkeeffekten eller nominell effekt). Ved vindhastigheter over 30 m/s stoppes vindturbinene. Dette for å unngå for sterke mekaniske påkjenninger på turbinene.

Når vinden passerer rotoren vil den tappes for energi, og vindhastigheten reduseres i bakkant av vindturbinen. Andre vindturbiner som er oppstilt i denne vindskyggen vil da

operere med lavere vindhastighet og dermed også noe lavere produksjon. Bak en vindturbin vil det derfor kreves en viss avstand før vindstyrken igjen når tilnærmet sitt opprinnelige nivå. For å sikre en best mulig utnyttelse av vindenergien blir rekkene av vindturbiner derfor oppstilt vinkelrett på den fremherskende og mest energirike vindretningen. På Siragrunnen er det mest energi i vinden som kommer fra V-NV (se figur 11), og dette gjenspeiles i plasseringsmønsteret for vindturbinene (se figur 7 og 14). Vind på langs av rekkene forekommer sjeldnere, og man kan derfor akseptere en mindre avstand mellom hver vindturbin i samme rekke enn mellom vindturbiner i ulike rekker.

I tillegg til disse hovedprinsippene har man også måttet ta hensyn til bunntopografien i området. Vindturbinene er foreløpig plassert på dybder mellom ca. 10 m og ca. 40 m. På dypere områder blir fundamenteringen mer komplisert og dyr.

6.3 Fundamenter

6.3.1 Introduksjon

Liebst (2008a) har vurdert aktuelle fundamenteringsløsninger. Følgende typer har vært vurdert (engelske betegnelser er brukt):

- ✓ Steel Monopile
- ✓ Concrete Monopile
- ✓ Steel Jacket
- ✓ Steel Tri-Pod
- ✓ Concrete Gravity Foundation

Sjøbunnskartleggingen som er gjennomført (Mohn, 2008) viser at hele planområdet domineres av tynne løsmasser (noe få meter) over fast fjell. Det ble ikke påvist fast fjell i "dagen". På grunn av de tynne løsmassene er gravitasjonsfundamenter av betong (se figur 16) vurdert som mest egnet i dette området. Kostnadsberegninger og videre omtale er da knyttet opp mot dette alternativet.

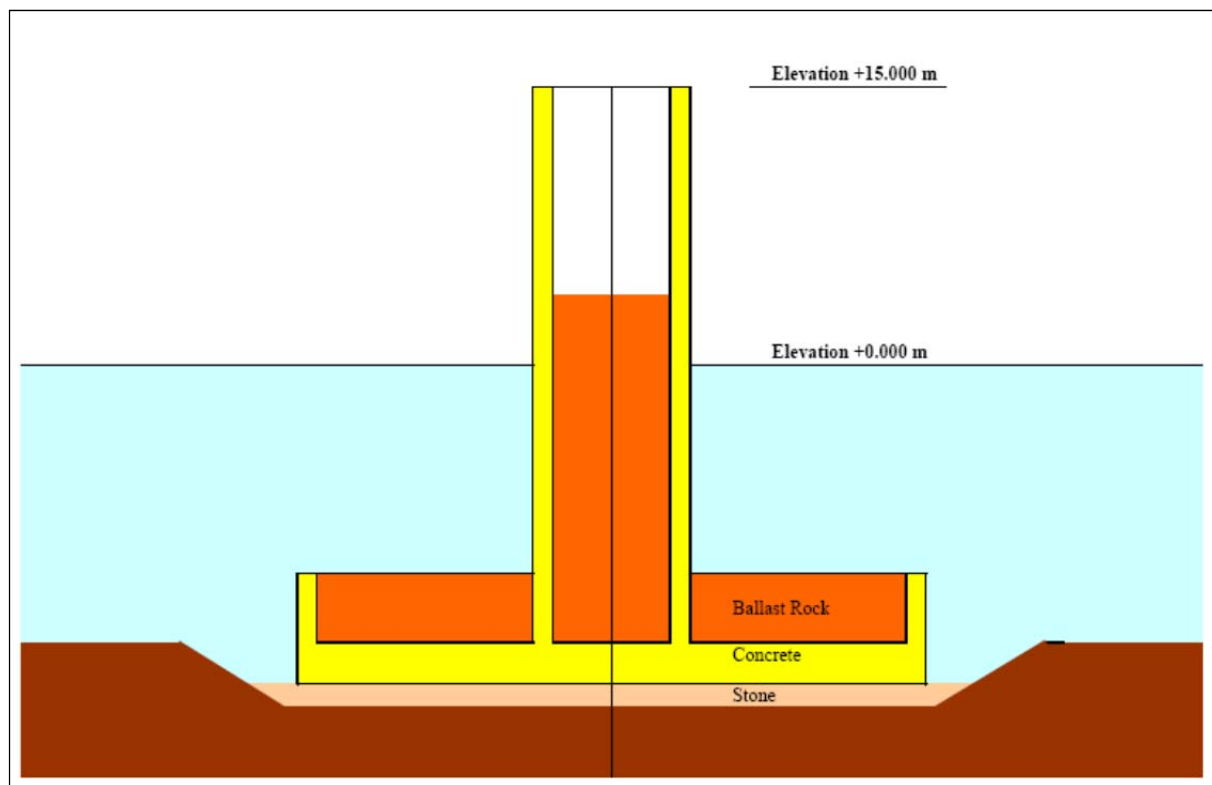
6.3.2 Gravitasjonsfundamenter

Denne typen fundament er anvendt i Danmark i forbindelse med vindparkene Rødsand I og Middelgrunden. Også Vindeby og Tunø Knob, som ble bygd på 1990-tallet, har denne typen fundament.

Med henvisning til figur 16 består et gravitasjonsfundament (også tidvis benevnt som senkekasseelement) av en betongkasse, som fylles opp med ballast i form av sand og stein. I sentrum av kassen er det et sirkulært skaft hvor tårnet monteres. Det vil også bli lagt inn ballast i selve skaftet, noe avhengig av kravene til stabilitet. Ca. 15 meter over middelvannstanden forsynes skaftet med en arbeidsplattform av stål eller aluminium. Hensikten med denne plattformen er å gi servicefolkene litt mer arbeidsrom når det skal gjennomføres service, samt at plattformen vil bli benyttet til lagring av komponenter i forbindelse med service på turbinene. I tillegg vil det bli laget en såkalt *boat landing* nede ved havnivå, der servicefolk og andre som skal opp i turbinene kan legge båten inntil og komme seg opp på selve plattformen. For å kunne installere og beskytte de elektriske kablene som skal transportere strømmen fra vindturbinene til en offshore transformatorstasjon, vil det bli bygd inn to J-rør på hvert fundament. På gravitasjonsfundamentene er disse J-rørene støpt inn i skaftet og videre ned gjennom bunnen på fundamentet. J-rørene vil være fremstilt av kraftige polyetylen (PE-rør). Gravitasjonsfundamentet vil bli plassert på en såle/pute av knust granitt, som blir lagt ut på havbunnen og jevnet ut slik at den er horisontal og utgjør et stabilt grunnlag for selve fundamentet. Rundt fundamentet vil det bli lagt ut erosjonsbeskyttelse i form av grovt steinmateriale for å beskytte bærelaget mot bølgeerosjon og utvasking.

Et gravitasjonsfundament av denne typen har normalt en diameter på opptil 27 m (inkl. erosjonsbeskyttelsen rundt). Selve fundamentet vil da legge beslag på ca. 570 m² sjøbunn. Dette er nærmere omtalt i kapittel 6.5.1.

Høyden på fundamentet vil naturlig nok variere med dybdeforholdene. Foreløpig layout for vindparken tilsier dybdeforhold fra ca. 15 til ca. 35 m. Fundamentet vil rage 15 m over havflaten, noe som tilsier at fundamentene vil være fra 30 m (15 meters dyp) til 50 m (35 meters dyp) høye.



Figur 16. Skisse av gravitasjonsfundament i betong, som er den mest aktuelle fundamenteringsløsningen for Siragrunnen Vindpark.

6.4 Anleggsvirksomheten

6.4.1 Bygging og utplassering av gravitasjonsfundamenter

Størrelsen på gravitasjonsfundamentene gjør at de vil bli fremstilt på land eller på et spesialskip. Et skipsverft eller et lignende produksjonssted, f.eks. en tørrdokk, vil også være godt egnet. Avhengig av fundamentenes utforming vil de kunne flyte selv og taues ut, alternativt transporteres de til vindparken ved hjelp av skip.

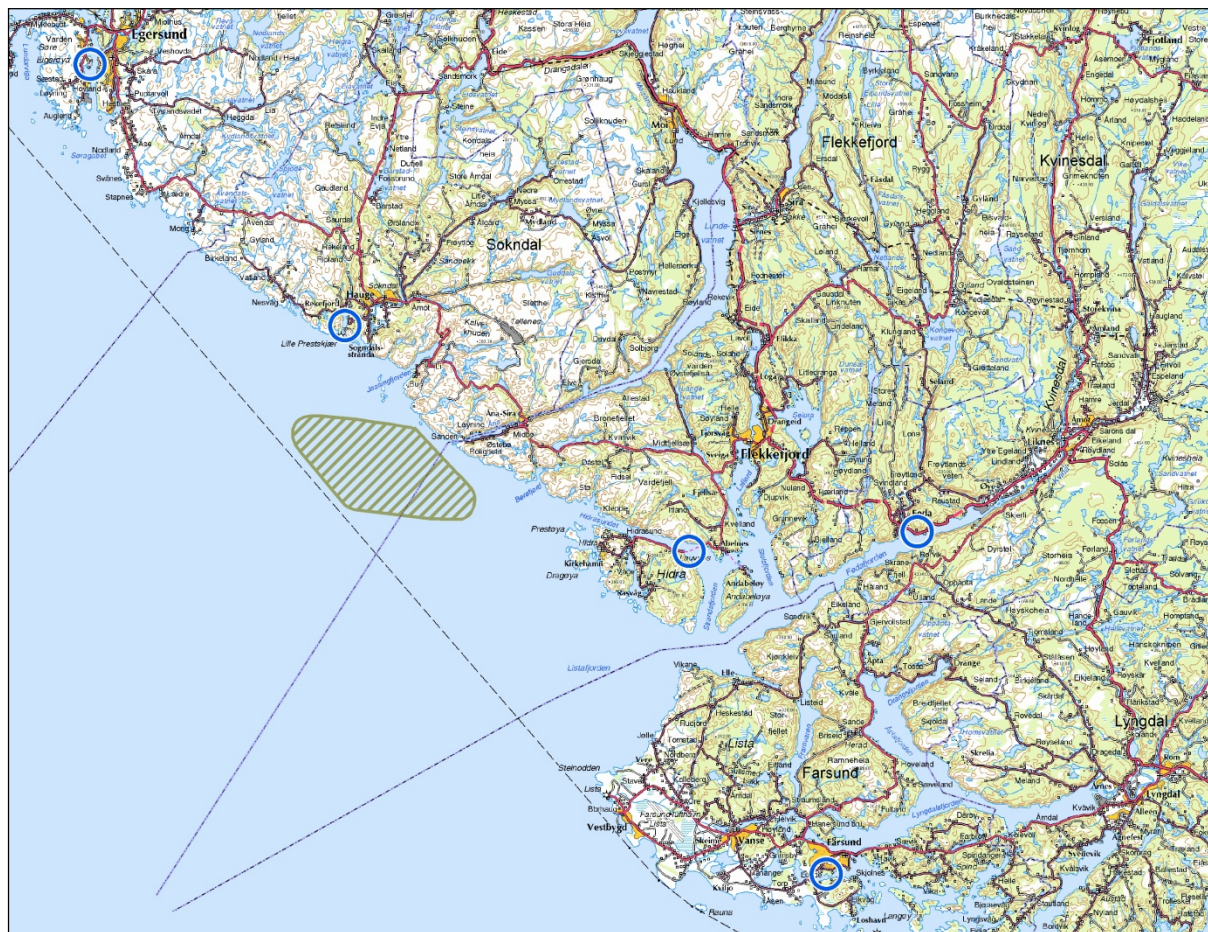
Før gravitasjonsfundamentene kan utplasseres må havbunnen avrettes/utjevnes, og det må legges ut et bærelag av stein. Dette arbeidet vil kunne skje med bruk av spesielt avrettingsutstyr, samt med skip for transport og utlegging av stein, og vil skje umiddelbart før selve fundamentet plasseres oppå den utlagte steinsålen. Etter utplassering av fundamentene vil de bli fylt med sand eller annen fyllmasse (som olivin), og det legges ut erosjonsbeskyttelse i form av et belte av stein rundt selve fundamentet (eller på annet vis avhengig av den teknologiske utviklingen).

6.4.2 Pre-assembling, transport og installasjon av vindturbiner

Vindturbinene, som består av tårn (fire seksjoner), nacelle, nav og tre vinger, transporteres sjøveien fra fabrikker i Europa. Når tårnene kommer fra fabrikken er de ikke utstyrt med

innvendig utstyr som elektriske komponenter, heis, ledere, lys, etc. Det er derfor behov for et passende sted for pre-montering av vindturbiner før utskipning til selve vindparken.

Det er flere aktuelle områder i regionen for denne typen virksomhet. Både Kaupanes (Eigersund), Rekefjord Stone (Sokndal), Flekkefjord Slipp og Mekaniske Verksted sitt anlegg ved Fedafjorden (Kvinesdal) og Lundevågen (Flekkefjord) peker seg ut som godt egnede områder pga gode fasiliteter, tilstrekkelig areal og kort avstand til Siragrunnen. Disse områdene er også allerede regulert til industriformål. Etter at konsesjonsspørsmålet er avklart vil Siragrunnen AS gå i dialog med disse aktørene med tanke på å få avklart anleggsbasens beliggenhet og behov for oppgradering og tilpasning av dagens infrastruktur, bygningsmasse m.m.



Figur 17. Mulig lokalisering av anleggsbasen(e). Rekefjord Stone (Sokndal) og Flekkefjord Slipp og Mekaniske Verksted (Kvinesdal) vurderes som de to beste alternativene.

Så mye som mulig av turbinene vil bli montert på land, slik at minst mulig tid vil gå med til monteringsarbeid ute i vindparken. Dette pga av at alt offshore-arbeid må skje i løpet av sommerhalvåret, og man må da utnytte tiden mest mulig effektivt.

Det er to alternative metoder for monteringen av selve vindturbinen (engelske benevnelser benyttes):

- ✓ Rotor montage
- ✓ “Bunny-ear” montage

Førstnevnte metode går ut på at rotoren (navet og de tre vinger) monteres på havnen, fraktes ut til sjøs og monteres deretter på nacellen ute til sjøs, fra vannrett til loddrett posisjon.

Når det gjelder sistnevnte metode, så monteres først navet på nacellen, deretter monteres to av de tre vingene. Dette skjer inne på land. Denne enheten fraktes så ut til sjøs, mens vingene peker 30 grader opp i luften. Tårnene reises og deretter installeres denne enheten i et løft, før den tredje vingen ettermonteres. Mobilkraner vil bli benyttet til disse operasjonene.

Transporten ut til vindparken vil foregå på spesialbygde skip forsynt med støttebein som kan heves og senkes. Installasjonen stiller store krav til nøyaktighet, og må alltid skje fra et faststående skip. Denne typen skip er utviklet i forbindelse med etablering av offshore vindparker i Danmark og England. Skipene har en kapasitet på fire til seks vindturbiner per tur, og de kan selv laste turbinene fra havna og om bord i båten.

Monteringen av en vindturbin består av fire løft, dvs. to tårnseksjoner, en nacelle og en vinge eller en rotor (avhengig av hvilken metode man benytter for pre-montering, jfr. ovenfor). Normal monterings tid for en vindturbin er på ca. 24 – 36 timer. Dette forutsetter gode værforhold, og noe ventetid som følge av ugunstige værforhold må påregnes.

Når en vindturbin er ferdig montert på fundamentet, gjenstår det normalt en sluttmontering inne i selve turbinen. I tillegg skal sjøkablene kobles til. Sluttmonteringen av de enkelte turbinene gjøres fortløpende, og de blir dermed satt i drift etappevis umiddelbart etter at transformatorstasjoner og 132 kV overføringslinjer er på plass.

Bildene på neste side viser eksempler på aktuelle skip for montering av vindturbiner offshore:



Figur 18. Til venstre: MV Sea Energy, som eies av A2SEA A/S, Danmark. Til høyre: MV Resolution, som eies av MPI Ltd. England

6.5 Arealbehov i anleggs- og driftsfasen

6.5.1 Arealbehov til sjøs (vindpark og kabeltrase)

Ute i vindparken er det snakk om både midlertidig arealbeslag der kranbåter med senkbare bein setter fotavtrykk på havbunnen, og permanent arealbeslag til fundamenter og sjøkabler.

Under montering vil båtene som sagt holdes i posisjon ved hjelp av "støttebein" på havbunnen. Anslagsvis 120 – 350 m² av sjøbunnen vil bli berørt av disse støttebeinene, i tillegg til arealet som går med til selve fundamentet (anslagsvis 570 m²). Dersom man regner med at byggingen av hver vindturbin medfører et permanent arealbeslag på 570 m² og et midlertidig arealbeslag på maks 350 m², vil opp til 920 m² sjøbunn bli berørt pr vindturbin. En utbygging av 40 vindturbiner og en transformatorstasjon vil da berøre et samlet sjøbunns-

areal på henholdsvis 23,4 dekar (permanent) og 14,0 dekar (midlertidig), eller til sammen 37,7 dekar. Dette utgjør i underkant av 0,1 % av vindparkens totale areal på ca. 40,5 km².

I tillegg kommer areal som blir berørt av internkablene (33 kV) mellom vindturbinene og transformatorstasjonene ute i vindparken. Total lengde på disse kablene er beregnet til ca. 35 km, noe som innebærer at dersom man regner med en "trasébredde" på 1 m, så vil arealbeslaget bli på 35 dekar. Dette utgjør 0,09 % av vindparkens totale areal.

Totalt vil da ca. 73 dekar, eller 0,073 km², sjøbunnsareal bli berørt av kranbåter, fundamenter og 33 kV sjøkabler. Dette tilsvarer 0,19 % av det totale arealet innenfor planområdet for Siragrunnen Vindpark. 99,81 % av planområdet blir med andre ord ikke fysisk berørt av en utbygging.

Ved utformingen av vindparken, dvs. lokaliseringen av vindturbiner og interne sjøkabler, har man prøvd å ta hensyn til næringsfisket i området. Gjennom kontakt med lokale fiskere er de viktigste feltene for snurrevadfiske avmerket på kart (disse ligger i skråningene mellom Siragrunnen og de dypere havområdene rundt), og tiltakshaver har lagt vekt på å unngå at vindturbiner og sjøkabler lokaliseres til disse områdene. Problemstillingen knyttet til næringsfiske er ytterligere beskrevet i egen fagrapport (Multiconsult, 2008) og i kapittel 7.15 i denne konsesjonssøknaden.

I forbindelse med planleggingen av offshore vindkraftverk på Mørkysten har det blitt avdekket at offshore vindkraft, og da spesielt sjøkabler, kan komme i konflikt med taretråling. Taretråling foregår i sjødybder mellom 3 og 15 m der det er fjell- eller steingrunn. Det er ingen aktivitet knyttet til taretråling på Siragrunnen i dag, og forekomsten av stortare i området er så liten at det ikke er økonomisk grunnlag for noen aktivitet i fremtiden heller. Siden taretråling er den eneste aktiviteten som potensielt sett kan medføre skade på vindkraftverket (sjøkablene), er det ikke grunnlag for å legge restriksjoner på fisket langs sjøkabeltraseene / innenfor planområdet for vindparken.

6.5.2 Arealbehov ved konstruksjon av fundamenter

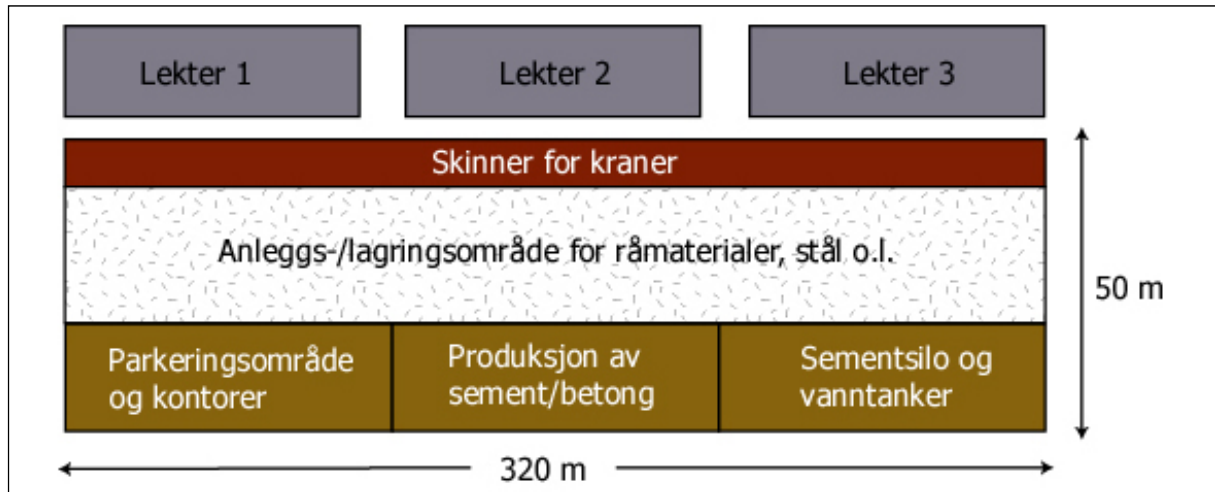
Som tidligere nevnt er det flere aktuelle alternativer når det gjelder bygging av fundamenter. Dette kan skje enten på land eller på spesielle lektere/skip.

Både Kaupanes (Eigersund), Rekefjord Stone AS sitt område ved utløpet av Rekefjorden (Sokndal), Flekkefjord Slipp og Mekaniske Verksted sitt anlegg ved Fedafjorden (Kvinesdal), Launes på Hidra (Flekkefjord>) og Lundevågen (Farsund) er aktuelle områder for produksjon av fundamenter. Alle disse områdene er eller vil bli regulert til industriformål innen en eventuell utbygging på Siragrunnen starter opp.

Arealberegningen under knytter seg til en løsning der fundamentene blir bygd på lektere. En slik løsning vil kreve et havne/-anleggsområde på anslagsvis 320 x 50 meter. Minimum vanndybde må være minst 6 meter. Det er behov for noe løftekapasitet på havna, og kranene bør ha en rekkevidde på minst 40 m.

Videre vil det være behov for fasiliteter for lagring og forsyning av råmaterialer som armeringsjern, sement, vann, sand og stein/pukk. Man trenger også et område for lagring av fyllmasser til fundamenter og steinmasser som skal brukes til erosjonsbeskyttelse rundt fundamentene (diameter opp til 550 mm). Dette vil kreve ca 70 x 30 m i tilknytning til anleggs/-havneområdet. Figur 19 viser en prinsippskisse for et slikt produksjonsanlegg.

I tillegg vil det være behov for anleggsbrakker hvor tilreisende arbeidere kan bo. Disse brakkene bør lokaliseres i god avstand til selve anleggsområdet.



Figur 19. Skisse som viser arealbehov knyttet til produksjon av fundamenter.

6.5.3 Arealbehov i forbindelse med pre-montering av vindturbiner

Rekefjord Stone (Sokndal) og Flekkefjord Slipp og Mekaniske Verksted ved Fedafjorden (Kvinesdal) er de mest aktuelle stedene for den landbaserte delen av monteringen. For å korte ned tiden det tar å montere vindturbinene ute i vindparken, et arbeid som er svært væravhengig, satser man på å montere så mye av turbinene som praktisk mulig inne på land.

Maksimalt kan man laste opp seks turbiner på kranskipene som skal utføre installasjonen offshore. For at monteringsprosessen skal kunne gjennomføres på en effektiv måte, vil det da til enhver tid være behov for lagringsplass til 12 komplette vindturbiner. Dette behovet gjelder i en periode på 3-4 måneder, fra monteringen starter til den er ferdig.

Arealbehovet i forbindelse med lagring av 12 komplette vindturbiner vil være anslagsvis:

- ✓ Tårn: $135 \text{ m} \times 120 \text{ m} = 16\,200 \text{ m}^2$
- ✓ Rotorblader: $40 \text{ m} \times 65 \text{ m} = 2\,600 \text{ m}^2$
- ✓ Naceller: 700 m^2

Totalt arealbehov for vindturbinene blir da på i underkant av 20 dekar.

For utskipning av vindturbinene, forutsatt pre-montering i henhold til bunny-ear metoden og bruk av de største kranskipene som pr i dag er tilgjengelige, vil man i tillegg trenge følgende areal:

- ✓ En 200 m lang kai, dybde minimum 6 m.
- ✓ Mellomlagring av pre-monterte turbiner før utskipning: $120 \text{ m} \times 100 \text{ m}$ langs kanten av kaia

Man kan klare seg med under 100 m, men da vil det ta lenger tid å få lastet vindturbinene opp på kranskipet.

6.5.4 Arealbehov i forbindelse med lagring og utlegging av sjøkabler

132 kV sjøkabelen, som vil bli lagt fra transformatorstasjonene i vindparken og inn til Sanden ved munningen av Ånafjorden (alt. 1) eller til Åna-Sira (alt. 2), vil bli lastet direkte fra fabrikken og ombord i kabelbåten. Disse kablene trenger ikke å mellomlagres på

anleggsområdet, og båtene som skal legge disse sjøkablene trenger ikke tilgang til lokale havner unntatt ved dårlig vær.

33 kV kablene, som knytter vindturbinene til offshore transformatorstasjon, blir levert på tromler. Disse tromlene vil bli mellomlagret på land inntil man er klare til å legge de. Disse tromlene vil kreve svært lite areal.



Figur 20. Fra monteringen av vindturbiner ved Nysted Havmøllepark, Danmark. Foto: Jan K. Winther.
Kilde: www.nystedhavmoellepark.dk



6.6 Nettilknytning

6.6.1 Innledning

Det er utarbeidet en egen rapport som omhandler overføringsanlegget (Jøsok Prosjekt rev 2012). Fagrapporten tar for seg bl.a.

- ✓ Spesifikasjon av overføringsanlegg og tilhørende transformator- og bryteranlegg.
- ✓ Systembeskrivelse, nettanalyser, tap og økonomi.
- ✓ Tekniske utredninger av nødvendig nettanlegg.
- ✓ Rettigheter og grunnnerv.

Konsesjonssøknaden gir et kortfattet resyme av de viktigste sidene ved overføringsanlegget, og vi viser til Jøsok Prosjekt AS (2012) for mer detaljert informasjon.

6.6.2 Systemgrunnlag – forholdet til kraftsystemplan

Lyse Elnett er kraftsystemansvarlig i regionen. Siragrunnen Vindpark inngår i gjeldende kraftsystemplan. Videre er Lyse Elnett informert om Siragrunnen vindpark, og planene om en nettilknytning i Åna-Sira.

Lyse Elnett bekreftet tidlig i prosessen at det ville være ledig kapasitet til en innmating på ca. 1000 - 1200 MW i sentralnettet i Sør-Rogaland. Dette var basert på en nettstudie som ble utført i 2007/2008 av Statnett og Lyse Elnett. I etterkant er det tildelt anleggskonsesjoner til flere vindkraftverk, bl. a i Bjerkreimsklyngen og Tellenes vindpark (200 MW). I tillegg har Lyse Elnett tem. oppgradert 300 kV linjen Åna Sira – Kjelland.

Pt har Lyse Elnett og Statnett i felleskap iverksatt en nærmere nettanalyse (dynamisk) som har til hensikt å stadfeste hvor mye vindkraftproduksjon og vannkraftproduksjon som kan mates inn i sentralnettet i Rogaland. Lyse Elnett kan derfor ikke garantere ledig kapasitet til Siragrunnen før dette studiet er avsluttet. På lengre sikt vil følgende tiltak sannsynligvis bedre kapasiteten i sentralnettet:

- ✓ Statnett sine planer om vestre korridor og ny 420 kV ledning.
- ✓ Ny 420 kV fra Lysebotn til Stavangerområdet.
- ✓ Temp. oppgradering av Statnett sin 300 kV ledning Åna Sira-Feda.
- ✓ Temp oppgradering av eks. 300 kV ledning Bjekreim-Stokkeland

Statnett mener også at ny vindkraftproduksjon i Åna Sira må/bør sees og vurderes i sammenheng med de aktuelle vindkraftverk i Bjekreimklyngen/Bjekreim trafostasjon.

Statnett som er overordnet systemansvarlig for sentralnettet, er informert om Siragrunnen vindpark og den planlagte nettilknytning og utvidelsen i Åna-Sira. Siragrunnen vindpark er kjent med at Statnett ikke ennå har konkrete planer om å spenningsoppgradere sentralnettet ut fra Åna Sira, og at en mulig fremtidig spenningsoppgradering her vil først være aktuell etter år 2020. En slik spenningsoppgradering vil da muligens utløse en helt ny stasjon, sannsynligvis plassert nord for dagens 300 kV anlegg i Åna Sira.

Siragrunnen vindpark er foreløpig planlagt med en tilknytning mot det eksisterende 300 kV nettet i Åna-Sira. Siragrunnen vindpark er også beredt til å forestå en omkoblbar 300 kV trafo til 420 kV, dersom Statnett ønsker det i Åna Sira. En overgang til 420 kV vil også øke overliggende nettkapasitet i regionen.

I planene om nettilknytning av Siragrunnen vindpark er det tatt høyde for å samarbeide om en felles løsning for innføring av nye 132 kV ledninger til Åna-Sira. Tellenes vindpark har planer om ny 132 kV ledning til Åna-Sira. For å unngå at det bygges unødvendig mange 132 kV ledninger inn til Åna-Sira, skisseres det derfor en løsning om en dobbel stålkursmast siste stykket inn til Åna-Sira. Dvs. en kurs for Tellenes Vindpark og en for Siragrunnen vindpark.

Det tas også sikte på å samarbeide med Lyse Elnett og Sira Kvina Kraftselskap om felles løsninger for koblingsanlegget og transformatoranlegget i Åna-Sira. Ved valg av løsning må det legges til grunn driftstekniske krav fra Lyse Nett, Sira-Kvina kraftselskap og/eller krav fra Statnett. Stasjonsløsninger bør være fremtidsrettet og ikke legge begrensninger på ytterligere utvidelser eller spenningsoppgraderinger. Her er det også skissert anlegg som ivaretar både Siragrunnen og Tellenes sitt behov, samt mulighet for å utvide anlegget med 132 kV som nytt regionalnett i området.

6.6.3 Lastflytanalyser

For Siragrunnen vindpark er det etablert lastflytmodeller med nettilknytning mot Åna-Sira. Det er kun gjennomført statiske lastflytanalyser for å kunne vurdere spenningsforhold og tapsforhold som følge av Siragrunnen vindpark. Svingbussen i modellen er satt på 300 kV samleskinne i Åna-Sira. Analysene inkluderer dermed ikke tap i overliggende 300 kV nett.

I lastflytanalysene er det forutsatt 40 stk 5 MW turbiner, og en total produksjon på 200 MW. Videre er det forutsatt at turbinene drives med $\cos \phi = 1$, og dermed ikke bidrar med reaktiv effekt. Alternative løsninger med både forbruk og produksjon av reaktiv effekt kan også være aktuelt. Imidlertid er mengde reaktiv effekt fra Siragrunnen avhengig av valgt turbintype/generator. Lastflytanalysene viser imidlertid fine og stabile spenningsforhold i 132 kV nettet.

Se Jøsok Prosjekt AS (2012) for gjennomførte lastflytanalyser.

6.6.4 Internt sjøkabelanlegg i vindparken.

I tårnet på hver vindturbin monteres det en transformator med tilhørende koblingsanlegg som hever spenningen fra maskinspenning til 33 kV.

Fra de enkelte vindturbiner og frem til transformatorstasjonen offshore i vindparken legges et nett av 33 kV sjøkabler. Med utgangspunkt i 40 stk 5 MW vindturbiner vil det gå med ca. 42,5 km 33 kV sjøkabler til dette formålet. Se Tabell 4 for oversikt over mengde sjøkabler fordelt på de forskjellige tverrsnitt.

Tabell 4. Oversikt 33 kV sjøkabler internt i vindparken

	3x95 mm ² Cu	3x150 mm ² Cu	3x240 mm ² Cu	3x400 mm ² Cu	3x630 mm ² Cu
Mengde [m]	25 490	3 260	5 800	4 740	2 880

I alle kablene inkluderes det en fiberkabel, min. 24 fiber, for kommunikasjon og overvåking av vindturbiner.

Se figur 7 samt vedlegg 2 i Jøsok Prosjekt AS (2012) for oversikt over internt sjøkabelanlegg i Siragrunnen vindpark.

6.6.5 Transformatorstasjon i vindparken

I vindparken har en funnet det hensiktsmessig å installere en transformatorstasjon på egen plattform offshore, med transformatorkapasitet på inntil 210 MVA og omsetningsforhold 33/132 kV. På samme plattform blir det montert transformator, nødvendig koblingsanlegg og kontrollfunksjoner, nødstrømsaggregat, verksted/lager, oppholdsrom, helikopterplattform og diverse hjelpeutstyr. Antatt plassering av transformatorstasjonen er vist i figur 7 samt vedlegg 2 i Jøsok Prosjekt AS (2012). Se Tabell 5 for spesifikasjon av de omsøkte anlegg og komponenter.

Tabell 5. Nødvendige primærkomponenter i offshore transformatorstasjon

- ✓ 1 stk krafttransformator, ytelse inntil 210 MVA, 132/33 kV, kjøling ONAN/ONAF utstyrt med berøringssikre kabeltilkoblinger både på primær og sekundærside.
- ✓ 1 stk 132 kV brytefelt/koblingsfelt, utført som gassisolert anlegg (GIS)
- ✓ 8 stk 33 kV bryterfelt/koblingsfelt
- ✓ 1 stk stasjonstransformator 33/0, 41 kV, 100 kVA
- ✓ Nødaggregat og tilhørende elektrisk utrustning.
- ✓ Nødvendige 132 kV og 33 kV kabelforbindelser.
- ✓ Nødvendig kontrollanlegg

Det forutsettes montert oljeoppsamlingskum for eventuell spillolje fra transformatorer samt automatisk brannslukningsutstyr.

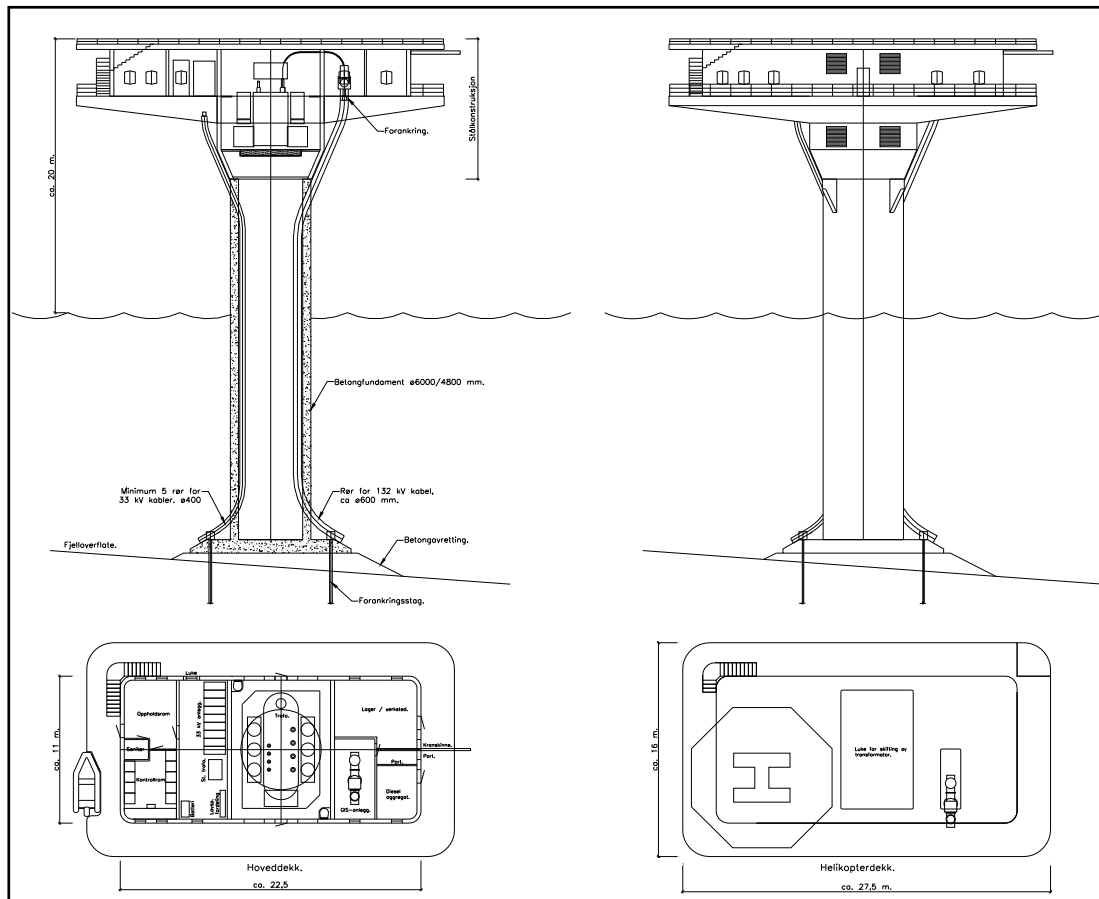
Avhengig av hvilke krav som stilles av regionalnettseier og Statnett, kan det også bli nødvendig å montere kondensatorbatterianlegg, samt jordslutningsspole i transformatorstasjonen.

6.6.6 132 kV overføringssystem til Åna-Sira.

Fra transformatorstasjonen i vindparken må produksjonen overføres mot Åna-Sira på et nytt 132 kV system. I dag er det ikke noe 132 kV system i området men det eksisterer et 60 kV regionalnett som føres ut fra Åna-Sira. 300 kV ledningen Kjelland-Feda, sløyes innom Åna-Sira. I Åna-Sira er det transformering fra 300 kV til 11 kV og fra 11 kV til 60 kV

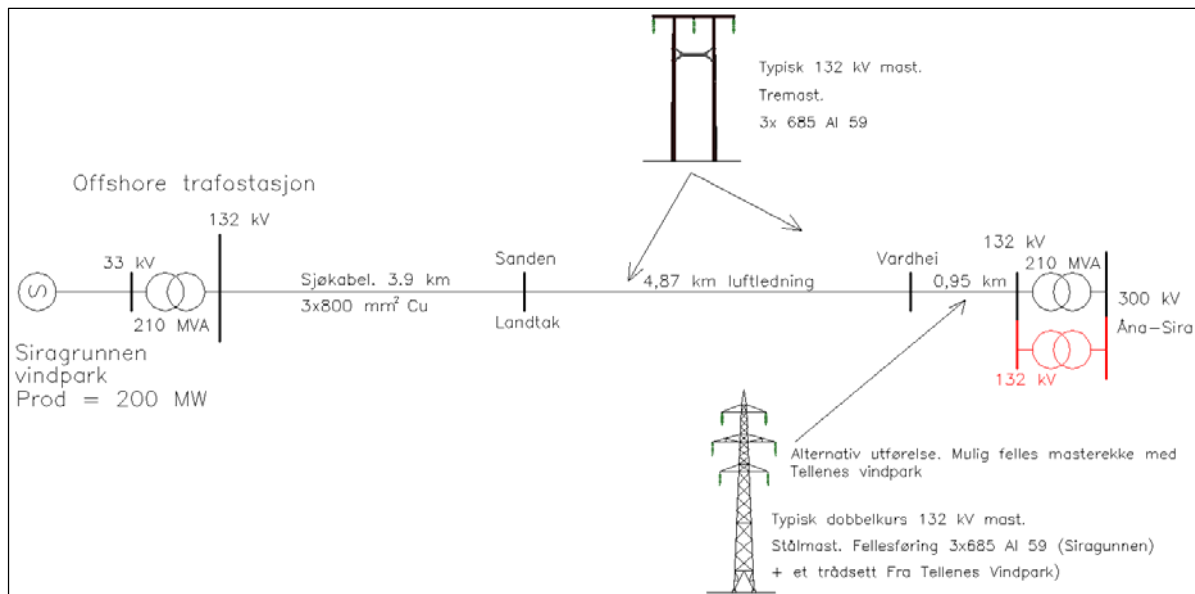
Produksjonen fra Siragrunnen vindpark må dermed overføres til Åna-Sira på eget 132 kV system, med direkte opptransformering til 300 kV i Åna-Sira. Dette medfører at det må

Det omsøkes to forskjellige overføringssystem fra Siragrunnen vindpark og frem til Åna-Sira. Se figur 7 samt vedlegg 3 og 4 i Jøsok Prosjekt AS (2012) for traséoversikt over de to aktuelle løsningene.



Figur 22. Oversikt Siragrunnen vindpark, (200 MW, 40 vindturbiner).

Alternativ 1 (primært omsøkt)

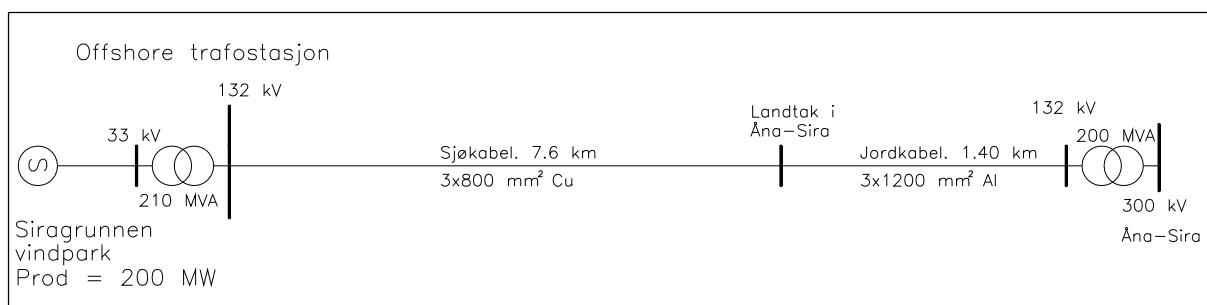


Figur 23. Siragrunnen Vindpark. Skisse nettilknytning alternativ 1 (Rødt = nødvendig anlegg for Tellenes/ Fruknoten vindpark).

Kommentar: Tellenes vindpark har fått tildelt anleggskonsesjon for en ny 132 kV ledning fra Tellenes og frem til Åna-Sira. For å unngå at det blir konflikter med nye 132 kV ledninger inn til Åna-Sira, tas det sikte på å samarbeide med Tellenes vindpark om en mulig fellesføring av 132 kV ledningen siste stykket inn til Åna-Sira. Det er da tenkt en løsning med dobbelkurs stålmast (tårnmast), der det ene trådsettet er forbeholdt Siragrunnen vindpark og det andre trådsettet er forbeholdt Tellenes.

Fra offshore transformatorstasjon legges det en sjøkabel til land med systemspenning 132 kV. Det er valgt pex-isolert sjøkabel med alle 3 faselederne innenfor felles ståltrådarmering. Her innbygges også optisk fiberkabel. Sjøkabelen føres i land ved Sanden. Fra landtaket på Sanden føres sjøkabelen over i en 132 kV luftledning som H-master av trestolper. 132 kV luftledningen føres deretter forbi Fløyfjellet, over Malbergsheia og Sedeknuden, og ned til Bekkjedal der den krysser eksisterende 60 kV ledninger. Videre føres ledningen østover, og krysser eks. 300 kV ledning Kjelland - Åna Sira. Herfra vinkles ledningen sørover inn mot Åna-Sira, og føres parallelt med eksisterende 300 kV ledning (se figur 23 for en skisse over alt. 1)

Alternativ 2 (sekundært omsøkt)



Figur 24. Siragrunnen Vindpark. Nettilknytning alternativ 2. Kun bruk av sjøkabler og jordkabler.

Alt 2 er en løsning uten bruk av luftledninger. Fra transformatorstasjon offshore legges det en sjøkabel inn langs Åna-Sira fjorden med systemspenning 132 kV. Det er valgt pex-isolert

sjøkabel med alle tre faselederne innenfor felles ståltrådarmering, 3x800 mm² Cu. Kablen innebygges med optisk fiberkabel. Sjøkabelen føres i land i Åna-Sira nordøst for Midbø. Herfra føres den mot Åna-Sira trafostasjon som en pex-isolert 132 kV jordkabel, 3x1x1200 mm² Al. Kablen legges fortrinnsvis langs veg/i vegskulderen hele veien inn til Åna-Sira (se figur 24 for en oversikt). Trasé for en eventuell 132 kV jordkabel finnes i figur 7 samt i vedlegg 4 i Jøsok Prosjekt AS (2012).

De to nettalternativene har en samlet overføringslengde på 132 kV systemspenning:

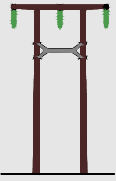
Tabell 6. Sammenligning av overføringslengder.

Alternativ	Alt 1	Alt 2
Sjøkabel lengde	3,90 km	7,60 km
Jordkabel lengde	-	1,40 km
Luftledning	5,82 km	-
Totalt	9,72 km	9,00 km

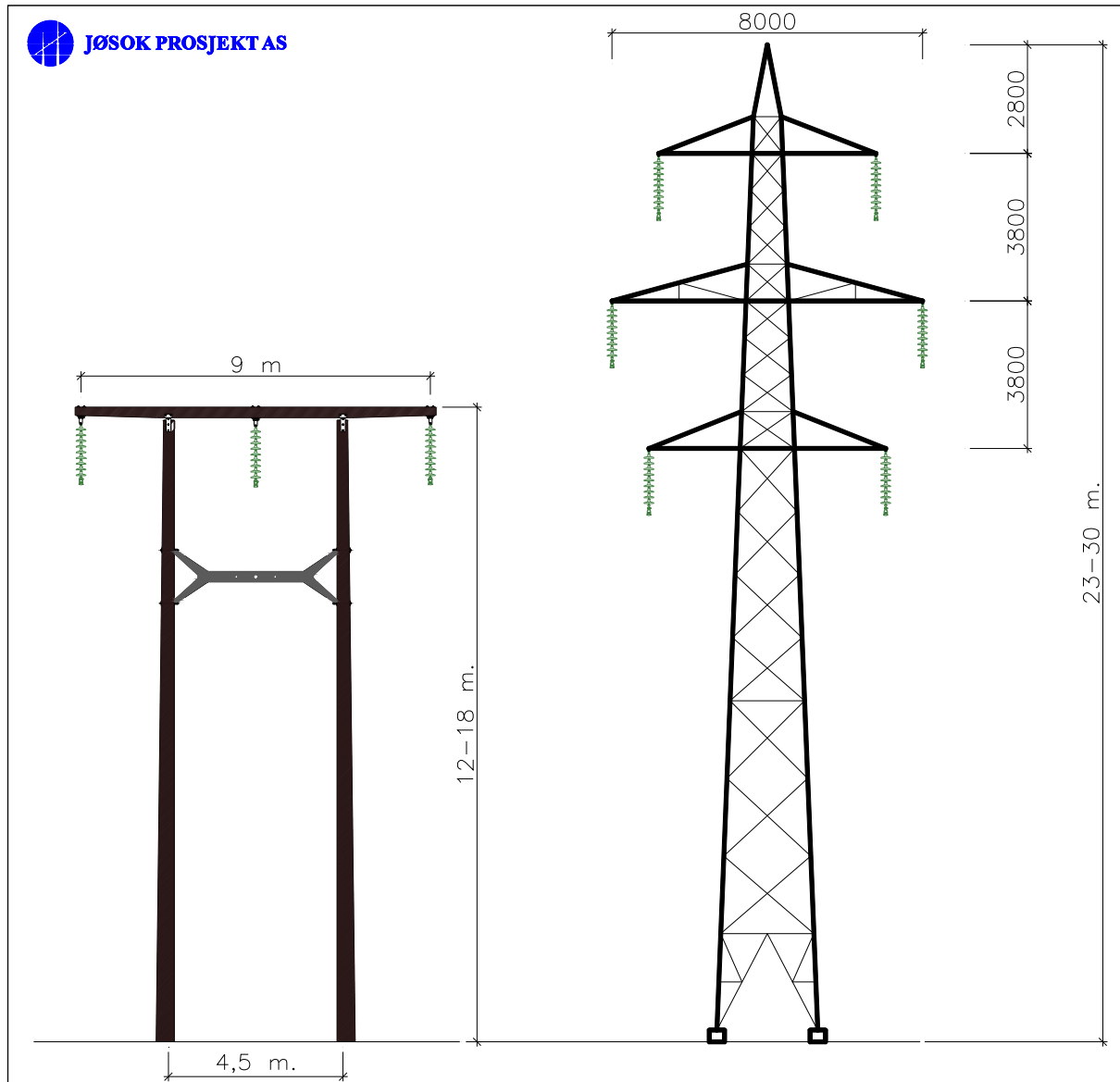
6.6.7 Spesifikasjoner for 132 kV luftledninger

De aktuelle mastetype/kraftledningene omsøkes med følgende tekniske spesifikasjoner:

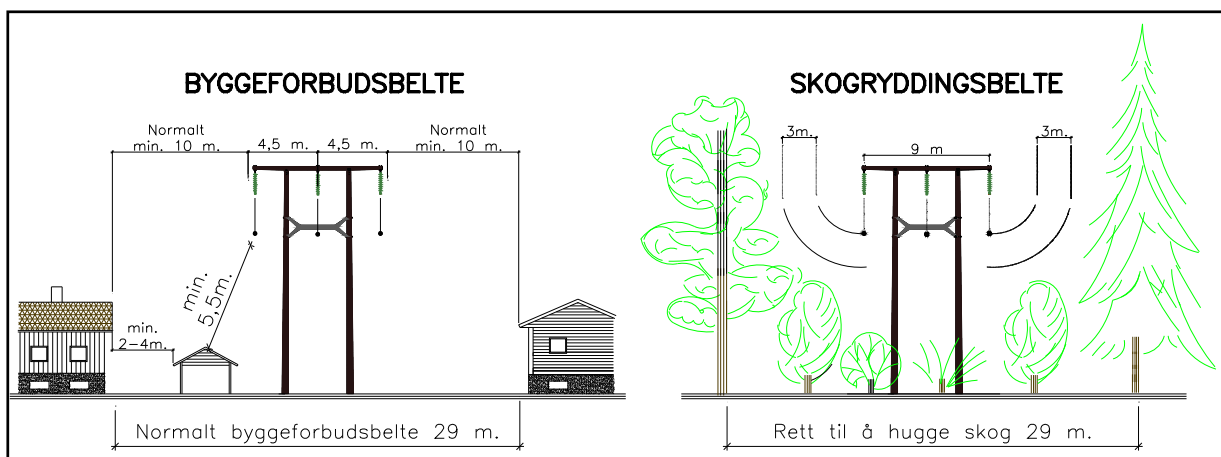
Tabell 7. Tekniske spesifikasjoner for de aktuelle luftledningsalternativene.

Spesifikasjon		
Type	Portalmaster/H-master. Trestolper. Forsterket med rieglar.	Dobbelkurs. Gittermast i stål.
Travers	Ståltravers, Al. travers eller limtre.	Stål
Systemspenning	132 kV(145 kV)	132 kV (145 kV)
Strømførende liner	3x685 Al 59 * Legert Aluminium	685 Al 59 * + 444 Al 59 (Tellenes) Legert Aluminium
Jordline	1 stk jordline med innlagt fiber (OPGW) i hele ledningens utstrekning	-
Toppliner	Bare som innføringsvern i form av to toppliner.	En toppline i hele kraftledningens utstrekning.
Isolatorer	Hengeisolatorer av herdet glass	Hengeisolatorer av herdet glass
Avstand ytterfase-ytterfase	Normalt 9 meter	Normalt 8 meter.
Rettighetsbelte	Ca. 29 m. Noe redusert i forbindelse med parallellføring	Ca. 28 m. Noe redusert i forbindelse med parallellføring
Mastebilde	Se figur 25	Se figur 25
Trasé	Se figur 7 i denne rapporten og vedlegg 3 i Jøsok Prosjekt (2012)	Se figur 7 i denne rapporten og vedlegg 3 i Jøsok Prosjekt (2012)

* Linetverrsnittet som er antydnet i rapporten er basert på at Siragrunnen vindpark blir utført med 200 MW produksjon. Ved økende eller redusert produksjon vil ledningstverrsnittet endre seg.



Figur 25. Omsøkte mastetyper/mastebilder. Dobbeltkurs (gittermast) benyttes kun som innføring til Åna-Sira under forutsetning at det samarbeides med Tellenes vindpark om felles masterekke inn til Åna Sira).



Figur 26. Rettighetsbelte for H-mast/portalmast.

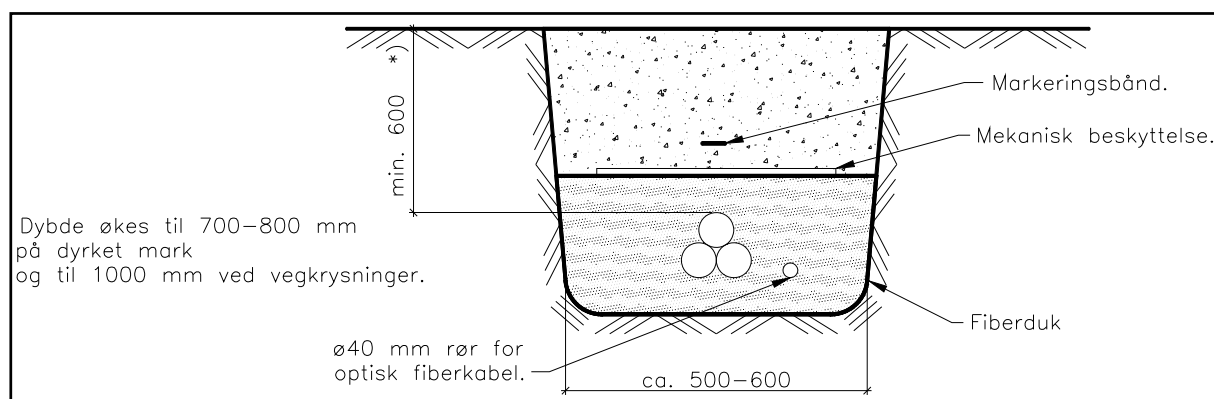
6.6.8 Spesifikasjoner for 132 kV kabler

De aktuelle 132 kV kablene omsøkes med følgende tekniske spesifikasjoner:

Tabell 8. Tekniske spesifikasjoner for de meldte 132 kV kablene.

Spesifikasjon		
Type	Sjøkabel. PEX isolert 3 leder kabel.	Jordkabel. TSLF PEX isolert enleder kabel.
Systemspenning	132 kV (145 kV)	132 kV (145 kV)
Armering	Ståltråd	-
Strømførende leder	3x800 mm ² Cu *	3x1x1200 mm ² Al *
Forlegning	Nedgravd/nedspylt i landtakene og/eller borrhull i fjell.	Forlagt i tett trekant. Langs vegskulder eller i veg. Overdekning ca. 600 mm
Rettighetsbelte	Ca 5-6 meter	Ca. 5-6 meter.
Grøfteprofil	Se fig. 8	Se fig. 8
Fiberforbindelse	Inkluderes i kabelen	Fiberkabel legges i eget rør

* Tverrsnittet som er antydnet i meldingen er basert på at Siragrunnen vindpark blir utført med 200 MW produksjon. Ved økende eller redusert produksjon vil kabeltverrsnittet endre seg.



Figur 27. Grøfteprofil i normalt terreng/vegskulder/kant av veg.

6.6.9 Tiltak i Åna-Sira trafostasjon

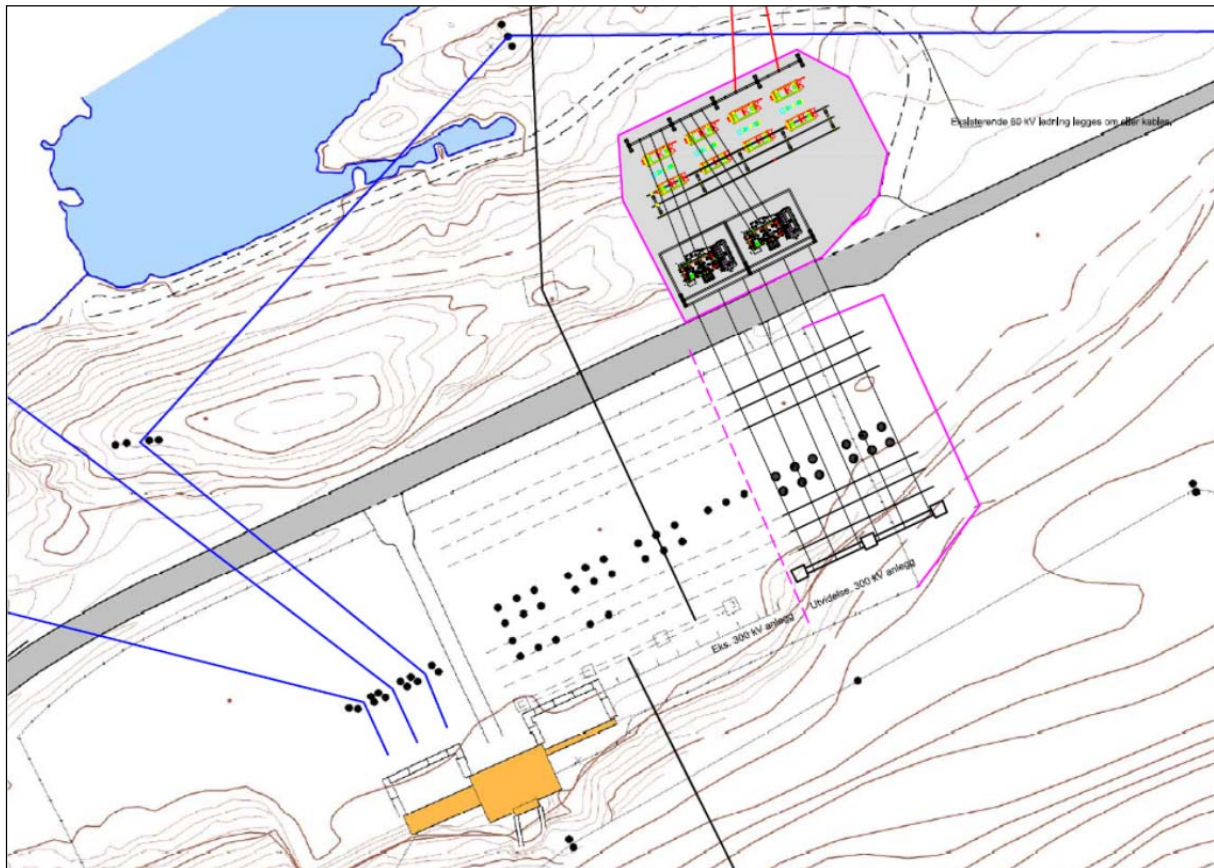
Åna-Sira er i dag en utendørs trafostasjon med en stk 300 kV SSK + 1 stk 300 kV hjelpesamleskinne. Stasjonsområdet kan utvides i nordøstlig retning både med innstrekkestativ og ny 300 kV SSK, samt nødvendig 132 kV bryteranlegg. Utvidelsen er tenkt utført som et konvensjonelt utendørsanlegg med de nødvendige 132 kV, 300 kV felt og 300/132 kV transformator(er). Arealmessig vil dette anlegget kreve et ytterligere inngjerdet areal på ca. 2200-2500 m². Dette under forutsetning at det må gjøres plass til bryterfelt og trafoanlegg til flere vindparker enn kun Siragrunnen Vindpark.

Plassmessig er det vanskelig å utvide dagens 300 kV SSK i lengderetning (østlig retning). Det er derfor synliggjort en mulig løsning i Åna-Sira med nytt 132 kV anlegg på nordsiden av vegen.

Løsningen fordrer da følgende primærkomponenter (utvidelse i Åna Sira):

- ✓ 300 kV linjefelt/bryterfelt. Komplett. (2 stk)
- ✓ Trafoceller og 300/132 kV trafoanlegg (2 stk)
- ✓ 132 SSK med tilhørende apparatanlegg.
- ✓ 132 kV bryterfelt (2 stk trafofelt og 2 stk linjefelt)
- ✓ Innstrekkestativ for nye innkommende luftledninger. (132 og 300 kV innstrekkestativ)

Se figuren under for oversikt over mulig løsning på Åna-Sira trafostasjon



Figur 28. Mulig utvidelse av Åna-Sira med tilhørende nødvendig bryteranlegg/trafoanlegg. Se også vedlegg 5 i Jøsok prosjekt (2012).

I figuren over er det synliggjort en mulig stasjonsløsning med full utvidelse for tilknytning av flere (2 stk) 132 kV ledninger og vindparker. Rosa strek viser nødvendig utvidelse av området. Andre tekniske løsninger er også aktuelle, avhengig av krav fra både Sira Kvina kraftselskap og/eller Statnett. Stasjonsløsningen tar imidlertid høyde for at det skal være mulig med ytterligere 132 kV ledninger inn/ut av Åna-Sira, samt at en overgang til 420 kV også skal være mulig. En mulig løsning er da å plassere nytt 132 kV anlegg på nordsiden av vegen. Løsningen har vært diskutert med Sira Kvina, og eiendomsforhold er avklart. Sira Kvina er åpen for en slik løsning. Andre løsninger kan også vise seg å være aktuelle når det gjennomføres detaljplanlegging.

Under forutsetning at *kun* Siragrunnen vindpark tilknytter seg stasjonen i Åna-Sira, kan stasjonen utføres noe enklere. Stasjonen omsøkes da med følgende primærkomponenter:

Tabell 9. Nødvendige primærkomponenter i Åna-Sira trafostasjon for Siragrunnen vindpark

- ✓ Trafo 300/132 kV, 210 MVA
- ✓ 1 stk 300 kV trafofelt.
- ✓ 1 stk 132 kV trafofelt/linjefelt mot Siragrunnen
- ✓ 300 kV bryterfelt
- ✓ 300 kV SSK (utvidelse)
- ✓ Innstrekkestativ (utvidelse)

Stasjonen bør likevel klargjøres og utstyres slik at det i fremtiden er plass til nye innkommende 132 kV linjer og 132 kV bryterfelt.

Kommentar: Ovenstående primærutstyr er komponenter som er nødvendig i Åna-Sira og som er utløst av Siragrunnen Vindpark alene. Dersom andre vindparker også skal føres inn mot Åna-Sira på et 132 kV system, må stasjonen utvides ytterligere med flere 300/132 kV transformatorer, flere 132 kV og 300 kV koblingsfelt, samt nødvendig fellesanlegg som samleskinnesystem (SSK) og stativer

Alternativt, dersom det blir aktuelt med flere innkommende 132 kV linjer som følge av andre vindparker, omsøkes stasjonen utstyrt med følgende (kun nødvendige primærkomponenter for Siragrunnen):

Tabell 10. Nødvendige primærkomponenter i Åna-Sira trafostasjon for Siragrunnen Vindpark, dersom stasjon utvides for flere aktører.

- ✓ Trafo 300/132 kV, 210 MVA
- ✓ 1 stk 300 kV trafofelt.
- ✓ 1 stk 132 kV trafofelt
- ✓ 1 stk 132 kV linjefelt mot Siragrunnen
- ✓ 132 kV SSK (fellesanlegg)
- ✓ 300 kV SSK (fellesanlegg)
- ✓ Innstrekkestativ (fellesanlegg)

I tillegg til dette kommer nødvendig trafoanlegg, 300 kV- og 132 kV bryteranlegg for andre aktører enn Siragrunnen vindpark.

En eventuell utvidelse av trafostasjonen i Åna-Sira vil bli planlagt i nært samarbeid med Sira Kvina Kraftselskap. Dersom Sira Kvina ser for seg at de i fremtiden må ha plass til utvidelse av 132 kV felt (enten pga. kraftproduksjon eller pga. omlegging av regionalnettet), så må stasjonen utvides i nordlig og østlig retning. Stasjonsområde vil da bli utvidet enda mer i østlig retning enn vist på figur 28. Arealmessig vil en slik løsning kreve et ytterligere inngjerdet areal på ca. 3000 m² i forhold til dagens. En videre planlegging av stasjonen er avhengig av hvor mange vindparker som skal mates mot Åna-Sira, fremtidig regionalnettstruktur i området, planer til Sira Kvina Kraftselskap, samt planer til Statnett. En fremtidig overgang til 132 kV regionalnett for Agder Energi og Dalane Energi vil bli betydelig enklere ved en slik stasjonsløsning.

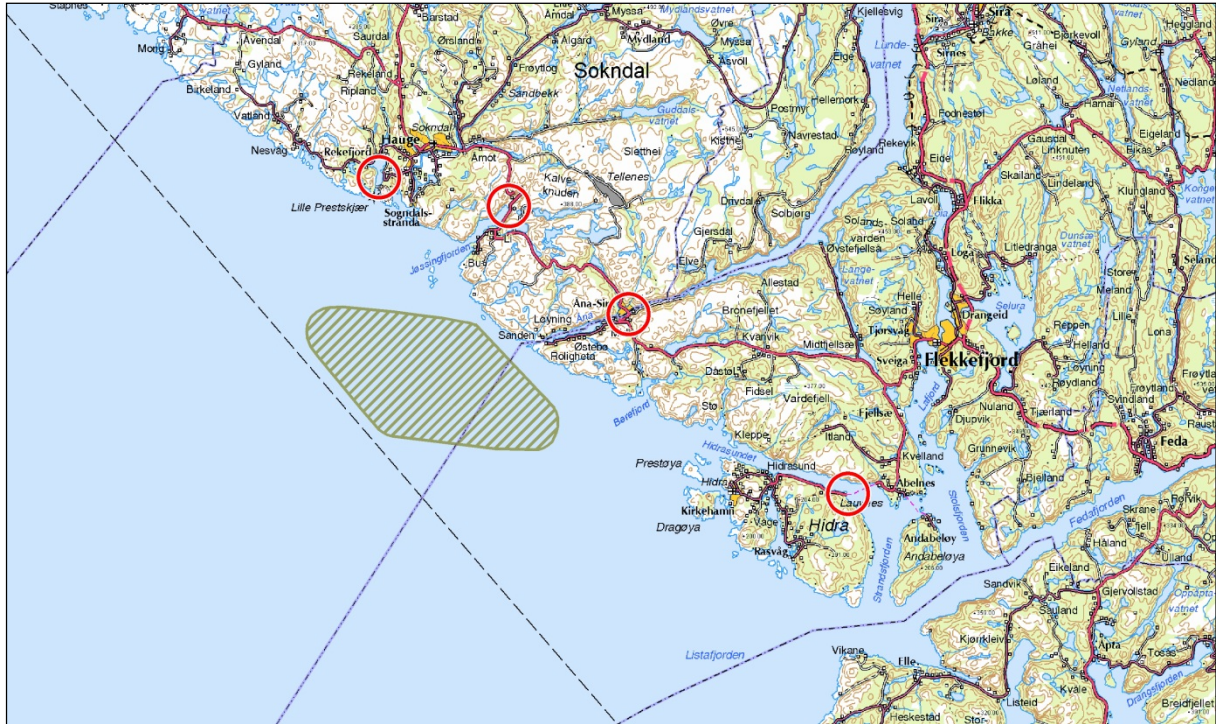
6.6.10 Annet

Når det gjelder byggemetoder, kostnadsoverslag, overføringstap m.m. viser vi til Jøsok Prosjekt (2012) for mer informasjon.

6.7 Drift av vindparken

6.7.1 Drift- og vedlikehold av vindparken

Det er per i dag fire aktuelle steder for drifts- og vedlikeholdsorganisasjonen for Siragrunnen Vindpark (se Åslie, 2008): Rekefjord (Sokndal), Jøssingfjorden (Sokndal) og Åna-Sira (Flekkefjord). Launes (Flekkefjord) vurderes ikke lenger som aktuelt.

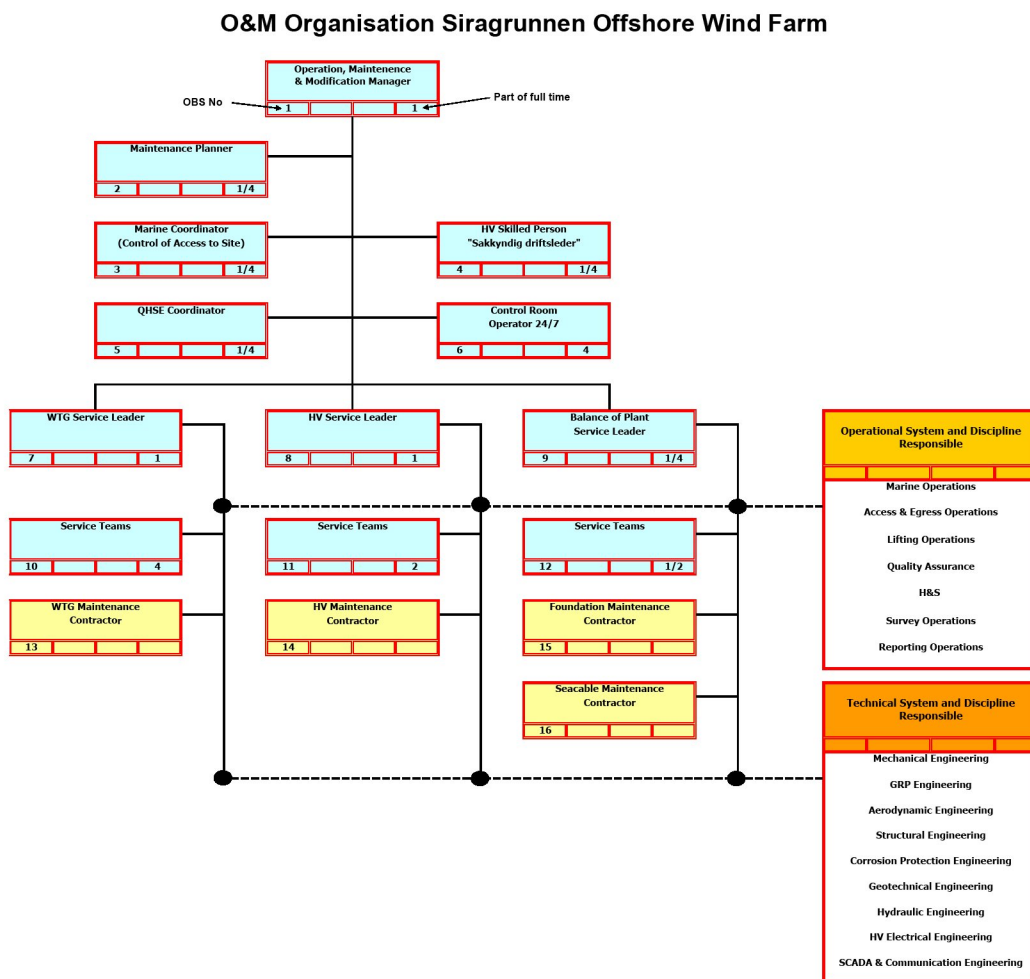


Figur 29. Mulig lokaliseringen av drifts- og vedlikeholdsbasen. Launes (Flekkefjord) vurderes ikke lenger som aktuelt.

Alle vindturbiner og øvrige funksjoner vil være fjernstyrt. Vindturbinene vil altså i ytterste konsekvens kunne styre seg selv, men avhengig av bl.a. nettstabilitet og turbinstabilitet, kan det være hensiktsmessig å overvåke vindparken 24 timer i døgnet.

Drifts- og vedlikeholdsorganisasjonen skal stå for den daglig driften og det løpende vedlikehold av Siragrunnen vindpark. Organisasjonen vil bestå av administrativt og teknisk personell, og vil utgjøre et sted mellom 12 og 15 årsverk (avhengig av om man legger opp til 12 eller 24 timers bemanning). Den daglige driften vil kreve ca. 4-6 årsverk, mens teknisk personell (vedlikehold) vil kreve 8-9 årsverk (se figur 30).

I tillegg til det daglige vedlikeholdet som utføres av eget personell, vil det bli gjennomført årlig, rutinemessig vedlikehold av vindturbinene fra leverandørens side. Leverandøren av vindturbinene stiller da med teknisk personell (10-15 mann) som gjennomfører et intensivt vedlikeholdsprogram over et par uker. I tillegg vil en del andre oppgaver, som bl.a. årlig ettersyn av sjøkabler og annet vedlikehold som driftsorganisasjonen ikke selv kan utføre, bli satt ut på oppdrag til eksterne aktører / entreprenører.



Figur 30. Utkast til drift- og vedlikeholdsorganisasjon for Siragrunnen Vindpark.

6.7.2 Transport til vindparken

Transport av mannskaper til vindturbinene og transformatorplattformen vil normalt skje med båt. Et slikt servicefartøy vil normalt kunne holde en fart på 12 – 15 knop. Helikoptertransport til og fra transformatorplattformen vil kun skje i nødtilfeller, siden dette vil være lite lønnsomt i forbindelse med normalt vedlikehold.

I forbindelse med større reparasjonsarbeider på vindturbiner, fundamenter, transformatorstasjoner eller kabler kan det være nødvendig å benytte større anleggsskuter som lektre, slepebåter, flytekraner/-plattformer og lignende.

Tabell 11. Beregnede transporttider fra de aktuelle driftsbasene og ut til vindparken.

Sted	Til nærmeste vindturbine		Til ytterste vindturbine	
	Avstand (km)	Tid (t:min)	Avstand (km)	Tid (t:min)
Rekefjord	6,1	0:13 – 0:17	12,0	0:26 – 0:32
Jøssingfjorden	6,0	0:13 – 0:17	10,8	0:23 – 0:29
Åna-Sira	6,7	0:14 – 0:18	12,4	0:27 – 0:34
Launes	12,8	0:27 – 0:34	23,1	0:50 – 1:02

Transporttidene fra de aktuelle stedene for drifts- og vedlikeholdsbasen til vindparken er angitt i tabellen på forrige side. Ifølge bølge- og vindstatistikken for området vil det ofte

forekomme værforhold som forhindrer adgang til vindturbinene og transformatorstasjonene fra sjøsiden. Det er imidlertid en situasjon man er tvunget til å leve med.

6.7.3 Vedlikehold av vindparken

Følgende anleggskomponenter/-elementer må gjennomgå regelmessig vedlikehold:

- ✓ Vindturbiner
- ✓ Fundamenter
- ✓ Transformatorstasjoner
- ✓ Sjøkabler
- ✓ Jordkabler/kraftlinjer på land

Både vindturbinene og transformerstasjonene vil være fjernovervåket, og vindparken vil under normal drift være ubemannet. De enkelte vindturbinene må imidlertid etterses og gjennomgå service to ganger i året (regelmessig vedlikehold). I tillegg kommer eventuelle turer i forbindelse med eventuelle feil og reparasjoner (ekstraordinært vedlikehold).

Regelmessig vedlikehold av vindturbiner

Det vil normalt bli gjennomført regelmessig vedlikehold av vindturbinene to ganger pr år. Erfaringer fra eksisterende utenlandske offshore vindparker i Danmark og England tilsier at det er hensiktsmessig å følge en strategi som innebærer at vedlikehold utføres vår (april) og høst (omkring oktober, før vinteren setter inn). Ca. 12 serviceteknikere mobiliseres for en konsentrert innsats over en periode på ca. to uker. I tillegg er det behov for at serviceorganisasjonen i flere uker før selve servicen begynner sørger for å planlegge arbeidet slik at forbruksmaterieell / deler som skal skiftes er kjøpt inn og fordelt på de ulike vindturbinene. Dette er en logistikkoppgave som kan foretas fortløpende når været tillater det. Oppgaven er blant annet å "planlegge" tidspunkter med godt vær, som i denne forbindelse vil si at vindforholdene er såpass rolige at den signifikante bølgehøyden ikke er større enn ca. 1,5 m (med mindre fundamentene utstyres med spesielle, men også fordyrende, systemer for anløp under dårligere værforhold). Slike systemer medfører at fartøyene også må utstyres spesielt).

I tillegg skal det være fri mulighet for bruk av et mindre fartøy for transport ut til vindparken. Mulige transporttider er tidligere angitt (se Tabell 11). Et servicefartøy må som alle andre fartøyer av denne størrelse/type ha en minimum bemanning på to personer med plass til 12 personer som standard. Katamaranfartøyer av aluminium er vanlig til dette formål, men ettskrogs fartøyer er også aktuelt. Valg av fartøy avhenger av bl.a. følgende forhold:

- ✓ Bunn-/sjøforholdene i farvannet mellom drift-/vedlikeholdshavnen (servicebygget) og vindparken.
- ✓ Bølgeforholdene ute i vindparken.
- ✓ Avstanden fra havnen og ut til vindturbinene.
- ✓ Utformingen av anløpsfasilitetene på selve vindturbinene.

Temaet vil bli gjenstand for mer detaljerte vurderinger etter at en eventuell konsesjon er gitt.

Ekstraordinært vedlikehold av vindturbiner

Gjennom vindparkens levetid på 20-25 år vil det sannsynligvis bli nødvendig å foreta ekstraordinære serviceoppgaver. Erfaring fra eksisterende offshore vindparker tilsier at enkelte komponenter fra tid til annen vil feile. Dette skyldes ikke at disse komponentene ikke oppfyller spesifiserte krav, men simpelthen at det vil være for kostbart å overspesifisere påliteligheten til disse komponentene. Det er selvfølgelig alltid en viss statistisk usikkerhet

knyttet til kvaliteten på utstyret, noe som vil medføre at komponenter brytes ned. Det er likeledes en viss risiko for lynnedslag i vingene på turbinene, selv om disse er utstyrt med lynavledere. I slike tilfeller må vingen skiftes ut. Det finnes ennå ikke systemer på markedet som tillater utskiftning av vinger uten bruk av store kraner. Det må derfor forventes at vedlikeholdsorganisasjonen i slike tilfeller må kontrahere spesialfartøyer i form av kranbåter eller lignende. Fartøyer som brukes i forbindelse med installasjon av vindturbinene vil være relevante.



Figur 31. Eksempel på katamaranfartøy som er brukt i forbindelse med vedlikehold av offshore vindturbiner.

Vedlikehold av fundamenter

Fundamentene må også gjennomgå ettersyn, og eventuelle strukturelle skader må repareres fortløpende. Det vil ofte være en viss begroing på undersjøiske fundamenter, men det regnes ikke med at det blir behov for rengjøring på grunn av dette. Den etablerte drifts-/vedlikeholdsorganisasjonen vil normalt ikke utføre undervannsinspeksjoner, dette vil bli utført av dykkere eller miniubåter fra underentreprenører.

Vedlikehold av transformatorstasjoner

Transformatorstasjonene vil normalt ikke kreve noe vedlikehold ut over alminnelig småreparasjoner og vedlikehold av konstruksjoner, samt vedlikehold av dieselaggregat.

Vedlikehold av sjøkabler

Sjøkabler må etterses fra tid til annen med hensyn til kablenes stabilitet på havbunnen. De aktuelle strømnings-/bølgeforholdene på stedet vil være styrende for et vedlikeholdsprogram som de første par årene etter etableringen av vindparken vil finne sted hvert år. Avhengig av den observerte tilstanden til sjøkablene vil vedlikeholdsprogrammet bli innrettet deretter. Inspeksjonene av sjøkablene vil bli gjennomført av egne underentreprenører og ikke av Siragrunnen Vindparks drifts-/vedlikeholdsorganisasjon. Landkablene vil også bli ettersett på normalt vis.

I de områdene hvor kablene er spylt ned i løsmassene/havbunnen, vil kablene sannsynligvis fra tid til annen bli blottlagt på grunn av sandvandring/materialforflytning. Overdekningen (dvs. nedgravingen) vil derfor måtte sjekkes ca. hvert 2. - 3. år. Ettersynet vil bli gjennomført i en arbeidsprosess ved hjelp av spesialfartøy. I tilfelle kablene er blottlagt, må de gjennomføres en ny nedspyling.

Basert på erfaringer fra andre kabelanlegg forventes det å forekomme feil på 132 kV kablene

ca. 0,4 ganger pr. 100 km pr. år. Kablene vil dermed bli utsatt for funksjonsfeil ca. én gang for hvert 60. (alt. N1) eller 30. år (alt. N2). Med andre ord: Statistisk sett vil det ikke forekomme feil på 132 kV sjøkabelen på Siragrunnen i løpet av prosjektets levetid (25 år). Eventuelle reparasjoner av kablene foretas fra skip eller kranplattform. Reparasjonstiden er veldig avhengig av værforholdene, men utgjør normalt omkring 3-4 uker pr feil.

Ettersyn foretatt av dykkere eller ROV kan komme på tale i forbindelse med vedlikehold av J-rørene og kabelbeskyttelsen ved disse.

6.8 Nedleggelse av vindparken

Ved nedleggelse av anlegget plikter den tidligere konsesjonæren, i følge forskrift til energilovens § 3.4c, å fjerne anlegget og så langt som mulig føre landskapet tilbake til naturlig tilstand.

Vindparken har en konsesjonstid på 25 år. Det antas at en eventuell nedleggelse av vindparken vil skje etter endt levetid, dvs. ca. år 2040-2045.

En offshore vindpark av denne typen medfører ingen vesentlige arealinngrep på land utover overføringslinjen. Dersom man velger å bruke jordkabel fra utløpet av Sireåna og opp til dagens transformatorstasjon vil disse bli liggende i jorda etter at driften av vindparken er avsluttet. Eventuelle kraftlinjer vil bli demontert og fjernet.

Vindturbinene vil bli demontert og fjernet ved hjelp av kranbåter/-plattformer, og det samme vil skje med sjøkablene. Når det gjelder fundamentene så vil de av hensyn til bl.a. skipstrafikk også bli fjernet. Hvilken metode som vil bli anvendt ved fjerning av fundamentene vil bli avgjort i samråd med myndighetene og berørte interesser i området.

Det vil med andre ord ikke bli synlige strukturer/komponenter ute i vindparken etter at den er nedlagt. I og med at fundamentene fjernes, vil sjøbunnen også på sikt tilbakeføres til naturtilstand.

Det er svært vanskelig å estimere kostnadene knyttet til en demontering og fjerning av vindparken om 25 år. Imidlertid vil vi anta at skrapverdien av vindturbinene i stor grad vil dekke kostnadene knyttet til en nedleggelse av vindparken.

6.9 Produksjonsdata

I de opprinnelige produksjonsberegningene fra 2008 ble det tatt utgangspunkt i 40 vindturbiner (Repower) med en merkeeffekt på 5 MW, tilpasset det stedlige vindregimet. Dette gav en total installert effekt på 200 MW.

Produksjonsberegningen for hovedalternativet viste i 2008 en gjennomsnittlig årlig, brutto produksjon på ca. 728 GWh (se tabell 12). Dette tilsvarer ca. 3640 fullast brukstimer. Ulike faktorer (utilgjengelighet, klimatiske forhold m.m.) ble antatt å medføre et tap på ca. 7 %, noe som gav en nettoproduksjon i vindparken på ca. 678 GWh. I tillegg kommer tap i 132 kV overføringsnett, som ble beregnet til ca. 1,70 %. Dette medførte at Siragrunnen vindpark ble antatt å kunne bidra med i underkant av 670 GWh inn på sentralnettet.

Tabell 12. Estimert bruttoproduksjon for de ulike utbyggingsalternativene per 2008. Se Nielsen (2008) for mer informasjon.

Alt.	Antall turbiner og nominell effekt	Produksjon	Fullast brukstimer
V1	40 x 5 MW	728,4	3642
V2	67 x 3 MW	657,8	3273
V3	25 x 8 MW	805,9	4030

Det har skjedd en betydelig teknologisk utvikling innenfor vindkraft i perioden 2008-2012, og forutsetningene er derfor betydelig endret i forhold til 2008. Det er derfor gjort en oppdatert vurdering av aktuelle turbintyper med tilhørende produksjons- og kostnadsberegninger. De vurderte alternativene er vist i tabellen under.

Tabell 13. Estimert brutto- og nettoproduksjon for fem nye turbinalternativer (2012).

	Antall turbiner	Installert effekt (MW)	Brutto prod. (GWh)	Netto prod. (GWh)*	Fullast timer
Repower 5 MW offshore	40	200	765,3	688,8	3 444
Vestas V164	29	203	870,2	783,2	3 858
SWT 154	34	204	866,8	780,1	3 824
BARD 122	31	201,5	703,8	633,4	3 144
Repower 6 MW	33	202,95	724,2	651,8	3 211

* Samlet tap er anslått til ca. 10%.

De oppdaterte produksjons- og kostnadsoverslagene (NOK/MW) viser at Vestas V164 er det beste alternativet per i dag (2012). Med denne turbinen vil gjennomsnittlig årlig, brutto produksjon bli på ca. 867 GWh. Dette tilsvarer ca. 3858 fullast brukstimer. Ulike faktorer (utilgjengelighet, klimatiske forhold, tap i overføringslinjer m.m.) antas å medføre et tap på ca. 10 %, noe som gir en nettoproduksjon ut på sentralnettet på ca. 783 GWh. Dette er en økning på hele 113 GWh (17 %) i forhold til beregningene fra 2008.

Produksjonsprofilen, dvs. fordelingen av produksjon gjennom året er foreløpig ikke beregnet. Ser man på vindforholdene gjennom året (se figur 12), er det imidlertid tydelig at energi-produksjonen fra anlegget vil samsvare godt med forbruksmønsteret i Norge, dvs. høy produksjon i vinterhalvåret og en noe lavere produksjon i sommerhalvåret.

6.10 Utbyggingskostnader

Det er gjennomført kostnadsberegninger for det omsøkte vindkraftverket, både i 2008 og 2012. Videre er det utarbeidet to kostnadsscenarier:

Scenario 1: Utbyggingskostnaden fra 2009, beregnet av EPC Management v/ Johnny Liebst, prisjustert til 2012 nivå av Multiconsult AS.

Scenario 2: I perioden fra 2009 til 2012 har teknologien utviklet seg ytterligere og ny kunnskap knyttet til utbyggingskostnader m.m. er ervervet. Multiconsult har utredet kostnadsforholdene for offshore vindkraft internasjonalt de siste årene, og har estimert utbyggingskostnaden for Siragrunnen vindpark basert på disse tallene.

Tabellen under viser de to kostnadsscenariene:

Tabell 14. Utbyggingskostnad per 2012 i millioner kroner.

Post	Scenario 1		Scenario 2	
	Kostnad	Andel (%)	Kostnad	Andel (%)
Prosjektering/design	29,1	0,7	67,4	1,1
Inngåelse av kontrakter	17,8	0,5	41,1	0,6
Prosjektgjennomføring, ledelse, osv.	14,9	0,4	34,0	0,5
Forsikring og finanskostnader	625,8	15,9	1 067,0	16,7
Vindturbiner	2 184,2	55,6	2 123,0	33,2
Installasjon av vindturbiner	163,9	4,2	464,0	7,2

Post	Scenario 1		Scenario 2	
	Kostnad	Andel (%)	Kostnad	Andel (%)
Fundamenter	499,7	12,7	1463,0	22,9
Offshore transformatorstasjon	117,7	3,0	214,0	3,3
Offshore 33 kV kabler (internt)	153,3	3,9	559,5	8,7
Offshore 132 kV kabler til land	56,8	1,4	207,5	3,2
Kraftlinje og trafo (på land)	65,6	1,7	161,0	2,5
Sum	3 928,8	100	6 401,5	100
Mill kr/MW	19,6	-	32,0	-

Det er ikke tatt hensyn til eventuell offentlig eller annen investeringsstøtte i disse tallene.



Figur 32. Illustrasjon av Vestas V164. Kilde: www.vestas.com

7 KONSEKVENSER, AVBØTENDE TILTAK OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

7.1 Temaer i konsekvensutredningen

Konsekvensutredningen for Siragrunnen Vindpark omfatter en rekke temaer/fagområder. For de viktigste temaene er det utarbeidet egne fagrapporter, mens mindre viktige (dvs. mindre relevante eller konfliktfylte) temaer kun er omtalt i form av et eget kapittel i selve konsesjonssøknaden. Tabellen under viser temaene som er omtalt i utredningsprogrammet, samt hvor og i hvilket omfang utredningen foreligger:

Tabell 15. Temaer som er utredet.

Tema	Egen rapport?	Referanse
Landskap	✓	Hestvedt, M. 2009. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema Landskap. Multiconsult AS, Oslo.
Kulturminner og kulturmiljø	✓	Nagelhus, L. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema Kulturminner og kulturmiljø. Multiconsult AS, Trondheim.
Terrestrisk biologisk mangfold (inkl. fugl)	✓	Larsen, B. H., 2012. Siragrunnen Vindpark. Konsekvensutredning på tema Naturmiljø. Miljøfaglig Utredning AS, Tingvoll.
Marint biologisk mangfold	✓	Alvsvåg, J. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema marinbiologi, fiskeri og havbruk. Multiconsult AS, Bergen.
Verneinteresser og inngrepssvære naturområder	-	Omtalt i eget kapittel i konsesjonssøknaden.
Bunn-/strømningsforhold	-	Omtalt i eget kapittel i konsesjonssøknaden.
Jord-, skog- og utmarksressurser	-	Omtalt i eget kapittel i konsesjonssøknaden.
Fiskeri- og havbruksnæring	✓	Felles rapport med marint biologisk mangfold (se ovenfor).
Navigasjon og skipstrafikk	✓	Kjerstad, N. 2009. Vurdering og simulering av navigasjonsforhold og skipstrafikk ved vindmølleparken på Siragrunnen. Høgskolen i Ålesund (HiAls), Ålesund.
Luftfart og radar	-	Omtalt i et eget kapittel i konsesjonssøknaden.
Elektromagnetiske felt og helse	-	Omtalt i et eget kapittel i konsesjonssøknaden.
Friluftsliv og ferdsel	✓	Mork, K. 2009. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema Friluftsliv og reiseliv. Multiconsult AS, Ski.
Reiseliv og turisme	✓	Mork, K. 2009. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema Friluftsliv og reiseliv. Multiconsult AS, Ski.
Samfunnsmessige virkninger	✓	Kristiansen, A. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema Samfunnsmessige virkninger. Multiconsult AS, Ski
Samfunnsrespons og psykososiale effekter	-	Omtalt i et eget kapittel i konsesjonssøknaden.
Annen arealbruk	-	Arealbehovene i anleggs- og driftsfasen er omtalt bl.a. i kapittel 6.5 og i Andersen (2009).

Tema	Egen rapport?	Referanse
Støy	✓	Christiansen, S. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema Støy. Multiconsult AS, Oslo.
Skyggekast	-	Omtalt i et eget kapittel i konsesjonssøknaden.
Forurensning	-	Omtalt i et eget kapittel i konsesjonssøknaden.

7.2 Innledning / metode

7.2.1 Utredningsprogram

Det er gjennomført en konsekvensutredning av den planlagte utbyggingen i samsvar med utredningsprogrammet som ble fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) den 09.03.2009. Utredningen er utført av uavhengige konsulenter og er presentert i egne fagrapporter (se kapitlet *Referanser / Litteratur* for en oversikt over disse). Dette kapitlet gir en sammenfatning av konklusjonene i de ulike fagrapportene.

7.2.2 Metode

De fleste fagrapportene er basert på en "standardisert" og systematisk tre-trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Det første steget i konsekvensvurderingene er å beskrive og vurdere området sine karaktertrekk og verdier innenfor hvert tema/fagområde. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under).

Verdivurdering		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
----- -----		
▲		

Verdisettingen av tiltaks- og influensområdet for de ulike temaene er i størst mulig grad basert på etablerte og etterprøvbare kriterier (bl.a. Statens vegvesens Håndbok 140).

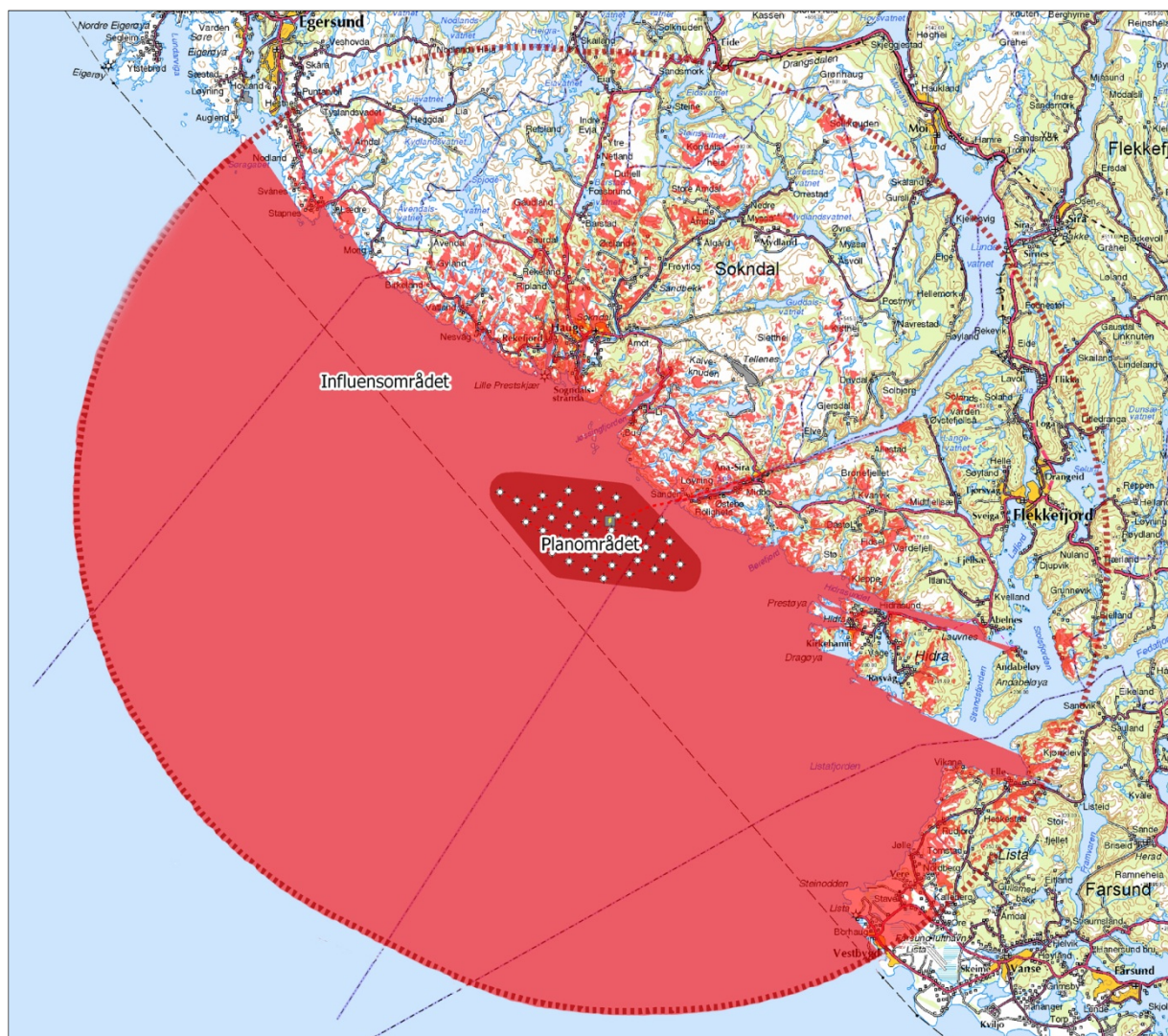
Trinn 2 består i å beskrive og vurdere konsekvensenes omfang. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Konsekvensene blir vurdert både for den kortsiktige anleggsfasen og den langsiktige driftsfasen. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempel under).

Fase	Konsekvensenes omfang				
	<i>Stort negativ</i>	<i>Middels negativ</i>	<i>Lite / intet</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stort pos.</i>
	----- ----- ----- -----				
Anleggsfasen	▲				
Driftsfasen	▲				

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og omfanget av konsekvensene for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se under). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene "+" og "-".

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor positiv konsekvens
+++	Stor positiv konsekvens
++	Middels positiv konsekvens
+	Liten positiv konsekvens
0	Ubetydelig / ingen konsekvens
-	Liten negativ konsekvens
--	Middels negativ konsekvens
---	Stor negativ konsekvens
----	Svært stor negativ konsekvens

I fagrapportene, som danner grunnlaget for de vurderingene som er gjort i kapittel 7.3 - 7.17, er både verdi, omfang og samlet konsekvens vurdert. I denne konsesjonssøknaden, som inneholder et sammendrag av konsekvensutredningene, er det kun den samlede konsekvensvurderingen (altså det siste trinnet i denne tre-trinns prosedyren) som er gjengitt.



Figur 33. Plan- og influensområdet for Siragrunnen Vindpark.

7.2.3 Undersøkelsesområdet

I fagrapportene, og i sammendragene som inngår i konsesjonssøknaden, er konsekvensene vurdert på flere geografiske nivåer. Under er en kort beskrivelse av disse:

Planområdet / tiltaksområdet

Omfatter selve vindparken med aktuelle installasjoner og trasè for overføringslinje.

Influensområdet

Størrelsen på influensområdet vil avhenge av temaet som utredes. Når det gjelder f.eks. flora vil det kun være snakk om et belte på 100-200 meter utenfor selve planområdet, mens det for temaet landskapsbilde er definert helt ut til 20 km fra vindparken. Dette er nærmere vurdert i den enkelte fagrapport.

Utredningsområdet

Planområdet og influensområdet utgjør til sammen utredningsområdet eller undersøkelsesområdet.

7.2.4 Utbyggingsalternativer

I konsekvensutredningen er tre aktuelle utbyggingsløsninger for Siragrunnen Vindpark omtalt og vurdert. De tre alternativene er gjengitt i tabellen under:

Utbyggingsløsning	Type turbin	Antall turbiner	Navhøyde	Rotordiameter
Alternativ V1	5 MW	40	95 m	120 m
Alternativ V2	3 MW	67	80 m	90 m
Alternativ V3	8 MW	25	120 m	150 m

I tillegg er det to alternativer når det gjelder tilknytning til eksisterende linjenett:

Utbyggingsløsning	Beskrivelse
Alternativ N1	132 kV sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV luftlinje på vestsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon NØ for Åna-Sira.
Alternativ N2	132 kV sjøkabel helt inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon.

7.3 Landskap



7.3.1 Innledning

Som bakgrunn for utredningen er det samlet inn data fra ulike kilder, samt foretatt befarings av området med båt og bil. Under følger en oversikt over datagrunnlag:

- ✓ Befaringer i området
- ✓ NIJOS – beskrivelse av landskapsregionen
- ✓ Naturbase – informasjon om kulturlandskap, friluftsområder, naturvernområder m.m.
- ✓ Digitale kartdata (N50), Norge i bilder (www.norgeibilder.no) og Norge i 3D (www.norgei3d.no)
- ✓ Synlighetskart for vindparken samt visualiseringer av vindparkene illustrert fra standpunkt som er valgt ut i samråd med de involverte kommunene.
- ✓ Utredninger og planer knyttet til Flekkefjord landskapsvernområde, samt rapporten *Vakre landskap i Rogaland*.

7.3.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Landskapets hovedkarakter

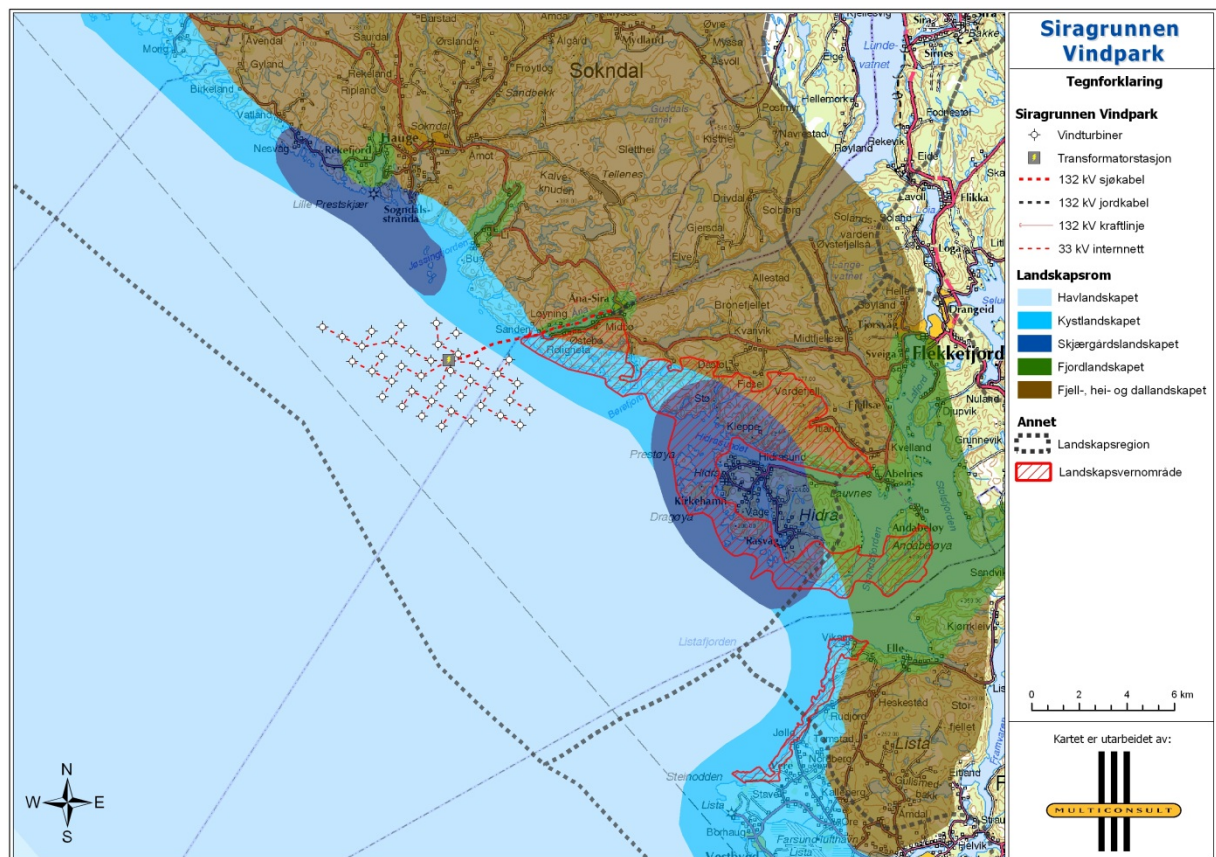
Området som vindparken ligger i tilhører *landskapsregion 18 Heibygdene i Dalane og Jæren*. Men vindparken vil ha noe påvirkning også på *landskapsregion 1 Skagerakkysten*, samt *landskapsregion 19 Jæren og Lista*. Landskapet i planområdet er preget av den store åpne havflaten, det nakne, småkuperte anortositlandskapet, mindre områder med skjærgård som mellom Nesvåg, Sogndalstrand og Hidra, til det flatere Lista-landet. Kystlinjen er bratt og steil og vendt mot storhavet. Kystlinjen danner en viktig vegg i øst, samtidig som den gir en klar retning i landskapet. Innlandet har derimot fjell, heier og daler i et rotete mønster og med lite løsmasser. Noen få fjorder stikker inn fra havet som Rekefjorden, Jøssingfjorden og Ånafjorden. Den værharde kystlinjen har lite vegetasjon, mens fjordene, daler og områder som ligger i le har et frodigere preg. Innlandet preges av en rekke større og mindre vassdrag. Bosettingen er spredt og følger dalbunnen, langs vegene og i le for storhavet. Vegene ligger inne i landet. Tettsteder finnes ved Hauge i Dalane og i Åna-Sira. Lista fyr er et landemerke i sør.

Havlandskapet

Havflaten dominerer landskapsbildet. Det vide utsynet over havflaten, mot horisonten og fjellsilhuettene gir sammen med vær og lys variasjon og kontraster i landskapet. Havflaten kan virke noe ensformig, men oppveies av vidt utsyn. Middels verdi.

Kystlandskapet

Kystlandskapet er røft i møtet mellom blankskurte fjell og hissig hav. Kystlinjen med småkupert og knudrete berg og koller, lynghei og fjellhuler, sammen med et urørt preg, danner et rikt og variert kystlandskap. Spesielt kystlinjens betydning som vegg i havlandskapet er en viktig landskapskarakter. Middels til stor verdi.



Figur 34. Landskapstyper.

Skjærgårdslandskapet

Områdene med skjærgårdspreg danner et rikt og sammensatt landskap. De småskala øyene og holmene gir spenning i forhold til den store havflaten, samt mot fjellsilhuetten i bakgrunnen. Dette sammen med bebyggelsens plassering, vegetasjon, jordbruks- og beitelandskap har landskapet kvaliteter som skiller seg fra regionen for øvrig. Stor verdi.

Fjordlandskapet

De trange smale kilene har visuelle kvaliteter som skiller seg ut i regionen for øvrig. Disse smale definerte landskapsrommene danner en klar kontrast til storhavet utenfor. Dette gjelder spesielt Ånafjorden og Jøssingfjorden. Landskapet er frodigere, og bebyggelse underordnes landskapet. Stor verdi.

Fjell-, hei- og dallandskapet

Den forholdsvis lange strekningen med anortositlandskap særpreger området. Det lett kaotiske landskapet gjør det vanskelig å orientere seg, og trekker ned verdien. Samspillet mellom fjell, lyngheier og daler skaper et variert landskap. Landskapet har få visuelle kvaliteter eller landskapselementer som skiller seg ut i form eller høyde. Middels verdi.

7.3.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Det er vanskelig å si noe om hvordan ulike mennesker vil oppleve tiltaket, men det er grunn til å tro at det vil være store individuelle forskjeller. Blant de visuelt positive virkningene av vindparken kan være at den vil tilføre landskapet et nytt arkitektonisk element. Vindturbinene har en lettoppfattelig form. Deres smale konstruksjon skaper spenning og kontrast med havflatene og himmelen.

Størrelsen på vindparken, dimensjonene på vindturbinene og avstandene mellom dem utgjør parkens utstrekning. For virkningen på landskapsbildet vil det være avgjørende hvor stor del

av synsfeltet som opptas av vindparken. Dette er igjen avhengig av standpunkt og synsretning. Det forutsettes at blikket ofte søker mot havet og horisonten, og at dette er en spesiell kvalitet med havet og kystlandskapet. Men flere steder innenfor influenssonen er henvendt vekk fra vindparken. Plassert sammen i en vindpark vil enkeltturbinene fortsatt oppfattes, og de innbyrdes avstandene gir parken et transparent preg hvor himmelen, havet og horisontlinjen dominerer. For områdene øst i influenssonen vil solnedgangen fortone seg ganske annerledes da vindturbinene blir spesielt framtrædende ved lav sol.

Siragrunnen ligger parallelt med "breisida" mot kystlinjen. Oppstillingen av vindturbinene følger et gittermønster med "hull" i gitteret der det av ulike grunner ikke kan settes opp noen vindturbin. Vindparken kan virke "oppstykket", og den ytre avgrensingen er uklar. Dette gir Siragrunnen et noe rotete visuelt inntrykk. Man kan se mønsteret for en del av parken, mens resten virker mer tilfeldig. Siden det er så mange rekker ved siden av hverandre blir bildet så kompleks at et geometrisk mønster ikke oppfattes. Sett på lengre avstand blir mønsteret tydeligere og avgrensingen av vindparken oppfattes bedre.

Alternativ V1. Ved sammenstilling av konsekvensene for de ulike landskapstypene vil det være naturlig å vekte noen tyngre enn andre, som de områdene som ligger nærmest vindparken. Både havlandskapet, kystlandskapet og skjærgårdslandskapet vil bli påvirket av tiltaket. Fra disse områdene vil vindparken oppleves som visuelt dominerende og uryddig. Dette er spesielt sett fra kystlandskapet mellom Jøssingfjorden og Berefjorden, der vindparken ligger nærmest land. For disse områdene vil vindparken vende "breisiden" til og oppta store deler av synsfeltet. Fra lengre avstander vil ikke vindparken dominere landskapsbildet. Skjærgårdslandskapet rundt Hidra ligger i midlere avstand fra vindparken, og har enkelte avskjermede mindre områder. Fjordlandskapet og fjell-, hei- og dallandskapet har flere områder som ligger skjermet eller vendt bort fra vindparken, og konsekvensene for denne landskapstypen er liten. Alternativ V1 vurderes å ha **middels negativ konsekvens (- -)** for landskapsbildet.

Alternativ V2 innebærer lavere men flere vindturbiner i forhold til alternativ V1, og alternativet medfører at vindparken blir tettere og får et forsterket visuelt uttrykk. Oppstillingen er strammere, men bevegelsen av rotorene vil virke mer forstyrrende. At vindturbinene er mindre og lavere medfører at de er noe mer underordnet landskapets skala sammenlignet med alternativ V1. I hav-, kyst- og skjærgårdslandskapet vil landskapet påvirkes i større grad negativ sammenlignet med alternativ 1. I ytterkanten av influensområdet vil dimensjonene på vindturbinene være bedre tilpasset, men parken som helhet vil virke mer uryddig. Alternativ V2 vurderes å ha **middels til stor negativ konsekvens (- -/- - -)** for landskapsbildet.

Alternativ V3 innebærer at vindparken får færre vindturbiner og virker visuelt ryddigere og luftigere enn alternativ V1 og V2. Rotorenes bevegelse vil også virke mindre forstyrrende. Vindmøllenes totalhøyde vil være høyere enn fjellene langs kystlinjen. Vindmøllenes skala vil således dominere over landskapets skala, og gjør dem betydelig mer synlige i de delene av kyst- og skjærgårdslandskapet som ligger nærmest vindparken. Fordi møllenes utforming er godt balansert, med rotordiameter som står fint til møllenes høyde og med en innbyrdes avstand som får den enkelte mølle til å fremstå nærmest som et skulpturelt element, vil vindparken likevel fremstå som mindre dominerende og gi færre brudd på horisontlinjen. Fra fjordlandskapet vil færre vindturbiner være synlig, men de som er synlige fremstår som slanke og grasiøse og slik sett visuelt bedre, sammenlignet med alternativ V1 og V2. Vindmøllenes størrelse og høyde gjør de mer synlig i de ytre delene av influensområdet. Fjernvirkningen med få møller og luftigere oppstilling vil gi vindparken et visuelt ryddigere uttrykk. Alternativ V3 vurderes å ha **liten til middels konsekvens (-/- -)** for landskapsbilde.

Ved sammenstilling av alternativene vurderes alternativ V3 å være best med 25 stk vindturbiner som gir en liten til middels negativ konsekvens for landskapsbildet. Videre er alternativ V1 nest best og vil gi middels negative konsekvenser for landskapsbildet. Alternativ V2 gir middels til store negative konsekvenser for landskapsbildet, og vurderes som det dårligste alternativet dårligste alternativet, mye på grunn av dominerende nærvirkning.

For områder i nær influenssone gir de minste vindturbinene i alternativ V2 mest negative konsekvenser i forhold til at parken virker rotete. I tillegg roterer bladene raskere, noe som bidrar til visuelt mer forstyrrende element. Fjernvirkningen av V2 fra midlere til lang avstand (3 – 12 km) vil framstå som uryddig og kaotisk på grunn av flere møller. Vindturbinene i alternativ V1 har en dimensjon og høyde som er underordnet landskapets skala, samtidig har det en ryddigere oppstilling og roligere rotorbevegelser enn alternativ V2. Alternativ V1 har færre negative konsekvenser for landskapsbilde både i nær influenssone og i ytre influenssone. Generelt kan en si at med V3 har vindturbinene en dimensjon som dominerer over kystlandskapets skala. Store og færre vindturbiner virker imidlertid luftigere og ryddigere, og veier opp for vindmøllens dimensjoner i nær influenssone. Fjernvirkningen av V3 fra midlere til lang avstand (3 – 12 km) vil òg framstå som ryddigere og luftigere og med færre brudd i horisontlinjen pga av færre møller. Møllenes balanserte, slanke utforming og god innbyrdes avstand får den enkelte mølle til å fremstå nærmest som et skulpturelt element og bidrar til at V3 får færrest negative konsekvenser for landskapsbilde både i nær og ytre influenssone.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Middels negativ konsekvens (- -)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Middels til stor negativ konsekvens (- - / - - -)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Liten til middels negativ konsekvens (- / - -)

Når det gjelder den foreslåtte nettilknytningen, så vil *alternativ N1* vil ha liten negativ konsekvens for kystlandskapet (der inngrepene på sikt kan repareres). For fjordlandskapet vil kraftlinjen være delvis synlig fra bebyggelsen i Åna-Sira, men konsekvensene vurderes som lite negative. De største negative konsekvensene for fjell- og heilandskapet er knyttet til føringen over Malbergsheia og Sedeknuden, som er den høyeste toppen i nord for Ånafjorden. Der vil kraftlinjen påvirke landskapsbildet negativt. Alternativ N1 vurderes å ha **middels til liten negativ konsekvens (- - / - -)** for landskapet.

Alternativ N2 har på sikt ingen negative konsekvenser for landskapsbildet. Sjøkabelen vil ikke gi synlige inngrep i landskapet, og det forutsettes at inngrepene for jordkabelen vil kunne tilbakeføres eller istandsettes. Alternativ N2 vurderes å ha **ubetydelig / ingen konsekvens (0)** for landskapet.

Ved sammenstilling av alternativene vurderes alternativ N2 med sjø og jordkabel å være det beste for landskapsbildet. Alternativet gir ingen til ubetydelige negative konsekvenser. Alternativ N2 er dårligst for landskapsbilde og vil gi middels til liten negativ konsekvens for landskapsbildet.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Middels til liten negativ konsekvens (- -/-)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.3.4 Mulige avbøtende tiltak

En vindpark i et havlandskap er ikke mulig å skjule, og det bør heller ikke være noe mål. Målet bør være å få vindturbinene til på best mulig måte å bli en naturlig del av landskapsbildet, og ikke framstå som forstyrrende fremmedelementer. For å oppnå det bør en etterstrebe visuell ro, både i geometrisk utforming, bevegelse og farge. I tillegg bør omgivelsene få hovedfokus i landskapsbildet, og den visuelle utstrekningen av vindparken

begrenses. Generelle avbøtende tiltak er i første rekke landskapspleietiltak for å tilpasse terrenginngrep lokalt, slik at skjemmende trekk ved inngrepet i størst mulig grad underordnes terrengegenskapene forøvrig. For offshore vindparker gjelder dette i første rekke linjeframføring over land. I enkelte tilfeller vil det ikke være mulig å underordne, og det kan tvert i mot være viktig å fremheve inngrepet og heller tilstrebe en god visuell utforming. Dersom en i Siragrunnen vindpark kunne stramme opp den ytre avgrensingen av vindparken, samt å tette "hull" i gittermønsteret ville den få et ryddigere uttrykk sett fra alle standpunkt i influenssonen.

7.3.5 Oppfølgende undersøkelser

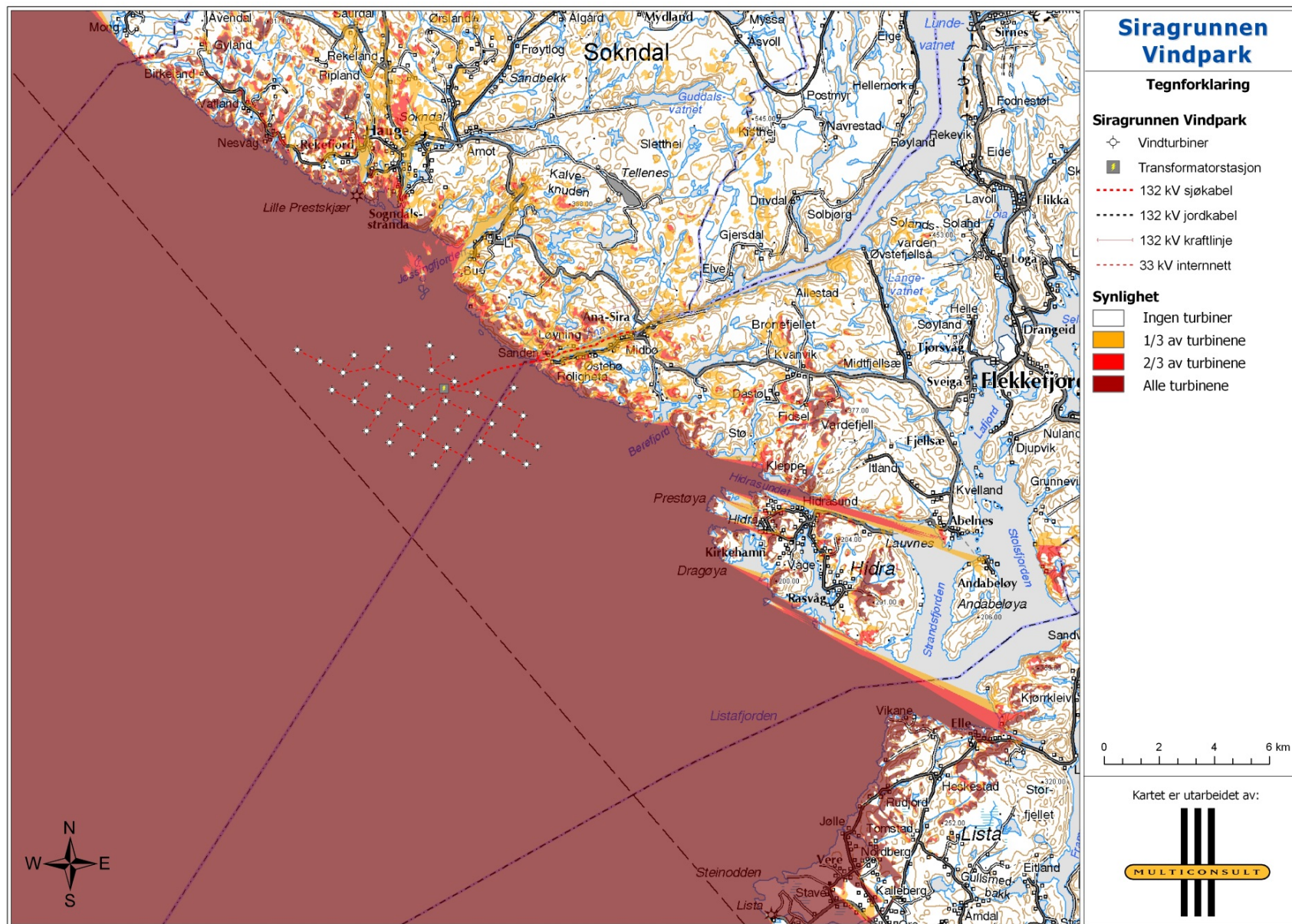
Som oppfølgende undersøkelse vil det være svært nyttig å få kartlagt om, på hvilken måte og i hvor stor grad opplevelsen av landskapet endres for mennesker i vindparkens influenssområde. En spørreundersøkelse kan gi verdifull kunnskap både om folks forhold til landskapet rundt seg, deres holdning til og opplevelse av vindparker. I tillegg kan den klarlegge ulike brukergrupper og interesser som er knyttet til dette landskapet som er tilgjengelig for oss alle.

7.3.6 Visualiseringer

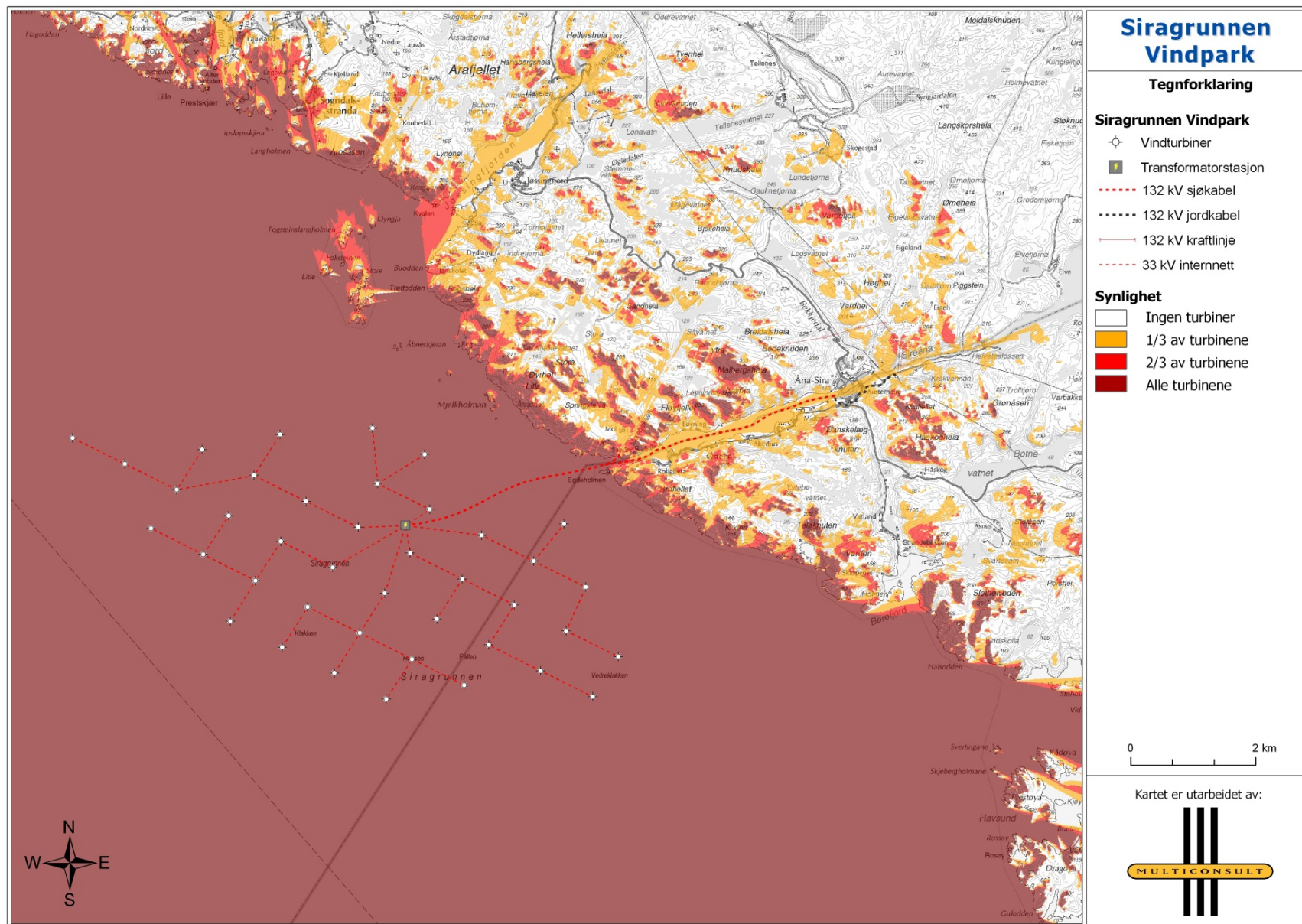
I denne konsesjonssøknaden er et utvalg av fotomontasjene for hovedalternativet (V1) vist. Vi viser til rapporten som omhandler Landskap (Hestvedt, 2008) for flere fotomontasjer av både hovedalternativet (V1) og de sekundære alternativene (V2 og V3).



Figur 35. Kart over bildestandpunkt for visualiseringene.



Figur 36. Synlighetskart for områder ut til 20 km avstand. Kartet tar ikke hensyn til vegetasjon (skog) og værforhold, som vil bidra til å redusere synligheten i enkelte områder og perioder.



Figur 37. Synlighetskart for nærområdet (< 7-8 km avstand). Kartet tar ikke hensyn til vegetasjon (skog) og værforhold, som vil bidra til å redusere synligheten i enkelte områder og perioder.



Figur 38. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra Jølle på Lista (Farsund). Vindparken kan så vidt skimtes i det fjerne. Bilde­standpunkt 1.



Figur 39. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra fjellet bak Kirkehamn, Hidra (Flekkefjord). Bildestandpunkt 3.



Figur 40. Siragrunnen vindpark (alt. V1) sett fra Åna-Sira. Bildestandpunkt 5.



Figur 41. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra Jøssingfjorden (Sokndal). Bildestandpunkt 7.



Figur 42. Siragrunden Vindpark (alt. V1) sett fra Årosåsen (Sokndal). Bildestandpunkt 8.



Figur 43. Siragrunnen Vindpark (alt. V1) sett fra Sogndalsstrand (Sokndal). Bildestandpunkt 9.

7.4 Kulturminner og kulturmiljøer



7.4.1 Innledning

Utredningen er basert på egne befaringer og på følgende datakilder/rapporter:

- ✓ Befaring gjennomført i juni 2008.
- ✓ Kartlegging av aut. Fredete og nyere tids kulturminner langs kraftlinjetraseen (Odel)
- ✓ Norsk sjøfartsmuseum sin vurdering av potensialet for funn av marine kulturminner (eget notat)
- ✓ Direktoratet for Naturforvaltning: Naturbasen, DNs database over verneområder og nasjonalt viktige kulturlandskap.
- ✓ Riksantikvarens hjemmeside på internett
- ✓ Askeladden - Riksantikvarens database over kulturminner
- ✓ Registreringer i SEFRAK, kart og hjemmesiden www.gislink.no, kartlag kultur med SEFRAK-registrerte hus (eldre enn 1900).
- ✓ Samtaler med fagpersonell ved fylkeskommunene i Rogaland og Vest-Agder (Kulturavdelingen)
- ✓ Øvrig informasjon på diverse nettsider, kommunale arealplaner, fylkesdelplaner, etc.

Datagrunnlaget vurderes som middels godt.

7.4.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Det planlagte vindparkområdet ligger i et verdifullt kystområde i Vest-Agder og Rogaland. Den ytterste kyststripen er et sammensatt landskap med flere øyer, holmer og skjær, mens landskapet på fastlandet er ugjestmildt og bratt mot havet. Området er spredt bebyggt og danner småskala kystkulturmiljø i et mektig landskap. Øyene og de smale fjordene er bebyggt med eldre fiskevær og kystkulturmiljø. Området er åpent med vide utsyn og influensområdet (20 km radius fra vindparken) strekker seg fra Lista i sør til Stapnes i nord. I dette området finnes en rekke kulturminner med stor verdi nasjonalt, regionalt og lokalt, og kulturmiljø med stor tidsdybde. Blant særlig interessante kulturminner finnes kulturmiljø med stor tidsdybde på Lista og Hydra og freda kulturmiljø i Sogndalsstrand, samt en rekke automatisk fredede kulturminner og eldre fiskevær. Kulturminnene er et spennende aspekt i forhold til turisme og reiseliv i regionen. Tabell 16 viser de viktigste / mest berørte kulturminner og kulturmiljø i influensområdet angitt med verdi og konsekvensvurdering. Det finnes i tillegg en rekke andre kulturminner i influensområdet som ikke er nevnt spesielt (se også vedlegg 7).

Når det gjelder kraftlinjetraseen så ligger den i et brattlendt og småkupert hei-/fjellområde uten særlig bebyggelse (unntaket er området Mol – Sanden), og det finnes enkelte tufter og andre spor etter menneskelig virksomhet langs traseen (blant annet en mulig bygdeborg rett under eksisterende kraftlinje vest for transformatorstasjonen ved Sireåna).

Sjøkabeltraseen går i et farvann med flere forlisberetninger. Det er ikke opplyst om kjente

automatisk fredete eller nyere tids kulturminner i sjø som vil bli direkte berørt av noen av alternativene. Det må gjennomføres §9-undersøkelser for aktuelle traseer under vann før man sikkert kan fastslå om tiltaket kommer i konflikt med automatisk fredede kulturminner eller ikke.

7.4.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

0-alternativet

I perioden mellom 2008/2009 (når konsekvensutredningen for Siragrunnen vindpark ble utarbeidet) og 2012 (når søknad og revidert KU ble sendt på høring) er Lista vindpark bygget, og det er gitt konsesjon til Tellenes vindpark (Sokndal), Svåheia vindpark (Egersund) og Egersund vindpark (Egersund). Alle disse prosjektene ligger innenfor det visuelle influensområdet til Siragrunnen vindpark, og synlighetskart og fotomontasjer viser at de i varierende grad påvirker mange av de samme kulturmiljøene som Siragrunnen vindpark. Dagens 0-alternativ er derfor vesentlig forskjellig fra 0-alternativet i 2008/2009, noe som har innvirkning på konsekvensgraden for sistnevnte prosjekt. Konsekvensgrad for 0-alternativet (der etablerte og konsesjonsgitte vindparker ligger inne) settes per definisjon til *ubetydelig/ingen (0)*. Konsekvensene av Siragrunnen vindpark er da, i tråd med gjeldende metodikk, vurdert opp mot 0-alternativet og ikke i opp mot dagens situasjon.

Siragrunnen vindpark

Tiltaket har ingen direkte fysisk innvirkning på kjente kulturminner i anleggs eller driftsfasen, men har til naturlig nok betydelige visuelle konsekvenser for kulturminner/kulturmiljøer i nærområdet. De visuelle konsekvensene er i prinsippet reversible, dersom vindparken blir demontert og fjernet etter konsesjonstidens utløp (25 år).

Konsekvensgraden i driftsfasen er vurdert for hvert kulturmiljø. I prinsippet vil konsekvensene i anleggsfasen øke fra ingen (ved oppstart) til den vurderte konsekvensgrad i driftsfasen (like før anlegget settes i drift). Langs kraftlinjetraseen på land vil konsekvensgraden i anleggsfase og driftsfase være tilnærmet lik. Langs kabeltraseen på sjøbunnen vil konsekvensgraden primært være knyttet til anleggsfasen. Grad av innvirkning på det enkelte kulturminnet varierer svært mye. Kulturminner nærmest tiltaksområdet vil bli sterkest berørt, mens kulturminner i influensområdets yttergrense blir lite berørt. For kjente kulturminner på land vil konsekvensene dreie seg om visuell påvirkning, både i anleggsfasen og spesielt i driftsfasen.

Tabell 16. Oversikt over de viktigste kulturmiljøene i influensområdet.

Kulturmiljø	Type	Verdi	Konsekvens
Kystkulturlandskap og kystkulturmiljø Lista-Stapnes	Kystkulturlandskap med stor tidsdybde, med automatisk fredede kulturminner, kulturmiljø knyttet til fiske og handel, herunder ett fredet kulturmiljø.	Stor	Middels negativ konsekvens (- -)
Marine kulturminner	Kulturminner under vann	Ukjent	Uavklart*
Nesvåg	Verneverdig kulturmiljø knyttet til fiske. Automatisk freda kulturminner på nes og holmer	Middels til stor	Middels negativ konsekvens (- -)
Sogndalstrand, Rekefjord og Lille Presteskjær fyr	Freda kulturmiljø knyttet til fiske og handel. Aut. freda kulturminner på nes og holmer.	Stor	Middels (til stor) negativ konsekvens (- -)
Åna Sira, Roligheten, Sanden m.m.	Verneverdig kulturmiljø knyttet til fiske. Automatisk freda kulturminner. Historisk havn	Middels til stor	Middels negativ konsekvens (- -)
Berefjord, Skarpenes og Holmen	Verneverdig kulturmiljø knyttet til fiske. Automatisk freda kulturminner. Historisk havn	Middels	Middels negativ konsekvens (- -)
Hidra	Verneverdig kulturmiljø knyttet til fiske og handel. Gammelt kirkested. Stor tidsdybde. Aut. freda kulturminner på nes og holmer. Historisk havn	Stor	Liten til middels negativ konsekvens (- / - -)
Lista	Spesielt verneverdig kulturmiljø med stor tidsdybde knyttet til jordbruk og fiske. Freda fyr. Automatisk freda kulturminner mot leia.	Stor	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)

Kulturmiljø	Type	Verdi	Konsekvens
Samlet vurdering			Middels negativ konsekvens (- -)

* Potensialet for funn er vurdert som stort, men det samlede arealbeslaget er svært lavt og det forutsettes at plantilpasninger vil kunne eliminere evt. negative konsekvenser for marine kulturminner.

Det er primært kulturmiljøet i området Mol – Sanden – Løyning, Nesvåg, Sogndalstrand og Hidra som vil bli berørt, mens kulturmiljøer i influensområdets yttergrense i liten grad blir berørt.

For marine kulturminner (automatisk fredete og nyere tids) er konsekvensene usikre, da lokaliseringen av eventuelle marine kulturminner ikke er kjent. Det må mest sannsynlig gjennomføres §9 undersøkelser under vann hjemlet i kulturminneloven for å avdekke om tiltaket (fundamenter og kabler) kommer i direkte konflikt med kulturminner. Prognosen for funn av marine kulturminner er av Norsk Maritimt Museum (tidl. Norsk sjøfartsmuseum) vurdert som følgende: *Stor sannsynlighet for funn i området, og dermed mulighet for konflikt mellom tiltaket og kulturminner.* Det må imidlertid påpekes at det ikke ble registrert båtvrak eller lignende på havbunnen i forbindelse med kartleggingen (med multistråle ekkolodd) av dybde- og bunnforholdene området, så eventuelle marine kulturminner ligger da godt skjult i sedimentene. Dersom senere undersøkelser avdekker konkrete funn, kan eventuelle konflikter avverges ved å justere de tekniske planene (flytte turbinpunkter og sjøkabler).

Den direkte konsekvensen (som følge av arealbeslag) på kjente kulturminner/kulturmiljøer er med utgangspunkt i dagens kunnskapsnivå vurdert som *ubetydelige (0)*, gitt at det gjøres plantilpasninger dersom det avdekkes marine kulturminner. Tatt i betraktning den betydelige visuelle påvirkningen på nærliggende kulturlandskap/kystkulturmiljø på strekningen Lista - Stapnes er den indirekte (visuelle) konsekvensen vurdert som *middels negativ (--)*.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark	
		Direkte konsekvenser*	Indirekte konsekvenser (visuelle)
V1	40 stk. 5 MW vindturbiner	Ubetydelig (0)	Middels negativ konsekvens (- -)
V2	67 stk. 3 MW vindturbiner	Ubetydelig (0)	Middels negativ konsekvens (- -)
V3	25 stk. 8 MW vindturbiner	Ubetydelig (0)	Middels negativ konsekvens (- -)

* Forutsatt at det gjøres plantilpasninger dersom det avdekkes marine kulturminner i en senere fase.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	1 stk. 132 kV sjøkabel inn til utløpet av Molebekken, deretter 132 kV luftlinje gjennom fjellområdet på nordsida av fjorden og videre opp til eksisterende transformatorstasjon nord for Åna-Sira.	Luftlinja: Liten negativ konsekvens (-) Sjøkabel: Uavklart	Luftlinja: Liten negativ konsekvens (-) Sjøkabel: Uavklart
N2	1 stk. 132 kV sjøkabel helt inn til Åna-Sira, deretter jordkabel langs veien opp til eksisterende transformatorstasjon.	Sjø-/jordkabel: Uavklart	Sjø-/jordkabel: Uavklart

7.4.4 Mulige avbøtende tiltak

Behov for eventuelle plantilpasninger under vann må vurderes når kulturminner under vann er kartlagt. Jordkabel og masteplassering må tilpasses evt. funn i samråd med kulturminnemyndighetene.

7.4.5 Oppfølgende undersøkelser

For marine kulturminner (automatisk fredede og nyere tid) er konsekvensene usikre, da lokalisering av eventuelle marine minner ikke er kjent. Det må sannsynligvis gjennomføres §9 undersøkelser under vann hjemlet i kulturminneloven, for å avdekke om tiltaket kommer i direkte konflikt med kulturminner.

7.5 Terrestrisk biologisk mangfold (inkl. fugl)



7.5.1 Innledning

Det er utført innsamling av eksisterende data, feltarbeid, verdisetting av lokaliteter, omfangs- og konsekvensvurderinger for temaet biologisk mangfold.

Den første delen av feltarbeidet ble gjennomført 12.-13.06.2007 og omfattet hovedsakelig kartlegging av hekkende og næringssøkende sjøfugl i området, samt kartlegging av naturtyper og viltforekomster langs kraftlinjetraseen. Kartlegging av mytende andefugl ble gjennomført fra småfly den 08.08.2007 og tilsvarende kartlegging av overvintrende sjøfugl ble gjennomført den 11.02.2008. Informasjon om fugletrekket i området er innhentet fra Lista Fuglestasjon, samt at det ble gjennomført egne trekktegninger fra land i oktober/november 2009 og april/mai 2010.

Det viktigste metodegrunnlaget for verdsetting av lokaliteter er gitt i håndbøkene om kartlegging av vilt og naturtyper fra Direktoratet for naturforvaltning. Det er lagt vekt på å avgrense og beskrive areal med spesielle naturverdier.

7.5.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Siragrunnen er et stort gruntvannsområde utenfor kysten av Sokndal og Flekkefjord uten oppstikkende øyer eller skjær. Selve grunnen har små kvaliteter som sjøfuglområde, men benyttes som næringsområde for sjøfuglkoloniene på Fokksteinane.

I influensområdet er Fokksteinane naturreservat det viktigste området, med noen av landets sørligste kolonier med havhest og toppskarv. Toppskarv hekker trolig også på Egdeholmen, mens Mjelkholman og Teinevigsodden er lokalt viktige hekkeplasser for sjøfugl, hovedsakelig stormåker. Utredningsområdet vurderes ut fra undersøkelser i 2007 og 2008 å ha liten betydning for overvintrende sjøfugl og mytende andefugl. Svertingane utenfor Hidra er lokalt viktig som overvintringsområde for ærfugl.

Vegetasjonen i kraftlinjetraseen spenner fra naturbeitemark og hagemark med edellauvtrær nede ved sjøen ved Mol og Årrebakken, til fattig og svakt gjengroende kystlynghei og lavalpin hei i de høyereliggende områdene. Omkring Åna-Sira/Bekkjedal er det innslag av fattig kystfuruskog, både tørre og fuktige utforminger. Myr forekommer bare sparsomt, men mindre arealer med minerogene fattigmyrer finnes langs Molebekken (Myran). Fuglefaunaen i dette området var artsfattig, men hadde innslag av rødlisteartene bergirisk (NT) og stær (NT) ved Mol, samt strandsnipe (NT) langs bekken i Bekkjedal. Det er også kjent en hekkeplass for vandrefalk (nedgrader fra V til LC i 2010) i influensområdet til kraftlinjetraseen.

Det finnes også en liten hjortebestand i området. Annen fauna er dårlig kjent.



Figur 44. Vegetasjonen langs linjetraseen er fattig og består hovedsakelig av en mosaikk av tørr og fuktig kystlynghei i gjengroingsfase og bærlyngskog med bjørk og furu.

Det er registrert fem naturtypelokaliteter langs foreslått trase for overføringslinje (se figur 45), men Sandheia (A) vil ikke bli direkte berørt av kraftlinjetraseen. En lokalitet i Naturbase (BN00039831, Bekkjedal-Kilen, viktig bekkedrag) ble befart uten at spesielle naturverdier ble dokumentert. Klokkesøte (VU) forekommer i nærliggende lyngheier, og det er potensial for funn av arten også innenfor influensområdet.

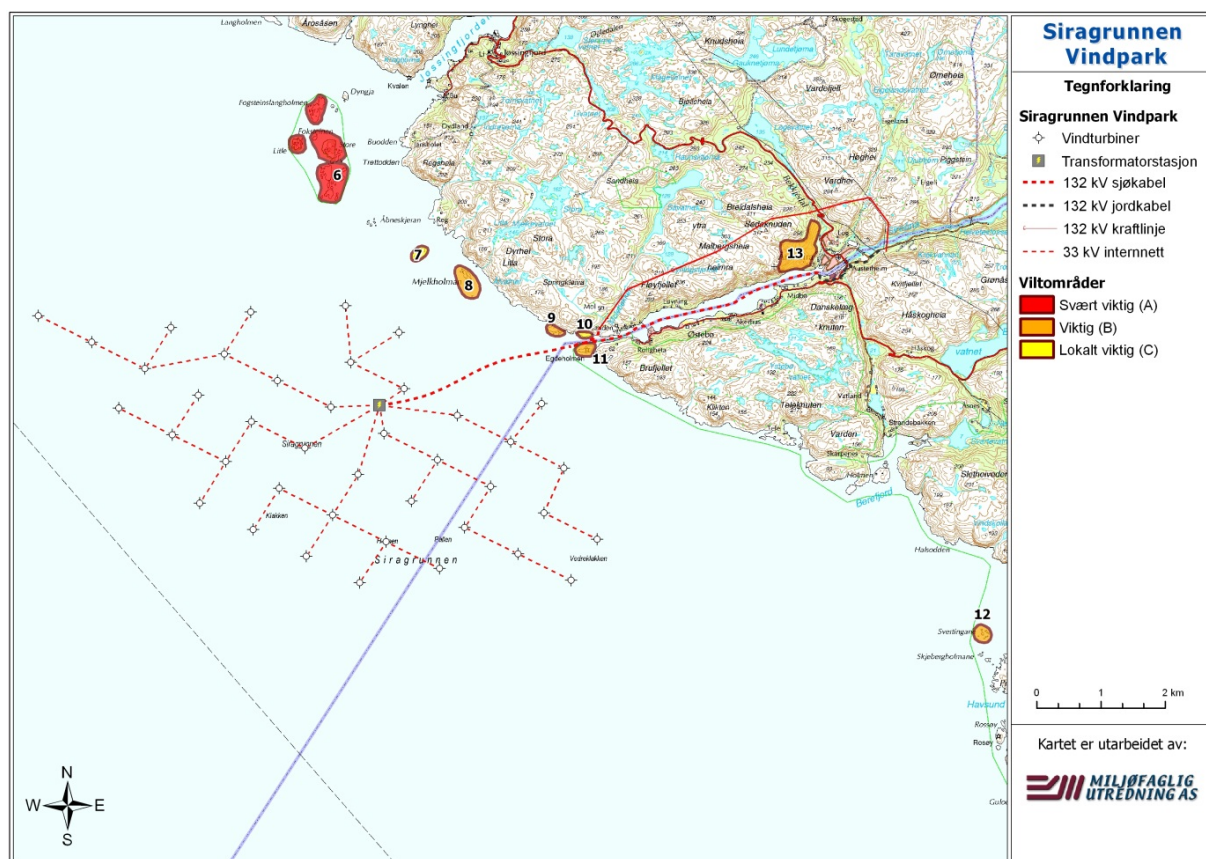
Det ble ikke kartlagt viktige områder for biologisk mangfold i selve vindparkområdet. I influensområdet finnes flere viktige hekkeområder for sjøfugl, bl.a. Fokksteinane naturreservat.

Den største kvaliteten knyttet til planområdet er det massive trekket av sjøfugl og vannfugl som foregår over Siragrunnen, og som ble dokumentert med trekktegninger høsten 2009 og våren 2010. Av størst betydning er trekkruta for Svalbardpopulasjonen av ringgås på våren, og for smålom, svartand, havhest, havsule, storskarv, tjeld, fiskemåke, stormåker, alke, alkekonge og til dels også lomvi, samt andre marine dykkender enn svartand. Også arter som rekrutteres fra små hekkepopulasjoner opptrer, men da i lite antall; slik som bl.a. islom og gulnebbblom. Det var dagtrekket som ble undersøkt i 2009/10, og særlig når det gjelder vadefugl og spurvefugl er det trolig et stort nattetrekk som ikke er kjent.

En stor del av utredningsområdet har fått verdi "ingen relevans for temaet". Dette betyr ikke at disse arealene er uten verdi for flora og fauna, men at det ikke er påvist spesielle kvaliteter. Av lokaliteter med høyere verdi har 2 området stor verdi, 10 middels verdi og 2 liten verdi. Det er verdikildene naturtyper og vilt som har gitt utslag for disse lokalitetene. De 13 lokalitetene med spesielle kvaliteter er vist i figur 45 og 46 samt Tabell 17.



Figur 45. Viktige terrestriske naturtyper i influensområdet til Siragrunnen vindpark. Marine naturtyper er vist i kapittel 7.6. Kilde: Naturbase og egne registreringer.



Figur 46. Viktige viltområder i utredningsområdet for Siragrunnen vindpark i Flekkefjord og Sokndal kommuner, Vest-Agder og Rogaland.

Tabell 17. Oversikt over lokaliteter av spesiell betydning for flora og fauna i influensområdet. Numrene refererer til figur 45 og 46.

Nr	Lokalitet	Naturtype/funksjon for vilt	Verdi
BN00040176	Mol	Rik edellauvskog (F01)	Middels
BN00082049	Sandheia	Kystlynghei (D07)	Stor
BN00040175	Mol engene	Slåttemark (D01)	Middels
BN00039679	Malbergsheia	Kystlynghei (D07)	Middels
BN00039831	Bekkjedal-Kilen	Viktig bekkedrag (E06)	Liten
5	Årrebakken	Naturbeitemark/hagemark (D04/D05)	Middels
6	Foksteinane naturreservat	Hekkeområde for sjøfugl	Stor
7	Åbneskjeran	Myte- og overvintringsområde for sjøfugl/andefugl	Liten
8	Mjelkholman	Hekkeområde for sjøfugl	Middels
9	Teinevigodden	Hekkeområde for sjøfugl	Middels
10	Målvika	Hekkeområde for sjøfugl	Liten
11	Egdeholmen	Hekkeområde for sjøfugl	Middels
12	Svertingane	Overvintringsområde for sjøfugl/andefugl	Middels
13	Åna-Sira	Hekkeområde for spetter	Middels

7.5.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Konsekvensene i anleggsperioden vil bli små, da negative effekter av forstyrrelser for fåtallige, stasjonære fugler som lommer og marine dykkender i området, delvis oppveies av at de vanligste sjøfuglene i utredningsområdet er arter som tilstrekes av økt skipstrafikk. Bygging av kraftlinje vil medføre forstyrrelse for bestandene av bl.a. hjort og hønsefugler i området inn mot Åna-Sira. Anleggsarbeidet vil også skade vegetasjonen lokalt i flere naturtypelokaliteter.

Planområdets betydning som næringssøksområde for sjøfugl som hekker på Fokksteinane vil bli noe forringet i driftsfasen.

De mest negative konsekvensene for naturmangfold er knyttet til kollisjonsrisiko for fugl som trekker over åpent hav langs denne delen av Norskekysten, og spesielt arter som trekker i dårlig lys og om natta. Om lag 1/3 av den rødlistede Svalbard/Grønland-populasjonen av ringgås passerer gjennom planområdet under vårtrekket, men fuglene ser normalt ut til å trekke under rotorhøyde. Selv om flokker under gitte værforhold kan trekke innenfor rotorhøyde, er det ikke sannsynlig at det blir tap som får bestandsmessig betydning for arten pga. unnvikelse (se under). Også for noen andre arter, som havsule, smålom, gulnebbloom, islom og alke, kan et lite tap under trekket ha negativ effekt pga. at fuglene rekrutteres fra forholdsvis små hekkepopulasjoner. Med unntak av havsule, trekker imidlertid de fleste av disse artene normalt under rotorhøyde (men under gitte værforhold kan også lommene trekke i rotorhøyde).

Tapet av sjøfugl og vannfugl forventes imidlertid generelt å bli lite, da både dag- og natttrekkende arter har vist seg å unnvike vindkraftverk til havs (radarstudier har vist at omkring 80 % flyr utenom), mens de som flyr gjennom i stor grad følger de åpne «korridorene» mellom vindturbinene. Størst tap forventes det å bli av natttrekkende spurvefugler. Det er usikkerhet knyttet til eventuelle negative effekter for flaggermus pga. kunnskapsmangel.

For lokalt hekkende og overvintrende havørn kan selv et lite tap få negativ effekt på den lille bestanden som er på denne delen av Skagerrakkysten i dag. Havørn er imidlertid i en etableringsfase i dette området, og med en stadig økende bestand på Vestlandet er det stor sannsynlighet for at bestanden i dette området, og videre østover mot Oslofjorden, vil øke i årene frem mot en eventuell realisering av Siragrunnen vindpark. Dette vil gjøre bestanden mindre sårbar (mer robust) i forhold til en viss dødelighet som følge av kollisjoner med rotorbladene. På Smøla er til sammen 49 havørn drept siden oppstarten av anlegget (per oktober 2012), uten at det har hatt noen vesentlig innvirkning på bestanden på Smøla totalt sett (antatt stabil på ca. 45-50 hekkende par).

Sett i sammenheng med at det planlegges og etableres flere offshore vindkraftverk langs den samme trekkruta for sjøfugl og vannfugl, både i Norge og lenger sør, vil de kumulative effektene bli betydelige. Til dels gjelder dette også onshore anlegg som påvirker trekkende fugl. De negative konsekvensene av utbyggingen på Siragrunnen vil da isolert sett bli større etter hvert som flere vindkraftverk etableres langs trekkruta og utsetter de samme fuglene for ytterligere kollisjonsfare.

De forskjellige alternativene skiller seg forholdsvis lite fra hverandre, men alternativet med flest vindturbiner gir noe mer negativ konsekvenser pga. flere mulige kollisjonspunkter for fugl og kortere avstand mellom turbinene (noe som gir smalere korridorer for fugl som velger å fly gjennom vindkraftverket).

Overføringslinja vil berøre viktige lokaliteter med naturbeitemark og kystlynghei, men påvirkningen blir liten pga. et svært beskjedent arealbeslag. Linja vil innebære en kollisjonsrisiko for lokalt hekkende rovfugl, sjøfugl/vannfugl og hønsefugl, samt trekkende rovfugl. Omfanget av dette trekket i det aktuelle området er også usikkert. Alternativet med kabel er mindre konfliktfylt.

Tabellene under oppsummerer konsekvensene av Siragrunnen vindpark og tilhørende overføringsanlegg på biologisk mangfold. Alternativ V3 ligger nær middels negativ konsekvens før avbøtende tiltak.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Middels til stor negativ konsekvens (- - / - - -)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Middels til stor negativ konsekvens (- - / - - -)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Middels til stor negativ konsekvens (- - / - - -)

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Middels negativ konsekvens (- -)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)

7.5.4 Mulige avbøtende tiltak

Det går en internasjonalt viktig trekkroute for bl.a. arktiske gjess, vadere og sjøfugl forbi Siragrunnen. For å minimere risikoen for kollisjoner, spesielt for nattrekkende arter, bør Merlin Scada (se www.detect-inc.com), eller et annet tilsvarende system, implementeres. Dette radarsystemet vil kunne overvåke trekket forbi vindkraftverket, og stoppe en eller flere vindturbiner dersom enkeltindivider eller flokker av fugl er på kollisjonskurs. Systemet har per i dag (2012) en rekkevidde på ca. 6-10 km, noe som tilsier at det bør settes opp en radar i den nordvestlige delen av planområdet og en i den sørøstlige delen, slik at man får dekket både det sørgående høsttrekket og det nordgående vårtrekket. Alternativt kan man flytte radaren slik at den hele tiden er best mulig posisjonert i forhold til trekkretningen, dvs. at den står i SØ under vårtrekket og i NV under høsttrekket. Dette tiltaket antas å kunne redusere kollisjonsrisikoen for de fleste artene på regulært vår og høsttrekk i betydelig grad. I følge produsenten (Detect Inc) er erfaringene så langt at produksjonstapet er svært lavt (de fleste fuglene flyr rundt eller i de åpne korridorene mellom turbinene, og det er sjelden at turbinene må stanses pga at fugler er på kollisjonskurs). Ved en implementering av dette systemet, vil konsekvensgraden mest sannsynlig reduseres til *middels negativ* (- -) eller mer.

Et alternativ til et slik radarovervåkningssystem er å stenge av vindturbinene i den korte trekkperioden for ringgås under vårtrekket, sammen med en dreining av vindkraftverket slik at turbinrekkene går parallelt med dominerende trekkretning for sjøfugl i området. Disse tiltakene antas å være både mindre effektivt og vesentlig dyrere, og vurderes derfor som mindre aktuelle.

Færre store vindturbiner vil både for sjøfugl og andre trekkende fugler være et bedre alternativ enn flere små turbiner med samme installerte effekt pga færre mulige kollisjonspunkter for fugl. Etter nærmere studier av fugletrekket i området vil det kunne være aktuelt å vurdere om vindparken bør dreies ca. 15 grader med klokka slik at rekkene går parallelt med dominerende trekkretning for sjøfugl i området.

Det er viktig at kraftlinja legges slik i terrenget at kollisjonsfaren for trekkende rovfugl reduseres. På særlig utsatte strekninger, slik som strekningen fra sjøen og forbi Mol, bør kabling velges.

7.5.5 Oppfølgende undersøkelser

Det massive fugletrekket som foregår langs land og ute i sjøen forbi Lista-området tilsier at det bør gjøres grundige etterundersøkelser mht. kollisjonsrisiko og antall og

artssammensetning av fugler som kolliderer med vindturbiner. Et program for disse undersøkelsene bør inneholde både radarregistreringer, bruk av varmesøkende kamera og feltobservasjoner.

Registreringer av kollisjonsdrepte fugler langs kraftlinja bør også utføres slik at avbøtende tiltak kan settes inn på de utsatte partiene (utover de som merkes). Kartleggingen må skje parallelt med utbyggingen sånn at konfliktpunkter oppdages tidlig, og tiltak kan settes inn raskt.

Det anbefales å utføre enkel reinventering av verdifulle lokaliteter etter avsluttet anleggsarbeid for å kontrollere og om nødvendig avbøte på eventuelle negative inngrep som har skjedd i anleggsperioden.

7.6 Marint biologisk mangfold



7.6.1 Innledning

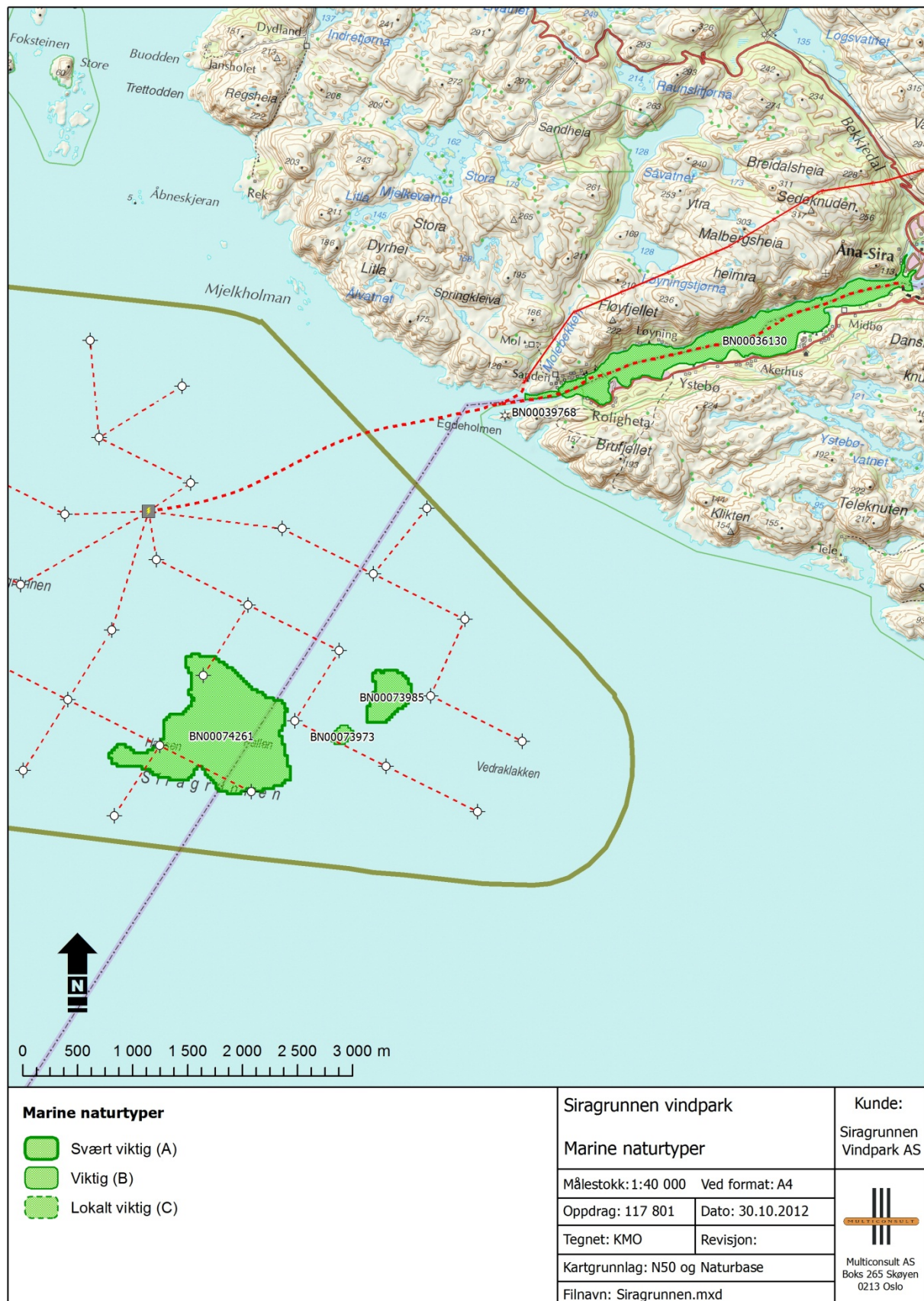
Opplysningene som er presentert i dette kapitlet er hentet fra tilgjengelig litteratur og nasjonale databaser (i hovedsak Havforskningsinstituttet og Direktoratet for naturforvaltning). Det er ikke utført noen nye feltundersøkelser i forbindelse med konsekvensutredningen, så temaet er i sin helhet utredet på bakgrunn av eksisterende informasjon.

7.6.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Siragrunnen ligger et par kilometer fra kysten, mellom Lista og Egersund. Dybden varierer mellom 10 og 40 m, og bunnen er dominert av områder med stein, grus og sand. Det er ikke noe bart fjell i området med unntak av en del større steinblokker. Siragrunnen ligger i et område som blir påvirket både av kyststrømmen langs Skagerrak og innstrømmingen av Atlanterhavsvann fra den nordlige Nordsjøen. Kombinasjonen av de to hovedkomponentene i strømmen og landkonturen, samt bunntopografien ved Siragrunnen gjør at det dannes et retensjonsområde. Dette medfører at partikler i vannet ikke blir ført bort med strømmen med en gang, men kan bli værende i området i flere uker. Slike retensjonsområder gir gode nærings- og gyteforhold for flere arter av fisk.

Siragrunnen er leveområde for en rekke kommersielt viktige arter, og inngår også i det generelle utbredelsesområdet til flere rødlisteartede sjøpattedyr. Områdets verdi for nordsjøtorske er vurdert som liten, mens verdien for arter som makrell, sei, hyse og sild er tilsvarende eller noe større (liten til middels). Når det gjelder hummer, regnes Siragrunnen som et av de viktigste områdene i regionen (stor verdi). En art som dypvannsreke har tilhold i de dypere havområdene rundt Siragrunnen, og planområdet har ingen verdi for denne arten.

Det er ikke registrert noen kaste- eller hårfellingsplasser for sel i området nært opp til det planlagte vindkraftverket. Nærmeste registrering er et kaste- og hårfellingsområde for steinkobbe øst for Lista, men dette området ligger over 30 km fra Siragrunnen. Siragrunnen ligger innenfor utbredelsesområdet til følgende marine pattedyr: Steinkobbe, havert, grindhval, spekkhogger, spermhval, kvitnos, kvitskjeving og vågehval.



Figur 47. Registrerte marine naturtyper. Når det gjelder forekomsten av stortareskog på Siragrunnen, så er den modellert (av NIVA) men ikke verifisert i felt.

For steinkobbe og havert inngår Siragrunnen som en del av artenes generelle utbredelsesområde, som strekker seg fra svenskegrensen og til Grense Jakobselv. For de to artene er verdien av Siragrunnen satt som liten. Springerne kvitnos og kvitskjevling har et utbredelsesområde som omfatter Norskehavet, deler av Barentshavet, Nordsjøen og helt syd til Biscaya i sør. Siragrunnen inngår bare som en liten del av dette området og verdien er derfor satt som liten. Tilsvarende er verdien til Siragrunnen for spekkhogger, spermhval og grindhval vurdert som liten, vurdert ut fra artenes utbredelsesområde. For vågehval inngår Siragrunnen som en del av artens beiteområde. Beiteområdet omfatter hele kontinentalsokkelen fra vest av Irland og opp langs Svalbard, og øst til Novaya Semlja. Selv om Siragrunnen inngår som en del av beiteområdet til denne arten er området så lite sammenlignet med det totale beiteområdet, at verdien likevel blir satt til liten. Samlet blir verdien av Siragrunnen for marine pattedyr vurdert som liten.

7.6.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Konsekvensene for marine arter gjennom anleggsfasen vil variere med valg av alternativ, der alternativet med lavest antall vindturbiner vil gi minst konsekvenser som følge av minst støy og forstyrrelser. Forhøyet aktivitet gjennom anleggsfasen vil erfaringsmessig skremme bort fisk og sjøpattedyr, men etter anleggsfasen er over vil de komme tilbake. For fisk og sjøpattedyr vurderes virkningen av anleggsfasen som liten negativ.

Etter installasjon vil fundamentene gradvis dekkes av marine organismer. Fundamentene fungerer som nytt hardbunnshabitat i det som nå er pelagisk habitat. Begroingen vurderes å ha en middels positiv virkning for marint liv. Virkningen avtar med en reduksjon i antall turbiner, men er positiv for alle alternativene.

Lydbildet som vindkraftverket genererer vil ikke være av en størrelsesorden som skader eller har skremme-effekt på marint liv. I hvilken grad denne lyden kan påvirke kommunikasjon mellom marine organismer er ikke klart. Vi vurderer derfor virkningen av lyd som lite til moderat negativt. For sjøpattedyr forventes ingen virkning utover dette knyttet til driften av vindkraftverket.

Rotorene på vindturbinene kan generere lysglint/skygge som kan ha lokal skremme-effekt på marine organismer. Effekten avtar raskt med dypet og virkningen er vurdert som svakt negativ.

Fundamentene vil fungere som kunstige rev. Fisk vil kunne finne mat og skjul inne blant påvekstorganismene. Denne virkningen vurderes som moderat positiv.

I driftsfasen vurderes den positive effekten av å tilføre området en ny type habitat som noe større enn eventuelle negative effekter på fisk og sjøpattedyr.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten positiv konsekvens (+)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten positiv konsekvens (+)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten positiv konsekvens (+)

Installasjon av sjøkabler vil på lik linje som installasjon av fundamentene medføre øket aktivitet i området. Dette vil legge beslag på arealer og vil kunne ha en liten til middels negativ virkning på fiskerier i området. Effekten vil reduseres med reduksjon i antall turbiner. Etter installasjon vil kabelgrøfter fylles igjen, eller kablen overdekkes. Normal fauna/flora forventes å etableres etter få år. Elektromagnetisk stråling fra kablene er vurdert å ha ingen negativ virkning på bunndyr/bunnfauna, fisk eller marine pattedyr.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

7.6.4 Mulige avbøtende tiltak

Erfaringer med kunstige begroing av undervannsinstallasjoner og kunstige rev viser at biomassen av bunndyr øker. I tillegg samler installasjonene fisk. Ved å plassere ut eksempelvis Reef System på fundamentene vil den positive virkningen av begroingen forsterkes. I tillegg vil en slik installasjon gi gunstige forhold for hummer. Dette vil i stor grad kunne oppveie eventuelt beslag av gode hummerplasser. Utsetting av hummeryngel vil også være med på å lokalt styrke hummerpopulasjonen. Installasjonen av Reef Systems vil ikke være til hinder for tilkomsten til vindturbinene, eller annen ferdsel inne i vindkraftverket.

Småfisk/ynge vil kunne finne gunstige habitater for oppvekst og beiting. Økningen i biomasse vil sannsynligvis tiltrekke seg fisk.

7.6.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.7 Verneinteresser / inngrepsfrie naturområder (INON)



7.7.1 Innledning

Data om verneområder og inngrepsfrie naturområder er hentet fra Direktoratet for naturforvaltnings (DN) database - Naturbase.

7.7.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Vedlegg 5 (inngrepsfrie naturområder) og vedlegg 6 (verneområder) viser dagens situasjon i nærområdet til Siragrunnen Vindpark.

Når det gjelder inngrepsfrie naturområder (INON) så forekommer det noe areal i inngrepsfri sone 2 (1-3 km fra tyngre, tekniske inngrep) i heiområdet mellom Åna-Sira og Jøssingfjorden. Det er ikke lenger areal i INON sone 1 (3-5 km) eller villmarkspregede områder (> 5 km) igjen i dette området. Dette skyldes tidligere tyngre, tekniske inngrep i form av landbruk, veger, kraftlinjer, etc.

Når det gjelder verneområder så ligger Foksteinane naturreservat / dyrefredningsområde ca. 1,2 km fra planområdet, og ca. 1,6 km fra den nærmeste vindturbinen (iht. foreløpig layout). Videre ligger Flekkefjord landskapsvernområde like nordøst for planområdet, med en

avstand til nærmeste vindturbin på ca. 1 km. Landskapsvernområdet strekker seg helt til Andabeløya, ca. 18 km øst for planområdet. Målsjuvet naturreservat ligger ca. 1 km vest for linjetraseen mellom Sanden og Åna-Sira. Tabellen under viser verneformålet for de tre verneområdet.

Tabell 18. Verneområder i nærområdet til Siragrunnen Vindpark.

Verneområde	Verneformål
Foksteinane naturreservat / dyrefredningsområde	Føremålet med fredinga er å bevare ein viktig sjøfugllokalitet med dei plantesamfunn og dyreartar som naturleg er knytte til området, særleg ut frå omnsynet til sjøfuglane og deira hekkeplassar.
Flekkefjord landskapsvernområde	Formålet med Flekkefjord landskapsvernområde er å ta vare på et representativt og særpreget landskap med åpne sjøflater, urørt skjærgård og mektig kysthei, samt å sikre områder som er viktig for biologisk mangfold, truede og sårbare plante- og dyrearter, og et variert kulturlandskap med fornminner og nyere tids kulturminner.
Målsjuvet naturreservat	Formålet med fredningen er å bevare en forstlig interessant svartorskog i flere utforminger som inngår i et større urskogspreget område bl.a. med oseanisk bjørkeskog.

7.7.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Utredningen på flora og fauna (Larsen, 2009) konkluderer med følgende: *"Planområdets betydning som næringssøksområde for sjøfugl som hekker på Foksteinane vil bli noe forringet, men pga at området er av størst betydning for arter som kan benytte møllefundamentene som sitteplasser (stormåker og toppskarv), vil de negative effektene bli små."* Utbyggingen vurderes derfor å ha ubetydelig til liten negativ konsekvens for verneformålet for Foksteinane naturreservat/dyrefredningsområde.

Når det gjelder forholdet til Flekkefjord landskapsvernområde, så er dette behandlet i fagrapporten på landskap (Hestvedt, 2009). Rapporten sier følgende:

"Uansett hvilket alternativ som velges vil ikke landskapsvernområdet bli direkte berørt av tiltaket, men det vil påvirke landskapsvernområdet indirekte ved at vindparken vil være synlig fra deler av verneområdet. I forhold til landskapsvernets formål om å ivareta representativt og særpreget landskap, sikre områder med biologisk mangfold og ivareta kulturlandskap med fornminner og nyere tids kulturminner, vil ikke vindparken ha direkte påvirkning på disse kvalitetene utenom det visuelle. Visuelt sett vil vindparken ha negativ påvirkning på landskapsvernområdet, spesielt for området mellom Ånafjorden og Berefjorden."

Målsjuvet naturreservat blir ikke berørt av utbyggingen. Tiltaket vurderes derfor å ha ubetydelig/ingen konsekvens for dette verneområdet.

Utbyggingen medfører et tap av inngrepsfrie naturområder (INON sone 2) på 2,0 km².

Konsekvensene for sjøfuglbestandene innenfor Foksteinane Naturreservat inngår som en del av vurderingene på fugl / biologisk mangfold (kap. 7.5), mens konsekvensene for Flekkefjord landskapsvernområde inngår som en del av vurderingene i fagrapporten landskapsbilde (kort sammendrag i kap. 7.3). For øvrige verneområder og inngrepsfrie naturområder vurderes utbyggingen å ha ubetydelig (verneområder) til liten negativ konsekvens (inngrepsfrie naturområder).

7.7.4 Mulige avbøtende tiltak

Det er ikke foreslått avbøtende tiltak utover det som er skissert under temaene terrestrisk biologisk mangfold (inkl.fugl), marint biologisk mangfold og landskap.

7.7.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.8 Støy



7.8.1 Innledning

Beregninger av lydforholdene ved vindparkene er utført i henhold til ISO 9613-2 som beskrevet i SFTs veileder T-1442. Følgende forutsetninger ligger til grunn for beregningene og vurderingene:

- ✓ Det er beregnet med en mottakerhøyde på 2 meter
- ✓ Vindhastigheten er på 8 m/s
- ✓ Vindhastigheten for området vil overstige 8 m/s i gjennomsnitt for 117 dager i året.
- ✓ Det er antatt at vindturbinene er i drift i 290 dager i året
- ✓ Det er ikke foretatt noen korreksjoner av hensyn til støyens rentonekarakter. Det er ikke forventet at støyen vil ha en karakter som tilsier at en korreksjon for rentoner skal foretas
- ✓ Beregningene er foretatt ved hjelp av beregningsprogrammet WindPro
- ✓ Det er foretatt beregninger for alternativ V1 med vindturbiner med en effekt på 4,5 MW. 8 MW turbiner er foreløpig ikke bygd, og det er derfor usikkert hvor stor støyemisjon det vil bli fra disse. Dersom bruk av 8 MW turbiner er aktuelt på utbyggingstidspunktet (2012-2013), så må det foretas støymålinger som gir eksakt informasjon om støynivået.

7.8.2 Områdebeskrivelse

Lydforholdene i området slik det er i dag bærer preg av at det ikke er noen eksisterende støykilder av betydning. Støy fra veitrafikk fra lokalveger, og eventuell støy fra båttrafikk, vil kunne ha betydning lokalt i korte avstander fra støykildene.

Den mest dominerende "støykilden" i området er bakgrunnsstøy fra naturen. Vind og støy fra bølger vil i en viss avstand fra vindparken kunne maskere og være høyere enn støy fra vindparken.

7.8.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Resultater av støyberegninger viser at for alt. V1 vil to boliger og en fritidsbolig ved Sanden berøres av støy som overskrider SFTs anbefalte grenseverdi for støyfølsom bebyggelse (45 dB). Lydnivået ved disse boligene/fritidsboligene er beregnet til $L_{den} = 46 - 47$ dB. Det vil være tilsvarende støynivå (46 dB) ved en fritidsbolig ved Reg, som ligger mellom Jøssingfjorden og Ånafjorden. Støykotekart (L_{den} og L_{eq24}) er vist i vedlegg 2 og 3.

I forhold til anbefalte grenseverdier for stille områder (35 – 40 dB) vil det være noen friluftsområder / båtutfartsområder av lokal verdi som vil bli noe berørt av utbyggingen.

Dersom vindparken bygges med større turbiner, som 8 MW i alternativ V3, vil dette sannsynligvis medføre at lydnivået øker noe. Siden det ikke finnes 8 MW turbiner i dag, er det heller ikke mulig å beregne støynivået ved bruk av denne typen turbin. Det forutsettes at

dersom 8 MW turbiner er tilgjengelige på utbyggingstidspunktet, så må det gjennomføres støymålinger og utarbeidelse av støykorte basert på disse målingene.

Det er hvert år å legge merke til at inne på land vil støy fra vindturbinene i stor grad bli maskert av vindsus og naturlige lyder fra naturen når vindstyrken overstiger 8 m/s. Dette inntreffer i snitt for 117 dager av året for dette området. I tillegg vil støy fra bølger som bryter mot grunner og land bidra til å øke bakgrunnsstøyen i området.

Monteringen av selve vindturbinene vil foregå i stor avstand til nærmeste boliger og vil ikke medføre at gjeldende grenseverdier overstiges.

På land vil anleggsarbeidene foregå på steder som allerede er regulert til industriformål. Aktivitet knyttet til produksjon av fundamenter og premontering av vindturbiner vil være underlagt støykrav ved den enkelte havn.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk. 5 MW vindturbiner	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Liten negativ konsekvens (-)
V2	67 stk. 3 MW vindturbiner	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Liten negativ konsekvens (-)
V3	25 stk. 8 MW vindturbiner	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Ukjent

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.8.4 Mulige avbøtende tiltak

På et eventuelt utbyggingstidspunkt vil andre turbiner enn det som lå til grunn for disse støyberegningene kunne være aktuelle, og de må da gjøres oppdaterte støyberegninger for valgt turbintype. Utbygger har bekreftet at de vil ta hensyn til disse beregningene ved utarbeidelsen av detaljplan, slik at ingen boliger eller fritidsboliger eksponeres for støy over anbefalt grenseverdi.

I bygge- og anleggsfasen så vel som i driftsfasen vil det være behov for god informasjon til berørte naboer. Dette vil ikke redusere selve lydnivået men det vil kunne forebygge støykonflikter og gi et mer positivt forhold mellom utbyggere og berørte beboere.

7.8.5 Oppfølgende undersøkelser

Det bør foretas nye støyberegninger når det er bestemt hvilken type turbin som skal brukes. Disse beregningene bør ta utgangspunkt i data på lydemisjon fra turbinleverandøren (dette kan avvike fra de underlagsdataene som er brukt i denne konsekvensutredningen).

Det bør også foretas undersøkelser med lydmålinger av bakgrunnsstøyen i området. Dette gjelder for de områdene der boligene er mest eksponert for støy. Målingene må ta sikte på å kartlegge bakgrunnsstøyen for forskjellige vindhastigheter og burde også inkludere støy fra bølger som bryter mot land.

I forhold til støy fra bygge- og anleggsaktiviteter må det påses at anbefalte grenseverdier gitt i T-1442 overholdes. Her kan det utføres mer nøyaktige vurderinger når mer informasjon om gjennomføring av bygge- og anleggsaktivitetene foreligger. Dette må også følges opp med entreprenører og inkluderes som en forutsetning i kontrakter.

7.9 Forurensning, avfall og klimagasser



7.9.1 Innledning

Det kreves vanligvis ikke egen søknad etter forurensningsloven for etablering av vindkraftanlegg, med mindre utbyggingen vil medføre vesentlige støybelastninger i bebodde områder (se kapittel 7.8). Klima og forurensningsdirektoratet (Klif) er ansvarlig myndighet i spørsmål vedrørende forurensning til vann og luft. Fylkesmannens miljøvernavdeling uttaler seg om bl.a. forurensning og støyrelaterte spørsmål under høringen/behandlingen av konsekvensutredningen.

7.9.2 Områdebeskrivelse

Området hvor vindparken er planlagt ligger på en åpen og eksponert del av norskekysten. Det finnes ingen nevneverdig forurensning i dette området per i dag. Olje- og gassutvinning foregår på god avstand fra planområdet og har aldri ført til alvorlig forurensning i dette området. Derfor er den eneste reelle kilden til forurensning i dette området utslipp fra forbipasserende skip. Hittil har det ikke blitt sporet opp betydelige utslipp fra skipsfarten som har påvirket selve planområdet for Siragrunnen Vindpark i nyere tid.

7.9.3 Mulige konsekvenser i anleggs-, drifts- og nedleggingsfasen

Faren for forurensninger kan knyttes opp mot flere ulike aktiviteter i anleggs- og driftsfasen, samt i forbindelse med nedleggelse av vindparken. For Siragrunnen Vindpark er det i hovedsak det marine miljøet som står i fare for negativ påvirkning grunnet forurensning/oljespill, men det er også en viss fare for oljespill fra transformatorstasjonen ved Sireåna (tekniske krav til anlegget gjør imidlertid faren for avrenning til Sireåna svært liten).

Anleggsfasen

Det er i denne fasen at faren for forurensning av det marine miljøet er størst, selv om den også da regnes som svært liten. Siden det ikke er blitt bygget offshore vindparker i Norge før, er vurderingene gjort på grunnlag av erfaringer fra andre offshore og onshore vindparker. Utredninger i forbindelse med bygging av vindparkene i Nystedt og Horns Rev i Danmark viser at forurensningsfaren hovedsakelig knytter seg til bruk av tilsetningsstoffer i betongen, påsprøytet membran for herding ("curing") etter endt støpeprosess, samt overflatebehandlingen av forskalingen og av den ferdigstøpte betongen.

Når det gjelder gravitasjonsfundamentene, så vil de bli ferdigstøpt på land og fraktet ut til parken. Disse fundamentene vil bli plassert på en såle av stein, og det vil ikke være behov for bruk av betong eller kjemikalier for herding eller overflatebehandling ute til sjøs (dette vil bli gjort inne på land). Bruken av denne typen kjemikalier vil altså primært skje under kontrollerte former på produksjonsstedet.

Opp på betongfundamentene monterer man deretter selve ståltårnet, turbin og generator. Disse komponentene er som regel overflatebehandlet grundig før ankomst til selve vindparkområdet. Overflatebehandlingen vil foregå på land under kontrollert forhold, og

forurensningsfaren er derfor svært liten. Monteringen av slike ståltårn i seg selv fører ikke til bruk av miljøgifter eller forurensende stoffer. Montering av turbin og rotor innebærer en viss fare for ulykker, hvor olje kan lekke ut, men av naturlige grunner vil alle involverte anstrenge seg for å unngå skader på disse komponentene. Montering foregår ved hjelp av store kraner som også kan bli utsatt for uhell, med i verste fall utslipp av bunkersolje eller diesel som konsekvens. Det er viktig å merke seg at det aller meste av byggevirksomheten til sjøs skal foregå utenom høst og vintersesongen (med storm og høye bølger), slik at faren for havari eller alvorlige ulykker er liten.

Det aller meste av produksjon og montering av turbiner, betong- og stålkomponenter (inkl. korrosjonsbeskyttelse) vil som sagt skje på land. Denne virksomheten vil bli begrenset til godkjente industriområder, og underlagt normale forskrifter for industri- og byggevirksomhet på land. Entreprenøren må fremlegge planer for avfallshåndtering for godkjenning, samt følge alle HMS-forskrifter som gjelder for industrianlegg på land. Dette inkluderer bl.a. sortering av avfall, forskriftsmessig transport og overlevering til godkjente mottak av farlig restavfall osv.

En oversikt over type og mengde avfall under bygging av vindparken vises i Tabell 19. Det understrekes at disse tallene kan variere mye avhengig av hvilken type fundamenter som velges, størrelse og antall turbiner, valg av entreprenør og leverandør osv. Tallene i siste kolonne er derfor å betrakte som veiledende, og vil bli bedre dokumentert i avfallsplanen som vil bli utarbeidet etter at kontraktene er inngått.

Tabell 19. Oversikt over typer avfall og avfallshåndtering under byggeperioden til Siragrunnen Vindpark.

Avfalls type	Komponenter	Disponering	Anslått mengde for Siragrunnen Vindpark
Farlig avfall	Olje og kjemikalierester	Leveres til godkjent mottak på land	< 3 tonn
Plastemballasjer	Plastemballasjer fra rotorvinger, maling og bygningsmaterialer	Sorteres og leveres til godkjent mottak for plast	7-8 tonn
Treverk	Avkapp, paller og trekasser, kabeltromler (dersom leverandøren ikke har returordning).	Treverk flises og leveres for forbrenning i energiverk eller til kompostering	40 - 50 tonn
Metaller	Avkapp av armeringsjern o.l.	Leveres til gjenvinning	10 - 12 tonn
Papp og papir	Innpakning	Leveres til gjenvinning	1 tonn

Entreprenører vil bli pålagt full opprydding av alle anleggsarealer når produksjon av fundamenter og montering av turbiner er avsluttet.

Driftsfasen

Med unntak av støy, som er rapportert separat, er det svært liten risiko for forurensning av det marine miljøet i driftsfasen. I turbinene vil det bli benyttet miljøolje som er laget av planteoljer. Hver turbin inneholder ca. 2 tonn miljøolje, og totalt vil vindturbinene på Siragrunnen inneholde ca. 80 tonn olje. Denne typen olje er 99 % nedbrytbar i naturen, og eventuelle lekkasjer representerer ingen vesentlig forurensningsrisiko. På transformator-stasjonene vil det bli brukt mineralolje, og hver transformator vil inneholde ca. 55 tonn olje. Denne oljen representerer en noe større forurensningsrisiko, men det vil bli montert oljefilter og oppsamlingstank for sikker håndtering av oljen ved eventuelle lekkasjer. Det er derfor svært liten risiko forbundet med bruken av mineralolje i transformatorene.

Transporten av olje til/fra turbiner og transformatorstasjoner vil kun skje i perioder med rolig sjø, noe som reduserer faren for forurensning (uhellsutslipp) i betydelig grad. På grunn av

området beskaffenhet regnes det som svært usannsynlig at eventuelle lekkasjer eller spill av olje eller andre kjemikalier fra turbinene vil ha noe mer en svært lokal skadelig effekt på det marine miljøet. De store bølgene som erfares i vindparkområdet, tidevannstrømmer og den sterke havstrømmen vil alle bidra til en rask fortynning av et eventuelt kjemikalie- eller oljespill. En sammenligning med risiko for lignende spill fra andre aktiviteter i skipsfart (for eks. tømning av ballastvann) og offshore virksomhet tilsier at konsekvenser av et eventuelt spill av biologisk nedbrytbare stoffer fra en eller flere vindturbiner vil være helt marginale.

Strømkablene som skal brukes både innenfor vindparken (internnettet) og for strømovertføring til land er begge av PEX-typen. Denne typen inneholder ikke olje. Selv under en eventuell hekting som skader kabelen, eller i verste fall medfører kabelkutt, vil det ikke oppstå lekkasje av farlige stoffer.

Transformatorplattformen vil forøvrig bli utstyrt med sanitæranlegg og midlertidig oppsamlingsplass/lager for avfall. Alt avfall som ikke er biologisk nedbrytbart vil bli fraktet til land for sortering, gjenvinning/deponering i godkjente landbaserte deponier. I driftsfasen er det snakk om relativt små mengder avfall i forhold til genererte mengder i anleggsperioden.

Vi kan ikke se at det er behov å treffe noe spesielt tiltak mot forurensing under driftsfasen, eller ha større beredskap for begrensinger av en eventuell lekkasje.

Nedleggingsfasen

Turbiner og ståltårn vil bli demontert og fjernet totalt. Stålvil sannsynligvis bli delt opp og gå til resirkulering som skrap. Glassfiber fra rotorbladene og en del andre spesielle komponenter i selve turbinene vil bli levert til godkjente deponier eller gjenvinningsanlegg i tråd med gjeldende forskrifter for behandling av farlig industriavfall.

Det forutsettes at girolje i turbinene vil bli behandlet som spesialavfall, dvs. samlet inn og levert til mottak.

Betongfundamentene vil bli fjernet ved en nedleggelse av vindparken. Metode for fjerning vil bli avgjort i samråd med lokale og regionale myndigheter. Betongdeler som eventuelt blir liggende igjen på sjøbunnen vil allerede ha hatt kontakt med sjøvann i over 25 år og representerer ingen fare for forurensing.

Med unntak av faren for eventuelle uhellsutslipp fra kranbåter og lignende, som forøvrig er vurdert å være svært liten, anses det ikke for å være noe fare for forurensing av det marine miljøet som resultat av nedleggingsfasen av prosjektet.

Forutsatt at avfall håndteres av entreprenører etter forskrifter og forhånds godkjente avfallsplaner, vil konsekvensene være ubetydelige i driftsfasen på grunn av de små mengder som produseres. Under anleggsfasen er mengdene betydelige, og konsekvensene vurderes som liten negativ for alle alternativer. Tabellen under oppsummerer konsekvensene av en utbygging med tanke på forurensning (til jord/vann) og avfall.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk. 5 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
V2	67 stk. 3 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
V3	25 stk. 8 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

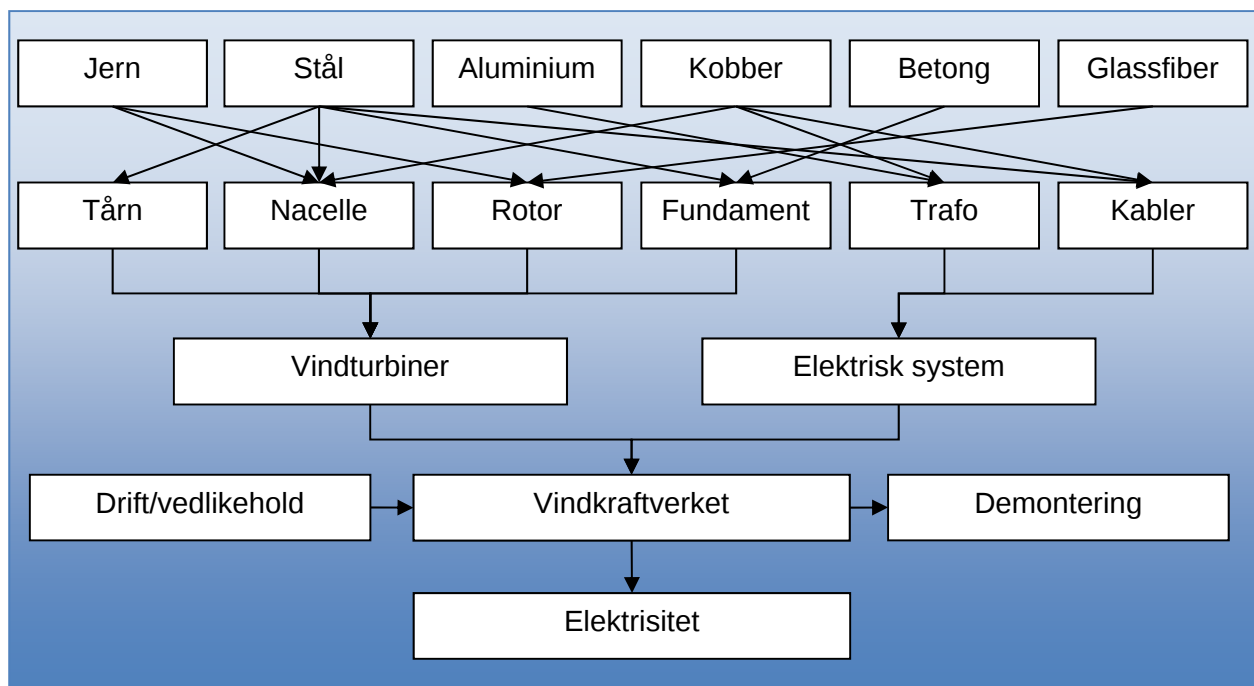
7.9.4 Livsløpsanalyse og utslipp av klimagasser

Vindkraft, i motsetning til bl.a. kullkraft og gasskraft, benytter ikke fossile energikilder i elektrisitetsproduksjonen, og har følgelig ingen utslipp av klimagasser i driftsfasen. I et miljøregnskap må man imidlertid også se på energiforbruk og utslipp knyttet til produksjon, installering og demontering (etter endt konsesjonsperiode) av vindturbinene.

Disse aspektene bør med andre ord vurderes i et livssyklusperspektiv, for å gjøre det enklere å sammenlikne ulike former for energiproduksjon. En såkalt livsløpsanalyse, eller Life Cycle Analysis (LCA), er et verktøy som benyttes for å analysere utslippene fra hele verdikjeden til et produkt eller en tjeneste. En forenklet verdikjede for kraft produsert fra et vindkraftverk er skissert i figuren under.

Livsløpsanalysen tar sikte på å kvantifisere de totale miljøvirkningene fra et produkt eller en tjeneste gjennom hele livsløpet eller verdikjeden. En slik studie er velegnet for å vurdere miljøpåvirkningen fra ulike teknologier som gir det samme produktet, som i dette tilfellet er elektrisitet. En livsløpsanalyse benyttes med andre ord til å kvantifisere ressursbruk (for eksempel mengde tilført energi) eller miljøbelastning (for eksempel utslipp av klimagasser) for å fremstille en gitt mengde av det aktuelle produktet.

En litteraturstudie utført ved NTNU (Arvesen m.fl., 2009) har gjennomgått 28 LCA-studier av vindkraft, publisert i perioden 2000-2009. Studiene er hentet fra flere land, hovedsakelig i Europa. LCA-studiene undersøker blant annet energiforbruk (energitilførsel pr produsert kWh) og utslipp av klimagasser (pr produsert kWh) for vindkraft i et livssyklusperspektiv.



Figur 48. Forenklet verdikjede for et vindkraftverk.

Beregninger av energitilførsel pr kWh kan også benyttes til å kalkulere energitilbakebetalingstiden, som angir hvor lang tid en vindturbin må være operativ for å generere mengden energi som går med i den øvrige verdikjeden for kraftverket (se figuren ovenfor).

Resultatene fra livssyklusanalyser av vindkraftverk varierer noe fra land til land, og fra prosjekt til prosjekt. Felles for de aller fleste studiene er at de viser at størsteparten av miljøpåvirkningen i vindkraftverkets livsløp stammer fra vindturbinproduksjonen.

Resultatene fra studien angir en gjennomsnittlig energitilbakebetalingstid på 3,2 måneder. Dette betyr at et vindkraftverk vil ha levert samme mengden energi til nettet som energimengden i produksjonen av kraftverket etter drøyt tre måneder.

Dersom en sammenlikner klimagassutslippene fra vindkraft med andre konvensjonelle kraftteknologier, viser studiene at vindkraft har de laveste utslippene per kWh kraftproduksjon. For sammenlikning av vindkraft med andre energiteknologier, peker NTNU-studien på en studie publisert i *Energy and Environmental Science* i 2009 (Jacobsen m.fl., 2009). Denne studien sammenlikner klimaintensiteten fra vindkraft med andre klimavennlige kraftteknologier. Resultatene fra denne studien er supplert med resultater fra andre studier, og gjengitt i tabellen under.

Tabell 20. Klimagassutslipp ved forskjellige produksjonsteknologier

Produksjonsteknologi	Utslipp av klimagasser [g CO ₂ -eq/kWh]	Kilde
Vindkraft	3 – 7 5 - 20	Jacobsen m.fl., 2009 Arvesen m.fl., 2009
Kjernekraft	9 - 70	Jacobsen m.fl., 2009
Vannkraft	17 - 22	Jacobsen m.fl., 2009
Solkraft	19 - 59	Jacobsen m.fl., 2009
Bølgekraft	25 - 50	POST, 2006
Biokraft	25 - 100	POST, 2006
Kullkraft med CO ₂ -fangst	255 - 442	Jacobsen m.fl., 2009
Naturgass	485 - 991	Dones, R., Heck T. og Hirschberg S., 2003
Olje	519 - 1200	Dones, R., Heck T. og Hirschberg S., 2003
Kull	1070 – 1340	IEA, 2002

En tilførsel av ny fornybar energi i det nordiske kraftmarkedet vil, på samme måte som en reduksjon i kraftforbruket, redusere mengden fossil kraft produsert i Norden. NVE anslår klima-intensiteten til gjennomsnittet av kraft som blir erstattet i Norden ved redusert forbruk er om lag 600 g CO₂/kWh i et livssyklusperspektiv. Dersom en trekker fra maksimalestimatet på klimautslipp fra vindkraft, dvs. 20 g CO₂/kWh, får en at den globale klimagevinsten ved å bygge Kjølén vindpark kan anslås til ca. 580 g CO₂/kWh. Ved en årlig produksjon av kraft på 783 GWh, vil reduksjonen i klimautslipp bli ca. 455 000 tonn pr år. Dette tilsvarer da 11,4 millioner tonn over 25 års levetid, eller de totale utslippene fra ca. 175 000 biler i samme periode.

I et klimaperspektiv vurderes Siragrunnen vindpark å være et lite, men positivt bidrag, i arbeidet med å redusere utslippene av klimagasser.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk. 5 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten positiv konsekvens (+)
V2	67 stk. 3 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten positiv konsekvens (+)
V3	25 stk. 8 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten positiv konsekvens (+)

7.9.5 Mulige avbøtende tiltak

For å redusere konsekvensene av avfall som genereres i anleggs- og driftsfasen bør det utarbeides en enkel avfallsplan som legger til rette for forsvarlig og sikker avfallshåndtering. De enkelte avfallstyper sorteres, slik at ressursene utnyttes og behandlingskostnadene reduseres. Avfallsplanen legges til grunn ved inngåelse av kontrakt med de ulike entreprenører.

Alle kjemikalier og tilsetningsstoffer som skal brukes i bygging og montasje av betongfundamenter må godkjennes på forhånd, og alle anbudsdokumenter og kontrakter bør inneholde en spesifisering av hvilke grupper stoffer som skal tillates brukt for hvert formål. Effektiv kontroll i bruken av slike stoffer vil dermed bortimot eliminere faren for forurensing av det marine miljøet med ikke-nedbrytbare miljøgifter.

Det anses at faren for forurensing til luft er ubetydelig og vi kan ikke se at det er behov for å iverksette spesielle tiltak i så henseende.

7.9.6 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.10 Skyggekast og refleksblink



7.10.1 Innledning

Skyggekast oppstår når rotoren på vindturbinen står mellom observatøren og solen. Rotoren vil i slike tilfeller sveipe foran solen, noe som medfører at en bevegelig skygge projiseres mot betraktningsstedet. Skyggeomfanget avhenger først og fremst av i hvilken retning og posisjon vindturbinene står i forhold til betraktningsstedet, avstand og relativ terrengplassering mellom vindturbin og betraktningsstedet, størrelsen på vindturbinenes rotor, samt til en viss grad også vindturbinenes høyde.

Ettersom høyden på solbanen over horisonten varierer gjennom året, vil solen passere bak en skyggekastende vindturbin i en avgrenset periode. Hvor lang denne perioden er, og når den opptrer, kan beregnes. Dersom vindturbinenes utforming (høyde og rotordiameter) og plassering er kjent, er det mulig å gjøre en teoretisk beregning av forventet skyggekast fra vindkraftverket. Ved en slik worst-case beregning tas det ikke hensyn til at faktisk antall timer med skyggekast er påvirket av blant annet antall soltimer og hvordan vindturbinen er stilt i forhold til solens innfallsvinkel. Ved beregninger av faktisk skyggekast, tas det også hensyn til statistikk for soldata og værforhold.

Skyggekast er hovedsakelig et problem der landbaserte vindparker ligger i nærheten av bebyggelse. For offshore vindparker i god avstand til bebyggelse er skyggekast normalt et marginalt problem.

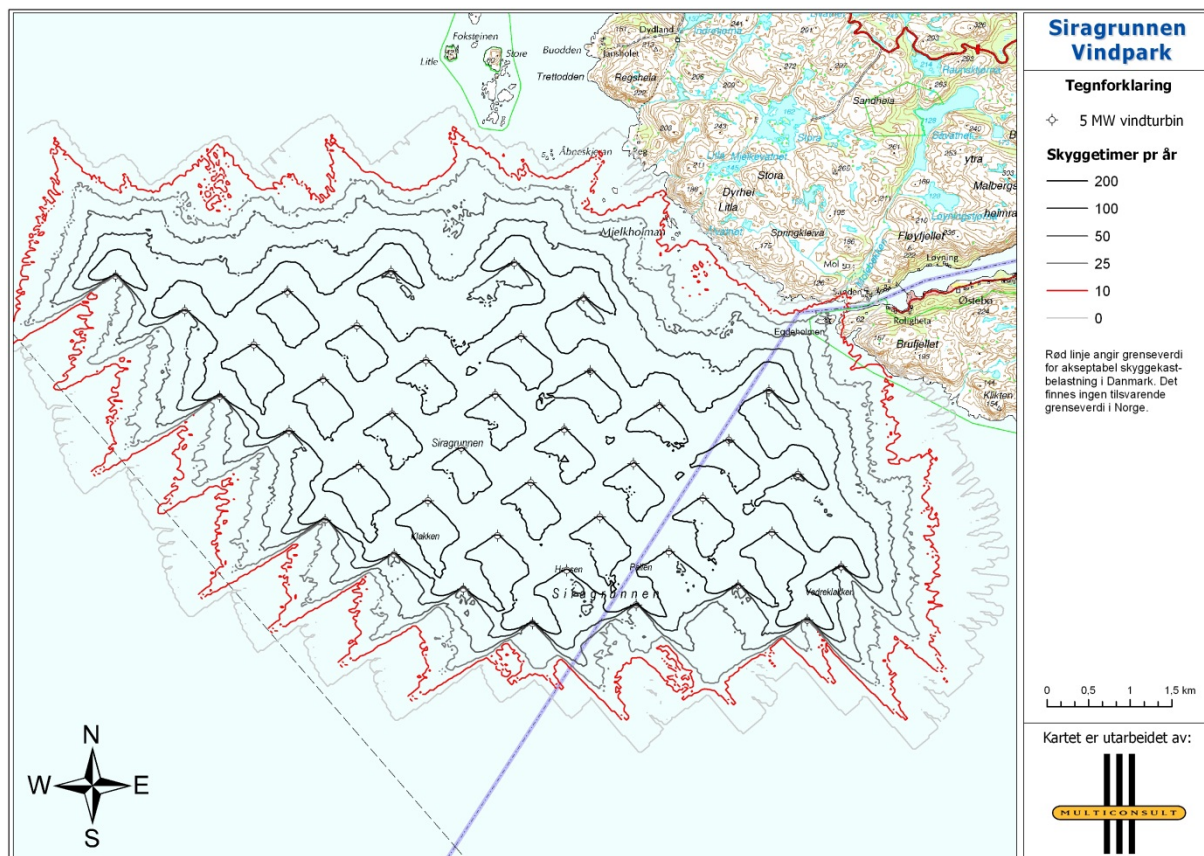
I Norge har vi i dag ingen fastsatte regler for hva som er akseptabel skyggebelastning. I Danmark benyttes en grense på 10 timer pr år, mens det i Sverige er utarbeidet retningslinjer (Boverket, udatert) som gir følgende grenseverdier:

- ✓ Teoretisk skyggetid < 30 timer/år
- ✓ Faktisk forventet skyggetid < 8 timer/år
- ✓ Faktisk forventet skyggetid < 30 minutter/dag.

Figur 49 viser beregnet antall skyggetimer (worst case) pr år innenfor nærområdet til Siragrunnen Vindpark.

7.10.2 Mulige konsekvenser i driftsfasen

Beregningene viser at ingen boliger eller fritidsbebyggelse blir berørt av skyggebelastning over den grenseverdiene som man opererer med i Sverige (8 timer/år) eller Danmark (10 timer/år). Noen av de vestligste bygningene på Sanden ligger innenfor området som teoretisk sett vil kunne berøres av skyggebelastning, men selv i et worst-case scenario (der man ikke tar hensyn til antall overskyede dager), så dreier det seg kun om et fåtall timer (3-4) i løpet av året. Skyggebelastning vil selvsagt være merkbart for de som ferdes ute i vindparken, men dette vurderes ikke som noe stort problem.



Figur 49. Isoskyggekart. Antall skyggetimer pr år, beregnet i WindPro. Kartet angir et worst-case scenario og tar ikke hensyn til værstatistikk (dvs. overskyede dager) i området. Rød linje angir grensen for 10 skyggetimer pr år (grenseverdi i boligområder i Danmark).

Rotorbladene må ha en glatt overflate for å produsere optimalt og for å avvise smuss. De blanke rotorbladene kan gi blink når sollyset reflekteres. Slike refleksblink vil kunne observeres i nærområdet til vindparken, men dette oppleves sjelden som noe problem.

Tabellen under oppsummerer konsekvensene av en utbygging:

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk. 5 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
V2	67 stk. 3 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig /ingen konsekvens (0)
V3	25 stk. 8 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig /ingen konsekvens (0)

7.10.3 Mulige avbøtende tiltak

Overflaten av rotorbladene kan "antirefleksbehandles" ved en prosedyre som gir et lavt glanstall, men normalt vil man oppleve en halvering av refleksvirkningen i løpet av vindkraftverkets første driftsår som følge av at rotorbladenes overflate mattes. I dette området er det ingen nærliggende boliger eller fritidsboliger, så behovet for antirefleksbehandling av rotorbladene synes lite.

7.10.4 Oppfølgende undersøkelser

Det vil ikke være behov for oppfølgende undersøkelser.

7.11 Ising / iskast



7.11.1 Innledning

I mange områder vil kombinasjonen lav temperatur, høy luftfuktighet og sterk vind kunne medføre isdannelse på vindturbinens rotor. En slik isdannelse er uønsket fordi den medfører lavere energiproduksjon og økt risiko med tanke på ferdsel i området.

Is på rotorbladene kan oppstå på flere måter:

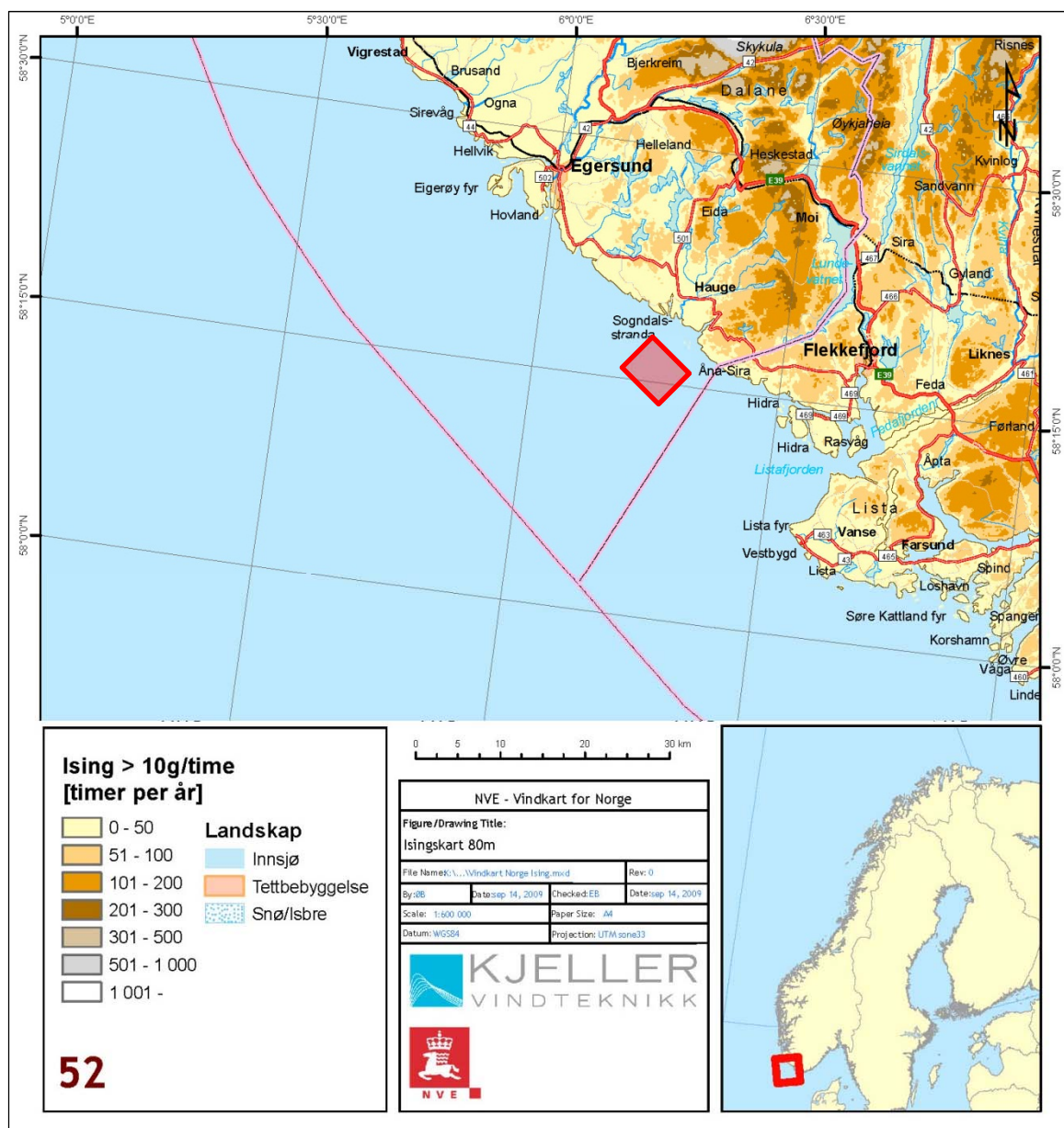
- ✓ Rim skyldes at fuktighet i luften legger seg på en overflate (rotoren) som har lavere temperatur enn omgivelsene. Denne typen is sitter som regel godt fast i overflaten.
- ✓ Blåis oppstår ved at underkjølt regn treff rotorbladene. Dette skjer oftest når vindstyrken er moderat, og det underkjølte regnet kommer da i form av yr. Underkjølt regn fester seg godt til overflaten.
- ✓ Våt snø legger seg normalt ikke på rotorbladene, men kan gjøre det dersom det blir minusgrader like etterpå.
- ✓ Tåkerim ligner på blåis. Dette oppstår på oppvindsiden av konstruksjoner og kommer fra underkjølte dråper i tåken/skyene. Temperaturen må være under 0°C.
- ✓ Rimfrost er lett snøliggende rim som lett ramler av.

Is på rotorbladene oppstår normalt når rotoren står i ro. Ved oppstart av vindturbinene kan

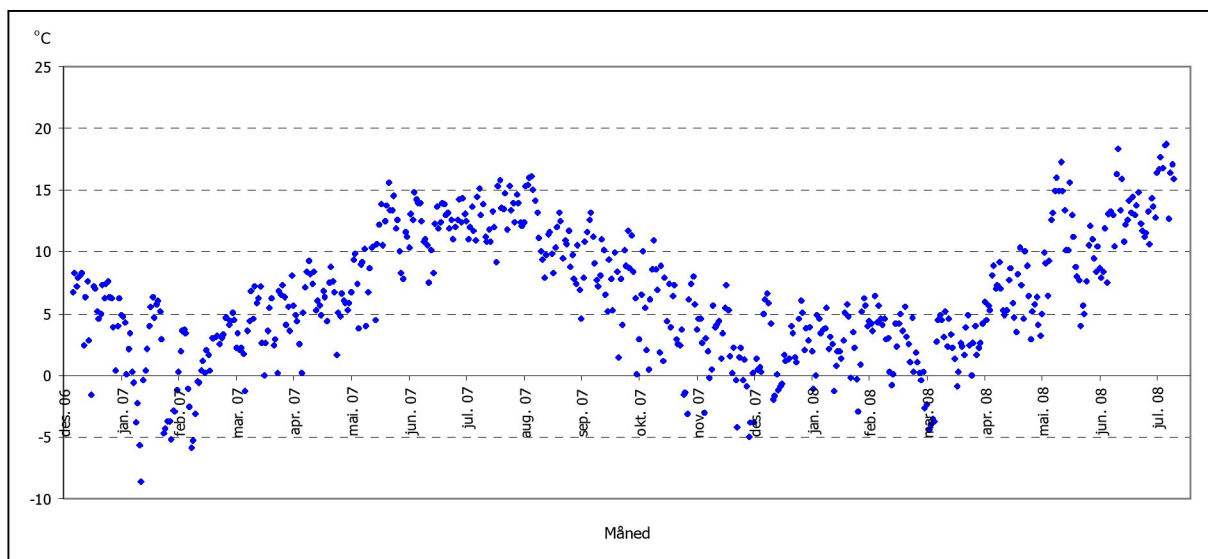
man risikere at isen ramler av.

7.11.2 Områdebeskrivelse

Siragrunnen Vindpark er som tidligere nevnt lokalisert offshore i et område med oseaanisk klima, dvs. at vinteren er relativt mild og sommeren relativt kjølig (sammenlignet med områdene litt lenger inn i landet). Figur 51 på neste side viser minimumstemperaturen (døgnverdier) ved Lista fyr, som ligger ca. 20 km sørøst for planområdet, i perioden 01.01.2000 til 03.08.2008. Dataene fra Meteorologisk Institutt viser at minimumstemperaturen i denne perioden (3082 dager) var under 0°C i 456 dager (15 %). De fleste av disse dagene dreier det seg om en kort periode (ofte på nattestid) med temperaturer under frysepunktet, mens temperaturen ellers i døgnet ofte er over frysepunktet. Til sammen 57 dager (1,8 %) hadde både minimums- og maksimumtemperaturer under frysepunktet. De kaldeste periodene inntreffer som oftest ved høytrykk (klart vær), og faren for isdannelse er da mindre enn ved en kombinasjon av lavtrykk og lave temperaturer. At risikoen for ising og iskast er lav, bekreftes også av Kjeller Vindteknikk's landsdekkende kart (se figuren under). Global oppvarming i årene som kommer antas å bidra til å høyne vintertemperaturen, og dermed redusere faren for isdannelse og iskast ytterligere.



Figur 50. Isingskart for området. Kilde: Kjeller vindteknikk og NVE.



Figur 51. Minimumstemperaturer ved Lista fyr i perioden 01.01.2000 til 03.08.2008. Kilde: Meteorologisk institutt.

7.11.3 Konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Basert på data fra Meteorologisk Institutt sin målestasjon ved Lista fyr, kan det konkluderes med at ising og iskast ikke vil bli noe vesentlig problem på Siragrunnen.

Dersom ising og fare for iskast mot formodning skulle oppstå i perioder med lave temperaturer, er faren for uhell og personskader liten pga at området ligger ute til havs og er lite brukt som utfartsområde på vinterstid. Det er noe fiske i området, men de benytter normalt utstyr (snurrevad) som gjør at de må holde en betryggende avstand til turbinene.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk. 5 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
V2	67 stk. 3 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)
V3	25 stk. 8 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)

7.11.4 Avbøtende tiltak

Vi kan ikke se at det er behov for avbøtende tiltak eller spesiell sikring av anlegget med tanke på isdannelse og mulig iskast.

7.11.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke behov for oppfølgende undersøkelser på dette området.

7.12 Bunn-, sedimentasjons- og strømningsforhold



7.12.1 Innledning

Bunn- og dybdeforholdene i området ble kartlagt som en del av prosessen med selve konsesjonssøknaden (Mohn, 2008). Selve konsekvensvurderingene er i stor grad basert på modelleringer og etterundersøkelser som er gjort i forbindelse med flere utenlandske offshore vindparker.

7.12.2 Områdebeskrivelse

Siragrunnen vindpark er planlagt på en grunne ca. 1 – 7 km utenfor kysten. Dybdene på Siragrunnen ligger normalt i intervallet 10 – 40 m.

Sjøbunnskartleggingen som ble gjennomført våren 2008 påviste at det aller meste av Siragrunnen er dekket av ulike typer løsmasser. I enkelte områder dreier dette seg om store forekomster av grus/sand, mens det andre steder finnes mye finpartiklet leire. Det mest overraskende funnet var at det ligger en god del store steinblokker (enkelte opp til 8 m høye) spredt utover planområdet. Det ble ikke påvist bart fjell (utover disse steinblokkene) i planområdet. Mohn (2008) anslår fordelingen innenfor planområdet til 90% løsmasser av varierende struktur og mektighet og 10% stein/blokk.

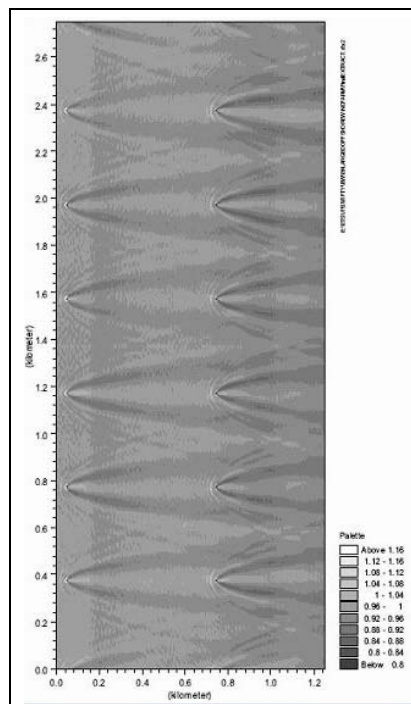
Strømforholdene i området er svært variable. I Den Norske Los er Siragrunnen omtalt som et område med farlige bølger for skipstrafikk. Litt ut fra land går kyststrømmen mot NØ. Det er en tendens til motsatt retning mellom land- og kyststrømmen. Ved innløpet til Åna-Sira er den utgående strømmen anslått til så mye som 3 knop. Den Norske Los sier videre at Siragrunnen bør unngås i dårlig vær. Sammen med vind fra SØ, gjennom S og til NV vil de variable bunnforholdene gi opprørt sjø. Selv uten strøm vil bunnforholdene medføre at refraksjonssenter dannes på grunnen ved bølger fra V til NV.

7.12.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

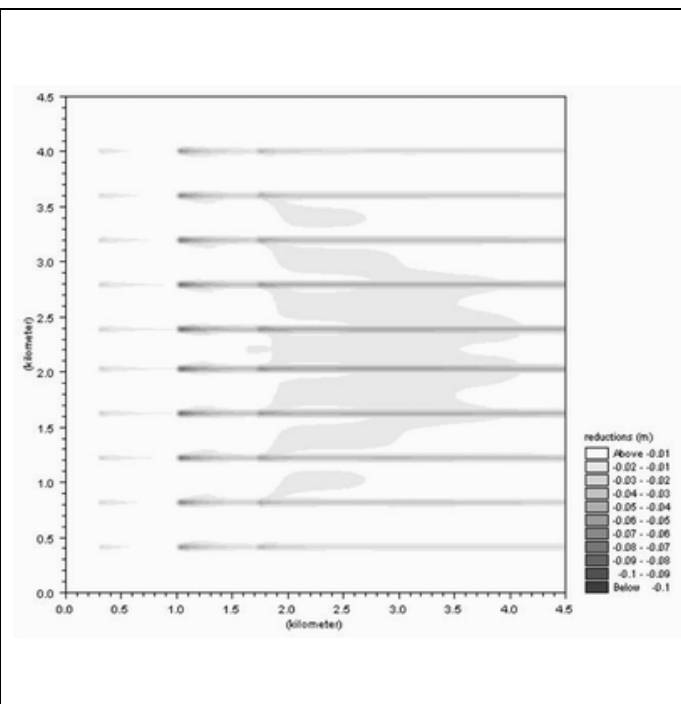
Det vil kunne oppstå små endringer i bølgeforholdene både innenfor og i le av vindparken. For langfrekvente havdønninger, som kommer inn fra Nordsjøen, vil fundamentene bli blant de første obstruksjoner for bølgedannelsen inn mot land. Bølgene brytes og endrer både retning og periode rundt hvert fundament, og de dempes umiddelbart i le for hvert fundament. Dette lager et nettverksmønster med stående og møtende bølger som resulterer i en liten økning av bølgehøyden lokalt, og krappere bølger som kommer fra forskjellige retninger. Sjøen kan derfor virke mer urolig i perioder med dønninger men lite vind, selv om bølgeenergien avtar raskere for hver passering av et fundament.

En studie utført av ABP Mer (2002) viser resultatene fra modellering av bølger i en lignende offshore vindpark. Denne studien viser hvordan bølgene endrer høyde i form av skyggelagte diagrammer (figur 47 og 48). Man ser at endringene i bølgehøyde er moderate. Bunntopografien innenfor planområdet for Siragrunnen Vindpark er såpass varierende, også på utsiden av parken, at man allerede i dag (før fundamentene er bygget) opplever mye urolig sjø på grunn av bølgerefraksjoner og brytninger. Forandringer i bølgemiljøet som følge

av en bygging av Siragrunnen Vindpark er sannsynligvis enda mindre enn det som fremkommer av figurene under, og muligens knapt merkbare for andre enn de mest lokalkjente fiskerne.



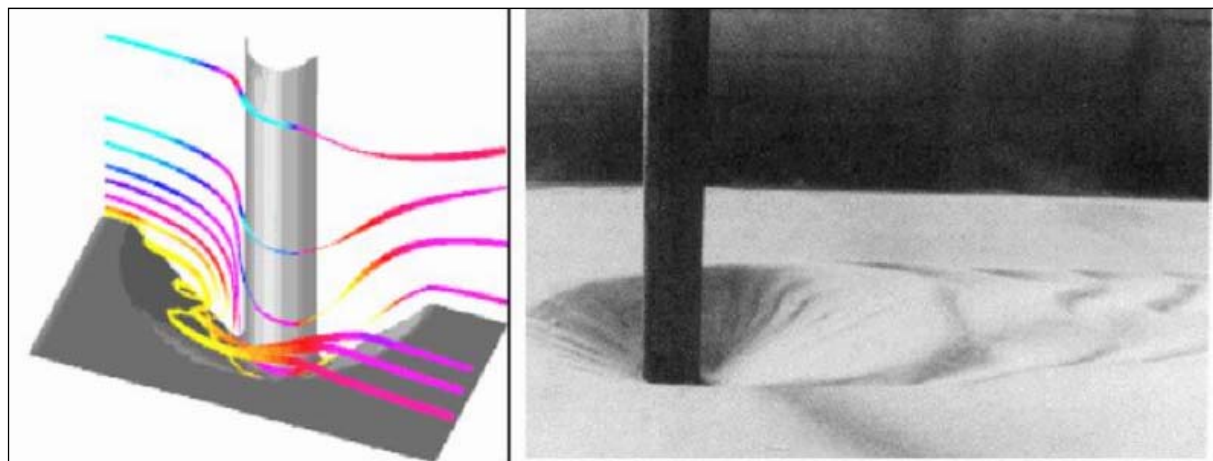
Figur 52. Modellerte reduksjoner i bølgehøyde i en typisk vindpark for en innkommende signifikant bølgehøyde på 1 m med en gjennomsnittsperiode på 5 s. Bølgene kommer inn fra venstre (fra ABP Mer 2002).



Figur 53. Modellerte reduksjoner i bølgehøyde i en typisk vindpark for en innkommende signifikant bølgehøyde på 1 m med en gjennomsnittsperiode på 6,5 s. Bølgene kommer inn fra venstre (fra ABP Mer 2002).

På grunn av de moderate dybdene, stor bølgepåvirkning og generelt stor vannutskifting, vil vannmassene i de aktuelle dybdene være relativt godt blandet vertikalt. Etablering av fundamenter i sjøen på disse dybder vil derfor ikke påvirke sjiktningsforhold eller hydrologiske forhold forøvrig.

Vindturbinene vil ha en vinddempende effekt. Ved tilsvarende danske offshore vindparker er det anslått at bølgehøyden i le av parken vil bli redusert med mindre enn 3,5 %, slik at de kystnære bølger og også vannstrømhastigheter i praksis er upåvirket av installasjonene (EL-SAMPROSJEKTET 2000).



Figur 54. Modellert vannstrøm og sedimenterosjon rundt en rund pele på sedimentbunn. Vannstrøm fra venstre mot høyre (fra ABP Mer 2002).

De fleste offshore vindturbiner bygd hittil er fundamentert på løsbunn, og det finnes derfor en god del erfaring fra disse. Et typisk erosjonsmønster vises i figur 54, hvor den dominerende strømrøtning fører til en dypere utgraving i le av fundamentet enn i forkant. Effekten er svært lokal, med tilnærmet uendrede bunnforhold så lite som ca. 20 m bak hvert fundament. Denne avstanden kan øke noe ved bruk av gravitasjonsfundamenter istedenfor monopeler, men her vil det bli foretatt erosjonsbeskyttende tiltak som plastring med grov stein rundt hvert fundament.

Totalt sett vil svært begrensede arealer (anslagsvis 0,03-0,04% av planområdet) bli berørt av denne typen erosjon.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.12.4 Mulige avbøtende tiltak

Rundt alle fundamenter vil det bli lagt et lag av grov stein. Dette vil hindre erosjon rundt selve fundamentet. Det vil ikke være behov for ytterligere avbøtende tiltak.

7.12.5 Oppfølgende undersøkelser

Bunn- og dybdeforholdene i området ble kartlagt våren 2008. Undersøkelser utover dette anses ikke som nødvendig.

7.13 Friluftsliv



7.13.1 Innledning

Denne utredningen baserer seg på bl.a. følgende kilder:

- ✓ Befaring i influensområdet (med båt og bil)
- ✓ Kontakt med lokale / regionale myndigheter, jeger og fiskeforeninger, dykkerklubber, etc.
- ✓ Ulike utredninger/rapporter knyttet til Flekkefjord landskapsvernområde
- ✓ Kommunale og Fylkeskommunale planer (bl.a. kystsoneplaner)
- ✓ Turkart for Dalane
- ✓ Fotomontasjer, synlighetskart, støykart m.m.

Informasjonsmengden og datakvaliteten anses som god.

7.13.2 Områdebeskrivelse

Influensområdet til Siragrunnen Vindpark omfatter flere lokalt og regionalt viktige friluftsområder, både til land og til sjøs.

Innenfor vindparkens nærområde er det i første rekke området mellom Sogndalstrand og Jøssingfjorden, samt Hidraheia som fremstår som regionalt viktige friluftsområder. Her er det tilrettelagte stier og et landskap med store opplevelseskvaliteter. Heiområdet mellom Jøssingfjorden og Åna-Sira er også noe brukt, men dette er i større grad et lokalt viktig friluftsområde. Ser man på øvrige deler av influensområdet (< 20 km fra vindparken) så er det en rekke viktige turløyper (bl.a. ruta *Opplev Dalane*), fjelltopper/utsiktspunkter og andre friluftsområder. Vindparkens synlighet fra disse områdene varierer mye pga topografiske forhold og vegetasjon. Disse rutene/områdene er vist på synlighetskartet i Vedlegg 4.

Selve planområdet for vindparken er populært med tanke på fritidsfiske i sommerhalvåret, både blant lokalbefolkningen og turister (spesielt tyskere). Siragrunnen er imidlertid et værutsatt område, og det er kun i perioder med lite vind og godt vær at Siragrunnen er tilgjengelig for de som driver med havfiske. Utover fritidsfiske er det ingen aktivitet knyttet til friluftsliv eller reiseliv på Siragrunnen. Det skjer ikke noe dykking i dette området, ei heller jakt eller mer moderne aktiviteter som havrafting. Områdets potensial med tanke på slike aktiviteter vurderes også som lite.

Sjøområdene nærmere kysten er mye brukt som båtutfartsområde. Dette gjelder det meste av strekningen mellom Egersund og Flekkefjord, men spesielt området rundt Hidra og Hidrasundet er viktig i denne sammenheng. Langs kysten ligger også flere gode dykke-lokaliteter. Det er også noe jakt rundt Foksteinane (steinkobbe) og rundt Hidrasundet (sjøfugl).

Området har generelt gode opplevelseskvaliteter med tanke på friluftsliv. Verdien av

influensoområdet vurderes som middels i et lokalt og regionalt perspektiv, og som noe lavere i et nasjonalt perspektiv (det er ingen nasjonalt viktige friluftsområder i influensområdet).

7.13.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Konsekvensene av en utbygging for friluftslivet er i første rekke knyttet til den visuelle påvirkningen på kystlandskapet. Utbyggingen er av et slikt omfang at vindturbinene vil være godt synlige i en rekke friluftslivsområder både til sjøs og på land. I tillegg vil arealbeslag, støy og skyggekast gjøre seg gjeldende innenfor vindparkens nærområde, et område som for øvrig er lite brukt til friluftsliv med unntak av noe fritidsfiske. Det vil ikke bli restriksjoner på ferdsel eller fiske innenfor vindparken etter en eventuell utbygging.

Kraftlinjetraseen (alt. N1) vil berøre et lokalt viktig friluftsområde vest for Åna-Sira og medføre tap av inngrepsfrie naturområder. Alternativet med sjøkabel (N2) vil kun berøre mulighetene for oppankring av fritidsbåter i fjorden utenfor Åna-Sira, og vurderes derfor som mindre konfliktfylt enn luftlinje.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Liten negativ konsekvens (-)	Liten til middels negativ konsekvens (-/-)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.13.4 Mulige avbøtende tiltak

Under er det kort skissert tiltak som kan avbøte noe av konsekvensene for friluftslivet:

- ✓ Det er viktig å tilpasse landskapsinngrepene langs kraftlinjetraseen (alt. N1) til eksisterende terrengformer og pusse opp og revegetere berørte arealer etter at anleggsarbeidet er avsluttet.
- ✓ Det er ønskelig å unngå anleggsdrift i helger og på høytidsdager når det er størst utfart i nærområdet til vindparken og kraftlinjetraséen.
- ✓ Valg av utbyggingsalternativet er ikke et avbøtende tiltak i ordets rette forstand, men det er alltid viktig å velge en løsning som i minste mulig grad påvirker landskapskvaliteter og friluftsliv. Valg av sjø-/jordkabel helt frem til eksisterende trafo ved Sireåna (alt. N2) istedenfor kraftlinje mellom Sanden og Sireåna (alt. N1) vil redusere de langsiktige konsekvensene for friluftslivet i dette området.

7.13.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke foreslått oppfølgende undersøkelser.

7.14 Reiseliv



7.14.1 Innledning

Denne utredningen baserer seg på bl.a. følgende kilder:

- ✓ Befaring i influensområdet
- ✓ Kontakt med lokale og regionale myndigheter, reiselivsaktører, destinasjonsselskaper, m.m.
- ✓ Kommunale planer (arealplaner og reiselivsplaner)
- ✓ Kontakt med reiselivsaktører bl.a. på Smøla, Hitra og Måsøy
- ✓ Utenlandske undersøkelser på effekten av vindkraft på reiselivet.
- ✓ Fotomontasjer, synlighetskart, støykart m.m.

Informasjonsmengden og datakvaliteten anses som god.

7.14.2 Områdebeskrivelse

Når det gjelder reiseliv, så er det i første rekke Sogndalstrand, Jøssingfjorden og Hidra som vurderes som viktige områder. I tillegg har områder som Åna-Sira, Nesvåg, Rekefjord og Blåfjelldalen kvaliteter som trekker en del turister. Reiselivet i Sokndal (Region Dalane) er relativt lite utviklet sammenlignet med Flekkefjord (Region Lister), og det er få naturbaserte aktivitetstilbud i denne kommunen (med unntak av bl.a. havrafting som drives fra Sogndalstrand, men de benytter seg ikke av Siragrunnen).

De viktigste markedene består av nordmenn og tyskere, og statistikken viser at det har vært en jevnt, god stigning i antall turister og overnattingsdøgn i de to regionene. Statistikknett (www.statistikknett.com) har forsøkt å estimere den totale omsetningen i disse to regionene knyttet til overnattingsturisme (2007), og har da kommet til at turister som overnatter i Region Dalane legger igjen 113 millioner kroner årlig. Tilsvarende tall for Region Lister er på 350 mill. kr. Dette tilsvarer 8150 kr/innbygger, noe som er litt under landsgjennomsnittet på 8880 kr. Forutsetter man at omsetningen pr kommune er proporsjonal med folketallet så blir den samlede omsetningen fra overnattingsturisme i Sokndal (3242 innbyggere) og Flekkefjord (8910 innbyggere) på ca. 99 mill. kr. I tillegg kommer inntekter fra turister som ikke overnatter i regionen, men det er vanskelig å anslå hvor mye dette dreier seg om.

7.14.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Det er en gjennomgående divergens i holdningen til vindturbiner blant både fastboende og tilreisende. Spørreundersøkelsen blant turistene på Atlanterhavsvegen i 2005 gir blant annet indikasjoner på at holdninger til vindturbiner skapes gjennom erfaring og oppfatning av vindkraft som energiproduksjonsform. Respondentene til spørreundersøkelsen delte seg i spørsmålet om hvordan vindturbinene påvirker landskapsopplevelsen til den enkelte. 26 % svarte at vindturbiner påvirker opplevelsen av landskapet i noe eller svært positiv grad, mens

42 % svarte at vindturbinene påvirker opplevelsen av landskapet i noe eller svært negativ grad. Hele 32 % svarte at vindturbiner ikke påvirker deres opplevelse av landskapet. Det er med andre ord mye som tyder på at vindturbiner ikke oppleves så ensidig negativt av turistene som reiselivsnæringen har lagt til grunn i sine vurderinger av mulige vindkraftprosjekter langs kysten.

Selv om 42 % av deltakerne i undersøkelsen var av den oppfatning at bygging av vindparken vil ha negative effekter på kystlandskapet, svarte hele 68 % at en eventuell realisering av planene ikke vil medføre endringer i deres bruk av området som turmål/destinasjon. 20 % svarte at de vil bruke området mindre, mens kun 7 % sa at de ville slutte å bruke området. I tillegg sa 5 % at de ville øke sin bruk av området etter en utbygging. Det er imidlertid også viktig å merke seg at 55 % av de spurte var noe eller svært bekymret for hvordan kysten kommer til å fremstå som reisemål ved en storstilt utbygging av vindkraft. Dette indikerer at de kortsiktige effektene på reiselivet av enkeltstående vindkraftverk er relativt små, men at konsekvensene for reiselivsnæringen på sikt kan bli større dersom et flertall av de meldte eller omsøkte vindkraftprosjektene langs kysten blir realisert.

Mangelen på systematiske, oppfølgende undersøkelser av eksisterende norske vindparker gjør at det er en del usikkerheter knyttet til hva den faktiske effekten på reiselivsnæringen vil bli ved en utbygging. Basert på spørreundersøkelsen som ble gjennomført på Atlanterhavsvegen i 2005, og erfaringer fra bl.a. Smøla, Hitra og Måsøy er det imidlertid relativt klare indikasjoner på at tilstrømningen av turister til området på kort sikt ikke vil bli vesentlig negativt påvirket av en utbygging. På Smøla har det endatil vært en vesentlig økning i turisttilstrømningen de siste årene. Dette tilsier at de økonomiske konsekvensene for reiselivsnæringen på kort sikt blir relativt små. Når det gjelder de langsiktige konsekvensene, så er det mer grunn til bekymring. Flere undersøkelser har vist at folk er bekymret for kysten som reisemål ved en storstilt utbygging av vindkraft, og at områdets attraktivitet kan bli vesentlig redusert. Dette vil på sikt kunne føre til negative konsekvenser for reiselivsnæringen langs kysten generelt, og da også i Sokndal og Flekkefjord kommuner.

At den kortsiktige effekten av vindparker på lokalt reiseliv ofte er liten, bekreftes i flere internasjonale studier (blant annet i Danmark, England, Tyskland, Skottland og Australia). En studie gjennomført i Skottland (MORI Scotland, 2002), som er det landet som kanskje er mest likt Norge, viste at utbyggingen av vindkraft i Argyll hadde svært liten effekt på turistenes bruk av området. 91% av de spurte i denne undersøkelsen sa at utbyggingen ikke hadde noen effekt på deres planer eller ønsker om å besøke området i fremtiden. I enkelte andre områder, bl.a. Kentish Flats i England og Esperance i Australia (AusWEA, 2004), ser man også eksempler på at vindparker har blitt populære attraksjoner i seg selv. Heller ikke i Frisland (Tyskland) og Danmark, to områder/land med svært høy tetthet av vindturbiner, har man observert noen nedgang i turisttilstrømningen. Det må imidlertid legges til at det knytter seg store usikkerheter til i hvilken grad resultatene fra disse utenlandske undersøkelsene kan overføres til norske forhold. Norsk reiseliv er i større grad naturbasert, og turistene som kommer til Norge kommer primært på grunn av kvalitetene knyttet til natur og landskap.

Et annet aspekt som bør nevnes, er at etablering av vindkraftverk kan bidra til å trekke til seg et nytt segment av tilreisende, eller en dreining bort fra et rent naturbasert til et mer teknologisk basert reiseliv i området. Dersom reiselivsnæringen klarer å trekke til seg nye brukere av området, og eventuelt også klarer å holde de i området over lengre tid enn i dag, vil dette kunne redusere den rent økonomiske effekten av en utbygging for reiselivsnæringen i denne regionen ytterligere. Konsekvensene for reiselivet vil med andre ord også avhenge av i hvilken grad den lokale reiselivsnæringen klarer å tilpasse seg en situasjon med en vindpark i nærområdet, og eventuelt ser mulighetene og ikke bare problemene.

De langsiktige konsekvensene for reiselivet i Sokndal og Flekkefjord vil med andre ord sannsynligvis avhenge av bl.a.:

- ✓ Hvor mange vindkraftkonsesjoner myndighetene tildeler i årene som kommer (spesielt i området Lista - Stavanger), eller sagt på en annen måte: Hvor store de kumulative effektene blir.
- ✓ I hvilken grad reiselivsbedriftene i området klarer å tilpasse seg de endringene som en eventuell utbygging medfører. Ut fra erfaringer fra vindparker i utlandet, er det ingen tvil om at en utbygging ikke bare innebærer problemer for reiselivet, men også muligheter.
- ✓ Hvordan folks holdninger til vindkraft endrer seg over tid, både blant nordmenn og utlendinger. I en tid der effektene av global oppvarming blir stadig mer synlige, er det trolig at synet på fornybare energikilder som vind- og vannkraft vil bli enda mer positivt enn det er i dag. En rekke undersøkelser tilsier at positive holdninger til vindkraft som energikilde gir større aksept for konsekvensene som en utbygging medfører. Dette kan igjen bidra til å redusere effektene på reiselivet.

Disse vurderingene støttes også av Aall m.fl. (2009), som skriver følgende:

"Vår undersøkelse har ikke dokumentert at det er mange eller store konflikter i dag mellom eksisterende vindkraftanlegg og eksisterende reiseliv i Norge. Snarere tyder undersøkelsen på at det er få slike konflikter, og at de er små. Imidlertid tyder vår undersøkelse av turistenes holdninger på at det kan være et potensial for vesentlige konflikter gitt at det blir større og flere anlegg langs norskekysten, og at disse i større grad blir lokalisert til områder med stor potensiell verdi for reiselivet eller områder med stor reiselivsaktivitet i dag."

Det er med andre ord mye som tilsier at det er myndighetene, gjennom deres tildeling av konsesjoner, som vil ha det avgjørende ordet med tanke på de langsiktige konsekvensene for reiselivet langs kysten.

En utbygging av Siragrunnen Vindpark er vurdert å ha *ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)* for reiselivsnæringen i området på kort sikt (anleggsfasen og første del av driftsfasen). Når det gjelder de langsiktige virkningene er det som sagt svært mange usikkerhetsmomenter, og vi har vi ikke funnet det faglig forsvarlig å gjøre en tilsvarende vurdering for denne fasen.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark	
		Anleggsfasen	Driftsfasen (lang sikt)
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Usikker
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Usikker
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Ubetydelig til liten negativ konsekvens (0/-)	Usikker

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.14.4 Mulige avbøtende tiltak

Bygging av et lite informasjons-/opplevelsessenter for vindkraft i området bør vurderes. Sogndalstrand fremstår da som et godt alternativ pga av den store turisttilstrømningen og fri sikt mot vindparken, men det planlagte Jøssingfjordsenteret er også et veldig godt alternativ. Tidligere undersøkelser viste at det er relativt stort interesse for et slikt tiltak. Senteret kan da også tilby generell turistinformasjon, sightseeing ut til vindparken og omvisning inne i en av

vindturbinene.

Videre er det viktig at de avbøtende tiltakene som er skissert i fagrapportene på *Landskap*, *Kulturminner/kulturmiljø* og *Naturmiljø* i størst mulig grad gjennomføres. Dette vil bidra til å redusere konsekvensene for reiselivet.

7.14.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er lite erfaringsmateriale fra tilsvarende anlegg i Norge, og det vil være av stor verdi for planlegging av framtidige onshore og offshore vindparker at det utvikles kunnskap om virkningene av slike anlegg for friluftslivs-/reiselivsinteressene i et område. Dagens brukere bør gis anledning til å uttrykke sine forventninger til anlegget før etablering og likeledes sine reaksjoner etter en eventuell etablering. Disse uttalelsene bør følges opp med feltregistreringer av faktisk bruk av området til friluftslivs-/reiselivsformål (form og intensitet) før og etter en etablering.

7.15 Fiskeri og havbruk



7.15.1 Innledning

Opplysningene som er presentert i dette kapitlet er fremskaffet fra nasjonale databaser (primært Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet) og ved direkte kontakt med fiskeriforvaltningen, næringsorganisasjoner og lokale aktører. Datagrunnlaget vurderes som godt.

7.15.2 Områdebeskrivelse

Siragrunnen er en av få kystnære fiskebanker på Sør-Vestlandet og har lange tradisjoner for fiske etter en rekke arter. Området blir benyttet gjennom hele året av kystfiskere fra både Rogaland og Vest-Agder, men avhengig av sesongen blir området også benyttet av fiskere fra Hordaland og Sogn og Fjordane. I følge Fiskeridirektoratet Region Sør (Bjarne Norman, pers. medd.) er det anslagsvis 15 til 20 båter som driver med snurrevadfiske på og ved Siragrunnen. En lokal fisker anslår imidlertid tallet på båter i området til mellom 5 og 10. I tillegg blir det fisket med garn, snøre, not og teiner, samt med rekefiske på de dypere områdene rundt Siragrunnen.

Blant de kommersielt viktigste artene av fisk er torsk, hyse og sei. Siragrunnen er en del av disse artenes generelle utbredelsesområde, men vurderes ikke som spesielt viktig i forhold til andre gyte-/oppvekstområder langs kysten. I tillegg er bunn- og dybdeforholdene på Siragrunnen med på å gjøre området til et godt hummerhabitat og et viktig fiskefelt etter hummer. Hummeren er stedbunden og vandrer lite. Dette gjør at områder med gode bestander er viktige for rekrutteringen av arten. Planområdet har derfor stor verdi for denne arten.

Siragrunnen ligger sentrert i Fiskeridirektoratets lokasjon 17, område 8, men i forhold til arealet av lokasjonen utgjør det bare en liten del. Vi har ikke hatt tilgang på fangstdata med

finere oppløsning enn på lokasjonsnivå. I perioden 2001 til 2007 har fangstene variert mellom 1000 t og 2000 t, noe som er relativt lite i nasjonal målestokk. Redskapstypene ringnot, bunntål/snurrevad stod for over 70 % av fangstene. Selv om det er en nedgang i sysselsettingen innen fiskerinæringen, spesielt for mindre båter, er kystfisket viktig for lokalmiljøene. Etter samtale med lokale fiskere fremstår Siragrunnen som et viktig fiskeområde for snurrevad, garn og hummerteine. For kystfiskerne er verdien av Siragrunnen vurdert som middels til stor.

Tabell 21. Fangst fordelt på artsgrupper for område 8, lokalasjon 17, 2006. Siragrunnen utgjør en liten del av dette området. Kilde: Fiskeridirektoratet.

Artsgruppe	Bunntål/ snurrevad	Garn	Krok	Line	Ringnot	Landnot/ kilenot	Annen not	Teine/ruse	Sum	Prosent av totalfangst
Sildefisk		5 815			815 234		287 190		1 108 239	59 %
Kvitfisk	256 020	244 078	16 851	1 095		369	203	415	519 030	28 %
Krepsdyr	144 812							546	145 358	8 %
Breiflabb	15 592	37 586	11			50		13	53 252	3 %
Annen marin fisk	1 254	1 462			100	2	3 501	10 657	16 975	1 %
Bruskfisk	2 131	10 888	1			5	3		13 028	1 %
Flatfisk	10 440	2 203	5	228		4		21	12 900	1 %
Kolmule					3 240				3 240	0 %
Laksefisk	16	7				1 986	281		2 289	0 %
Annet	283	5							288	0 %
Makrell		199	9						208	0 %
Sum	430 548	302 240	16 877	1 323	818 574	2 415	291 178	11 651	1 874 806	
% av total fangst	23 %	16 %	1 %	0 %	44 %	0 %	16 %	1 %		

Deler av planområdet til vindkraftverket ligger innenfor den sydligste høstingsområdet for tareneringen. Dette er ikke et prioritert høstingsområdet og områdets verdi er vurdert som liten av næringen selv.

For havbruksnæringen utgjør ikke Siragrunnen noe viktig område. Lokaliseringen ute på havet gjør at det ikke egner seg for tradisjonelt havbruk. Området er derfor gitt liten verdi for havbruk.

7.15.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Ved utformingen av den planlagte vindparken er det lagt vekt på å minimere konsekvensene for de som driver med snurrevadfiske på Siragrunnen. Dette fisket skjer i hovedsak langs skråningene mellom selve Siragrunnen og de dypere havområdene rundt, og etter innspill fra lokale fiskere er enkelte turbinposisjoner flyttet. Vindturbinene kan likevel ha påvirkning på hvordan redskapen håndteres under sette- og hivefasen, og en etablering av vindkraftverket blir derfor vurdert som moderat negativt for denne redskapen. For reketål og jukse vil ikke vindkraftverket ha noen påvirkning. Line blir i liten grad benyttet på Siragrunnen, og virkningen av vindkraftverket på denne redskapstypen er derfor vurdert som liten. Det blir fisket en del med garn på Siragrunnen, der garnene ofte driver med strømmen langs bunn. Etablering av vindkraftverket vil ha stor negativ virkning på dette fiskeriet. For teinefiske etter hummer vil vindkraftverket ha en liten til moderat virkning i form av beslaglagt areal.

Siragrunnen har ingen verdi med tanke på havbruk, og en utbygging av det planlagte vindkraftverket vil derfor ikke medføre noen konsekvenser for denne næringen.

En totalvurdering tilsier at vindkraftverket vil ha en moderat negativ virkning på fisket i området, og da spesielt i driftsfasen (se tabellen under).

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Middels negativ konsekvens (- -)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Middels negativ konsekvens (- -)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Liten negativ konsekvens (-)	Middels negativ konsekvens (- -)

Installasjon av sjøkabler vil på lik linje med installasjon av fundamentene medføre økt aktivitet i området. Dette vil legge beslag på arealer og vil kunne ha en liten til middels negativ virkning på fiskerier i området i anleggsfasen. Etter installasjon vil kabelgrøfter fylles igjen, eller kablen overdekkes. Normal fauna/flora forventes å etableres etter få år. Elektromagnetisk stråling fra kablene er vurdert å ha ingen negativ virkning på bunndyr/bunnfauna eller fisk.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Liten negativ konsekvens (-)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

7.15.4 Mulige avbøtende tiltak

Erfaringer med kunstige begroing av undervannsinstallasjoner og kunstige rev viser at biomassen av bunndyr øker. I tillegg samler installasjonene fisk. Fundamentene i seg selv vil med andre ord ha en positiv effekt på fisk og andre marine organismer ved at det tilfører området nytt hardbunns habitat. Ved å plassere ut eksempelvis Reef System på fundamentene vil den positive virkningen av begroingen forsterkes ytterligere. I tillegg vil en slik installasjon gi gunstige forhold for både torsk og hummer. Dette vil kunne øke bestandene av begge arter på Siragrunnen. Utsetting av hummeryngel vil også være med på å lokalt styrke hummerpopulasjonen.

I tillegg vil vi anbefale en kompensasjonsordning for lokale fiskere. Hensikten med denne ordningen er å legge til rette for en omstilling av fisket, der man tar i bruk redskaper som i mindre grad berøres av utbyggingen (bruk av teiner istedenfor garn). Kompensasjonsordning skal også dekke mulig inntektstap i denne overgangsfasen.

7.15.5 Oppfølgende undersøkelser

Garnfiske vil få de største negative konsekvensene ved en installasjon av et vindkraftverk på Siragrunnen. Driften av garnlenkene langs bunnen kan medføre at redskapen setter seg fast rundt fundamentene til vindturbinene. Et alternativ til fiske med garn er å benytte havteiner. Det er ingen tradisjon for fiske med havteiner i området. Det er derfor vanskelig å gi en vurdering av fangsteffektiviteten sammenlignet med bunn garn. Det anbefales derfor at det iverksettes et prosjekt der fangsteffektivitet av garn og teiner blir kartlagt for dette området.

7.16 Navigasjon og skipsfart



7.16.1 Innledning

Utredningen er basert på konsultasjoner med / intervjuer av lokale næringsutøvere og interessegrupper, ulike databaser (bl.a. Olex), samt litteraturstudier. Skipsmanøversimulatoren ved Høgskolen i Ålesund har dessuten vært svært viktig for ekspertevaluering av seilingsleder i nærheten av turbinene. Datagrunnlaget vurderes som godt.

7.16.2 Skipstrafikk

Siragrunnen er i sin helhet innenfor grunnlinjen og er betraktet som et godt område for fiske (se kapittel 7.15). Dybdene gjør at hele område er navigerbart for mindre båter. På grunn av spesielt vanskelige strøm og bølgeforhold foretrekker imidlertid de fleste å unngå Siragrunnen i dårlig vær (Den Norske Los karakteriserer Siragrunnen som et farlig område). Dette inkluderer også mindre fartøyer og lystbåter.

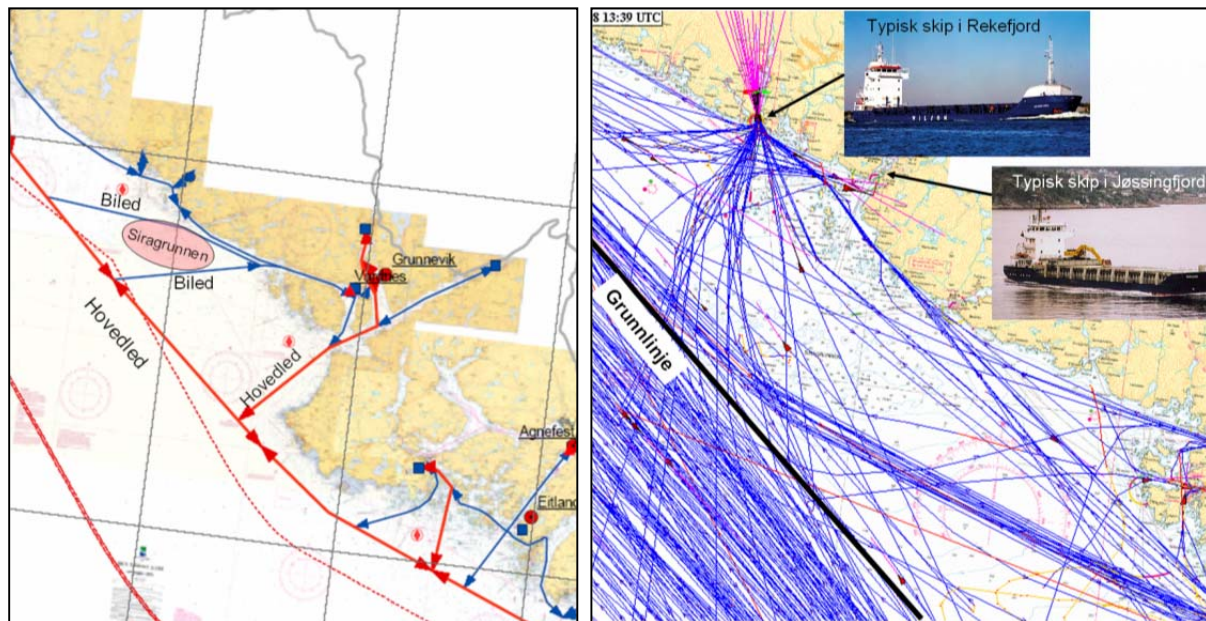
På figur 55 er de definerte skipsledene omkring Siragrunnen vist. Av AIS-plottet fremgår det at dette stort sett er i overensstemmelse med den faktiske skipstrafikken i området. Det er ingen rutegående trafikk i nærheten av vindparkens planområde. Som det fremgår av figuren er det flere leder som benyttes av mindre fartøyer som seiler ut/inn eller langs kysten. Den mest karakteristiske trafikken i nærområdet til vindparken består av mindre bulkskip som trafikkerer Jøssingfjorden og ilmenittverket ved Titania a/s.

Deler av året er det en del fiskeri som avstedkommer en del trafikk av mindre båter (typisk 15 – 40 fot). Dette består i hovedsak av noen snurrevad- og garnbåter som leverer fisken enten på Hidra eller i Egersund. Det er ellers en god del turistfiskeri om sommeren og hummerfiske i deler av året når dette er lovlig. Ellers er den kommersielle fiskeriaktiviteten med havfiskeflåten i hovedsak lengre ute og på dypere vann (se figur 56). Det har imidlertid de siste årene blitt registrert sild som har vandret etter sitt gamle mønster helt syd til Siragrunnen. Dette har følgelig også trukket mindre kystsnurpere til området.

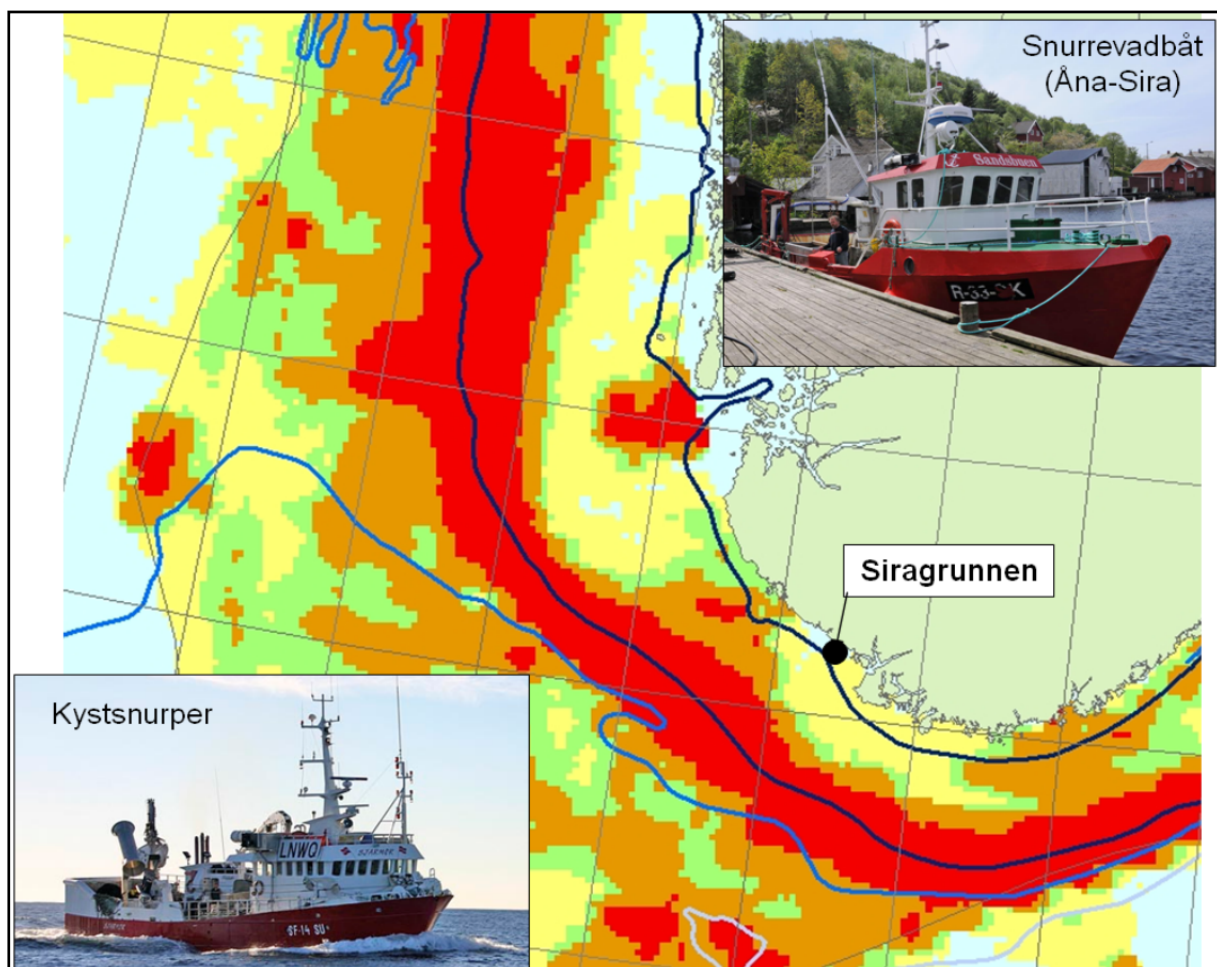
I godt vær hender det at bulkbåtene som trafikkerer Jøssingfjorden og Rekefjord ankrer på Siragrunn i påvente av kaiplass og losing. Sjøkartene angir også to ankringsplasser for mindre båter i fjorden inn mot Åna-Sira.

7.16.3 Navigasjons- og kommunikasjonssystemer

En vindturbin vil ha et betydelig "radartverrsnitt", hvilket vil si at den lett kan identifiseres på en maritim radar. Dette er også ønskelig og viktig for at man både kan redusere faren for sammenstøt, samt lette radarnavigasjon og stedfesting. Ved seilas svært nær en vindturbin kan man tenke seg at det vil kunne oppstå "falske ekko" som følge av speileffekt fra vindturbinene. Problemet er likevel vurdert som lite.



Figur 55. Kartet til venstre viser hovedleder og bileder ved Siragrunnen, slik de er beskrevet av Kystverket. Kartet til høyre viser observerte AIS-spor av skipstrafikk over en 2-ukes periode i mai 2008. Størstedelen av trafikken følger kysten utenfor grunnlinjen, og det er svært lite trafikk over Siragrunnen.



Figur 56. Kartet viser fiskeriaktiviteten i området. Rødt indikerer høy aktivitet, lys blå og lys gul liten eller ingen aktivitet av større fartøy som er pålagt sporing. Kilde: Fiskeridirektoratet.

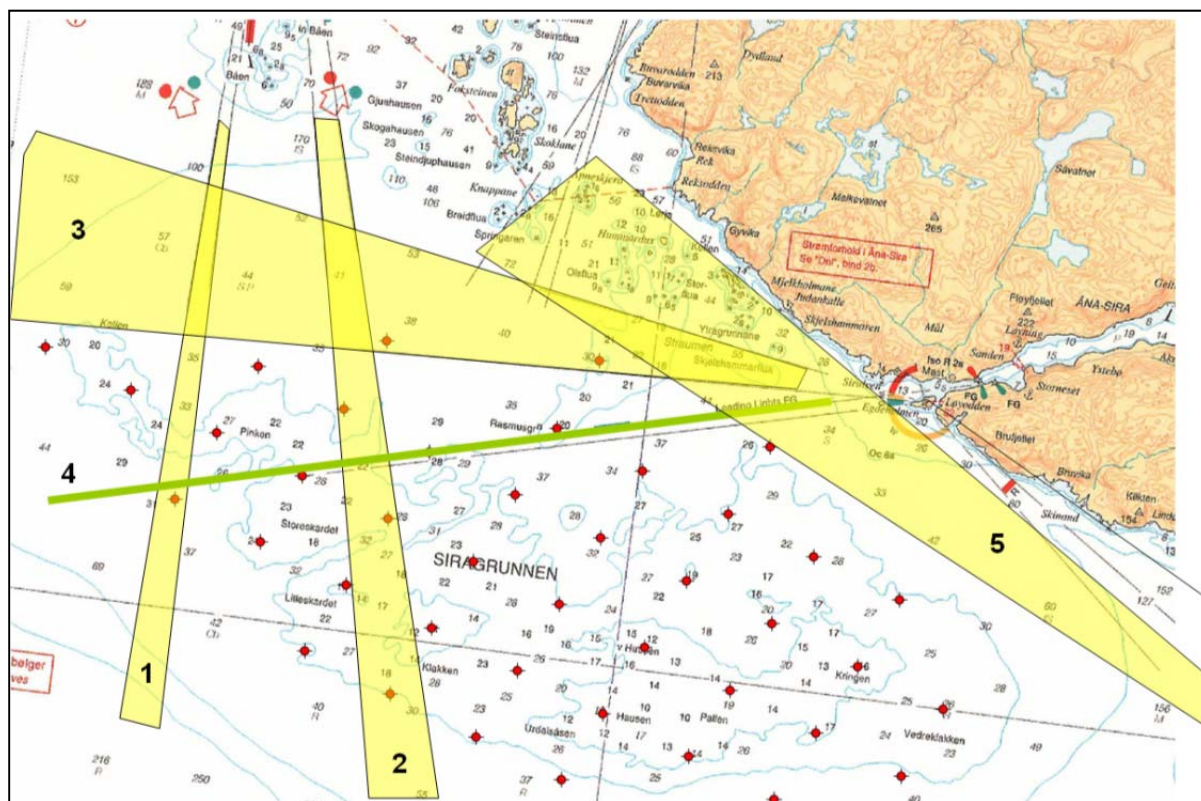
Automatic Identification System (AIS) er et system som nylig er påbudt på alle skip over 300GT, samt fiskefartøy over 45 m. Systemet er basert på at alle disse skipene sender ut informasjon om sin posisjon (fra GPS), identitet, etc. på en dedikert VHF kanal. Systemets ytelse vil ikke bli påvirket av en utbygging på Siragrunnen.

Når det gjelder satellittbaserte navigasjonssystemer (som GPS m.fl.) så forventes det heller ikke problemer av vesentlig karakter.

Alle undersøkelser som er gjort tilsier også at effekten på kommunikasjonssystemene om bord i båtene er helt ubetydelig.

7.16.4 Fyrlykter og andre visuelle seilingsmerker

For skip som kun seiler hovedleden utenfor grunnlinjen vil merker i nærheten av Siragrunnen ha liten eller ingen betydning for sikkerheten. For båter som benytter området ved Siragrunnen til inn- eller utseiling mellom Sokndal og Hidra vil flere lykter være av betydning for sikkerheten ved seilas i mørke.



Figur 57. Sektorer hvor vindturbiner kan komme i konflikt med viktige navigasjonsmerker (forutsatt dagens sektorer og karakteristikk på lyktene).

Et turbinfundament vil i mørke kunne tenkes å skjerme for fyrlykter som er nødvendig for sikker navigasjon ved Siragrunnen, og spesielt innseilingen til Jøssingfjorden. Tenker man seg et fundament/tårn med 6 m diameter plassert 3 nm fra en punktskyldde vil man få en teoretisk blindsektor på ca. 0.06° . Tenker vi oss et tilfelle hvor et skip seiler i leden rett utenfor grunnlinjen vil f.eks. blindsektoren fra Egdeholmen lykt representere en maksimal distanse på 7-8 m. I den maksimale rekkevidden for lykten vil blindsektoren kunne tenkes å representere en bredde på ca. 10-15 m. I praksis vil turbinene/fundamentene ikke kunne sies å ha noen signifikant skjermingseffekt for seilas med større skip. For mindre skip med lav brohøyde som også kan tenkes å seile nærmere turbinene/fundament vil blindsektoren kunne tenkes å bli noe større, uten at dette har noen betydning for sikker navigasjon.

For at seilasen skal kunne gjøres sikker i kritiske leder bør hvite sektorer og overrettmerker som er vist på figur 57 helst ikke dekkes av vindturbiner. Dette har hovedsakelig med

potensiell kollisjonsfare å gjøre, snarere enn problemer med skjerming av fyrlykter. For de mindre inn-/utseilingsledene så trafikkeres disse i hovedsak av mindre fiskefartøy med lite dypgående og god manøvreringsegenskap. Det vurderes derfor ikke som sikkerhetskritisk om vindturbiner er plassert slik at lykter i smale sektorer kan bli skjermet i disse ledene.

7.16.5 Søk og redning

Søk etter savnede personer og gjenstander i sjøen foregår vanligvis i en høyde på ca. 60 – 300 m, avhengig av søkstype og sikt. Observasjonsmetoden som benyttes i søk er IR-kamera, radar, foruten visuell observasjon. I vindparken vil ca. 200 m være minimum søkshøyde for uhindret operasjon. Dette vil kunne føre til noe dårligere deteksjonssannsynlighet, spesielt i mørke og dårlig vær. Det vil imidlertid ikke være noe problem å søke mellom vindturbinene med et søksmønster som går i samme retning som radene av turbiner. I mørke vil vindturbinene lett kunne vises på IR-kamera (figur 58) og lysforsterkende hjelpemidler.

Redning med helikopter fra selve turbinene kan gjøres enten ved å låre line til plattformen på turbinens maskinhus, eller ved å sette redningsmann med line i sjøen like ved fundamentet. Redningsmann som settes i sjøen vil imidlertid kun i svært gode værforhold ha mulighet å kunne ta seg opp på fundamentet fra sjøsiden. Øvelser med 330 skvadronen på Smøla Vindmøllepark, sommeren 2005, viste at det ikke er noe problem å få redningslinen ned på maskinhuset. Dette bekreftes også fra Danmark hvor man rutinemessig setter vedlikeholdspersonell ned på offshore vindturbiner med helikopter. Under alle helikopteroperasjoner forutsettes det at nærliggende vindturbiner kan svinges i vindretningen og rotoren stoppes.



Figur 58. Helikopter benyttes rutinemessig i danske vindparker for frakting av vedlikeholdspersonell. T.h. vises IR-bilde av en vindpark tatt fra helikopter (Kilde: Vestas og MCA).

Man kan også tenke seg forskjellige former for hendelser hvor assistanse fra skip kan bli aktuelt.

Ved buksering og tauing av større skip vil vindturbiner kunne skape visse begrensninger for operasjonen. I realiteten vil turbinene i dette tilfellet være plassert på små dybder, og i urent farvann, hvor operasjoner med større taubåter uansett vil være problematisk i grov sjø og storm. Problemstillingen vurderes derfor ikke som særlig relevant i forhold til det planlagte vindkraftverket på Siragrunnen. Mindre fartøy kan tenkes å operere inne i vindparken. Redningsbåter vil i slike tilfeller være mindre, og slepelinen kortere. En vindpark av denne størrelse og konfigurasjon vurderes ikke som noen særlig begrensende faktor under slike operasjoner (pga stor avstand mellom turbinene).

Redning av personell som oppholder seg på fundamentet vil kun i gode værforhold kunne gjennomføres på en forsvarlig måte med båt.

7.16.6 Oppsummering

Studien som er gjennomført av Høgskolen i Ålesund viser at et vindkraftverk på Siragrunnen vil ha liten eller ingen negativ effekt for kommersiell skipsfart i området. Dette forutsetter rett nok små justeringer av noen turbinplasseringer og en velfundert oppmerking som vil innebære nye lys på turbinene og omkonfigurering av noen eksisterende lykter. Etter nytt merkeregime kan man faktisk under enkelte omstendigheter betrakte vindkraftverket som en mulig forbedring av navigasjonssikkerheten i dette farvannet (men den positive effekten avtar med antall vindturbiner).

Tabellen under gir en samlet oppsummering av forventede konsekvenser for skipstrafikken i området.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig til liten positiv konsekvens (0/+)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig til liten positiv konsekvens (0/+)

132 kV sjøkabelen anbefales å ilandføres utenfor Sanden (alt. N1) for å redusere konflikter med ankring i Åna-Sira. Ellers vil ankring ikke lenger være mulig innenfor nærområdet til Siragrunnen. Dette har først og fremst negative konsekvenser for mindre fiskefartøy og lystbåter, men også mindre bulkbåter har tidvis benyttet grunnen til ankring under gode værforhold.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på nordsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Liten negativ konsekvens (-)

7.16.7 Mulige avbøtende tiltak

I det videre arbeidet, og i god tid før en eventuell utbygging, bør det etableres et prosjekt for optimal merking av vindkraftverket. I dette bør ligge både vurderinger av nye visuelle og elektroniske navigasjonssystemer, samt omkonfigurering av eksisterende systemer.

7.16.8 Oppfølgende undersøkelser

Som nevnt over vil det være nødvendig med en grundig nautisk vurdering og simulering for optimal merking av turbinene. Simuleringene bør også innbefatte realistiske scenarier med drift og nødtauing av tankskip i nærheten av parken. På dette grunnlag kan det tenkes forslag om mindre justeringer av noen få turbinplasseringer.

7.17 Luftfart



Utbyggingsplanene har vært forelagt Avinor. I epost datert 23. juni 2008 oppgir Avinor ^{v/} Asbjørn Ursin følgende:

I forhold til sivil luftfart har tiltaket:

- ✓ *Ingen negative konsekvenser for kommunikasjonsanlegg, navigasjonsanlegg eller radar-anlegg for luftfarten.*
- ✓ *Ingen negative konsekvenser for instrumentflyprosedyrer.*

Vindturbiner er å betrakte som luftfartshinder og skal merkes som sådan i.h.t. forskrift.

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

Vindturbinene må også meldes inn i registeret for luftfartshindre. Data som skal oppgis er bl.a. posisjon og høyde for hver enkelt vindturbin. Det er Statens Kartverk som administrerer "Hinderdatabasen".

Utbyggingsplanene er også vært forelagt Luftfartstilsynet. I epost datert 20. juni 2008 viser Luftfartstilsynet ^{v/} Flyplassinspektør Sverre V. Kjerpeseth til forskrift E 2 – 1 (Forskrift om rapportering og registrering av luftfartshindre) og E 2 – 2 (Forskrift om merking av luftfartshinder). Forskriften om Rapportering og registrering av luftfartshindre (BSL E 2 – 1) sier i § 4 (1) at det er eier eller den som oppfører hinderet som før igangsetting skal rapportere opplysninger om luftfartshinderet på eget skjema til Statens kartverk. For merking av luftfartshindre gjelder det en merkeplikt for hinder som overstiger 60 meter. Vindmøllene er, på bakgrunn av oppgitt høyde, merkepliktige (Se forskrift BSL E 2 – 2).

I BSL E 2 – 2 § 5 (4) står det: "Vindmøller skal merkes med hinderlys. Dersom rotorbladene er høyere enn selve maskinhuset, skal rotorbladene ha lys, farge eller annen anordning som gjør at de er tilstrekkelig synlige. Dersom flere vindmøller er samlet i en vindmøllepark kan Luftfartstilsynet samtykke i at det er tilstrekkelig å merke de vindmøllene som utgjør vindmølleparkens ytterpunkter, såfremt den individuelle avstanden mellom merkede vindmøller ikke er større enn at hensynet til flysikkerheten ivaretas på en tilfredsstillende måte. Merkingen skal skje i samråd med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)".

Tiltaket kan få konsekvenser for dem som flyr i lave høyder. Tiltakshaver har derfor kontaktet og forelagt planene for Norsk Helikopter, CHC Helikopterservice og Luftambulansen.

I epost datert 19.08.2008 uttaler Norsk Helikopter AS ^{v/} Flysikkerhetsrådgiver Per Skalleberg at Siragrunnen Vindpark ikke vil skape spesielle problemer slik rutestrukturen er i dag. Norsk

Helikopter AS uttaler videre at et slikt anlegg vil måtte være merket og meldt inn som luftfartshinder til Avinor.

CHS helikopterservice ^{v/} Per Kristian Nagell uttaler i epost, datert 20.08.2008 at slik plasseringen er angitt på kartet synes dette ikke å ha noen effekt på dagens offshore operasjoner. Imidlertid forutsettes det at de nødvendige godkjenninger fra Luftfartstilsynet inkluderer en analyse i forhold til dagens trafikk samt fremtidige planer.

Ut fra disse tilbakemeldingene kan det konkluderes med at utbyggingen med stor sannsynlighet har ubetydelig/ingen konsekvens for luftfarten i området. Dette forutsetter merking i tråd med gjeldende lovverk.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering vindpark	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på NV-sida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.18 Landbruk



7.18.1 Innledning

Utredningen er basert på egen befaring i området, digitale kartdata (DMK), samt kontakt med grunneiere og Sokndal kommune. Datakvaliteten vurderes som god.

7.18.2 Områdebeskrivelse og verdivurdering

Det aller meste av kraftlinjetraseen mellom Sanden og transformatorstasjonen ved Sireåna består av bart fjell (se figur 59). Det er svært lite produktivt jord- og skogareal i dette området. I området Mol – Løyning er det noe overflatedyrka jord og innmarksbeite, samt noe løvskog langs Molbekken. Dette området beites av sau. Lenger NØ krysser traseen et trangt dalføre N for Åna-Sira, her er det også noe løvskog og furuskog på middels bonitet.

Jord-, skog- og utmarksressursene i området vurderes totalt sett å ha liten verdi.



Figur 59. Jord- og skogressurser langs kraftlinjetraseen.

7.18.3 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Kraftlinjetraseen berører ingen produktive jord-, skog- eller utmarksarealer. Konsekvensene av en utbygging for landbruket i området begrenses seg til noe støy i anleggsfasen, som kan virke forstyrrende på beitedyr dersom dette skjer i beitesesongen. Utbyggingen vurderes derfor å ha ubetydelige konsekvenser for landbruket.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk 5 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering nettilknytning	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til Sanden, deretter 132 kV kraftlinje på NV-sida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.18.4 Mulige avbøtende tiltak

Det er ikke behov for avbøtende tiltak på dette området.

7.18.5 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke behov for oppfølgende undersøkelser.

7.19 Samfunnsmessige virkninger



7.19.1 Innledning

Bygging og drift av et vindkraftverk på Siragrunnen kan få både kortsiktige og langsiktige økonomiske konsekvenser for de berørte kommunene og regionen som helhet. En utbygging vil kunne medføre endringer i kommunenes direkte inntekter, endringer i statlige overføringer som følge av endret inntektsgrunnlag og ringvirkninger for næringslivet og sysselsettingen i kommunene og regionen. Eventuelle langsiktige økonomiske virkninger på fiske og reiseliv er, grunnet mange usikkerheter, ikke inkludert i disse beregningene.

Denne utredningen baserer seg på informasjon fra de berørte kommuner (kommune-økonomi, lokalt næringsliv, sysselsetting, etc.), foreløpige kostnadstall for utbyggingen, forventede behov med tanke på sysselsetting i anleggs- og driftsfasen, samt erfaringer fra andre vindparker nasjonalt og internasjonalt.

7.19.2 Lokalt/regionalt næringsliv og sysselsetting

Mulige virkninger for næringsliv og sysselsetting er estimert for følgende scenarier:

Scenario 1: Utbyggingskostnadene fra 2009, beregnet av EPC Management ^{v/} Johny Liebst, prisjusteret til 2012 nivå av Multiconsult AS. Videre er det to underalternativer under dette scenariet: A) «normal» norsk andel av leveranser av varer og tjenester og B) «høy» norsk andel av leveranser.

Scenario 2: I perioden fra 2009 til 2012 har teknologien utviklet seg ytterligere og ny kunnskap er ervervet. Multiconsult fikk derfor høsten 2011 i oppdrag fra Siragrunnen AS å utrede kostnadsforholdene for offshore vindkraft internasjonalt, og estimere utbyggingskostnaden for Siragrunnen vindpark basert på disse tallene. I tillegg ble det anslått et øvre potensiale for norske leveranser. Utredningen (*Norwegian content of the Siragrunnen offshore wind farm*, datert 26.1.2012), antyder et markert høyere kostnadsbilde for offshore vindkraft på kontinentet enn det som er forutsatt i scenario 1. Scenario 2 utgjør dermed utbyggingskostnad for Siragrunnen vindpark basert på dagens kostnadsnivå på kontinentet. Videre er det to underalternativer under dette scenariet: A) «normal» norsk andel av leveranser av varer og tjenester og B) «høy» norsk andel av leveranser.

Scenario 1A (Utbyggingskostnad på 3,9 mrd og «normal» norsk andel av leveranser)

Av de estimerte norske leveransene til anlegget på noe over en milliard kroner er det anslått at rundt 362 millioner kroner kan leveres av lokalt og regionalt næringsliv i Sokndal, Flekkefjord og tilgrensende kommuner. Dette vil for det meste være landbasert arbeid knyttet til produksjon av fundamenter, og entreprenørarbeid som graving, sprengning, planering, trefelling og lignende forbundet med anleggsområdene for montering, kraftlinje, kabler og trafoområdet i Åna-Sira.

Tabell 22. *Investeringskostnader (eksklusive posten for uforutsette utgifter) og potensialet for norske og lokale/regionale leveranser. Tall i mill. kr (2012 kroneverdi).*

	Kostnad	Norsk potensiale			Lokalt/regionalt potensiale		
	Mill kr	Andel	Mill kr	Årsverk	Andel	Mill kr	Årsverk
Prosjektering/design	29,1	50 %	14,6	8,1	0 %	0,0	0,0
Inngåelse av kontrakter	17,8	75 %	13,3	7,4	0 %	0,0	0,0
Prosjektgjennomføring, ledelse, catering, o.a.	14,9	75 %	11,2	6,3	10 %	1,5	0,8
Forsikring og finanskostnader	625,8	20 %	125,2	69,9	0 %	0,0	0,0
Vindturbiner	2184,2	0 %	0,0	0,0	0 %	0,0	0,0
Installasjon av vindturbiner	163,9	95 %	155,7	87,0	0 %	0,0	0,0
Fundamenter	499,7	95 %	474,7	265,2	67 %	334,8	187
Offshore transformatorstasjon	117,7	70 %	82,4	46,0	9 %	10,7	6,0
Offshore 33 kV kabler (internt)	153,3	70 %	107,3	59,9	1 %	1,5	0,9
Offshore 132 kV kabler til land	56,8	70 %	39,8	22,2	4 %	2,0	1,1
Kraftlinje og trafo (på land)	65,6	43 %	28,2	15,8	18 %	11,8	6,6
Sum anleggsfasen (2 år)	3 928,8	27 %	1 052	588	9 %	362	202

Fordeling mellom de ulike kommunene i influensområdet kan antas etter flere modeller. Tabellen under viser fordeling proporsjonalt med befolkning.

Tabell 23. *Potensielle leveranser for lokalt næringsliv etter sjablonmodell a). Mill. kr (2012 kroneverdi).*

Forventede regionale leveranser i anleggsfasen, millioner kr 2012 verdi:						362
Millioner omsatt per årsverk:						1,79
Sjablonmodell a): Alle kommuner i influensområdet leverer like mye relativt sett						
	Befolkning (1.1.2012)	Andel av befolkning	Potensiell. leveranse	Årsverk	Sysselsatte* 1.1.2012	Andel av total sysselsetting
Sokndal	3 257	6,9 %	25,1	14,0	1 598	0,88 %
Eigersund	14 475	30,8 %	111,5	62,3	7 627	0,82 %
Lund	3 183	6,8 %	24,5	13,7	1 634	0,84 %
Flekkefjord	9 046	19,2 %	69,7	38,9	4 562	0,85 %
Sirdal	1 816	3,9 %	14,0	7,8	1 009	0,77 %
Kvinesdal	5 834	12,4 %	44,9	25,1	2 888	0,87 %
Farsund	9 433	20,1 %	72,6	40,6	4 555	0,89 %
SUM	47 044		362	202	23 873	0,85 %

* Tallene viser total sysselsetting i kommunene. Andel i sekundærnæringen i Sokndal og Flekkefjord er hhv. 41,5 % og 27 %.

Tabell 24. *Årlige drifts- og vedlikeholdskostnader og potensialet for norske og lokale/regionale leveranser. Mill. kr (2012 kroneverdi).*

	Årlige drifts- og vedlikeholdskostnader	Norsk potensiale			Lokalt/regionalt potensiale		
	Mill kr	Andel	Mill kr	Årsverk	Andel	Mill kr	Årsverk
Sum	138*	60 %	83	46	20 %	27	15

* Det kommer en hovedrevisjon på ca. 274 mill kr i ca. år 13.

Hvordan de faktiske andelene fordeler seg mellom kommunene avhenger i noen grad av hvor anleggsbasen for utbyggingen, samt drifts- og vedlikeholdsbasen lokaliseres. Tabellen under, viser konsulentens vurdering av samlede konsekvenser for lokalt og regionalt næringsliv i anleggs- og driftsfasen for ulike lokaliseringalternativene.

Tabell 25. Samlede konsekvenser for lokalt og regionalt næringsliv i anleggs- og driftsfasen for scenario 1A.

Anleggsbase		Sokndal	Flekkefjord	Kvinesdal	Influensområdet / regionen
Anleggsbase: Rekefjord Stone i Sokndal	Anleggs- fasen	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)	Ikke vurdert	Middels positiv (++)
Driftbase: I Sokndal	Drifts- fasen	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Ikke vurdert	Potensielt betydelig*
Anleggsbase: Flekkefjord Slipp og Maskin i Kvinesdal.	Anleggs- fasen	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Driftbase: I Flekkefjord	Drifts- fasen	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Ikke vurdert	Potensielt betydelig*

* Sett som en del av aktivitetene tilknyttet vindkraftutbyggingen i regionen, ville drift av Siragrunnen ha en relativ stor betydning som et bidrag til utviklingen av et industrielt «cluster» i regionen.

Diskusjon om det regionale potensialet.

Vurderingene ovenfor er basert på beste anslag fra eksperter ut fra generelle erfaringstall. Det skal imidlertid føyes til at Rogaland og Vest-Agder har bygget opp en stor know-how og industri- og anleggskapasitet i forbindelse med oljeutvinningen i Norge, samt utbygging av blant annet de store landbaserte vindparkene Høg-Jæren (Rogaland) og Lista (Vest-Agder). Rogaland sør for Boknafjorden og Vest-Agder er en region hvor det foreligger betydelige planer om vindkraft. Tilsammen har disse prosjektene gitt erfaring i regionen med hensyn på store landbaserte vindparkutbygginger, og det kan være rimelig å anta at det er blitt bygget opp noe regional ekspertise, og at flere bedrifter vil bli etablert og utvidet som direkte følge av vindkraftsatsingen, spesielt hvis en kan se en langsiktig horisont på prosjekttilgang i regionen. Dette kan gi grunnlag for større kapasitet lokalt og regionalt enn vurdert ovenfor, som er vurdert ut fra generelle erfaringer fra vindkraftutbygginger.

Man kan heller ikke utelukke at det lokale og regionale næringslivet også kan få oppdrag innenfor de kostnadspostene ovenfor hvor vi har satt "0". Etterspørselen av leveranser knyttet til disse postene vil ikke rette seg spesielt mot Rogaland og Vest-Agder fylker. Disse postene anses derfor som nasjonalt potensiale, men av årsakene nevnt ovenfor er det ikke urimelig å anta at det vil bli bygget opp kapasitet også for disse postene i Rogaland og Vest-Agder regionen over tid.

Per i dag foreligger det ikke konkret tallgrunnlag for å angi større bidrag fra lokalt/regionalt næringsliv enn det som er som tallfestet i tabellene ovenfor, men det kan ikke utelukkes at dette kan være for lave anslag. På den annen side kan det være begrenset hvilken overføringsverdi landbasert erfaring har til offshore utbygging.

Vurderingene for næringslivet er vurdert uten «fratrekk» for eventuelle negative virkninger for annet næringsliv, som for eksempel fiske og reiseliv (disse er antatt små).

Scenario 1B (Utbyggingskostnad på 3,9 mrd og «høy» norsk andel av leveranser)

Utredningen *Norwegian content of the Siragrunnen offshore wind farm* (Multiconsult, 2012) skisserer et *teoretisk* maksimumspotensiale for nasjonal leverandørindustri sin evne til å levere komponenter og tjenester til offshore vindkraftverk i 2015. Tabellen under viser hvilke antagelser som ligger til grunn.

Tabell 26. Endringer i nøkkelantagelser fra basisscenariet 1A («normal nasjonal andel») til scenariet 1B «høy nasjonal andel».

	Antagelse i scenario 1A	Antagelse i scenario 2A	Kommentar
Turbiner	Ingen nasjonale leveranser.	Norsk turbinleverandør, men bare 45 % norsk innhold grunnet utstrakt bruk av utenlandske deler.	Det finnes to norske produsenter av vindturbiner (Sway og Blaaster) som kan levere innen 2015.
Kabler (internt og eksternt)	Overvekt av nasjonale leveranser (70 %).	Nesten bare nasjonale leveranser (95 %).	Norske aktører som Draka (nå Prysmian) og Nexans er ledende aktører i det globale markedet.

Det norske potensialet er for dette scenariet beregnet til ca. 2,53 mrd kr (64 %). Siden de store økningene i norske leveranser i forhold til scenario 1A (1,05 mrd. kr) kommer innenfor industri der bedrifter i Siragrunnens influensområde ikke konkurrerer per i dag (produksjon av turbiner og kabler), er det ikke forutsatt noen betydelig endring i lokal andel av verdiskapningen. Konsekvensene for lokalt/regionalt næringsliv vil dermed i utgangspunktet være som i basisscenariet presentert ovenfor (1A), dvs *middels positiv* (++) konsekvens i anleggsfasen.

Den nasjonale andelen av drifts- og vedlikeholdskostnadene økes fra 60 % ved scenario 1A til 82 % for scenario 1B. Dette er en økning på 37 %. Vi kan ikke si hvor mye av dette som vil tilfalle lokalt/regionalt næringsliv, men vi kan anta at det vil forsterke konklusjonene fra basisscenariet (1A), hvor det var konkludert med *liten positiv* (+) konsekvens når det gjelder omsetning og sysselsetting i driftsfasen. Vi vil imidlertid påpeke at regionen (Rogaland og Vest-Agder) kan være i ferd med å bygges seg opp større kompetanse og kapasitet på vindkraftutbygging, slik at den kan være i stand til å få betydelige andeler av større norske leveranser i fremtiden, både i anleggs- og driftsfasen.

Scenario 2A (Utbyggingskostnad på 6,4 mrd og «normal» norsk andel av leveranser)

Siragrunnen vindpark har flere risiko- og kostnadsdempende faktorer. Det er et grunt sjøområde med homogene grunnforhold, og det er relativt kort avstand til land og nettilknytning. Utbyggingskostnaden for scenario 1 ble beregnet på grunnlag av disse forutsetningene. Man har likevel funnet det riktig å vurdere de samfunnsmessige konsekvensene dersom kostnadene blir på tilsvarende nivå som det er på kontinentet (Tyskland, Nederland, UK, etc.). I scenario 2 justeres investeringskostnadene derfor opp til dagens utbyggingskostnader på kontinentet i tråd med tall presentert i notatet *Norwegian content of the Siragrunnen offshore wind farm*, som er basert på vår kjennskap til faktiske utbyggingskostnader for offshore vindkraftverk på kontinentet per 2012.

Drifts- og vedlikeholdsutgiftene er ikke undersøkt, og samme tall legges derfor til grunn for begge scenariene.

Tabell 27. Investeringskostnader (eksklusive posten for uforutsette utgifter) og potensialet for norske og lokale/regionale leveranser. Mill. kr (2012 kroneverdi).

	Kostnad	Norsk potensial			Høyt lokalt/regionalt potensial		
	Mill kr	Andel	Mill kr	Årsverk	Andel	Mill kr	Årsverk
Prosjektering/design	67,4	59 %	39,8	22,2	0 %	0	0
Inngåelse av kontrakter	41,1	75 %	30,8	17,2	0 %	0	0
Prosjektgjennomføring, ledelse, catering, osv	34	75 %	25,5	14,2	10 %	3,4	1,9
Forsikring og finans-kostnader	1 067	20 %	213,4	1 19,2	0 %	0	0
Vindturbiner	2 123	0 %	0	0,0	0 %	0	0
Installasjon av vind-turbiner	464	95 %	440,8	246,3	0 %	0	0
Fundamenter	1 463	95 %	1 389,9	776,5	67 %	980,2	547,6
Offshore transformator-stasjon	214	70 %	149,8	83,7	9 %	19,3	10,8
Offshore 33 kV kabler	559,5	70 %	391,7	218,8	1 %	5,6	3,1
Offshore 132 kV kabler	207,5	69 %	143,2	80	2 %	4,2	2,3
Kraftlinje og trafo (på land)	161	43 %	69,2	38,7	18 %	29,0	16,2
Sum	6 401,5	45 %	2 894	1 673	16 %	1 042	582

Dagens kostnadsnivå for offshore vindkraftverk på kontinentet gir en investeringskostnad for Siragrunnen som ligger 63 prosent over den inflasjonsjusterte kostnaden fra 2009, som ligger til grunn for scenario 1. Dermed øker også den nominelle regionale og lokale verdiskapningen i scenario 2. Den viktigste grunnen til veksten i antall lokale årsverk er at en større del av arbeid et relatert til fundamentene forutsettes å gjøres lokalt. Dette er svært arbeidsintensive prosesser.

En får følgende fordeling på kommunene etter sjablonmodell a)

Tabell 28. Potensielle leveranser for lokalt næringsliv etter sjablonmodell a). Mill. kr (2012 kroneverdi).

Forventede regionale leveranser i anleggsfasen:					1042	
Årsverk per millioner omsatt					1,79	
Sjablonmodell a): Alle kommuner i influensområdet leverer like mye relativt sett						
	Befolkning (1.1.2012)	Andel av befolkning	Potensielle leveranser	Årsverk	Sysselsatte 1.1.2012	Andel av total sysselsetting
Sokndal	3 257	6,90 %	71,9	40,2	1 598	2,51 %
Eigersund	14 475	30,80 %	320,8	179,2	7 627	2,35 %
Lund	3 183	6,80 %	70,8	39,6	1 634	2,42 %
Flekkefjord	9 046	19,20 %	200,0	111,7	4 562	2,45 %
Sirdal	1 816	3,90 %	40,6	22,7	1 009	2,25 %
Kvinesdal	5 834	12,40 %	129,2	72,2	2 888	2,50 %
Farsund	9 433	20,10 %	209,4	117,0	4 555	2,57 %
Sum	47 044		1042	582	23 873	2,44 %

Dette gir følgende konsekvensvurdering:

Tabell 29. Samlede konsekvenser for lokalt og regionalt næringsliv i anleggs- og driftsfasen for scenario 2A.

		Sokndal	Flekkefjord	Kvinesdal	Influensområdet / Regionen
Anleggsbase: Rekefjord Stone i Sokndal	Anleggs- fasen	Stor positiv (+++)	Stor positiv (+++)	Ikke vurdert	Stor positiv (+++)
Driftbase: I Sokndal	Drifts- fasen	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Ikke vurdert	Potensielt betydelig*
Anleggsbase: Flekkefjord Slipp og Maskin i Kvinesdal.	Anleggs- fasen	Middels positiv (++)	Stor positiv (+++)	Stor positiv (+++)	Stor positiv (+++)
Driftbase: I Flekkefjord	Drifts- fasen	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Ikke vurdert	Potensielt betydelig*

* Sett som en del av aktivitetene tilknyttet vindkraftutbyggingen i regionen, ville drift av Siragrunnen ha en relativ stor betydning som et bidrag til utviklingen av et industrielt «cluster» i regionen.

Scenario 2B (Utbyggingskostnad på 6,4 mrd og «høy» norsk andel av leveranser)

Det norske potensialet er for dette scenariet beregnet til ca. 4,8 mrd kr (75 %). Da de store økningene i norske leveranser i forhold til scenario 2A (2,89 mrd. kr) kommer innenfor industri der bedrifter i Siragrunnens influensområde ikke konkurrerer per i dag (produksjon av turbiner og kabler) er det ikke forutsatt noen betydelig endring i lokal andel av verdiskapningen. Konsekvensene for lokalt/regionalt næringsliv vil dermed i utgangspunktet være som i scenariet presentert ovenfor (2A), dvs. *middels positiv* (++) eller *stor positiv* (++) konsekvens i anleggsfasen.

Også her vil den nasjonale andelen av drifts- og vedlikeholdskostnadene økes fra 60 % (scenario 2A) til 82 % (scenario 2B). Dette er en økning på 37 %. Vi kan ikke si hvor mye av dette som vil tilfalle lokalt/regionalt næringsliv, men vi kan anta at det vil forsterke konklusjonene fra scenario 1A, hvor det var konkludert med *liten positiv* (+) konsekvens når det gjelder omsetning og sysselsetting i driftsfasen. Vi vil, som tidligere nevnt, påpeke at regionen (Rogaland og Vest-Agder) kan være i ferd med å bygges seg opp større kompetanse og kapasitet på vindkraftutbygging, slik at den kan være i stand til å få betydelige andeler av større norske leveranser i fremtiden, både i anleggs- og driftsfasen.

7.19.3 Kommuneøkonomi

En eventuell utbygging på Siragrunnen vil generere betydelige inntekter til Flekkefjord og Sokndal kommuner, primært gjennom eiendomsskatt men også gjennom økt personbeskatning (både direkte gjennom ansettelser i vindkraftverket og indirekte gjennom økt aktivitet i enkelte av leverandørbedriftene). Sistnevnte er vanskelig å beregne, og er derfor ikke tatt med her.

Begge kommuner krever full eiendomsskatt (7 promille av skattegrunnlaget årlig) for verk og bruk. Av tabellene under fremgår hvilke inntekter kommunene kan vente seg i prosjektets ulike faser, gitt forutsetningene som legges til grunn i denne rapporten. Konsekvensene for kommuneøkonomien er deretter vurdert på en skal fra ubetydelig (0) til meget stor positiv (++++).

Tabell 30. Årlig eiendomsskatt i anleggs- og driftsfasen for scenario 1. Mill kr (2012 kroneverdi). Konsekvensgraden er angitt i parentes.

	Første byggeår	Andre byggeår	Første 10 driftsår (år 1-10)	Neste 10 driftsår (år 11-20)	Siste 5 driftsår (år 21-25)
Sokndal kommune	9,7 (++)	19,4 (+++)	19,4 (+++)	11,7 (++/+++)	3,9 (+)
Flekkefjord kommune	2,7 (0/+)	5,5 (+)	5,5 (+)	3,3 (+)	1,1 (0/+)

Tabell 31. Årlig eiendomsskatt i anleggs- og driftsfasen for scenario 1. Mill kr (2012 kroneverdi). Konsekvensgraden er angitt i parentes.

	Første byggeår	Andre byggeår	Første 10 driftsår (år 1-10)	Neste 10 driftsår (år 11-20)	Siste 5 driftsår (år 21-25)
Sokndal kommune	14,2 (+++)	28,3 (++++)	28,3 (++++)	17,0 (+++)	5,7 (++)
Flekkefjord kommune	4,0 (+)	8,0 (+)	8,0 (+)	4,8 (+)	1,6 (0/+)

7.19.4 Avbøtende tiltak

Det er ikke behov for avbøtende tiltak på dette området (utover det som eventuelt er skissert for fiske og reiseliv).

7.19.5 Oppfølgende undersøkelser

De økonomiske virkningene for kystfiske er meget forenklet beregnet først og fremst på bakgrunn av manglende informasjon. Med tilgang på bedre data fra de enkelte aktørene eller fra fiskelag kunne det vært mulig å øke presisjonsnivået i beregningene en god del. Dette bør vurderes i neste fase.

7.20 Samfunnsrespons og psykososiale effekter



7.20.1 Innledning

Tidligere undersøkelser (bl.a. Widing, Britze og Wizelius, 2005) har vist at menneskers reaksjon på utbygging av vindparker i stor grad avhenger av deres generelle holdning til vindkraft som energikilde. Denne tendensen ble også bekreftet i spørreundersøkelsen som

ble gjennomført på Atlanterhavsvegen sommeren 2005 (som en del av konsekvensutredningen for Havsul I-IV). Det er ikke gjennomført noen undersøkelse av lokalbefolkningens holdning til Siragrunnen Vindpark, så for å kunne si noe om forventet respons og psykososiale effekter på menneskene som bor i nærområdet, har vi derfor valgt å se nærmere på en del norske og utenlandske undersøkelser som tar for seg folks holdninger til vindkraft. Under er noen av disse undersøkelsene raskt oppsummert.

Norske undersøkelser

Det finnes ingen landsomfattende undersøkelse om nordmenns holdninger til vindkraft, men under er det kort refert til noen stedsspesifikke undersøkelser:

I lys av vindkraftplaner bl.a. på Hå, Karmøy og Tysvær gjennomførte Norsk Respons (2005) en undersøkelse om folks holdninger til utbygging av vindkraft i Rogaland. 86 % av de spurte var positive til dette, mens 7 % var negative. De resterende hadde ikke gjort seg opp noen formening om temaet.

Statkraft har gjennomført for- og etterundersøkelser i forbindelse med vindparken på Smøla (Bilet, 2003). Før utbyggingen startet i 2001 var 82 % av lokalbefolkningen stort sett positive til utbyggingsplanene. Beboere med direkte utsyn til vindparken var noe mindre positive til utbyggingen enn de øvrige fastboende. Blant hytteeierne var 74 % stort sett positive til planene. I 2003, etter at første byggetrinn var over, svarte hele 84 % av de fastboende at de stort sett var positive til utbyggingen. Holdningen blant hytteeierne hadde også endret seg litt i positiv retning, og 77 % svarte at de fortsatt var stort sett positive til utbyggingen.

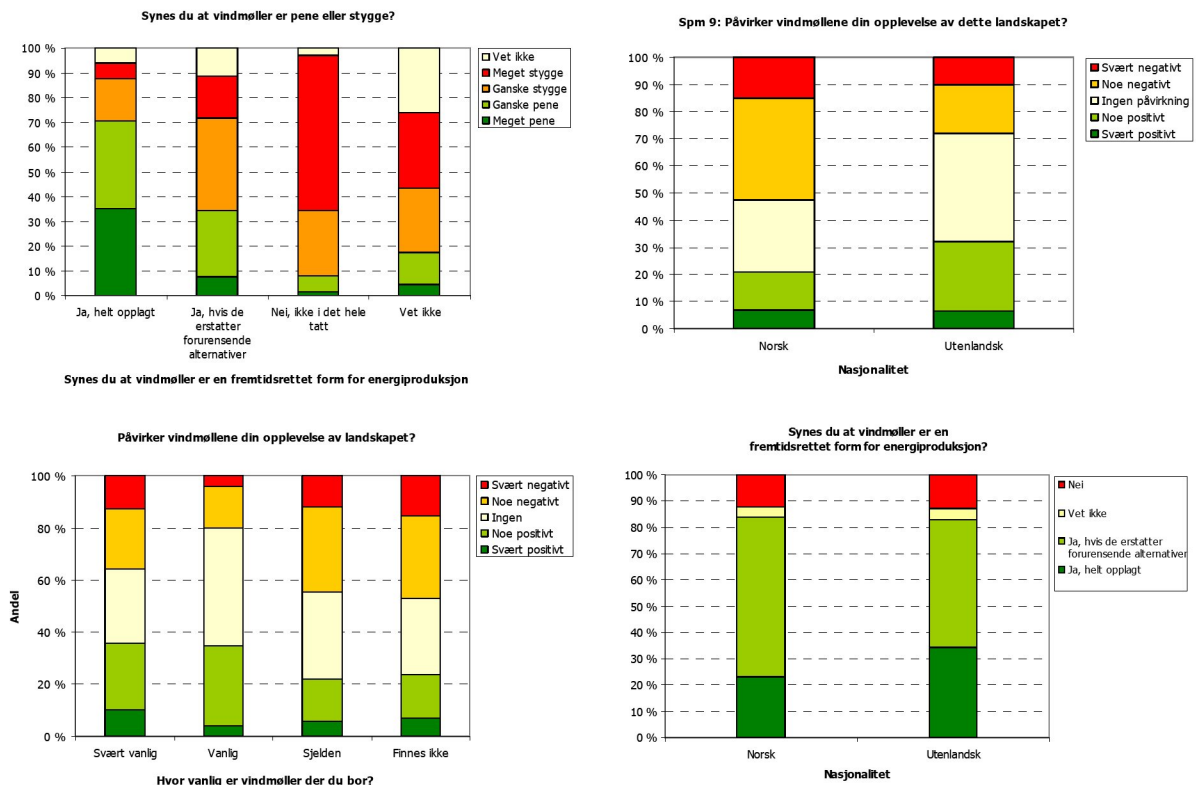
I en tilsvarende undersøkelse knyttet til Statkrafts planlagte utbygging i Austevoll (Selbjørn Vindpark), var 43 % i utgangspunktet positive til planene, mens 27 % var mot. Hele 30 % hadde ikke gjort seg opp en mening om temaet.

Undersøkelser som ble gjennomført i forbindelse med planleggingen av vindparker på Gartefjellet og Skjøtningsberghalvøya i Lebesby i Finnmark (Eidset, 2004) viste at 84 % av de spurte var for prosjektet, mens kun 3 % var negative. 86 % av de spurte mente at en utbygging i liten eller ingen grad ville forringe deres bruk av området.

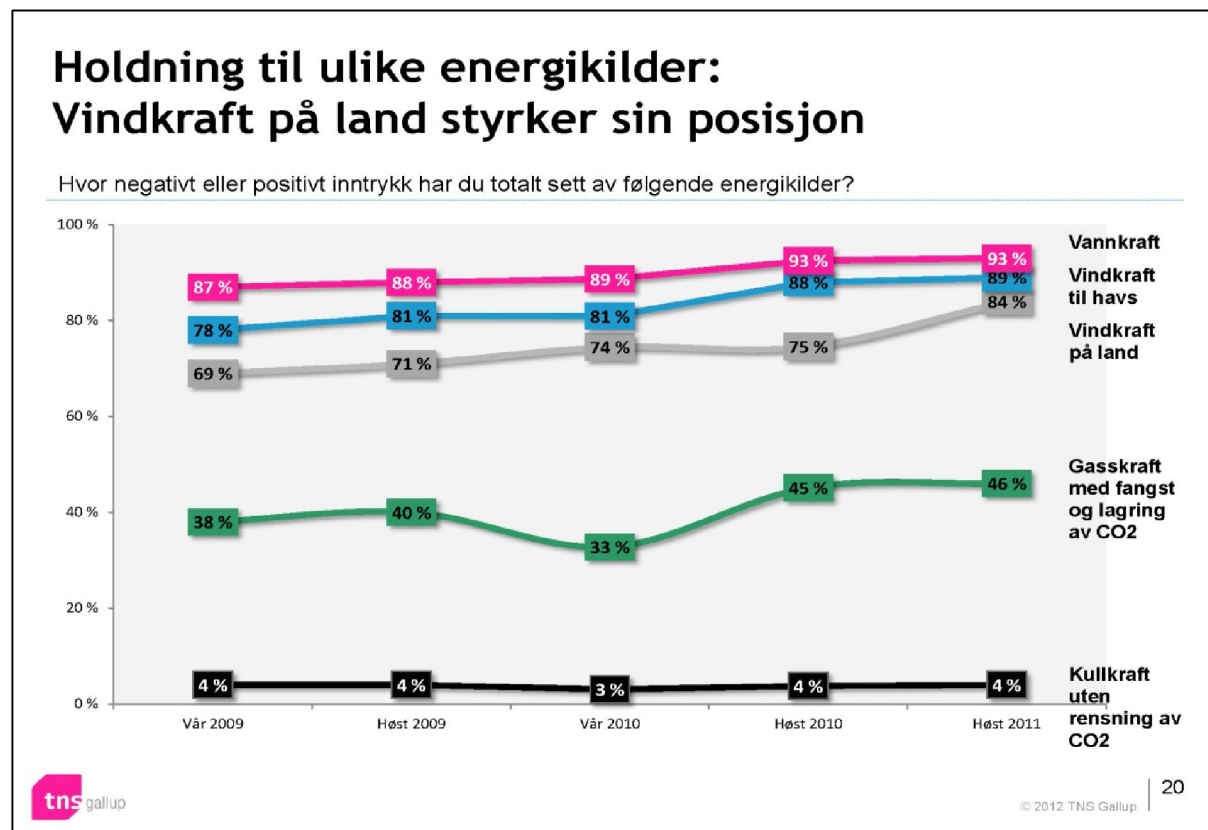
I en undersøkelse i Sandøy kommune angående miljøkostnader ved vindkraft (Navrud, 2003), svarte hele 94 % av de spurte at de var positive til bygging av flere vindkraftanlegg i Norge. Plasseringen av vindparkene i landskapet var imidlertid viktig for hele 80 % av de intervjuede, mens halvparten oppga at antall vindturbiner og utformingen av disse var viktig.

Sommeren 2005 ble det gjennomført en spørreundersøkelse på Atlanterhavsvegen, som primært var rettet mot de tilreisende (turister). Figur 60 oppsummerer noen av resultatene som går på folks holdninger til vindkraft generelt og de konkrete planene spesielt. Resultatene er ganske entydige på at folks oppfatning av vindturbiner som (fremmed)elementer i kystlandskapet i stor grad var bestemt av 1) deres holdning til vindkraft som energikilde, og 2) hvor vant de er med vindkraft fra hjemstedet. Interessant er det også å se at 84 % av nordmennene som ble intervjuet var positive til vindkraft, enten ubetinget eller dersom vindkraft erstatter forurensende alternativer. Kun 12 % var ubetinget negative.

TNS gallup har også gjennomført et par undersøkelser de senere årene (2009 og 2012). Disse undersøkelsene viste at hele 84 % av de spurte i 2012 hadde positive holdninger til vindkraft på land. Dette er en økning på 15 prosentpoeng siden 2009. Figur 61 viser resultatene fra undersøkelsen i 2012.



Figur 60. Folks holdninger til vindkraft generelt, basert på data fra spørreundersøkelsen som ble gjennomført av Multiconsult og Miljøfaglig Utredning på Atlanterhavsvegen sommeren 2005 (som en del av konsekvensutredningen for Havsul I-IV).



Figur 61. Holdninger til ulike energikilder. Kilde: TNS Gallup 2012.

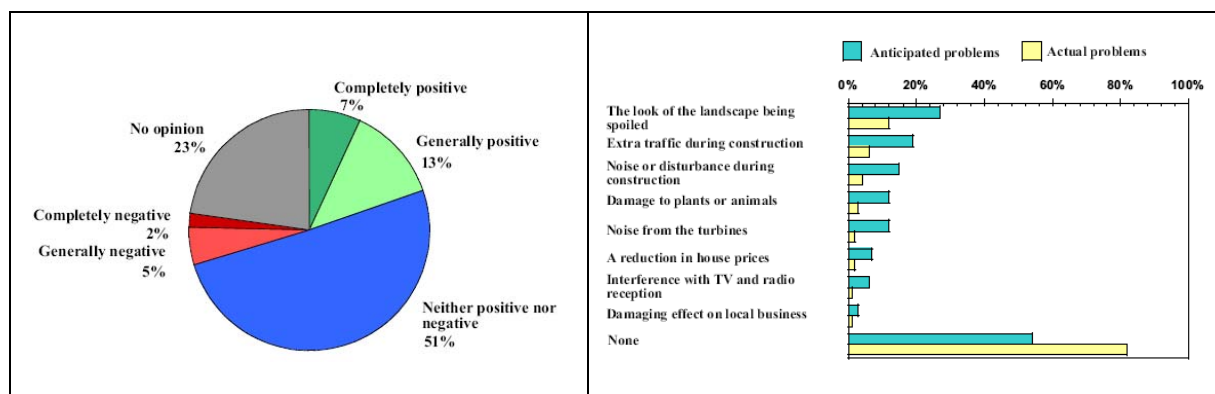
Utenlandske undersøkelser

Resultatene fra de norske undersøkelsen er i tråd med det man ser i utlandet. En meningsmåling fra Yale University (Yale Center for Environmental Law and Policy, 2005) viser at amerikanere er svært positive til vindkraft. 87 % mener at det er en god ide å bygge flere vindparker, og generelt er det en stor oppslutning for fornybare energikilder. Den samme klare tendensen gjør seg gjeldende i England, hvor det til tider har vært en del protester fra lokalsamfunnene mot planlagte vindparker. Ifølge en meningsmåling gjennomført av The Guardian (2005) støtter 69 % en utbygging av vindparker innenfor 35 kilometers avstand fra hjemmet, mens 25 % vil motsette seg slike planer. Anslagsvis 50 ulike undersøkelser fra 1990 til 2004 har vist at 70-80 % av befolkningen i England er for vindkraft.

I Tyskland gjennomførte EMNID Institute (2002) en undersøkelse om folks holdninger til vindkraft, og denne viste at 86 % av innbyggerne mente at andelen vindkraft burde økes i årene som kommer. Dette er bemerkelsesverdig høyt med tanke på at Tyskland allerede har bygd ut svært mye vindkraft. En spansk undersøkelse, gjennomført av CIES (2001), viste at 79 % støttet vindkraft mens kun 1 % mente at vindkraft var skadelig. En australsk undersøkelse, utført på oppdrag for AusWEA (2003), fant at 95 % av befolkningen var positive (27 %) eller svært positive (68 %) til en utbygging av vindkraft for å møte det stadig økende energibehovet i landet. I Belgia, som har en kort (65 km) kystlinje med mange feriesteder og rekreasjonsområder, viste en undersøkelse som West Flemish Economic Study Office (2002) gjennomførte at 78 % av de spurte var enten positive eller nøytrale i forhold til planer om å bygge offshore vindparker ca. 6 km fra kysten. 21 % av befolkningen var negative til planene.

I Skottland, som på mange måter kan sammenlignes med Norge, er det for tiden mange planer om vindkraftprosjekter. Scottish Executive gjennomførte i 2003 en studie på det skotske folks holdninger til vindkraftprosjekter. Kort oppsummert ga denne som resultat at:

- ✓ De fleste innbyggerne (73 %) hadde verken positive eller negative holdninger til planene, mens 20 % var klart positive og 7 % klart negative.
- ✓ Blant de som bor i områder med vindkraftverk var holdningene i forkant av utbyggingen klart mer negativ enn holdningen etter at prosjektene var realisert (se figuren under).



Figur 62. Respons på spørsmålene: "Hvilken effekt vil du si at vindparkens tilstedeværelse har hatt på ditt nærområde?" (venstre figur) og "Hvilke problemer tror du at en vindpark kan forårsake i ditt nærområde?" (høyre figur viser svarene før og etter en utbygging). Kilde: Scottish Executive (2003)

Også i våre naboland Sverige og Danmark er det blitt gjennomført flere undersøkelser om folks holdninger til vindkraft. Helt konkret har Sydkraft spurt de svenske forbrukerne hvilken energikilde de foretrakk. På topp i undersøkelsen kom vindkraft (44 %) og vannkraft (42 %). Helt i bunnen lå kullkraft, som kun 1 % var positive til. I en omfattende undersøkelse i

Danmark i 2001 oppga 86 % av de spurte at de støtter vindkraft, mens 68 % ønsket en videre vindkraftutbygging. 18 % mente at det var bygd ut tilstrekkelig vindkraft, mens 7 % mente at det allerede var for mange vindturbiner i Danmark. En nyere dansk undersøkelse (Ladenburg, 2007) viste at hele 95% av de intervjuede (369 personer) var positive til en økt satsning på offshore vindkraft i Danmark. Når det gjaldt landbasert vindkraft var stemningen noe mer negativ (ca. 75% var positive til dette).

Mange forundersøkelser har vist at folk er mer positive til vindkraft generelt enn til tanken om å få en vindpark like i nærheten av boligen ("not in my backyard"-syndromet), noe som bl.a. skyldes frykt for støy, skyggekast, visuell forurensning m.m. Interessant er det da at flere etterundersøkelser har vist at lokalbefolkningen har en mer positiv holdning til eksisterende vindparker enn de tilreisende og de som bor lenger vekk fra utbyggingsområdet. På Smøla viste Statkrafts undersøkelse (Bilet, 2003) at hyttefolket (stort sett tilreisende) var noe mer negative enn de fastboende. Den samme tendensen er påvist i Danmark (Andersen et al., 1997); byfolk er generelt noe mer negative enn de fastboende. I Skottland viste en undersøkelse at de som bodde nærmest vindturbine (< 5 km) var mer positive enn de som bodde lenger unna (Scottish Executive, 2003).

Resultatene fra for- og etterundersøkelser for utenlandske vindparker (se bl.a. Kuehn 2005) viser også at lokalbefolkningens holdninger til en vindpark (etter en utbygging) ofte endrer seg i retning av mindre motstand og større aksept. En grunn til dette kan være at lokalbefolkningen antok at konsekvensene av en utbygging var større enn det som de faktisk opplever i ettertid (se bl.a. figur 62).

Som disse undersøkelsene viser er folks holdning til vindkraft jevnt over veldig positiv. De fleste ser på vindkraft, og andre fornybare energikilder, som et klart bedre alternativ for å dekke fremtidens energibehov enn bruk av ikke-fornybare energikilder.

7.20.2 Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen

Som tidligere nevnt vil folks respons, og dermed også eventuelle psykososiale effekter (som stressreaksjoner, søvnløshet, konsentrasjonsvansker, nedsatt arbeidskapasitet, etc.), i stor grad avhenge av deres holdning til vindkraft generelt og til det spesifikke prosjektet spesielt. I tillegg vil momenter som støy, skyggekast o.l. være avgjørende for hvordan vindparken virker inn på lokalbefolkningen i driftsfasen.

Generelt kan det konkluderes med at dersom folk i utgangspunktet har en positiv holdning til vindkraft som energikilde, noe mange nordmenn har (se figur 61), vil de i liten grad bli berørt rent psykososialt av en utbygging, forutsatt at de ikke utsettes for store belastninger i form av støy, skyggekast o.l. De som har en negativ holdning til vindkraft, og da spesielt i sitt eget nærmiljø, vil kunne bli berørt av en utbygging, selv om den ikke medfører direkte ulemper i form av støy, skyggekast og andre forstyrrelser i driftsfasen. Det faktum at vindturbiner bygges i et område som for enkeltpersoner er viktig med tanke på bl.a. landskapsopplevelse, friluftsliv o.l. , vil i seg selv kunne gi negative psykososiale effekter på enkeltpersoner. Flere utenlandske undersøkelser har imidlertid påvist at oppfattelsen av de ulike problemene knyttet til en vindkraftutbygging ofte endrer seg i positiv retning (fra motstand til aksept) etter en utbygging. Siden Siragrunnen Vindpark i svært liten grad medfører direkte ulemper i form av støy og skyggekast (i boligområder), forventes det at omfanget av psykososiale effekter på lokalbefolkningen blir lite.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering (psykososiale effekter)	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
V1	40 stk 4,5 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
V2	67 stk 3 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
V3	25 stk 8 MW vindturbiner	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.20.3 *Avbøtende tiltak*

De tiltakene som er spesifisert for temaet støy vil også være viktige her. I tillegg er det viktig med god informasjon til lokalbefolkningen underveis i planleggingsfasen og i en eventuell utbyggingsfase. Lokal medvirkning i prosessen vil kunne bidra til å redusere konfliktnivået.

7.20.4 *Oppfølgende undersøkelser*

Det vil være av stor interesse å få gjennomført for- og etterundersøkelser blant lokalbefolkningen. En slik undersøkelse bør ta for seg holdninger til prosjektet i forkant av en eventuell utbygging, og se dette i forhold til tilsvarende holdninger i etterkant. En slik undersøkelse vil også kunne avdekke i hvilken grad utbyggingen har gitt negative psykososiale konsekvenser for enkeltpersoner.

7.21 **Elektromagnetiske felt og helse**



7.21.1 *Områdebeskrivelse*

Det er to alternative utbyggingsløsninger når det gjelder overføringsanlegget:

1. Ny 132 kV sjøkabel fra vindpark til landtak ved Sanden. 132 kV luftledning videre frem til transformatorstasjon i Åna-Sira.
2. Ny 132 kV sjøkabel i Åna-Sira fjorden til landtak sør for Sletta + 132 kV jordkabel frem til transformatorstasjon i Åna-Sira.

Kraftlinjen (alt. N1) går utelukkende gjennom utmarksareal, og nærmeste hus ligger ca. 150 m fra linjen (Mol). Når det gjelder jordkabeltraseen (alt. N2) fra sjøen og opp til transformatorstasjonen ved Sireåna, så ligger nærmeste hus ca. 5 m fra traséen.

7.21.2 *Mulige konsekvenser i anleggs- og driftsfasen*

Kraftledninger og andre strømførende installasjoner omgir seg bl.a. med lavfrekvente elektromagnetiske felt. Det er fortsatt usikkerhet omkring helsemessige virkninger av slike felt. Konklusjonene fra to ekspertutvalg nedsatt av Sosial- og Helsedepartementet i 1994 og 2000 konkluderer med at:

"Verken epidemiologiske eller eksperimentelle data gir grunnlag for å klassifisere lavfrekvente elektromagnetiske felt som kreftfremkallende. De er heller ikke funnet sikre vitenskapelige holdepunkter for at andre sykdommer, skader eller plager kan være forårsaket av elektromagnetiske felt av art og styrke som man kan bli eksponert for i dagliglivet eller i de fleste yrker. Epidemiologiske undersøkelser taler for at leukemi forekommer oftere blant barn som bor nær kraftledninger enn hos andre barn, men de foreliggende data er ikke tilstrekkelige til å avgjøre en årsakssammenheng. Avgjørende spørsmål om eventuelle biologiske virkningsmekanismer, dosedefinisjoner og dose-effektrelasjoner er ubesvarte."

I rapport avgitt av en arbeidsgruppe (1. juni 2005) nedsatt for å vurdere "Forvaltningsstrategien ved anlegg av nye høyspentledninger og ved anlegg av

boligområder, skole og barnehager etc. i nærheten av høyspentledninger...” sammenfatter arbeidsgruppen følgende: *”Kunnskapssituasjonen i dag er mer avklart enn tidligere og omfattende forskning kan sammenfattes med at det er en mulig økt risiko for utvikling av leukemi hos barn der magnetfeltet i boligen er over 0,4 μT , men den absolutte risikoen vurderes fortsatt som meget lav.....Arbeidsgruppen anbefaler ikke innføring av nye grenseverdier.....Ved bygging av nye boliger eller nye høyspentanlegg anbefales det å gjennomføre et utredningsprogram som grunnlag for å vurdere tiltak som kan redusere magnetfelt. Det anbefales 0,4 μT som utredningsnivå for mulige tiltak og beregninger som viser merkostnader og andre ulemper”*

Fra 2006 er det offisiell forvaltningsstrategi i Norge at det ved bygging av nye ledninger eller ved anlegging av bygg nær kraftledninger, så skal det utredes mulige tiltak og kostnader ved disse, dersom gjennomsnittlig strømstyrke i ledningene gir et sterkere magnetfelt enn 0,4 microTesla [μT] i bygninger for varig opphold av mennesker. Eventuelle avbøtende tiltak kan være flytting av linjen eller endring av linjekonfigurasjonen.



Figur 63. Ortofoto som viser jordkabeltraseen (alt. N2) og den første delen av kraftlinjetraseen forbi Sanden (alt. N2 - nede til høyre).

For å kartlegge hvor utredningsgrensen går er det utført beregninger for de aktuelle nettløsningene. Årlig gjennomsnittlig produksjon fra Siragrunnen Vindpark er ca. 728,4 GWh. Fratrullet overføringstap vil årlig gjennomsnittlig strøm i 132 kV ledningen være ca. 355-365 A. Det velges derfor å vise det elektromagnetiske feltet ved en gjennomsnittlig strøm på 350 A. Resultat av beregningene er vist i tabellen under (se også figur 64 for magnetfelt fra 132 kV luftledning og figur 65 for magnetfelt fra 132 kV jordkabel).

Tabell 32. Oppsummering magnetfeltberegninger.

	Alt 1 Luftledning	Alt 2 Jordkabel
Utredningsgrense, 0,4 μT . Avstand fra senter.	36 meter	5,0 m
Magnetfeltverdi i avstand 50 meter fra senter	Ca. 0,2 μT	Ca. 0 μT

Dersom det befinner seg bebodde hus/hytter innenfor ca. 36 meter fra senter av luftledningen eller 5 meter fra jordkabelen, er man innenfor den såkalte utredningsgrensen. Ingen bebodde hus/hytter befinner seg nærmere luftledningen enn 150 meter. Når det gjelder nærføring til jordkabelen langs veg innerst i Åna-Sira er det kun ett hus som er nærmere enn 5 m.

Samlet konsekvensvurdering (forutsatt avbøtende tiltak) er vist i tabellen under.

Alternativ	Beskrivelse	Samlet konsekvensvurdering	
		Anleggsfasen	Driftsfasen
N1	Sjøkabel til utløpet av Ånafjorden, deretter 132 kV kraftlinje på vestsida av fjorden og frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)
N2	Sjøkabel inn til Åna-Sira, deretter jordkabel frem til eksisterende transformatorstasjon ved Sireåna.	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)	Ubetydelig / ingen konsekvens (0)

7.21.3 Avbøtende tiltak

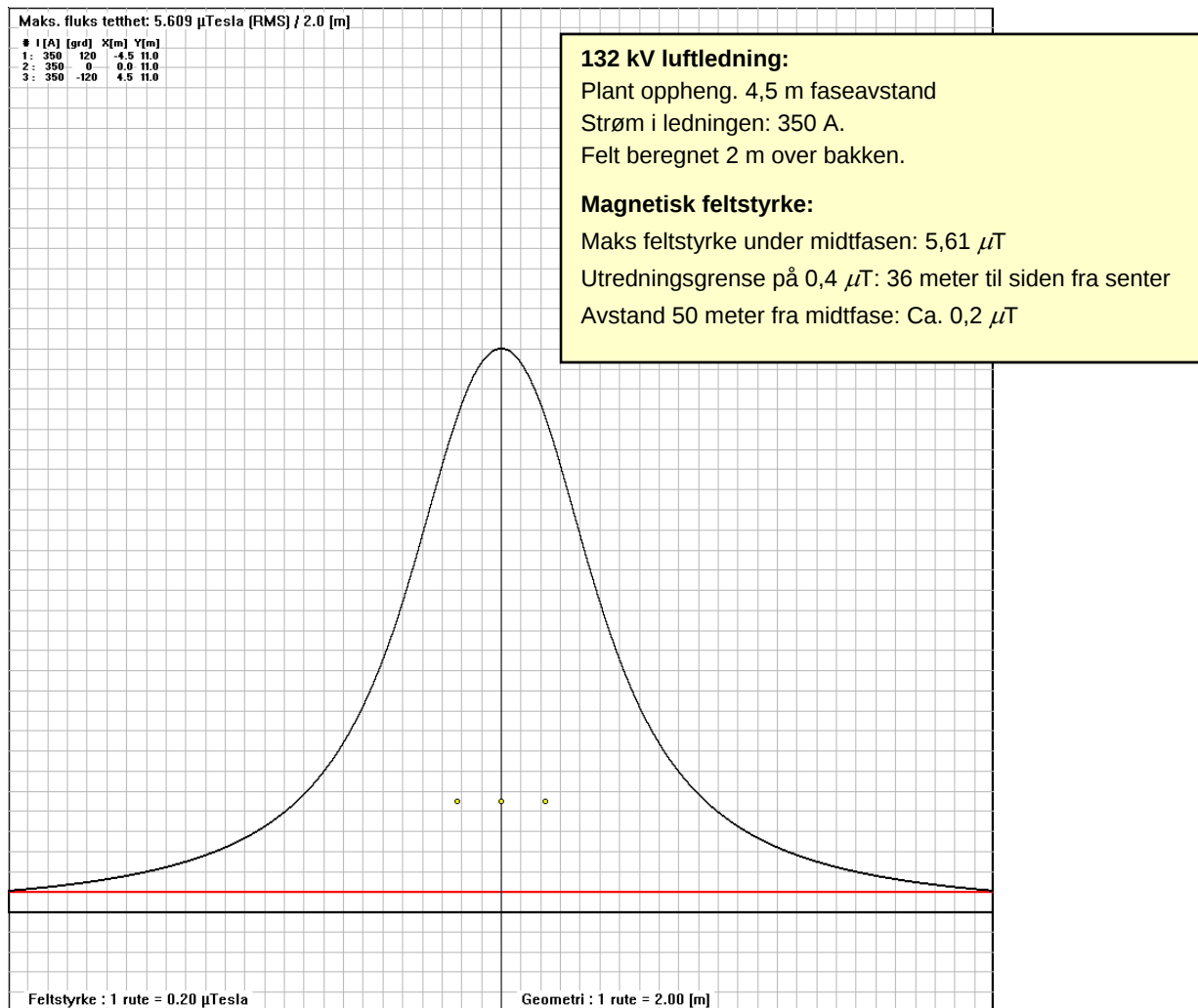
Avbøtende tiltak for å få redusert magnetfeltet her kan være:

- ✓ Traséjustering. Flytte jordkabelen over til andre siden av vegen.
- ✓ Overdekke jordkabelen med isolerende aluminiumsplater.

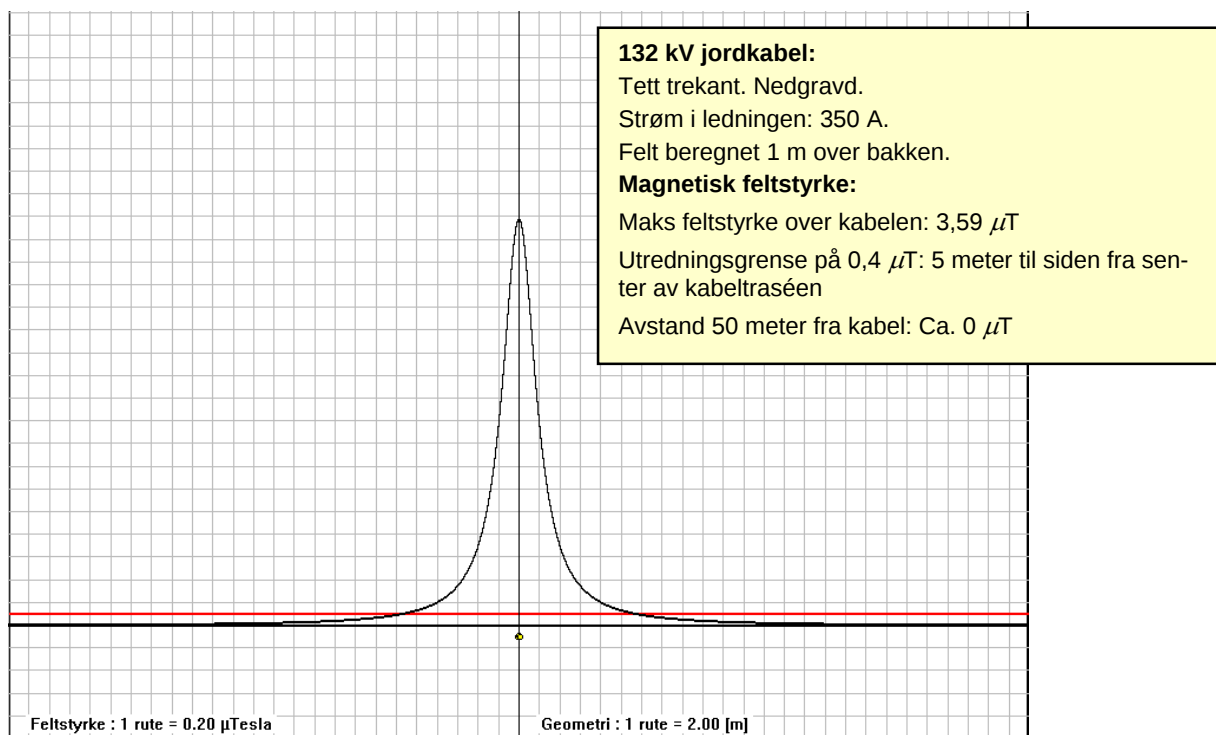
Begge disse tiltakene vil bidra til at huset kommer under utredningsgrensen på 0,40 μ T. Detaljer rundt avbøtende tiltak for en eventuell jordkabel vil bli avklart under prosjektering.

7.21.4 Oppfølgende undersøkelser

Det er ikke vurdert som nødvendig med oppfølgende undersøkelser på dette området.



Figur 64. Elektromagnetisk feltstyrke fra 132 kV luftledning til Åna-Sira.



Figur 65. Elektromagnetisk feltstyrke fra 132 kV jordkabel til Åna-Sira.

8 OPPSUMMERING AV KONSEKVENSENE

Konsekvensvurderingene for de ulike utredningstemaene/fagområdene i anleggs- og driftsfasen er oppsummert i tabellene i kap. 8.1 (før avbøtende tiltak) og 8.2 (etter avbøtende tiltak). Disse tabellen gir en samlet fremstilling av forventet konsekvensnivå, i henholdsvis anleggs- og driftsfasen, ved en utbygging av Siragrunnen Vindpark med tilhørende overføringsanlegg (kraftlinje og eller kabel), basert på den informasjon som er tilgjengelig pr dags dato.

8.1 Mulige konsekvenser før avbøtende tiltak

Tabell 33. Oppsummering av konsekvenser av vindparken i **anleggsfasen**.

Utredningstema	40 stk 5 MW (V1)	67 stk 3 MW (V2)	25 stk 8 MW (V3)
Landskap	Fra ubetydelig (0) i begynnelsen til middels negativ (-) på slutten	Fra ubetydelig (0) i begynnelsen til middels stor negativ (-/---) på slutten	Fra ubetydelig (0) i begynnelsen til liten til middels negativ (-/-) på slutten
Kulturminner og kulturmiljø	Fra ubetydelig (0) i begynnelsen til middels negativ (-) på slutten	Fra ubetydelig (0) i begynnelsen til middels negativ (-) på slutten	Fra ubetydelig (0) i begynnelsen til middels negativ (-) på slutten
Terrestrisk biologisk mangfold (inkl. fugl)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Marint biologisk mangfold	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Støy	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Forurensning, avfall og klimagassutslipp	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Skyggekast og refleksblink	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Ising og iskast	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Bunn, strømnings- og erosjonsforhold	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Friluftsliv	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Reiseliv	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Fiskeri og havbruk	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)
Landbruk og annen arealbruk	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Navigasjon og skipstrafikk	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Radarkommunikasjon og flysikkerhet	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Kommunal økonomi	Sokndal: Stor positiv (+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)	Sokndal: Stor positiv (+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)	Sokndal: Stor positiv (+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)
Næringsliv og sysselsetting ¹	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)	Middels positiv (++)
Psykososiale effekter	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)	Ubetydelig/ingen konsekvens (0)
Rangering	2	3	1

¹ Varierer noe fra kommune til kommune, alt etter hvor anleggsbasen blir lokalisert..

Tabell 34. Oppsummering av konsekvenser av vindparken i driftsfasen.

Utredningstema	40 stk 5 MW (V1)	67 stk 3 MW (V2)	25 stk 8 MW (V3)
Landskap	Middels negativ (--)	Middels til stor negativ (---)	Liten til middels negativ (-/-)
Kulturminner og kulturmiljø	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)
Terrestrisk biologisk mangfold (inkl. fugl)	Middels til stor negativ (---)	Middels til stor negativ (---)	Middels til stor negativ (---)
Marint biologisk mangfold	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Støy	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Ukjent
Forurensning, avfall og klimagassutslipp	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Skyggekast og refleksblink	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Ising og iskast	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Bunn, strømnings- og erosjonsforhold	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Friluftsliv	Liten til middels negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)
Reiseliv	Sannsynligvis ubetydelig til liten negativ (0/-) på kort sikt, men mer usikker på lang sikt (se omtale).		
Fiskeri og havbruk	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)
Landbruk og annen arealbruk	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Navigasjon og skipstrafikk	Ubetydelig til liten positiv (0/+)	Ubetydelig / ingen (0)	Liten positiv (+)
Radarkommunikasjon og flysikkerhet	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Kommunal økonomi ¹	Sokndal: Stor til meget positiv (++++/+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)	Sokndal: Stor til meget positiv (++++/+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)	Sokndal: Stor til meget positiv (++++/+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Psykososiale effekter	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Rangering	2	3	1

¹ Gjelder første 10 år av driftsfasen. Grunnet avskrivninger vil eiendomsskatten reduseres i år 10 og år 20, og betydningen for kommuneøkonomien blir da lavere (se tabell 28 og 29).

Tabell 35. Oppsummering av konsekvenser av nettilknytningen i anleggs- og driftsfasen.

Utredningstema	Sjøkabel og kraftlinje (N1)		Sjøkabel og jordkabel (N2)	
	Anleggsfasen	Driftsfasen	Anleggsfasen	Driftsfasen
Landskap	Fra ubetydelig (0) i begynnelsen til liten til middels negativ (-/-) på slutten	Liten til middels negativ (-/-)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Kulturminner og kulturmiljø	Luftlinja: Liten negativ (-) Sjøkabel: Uavklart	Luftlinja: Liten negativ (-) Sjøkabel: Uavklart	Sjø-/jordkabel: Uavklart	Sjø-/jordkabel: Uavklart
Terrestrisk biologisk	Liten til middels	Middels negativ (--)	Ubetydelig til liten	Ubetydelig til liten

Utredningstema	Sjøkabel og kraftlinje (N1)		Sjøkabel og jordkabel (N2)	
	Anleggsfasen	Driftsfasen	Anleggsfasen	Driftsfasen
mangfold (inkl. fugl)	negativ (-/-)		negativ (0/-)	negativ (0/-)
Marint biologisk mangfold	Liten negativ (-)	Ubetydelig / ingen (0)	Liten negativ (-)	Ubetydelig / ingen (0)
Støy	Liten negativ (-)	Ubetydelig / ingen (0)	Liten negativ (-)	Ubetydelig / ingen (0)
Forurensning, avfall og klimagassutslipp	Liten negativ (-)	Ubetydelig / ingen (0)	Liten negativ (-)	Ubetydelig / ingen (0)
Bunn-, strømnings- og sed. forhold	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Friluftsliv	Liten negativ (-)	Liten til middels negativ (-/-)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Reiseliv	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)
Fiskeri og havbruk	Liten negativ (-)	Ubetydelig / ingen (0)	Liten negativ (-)	Ubetydelig / ingen (0)
Landbruk og annen arealbruk	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Navigasjon og skipstrafikk	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Liten negativ (-)
Radarkomm. og flysikkerhet	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Kommunal økonomi	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Næringsliv og sysselsetting	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Elektromagnetiske felt og helse	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0) ¹
Rangering	-	2	-	1

¹ Forutsetter skjerming av av jordkabel (med aluminiumsplater) eller justering av traseen på ett sted i Åna-Sira.

8.2 Mulige konsekvenser etter avbøtende tiltak

Tabell 23 oppsummerer konsekvensene forutsatt at de skisserte avbøtende tiltakene iverksettes (se kap 7.3 - 7.21 for en beskrivelse av aktuelle avbøtende tiltak).

Tabell 36. Oppsummering av konsekvenser av vindparken i driftsfasen, etter avbøtende tiltak.

Utredningstema	40 stk 5 MW (V1)	67 stk 3 MW (V2)	25 stk 8 MW (V3)
Landskap	Middels negativ (--)	Middels til stor negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)
Kulturminner og kulturmiljø	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)
Terrestrisk biologisk mangfold (inkl. fugl)	Middels negativ (--)	Middels negativ (--)	Liten til middels negativ (-/-)
Marint biologisk mangfold	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Støy	Liten negativ (-)	Liten negativ (-)	Ukjent
Forurensning, avfall og klimagassutslipp	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Skyggekast og refleksblink	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)

Utredningstema	40 stk 5 MW (V1)	67 stk 3 MW (V2)	25 stk 8 MW (V3)
Ising og iskast	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)	Ubetydelig til liten negativ (0/-)
Bunn, strømnings- og erosjonsforhold	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Friluftsliv	Liten til middels negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)
Reiseliv	Sannsynligvis ubetydelig til liten negativ (0/-) på kort sikt, men mer usikker på lang sikt (se omtale).		
Fiske og havbruk	Liten til middels negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)	Liten til middels negativ (-/-)
Landbruk og annen arealbruk	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Navigasjon og skipstrafikk	Ubetydelig til liten positiv (+)	Ubetydelig / ingen (0)	Liten positiv (+)
Radarkomm. og flysikkerhet	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)	Ubetydelig/ingen (0)
Kommunal økonomi ¹	Sokndal: Stor til meget positiv (+++/+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)	Sokndal: Stor til meget positiv (+++/+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)	Sokndal: Stor til meget positiv (+++/+++) Flekkefjord: Liten positiv (+)
Næringsliv og sysselsetting	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)	Liten positiv (+)
Psykososiale effekter	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)	Ubetydelig / ingen (0)

¹ Gjelder første 10 år av driftsfasen. Grunnet avskrivninger vil eiendomsskatten reduseres i år 10 og år 20, og betydningen for kommuneøkonomien blir da lavere (se tabell 28 og 29).

FAGUTREDNINGER FOR SIRAGRUNNEN VINDPARK

Konsekvensutredningen:

Landskap	Hestvedt, M. 2009. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema: Landskap. Multiconsult AS, Oslo.
Naturmiljø	Larsen, B. H., 2012. Siragrunnen Vindpark. Konsekvensutredning på tema Naturmiljø. Miljøfaglig Utredning AS, Tingvoll.
Marinbiologi	Alvsvåg, J. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema marinbiologi, fiskeri og havbruk. Multiconsult AS, Bergen.
Kulturminner og kulturmiljø	Nagelhus, L. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema: Kulturminner og kulturmiljø. Multiconsult AS, Trondheim.
Friluftsliv og reiseliv	Mork, K. 2009. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema: Friluftsliv og reiseliv. Multiconsult AS, Ålesund.
Fiskeri og havbruk	Alvsvåg, J. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema marinbiologi, fiskeri og havbruk. Multiconsult AS, Bergen.
Navigasjon og skipstrafikk	Kjerstad, N. 2009. Vurdering og simulering av navigasjonsforhold og skipstrafikk ved vindmølleparken på Siragrunnen. Høgskolen i Ålesund (HiAls), Ålesund.
Samfunnsmessige virkninger	Kristiansen, A. & Mork, K. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema: Samfunnsmessige virkninger. Multiconsult, Ski
Støy	Christiansen, S. 2012. Konsekvensutredning for Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Tema: Støy. Multiconsult AS, Oslo.

Konsesjonssøknaden (tekniske og økonomiske utredninger):

Bunn-/dybdeforhold	Mohn, H. 2008. Survey report. Multibeam and sub-bottom survey for Siragrunnen Offshore Wind Farm. Argus Remote Systems, Bergen.
Drifts-/anleggsbaser	Åslie, G. 2008. Siragrunnen Vindpark, Sokndal og Flekkefjord kommuner. Lokalisering av drifts- og anleggsorganisasjoner/-baser. Mulighetsstudie. Multiconsult, Kristiansand.
Nettilknytning	Jøsok Prosjekt, 2012. Nettilknytning av Siragrunnen Vindpark. 132 kV overføringssystem. Jøsok Prosjekt AS, Bergen.
Vindressurser m.m.	Nielsen, P. & Sørensen, M. 2008. Evaluation of wind conditions at Siragrunnen. 2012 update. EMD International A/S, Danmark. Sørensen, M. Siragrunnen, Norway. WindSim Study. EMD International A/S, Danmark.
Produksjon	Nielsen, P. 2012. Siragrunnen, Norway. Micro siting and energy yield. 2012 Update. EMD International A/S, Danmark.

Fundamentering	Liebst, J. 2008a. Foundation Concept – Siragrunnen Offshore Windfarm. EPC Managament ApS, Danmark.
Kostnadsberegninger	Liebst, J. 2008b. Siragrunnen CAPEX. EPC Managament ApS, Danmark.

DIVERSE REFERANSER / LITTERATUR

- Aall, C., Heiberg, E. og Tveit, E-M. 2009. Vindkraft, reiseliv og miljø – en konfliktanalyse. Rapportnummer 1/2009. Vestlandsforskning, Sogndal.
- ABP Mer 2002. Potential Effects of Offshore Wind Developments on Coastal Processes. Report by ABP Mer ETSU W/35/00596/00/REP URN 02/1336.
- Andersen et al. (1997). Rapport om hvordan en dansk kommune blev selvforsynende med ren vindenergi og skapte ny inkomst til kommunens borgere, Nordvestjysk Folkecenter for Vedvarende Energi, Danmark.
- AusWEA. 2005. www.auswea.com.au/auswea/downloads/PollSep7.pdf
- Bilet, I. M. 2003. Rapport fra holdningsundersøkelsen om vindkraft på Smøla. Oppdrag for Statkraft. ACNielsen Norge AS, Oslo.
- CIES. 2001. <http://www.ehn.es/eng/textos/noticia20020507.html>
- Christensen, O., Rise, L. & Bøe, R. 2005. Interpretation of exposed bedrock from regional bathymetry and swath bathymetry in the Havsul I-IV areas offshore Møre og Romsdal. Norges Geologiske Undersøkelser (NGU), Trondheim
- Eidset, I. 2004. Utbygging av vindmøllepark i Lebesby. Opinion, Bergen/Oslo.
- ELSAMPROSJEKTET AS, 2000. Havmøller Horns Rev, Vurdering af Virkning på Miljøet, VVM-redegørelse. ISBN 87-986376-5-7
- Kuehn, S. (2005) Sociological investigation of the reception of Horns Rev and Nysted Off-shore wind farms in the local communities. ECON Analyse, March 2005
- Ladenburg, J. 2007. Attitudes towards on-land and offshore wind power development in Denmark; choice of development strategy. Renewable Energy (2007).
- Miljøverndepartementet. 2005. Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, SFT, 31.01.2005
- Navrud, S. 2003. Miljøkostnader av vindkraft i Norge. Foreløpige resultater. Notat. Institutt for Økonomi og Ressursforvaltning, Norges Landbrukshøgskole, Ås.
- Norsk Respons. 2005. Meningsmåling angående vindkraft i Rogaland, utført på oppdrag for Haugesund Avis. <http://www.lnvk.no/visartikkel.php?id=106>
- NVE. 1998. Vindkraft - en generell innføring. Rapport 19/1998. Norges Vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS rapport 10/2005. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås.
- Rogaland Fylkeskommune. 2010. Fylkesdelplan for energi og klima i Rogaland.
- Rogaland Fylkeskommune. 2007. Fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland.
- Rogaland Fylkeskommune. 2003. Fylkesdelplan for friluftsliv, idrett, naturvern og kulturvern – og sambruk med reiseliv og landbruk. Høringsutkast.
- Rogaland Fylkeskommune. 2002. Fylkesdelplan for kystsonen i Rogaland.

- Rådgivende utvalg for marin verneplan. 2004. Råd til utforming av marin verneplan for marine beskyttede områder i Norge. Endelig tilråding med forslag til referanseområder.
- Scottish Executives. 2003. Public attitudes to Windfarms. Research Findings No. 12/2003. Scottish Executives Social Research, Edinburgh, Scotland.
- Statens forurensningstilsyn. 2005. Veileder til støyretningslinjen, SFT, TA-2115/2005, ISBN 82-7655-267-6
- MORI Scotland. 2002. Turisters attityder til vindkraftanleggninger. En studie utført på oppdrag av Scottish Renewables Forum & The British Wind Energy Association.
- Statens vegvesen. 1995. Konsekvensanalyser. Del IIa Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. Håndbok 140.
- The Guardian. 2005. Guardian Opinion Poll. <http://image.guardian.co.uk/sys-files/Politics/documents/2005/06/21/June2005climatechange.pdf>
- Vest-Agder Fylkeskommune. 2006. Listerplanen 2006.
- Vest Agder Fylkeskommune. 2003. Fylkesdelplan for idrett og friluftsliv 2003-2006.
- Vest-Agder Fylkeskommune. 2002. Fylkesplan Vest-Agder.
- West Flemish Economic Study Office. 2002. www.ewea.org/documents/WD22vi_public.pdf
- Widing, A., Britze, G., Wizelius, T. 2005. Vindkraftens miljøpåverknad. Fallstudie av vindkraftverk i boendemiljø. Høgskolan på Gotland, Sverige.
- Yale Center for Environmental Law and Policy. 2005. Environmental Poll: June 2005. <http://www.yale.edu/envirocenter/environmentalpoll.htm>
-

Vedlegg 1. Utredningsprogram



Vi viser til Deres melding av 3.10.2007, møter om saken, mottatte høringsuttalelser og våre vurderinger i vedlagte "Bakgrunn for utredningsprogram" av 6.3.2009.

I medhold av forskrift om konsekvensutredninger av 1. april 2005, fastsetter herved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) et utredningsprogram for Siragrunnen offshore vindkraftverk i Sokndal og Flekkefjord kommuner, Rogaland og Vest-Agder fylker.

NVE har forelagt utredningsprogrammet for Miljøverndepartementet iht. forskrift om konsekvensutredninger av 1.4.2005 § 7.

Det planlegges å bygge et vindkraftverk med en samlet installert effekt på inntil 200 MW. Hver enkelt vindturbin vil kunne få en installert effekt på mellom 3 og 8 MW, og det planlegges mellom 25 og 67 vindturbiner innenfor planområdet. Vindkraftverket er tenkt tilknyttet eksisterende sentralnett ved Åna-Sira.

Optimal plassering av hver enkelt vindturbin vil ofte kreve detaljerte vindmålinger med tilhørende simuleringer som det av kostnadmessige hensyn ikke er rimelig å kreve at tiltakshaver gjennomfører før etter at et endelig konsesjonsvedtak eventuelt foreligger. Videre vil det i tiden mellom et konsesjonsvedtak fattes og monteringen av vindturbinene kunne skje endringer på leverandørsiden som gjør at tiltakshaver vil kunne ønske å velge en annen installert effekt per vindturbin enn planlagt. For å sikre en optimal utforming av anlegget, bør det derfor være mulighet til å justere planlagt utbyggingsløsning etter at en konsesjon er meddelt.

Til en eventuell konsesjon vil det bli stilt vilkår om at det, dersom installert effekt per vindturbin eller endelig plassering av vindturbinene eller nødvendig infrastruktur avviker vesentlig fra det som er lagt til grunn for konsesjonen, skal utarbeides en detaljplan som viser endelig utbyggingsløsning. Detaljplanen skal utarbeides i samarbeid med berørt(e) kommune(r) og oversendes NVE til behandling.

Selv om det i planleggingsfasen bør være fleksibilitet med hensyn til endelig utbygging, skal likevel tiltakshaver, på bakgrunn av forventede vindforhold i planområdet og tilgjengelig teknologi på søknadstidspunktet, oppgi hvilket utbyggingsalternativ det primært søkes om. Denne utformingen skal legges til grunn for konsekvensutredningene. Det skal avklares hvorvidt den omsøkte løsningen representerer endelig plassering av vindturbiner mv, eller om søknaden illustrerer den mest sannsynlige utbyggingsløsningen som kan endres ved detaljplan dersom endelig valg av turbinstørrelse og detaljplassering tilsier dette.

Det skal i konsekvensutredningen utarbeides aktuelle løsninger for et vindkraftverk med intern infrastruktur, herunder aktuelle plasseringer av vindturbiner, nettilknytning, transformatorstasjoner og andre anlegg. Aktuelle løsninger skal også fremstilles på sjøkart.

Dersom det vurderes utvidelse av vindkraftverket, skal aktuelt område for eventuell senere utvidelse synliggjøres på kart.

Konsekvenser av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur, heretter kalt "tiltaket", skal utredes. NVE forutsetter videre at de enkelte delutredninger ses i sammenheng der disse bygger på hverandre eller henger sammen, for eksempel landskap/kulturminner/kulturmiljø/friluftsliv, verneområder/flora/fauna og fiskeri- og havbruksnæring/samfunnsmessige virkninger med mer.

Tiltakshaver skal følge retningslinjene Norge har sluttet seg til for offshore vindkraft under Oslo-Paris konvensjonen (OSPAR-konvensjonen) så langt det er hensiktsmessig.

Konsekvensutredningen skal omfatte de emnene som er skissert i forskrift om konsekvensutredninger 1.4.2005, vedlegg II. Bokstav e) første avsnitt erstattes imidlertid av de spesielle utredningskravene nedenfor. Vi viser også til innspill og vurderinger i notatet "Bakgrunn for utredningsprogram".

1 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

Det skal gis en kort begrunnelse for hvorfor tiltaket omsøkes. Herunder skal tiltakshaver begrunne hvorfor det meldte området er valgt til lokalisering av vindkraftverket.

På bakgrunn av tilgjengelig eksisterende kunnskap skal det gis en kort beskrivelse av ventet fremtidig utvikling i planområdet og tilgrensende områder dersom vindkraftverket ikke realiseres (0-alternativet). Beskrivelsen skal inkludere temaene landskap, friluftsliv og ferdsel, kulturminner/kulturmiljø, biologisk mangfold, annen arealbruk og andre temaer som anses som relevante.

2 FORHOLDET TIL ANDRE PLANER

- Det skal gis en oversikt over eventuelle offentlige og private tiltak som vil være nødvendige for gjennomføringen av tiltaket.
- Forholdet til eventuelle kommunale eller fylkeskommunale planer for planområdet eller andre områder som indirekte berøres av tiltaket skal beskrives. Det skal vurderes hvorvidt tiltaket er i strid med andre planer i området.
- Andre planer, målsetninger eller retningslinjer for planområdet, og nærliggende områder som Siragrunnen AS er gjort kjent med, skal beskrives dersom de vurderes som relevante. Det skal gjennomføres en kort drøfting av tiltakets mulige virkninger for disse.
- Det skal oppgis om tiltaket krever tillatelser fra andre offentlige myndigheter enn NVE.

3 LANDSKAP OG VISUALISERING

- Det skal gis en kortfattet beskrivelse av landskapet i tiltakets nærliggende områder, der en omtaler landskapstype- og verdi, og dennes tåleevne overfor fysiske inngrep. Det skal vurderes hvordan tiltaket (herunder vindkraftverket med tilhørende nettilknytning og annen infrastruktur) vil påvirke oppfattelsen av landskap, naturmiljø og kulturminner/kulturmiljø.
- De visuelle virkninger av tiltaket skal beskrives og vurderes. Tiltaket skal visualiseres fra representative steder. Visualiseringene skal også omfatte nettilknytningen og nødvendige bygg og konstruksjoner tilknyttet vindkraftverket.
- Det skal utarbeides et teoretisk synlighetskart som omfatter en buffersone som minimum strekker seg 20 km fra vindkraftverkets ytre avgrensning.
- Det skal lages videoanimasjoner som viser vindturbinene i bevegelse.
- De visuelle virkningene av det planlagte vindkraftverket skal sees i sammenheng med eventuelt andre aktuelle planer om vindkraftverk. Utredningene skal omfatte fotorealistiske visualiseringer som eventuelt viser flere planlagte vindkraftverk i området.
- Kjente automatisk fredete og verdifulle kulturminner/kulturmiljø som blir vesentlig visuelt berørt av tiltaket, skal kort beskrives. Tiltaket skal visualiseres fra spesielt verdifulle kulturminner/kulturmiljø som blir vesentlig visuelt berørt av tiltaket.

Fremgangsmåte:

Ved hjelp av fotorealistiske visualiseringer skal tiltakets visuelle virkninger synliggjøres fra relativt nær avstand (opp til ca. 2-3 km) og midlere avstand (fra ca. 2-3 og opp til ca 10-12 km). Det skal legges spesielt vekt på områder med bebyggelse, og områder eller lokaliteter med nasjonal og/eller regional verdi. Det skal utarbeides fotorealistiske visualiseringer fra et tilstrekkelig antall fotostandpunkt for å gi en realistisk og representativt fremstilling av vindkraftverket med tilhørende infrastruktur og av karakteristiske trekk ved landskapet. Fotostandpunktene skal velges ut i samråd med vertskommune(r) og høringsuttalelser til meldingen. Det teoretiske synlighetskartet skal utarbeides ved hjelp av dataverktøy som tar hensyn til topografien i området.

Visualiseringene bør utarbeides i henhold til anbefalinger i NVE-veileder 5/2007 "Visualisering av planlagte vindkraftverk". Denne er tilgjengelig på NVEs hjemmeside.

4 KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

- Kjente automatisk fredede kulturminner og kulturmiljøer, vedtaksfredede kulturminner og nyere tids kulturminner og kulturmiljøer innenfor planområdet og tilgrensende områder for vindkraftverket og nettilknytningen skal beskrives og vises på kart. Sannsynligheten for funn av automatisk fredede kulturminner innenfor planområdet skal angis på land og i sjø. Kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi skal vurderes.
- Direkte og indirekte virkninger av tiltaket, herunder tilhørende kraftledninger, transformatorstasjoner og servicebygg, for kjente kulturminner og kulturmiljø skal beskrives og vurderes.

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås. Det skal foretas befaringsperson med relevant faglig kompetanse i planområdet for å vurdere sannsynligheten for funn av automatisk fredede kulturminner. Lokalkjente som har kulturhistorisk kunnskap om området bør også kontaktes.

Vurdering av kulturminner og kulturmiljø bør utarbeides i henhold til "Retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraftanlegg", av juni 2007.

5 FRILUFTSLIV OG FERDSEL

- Viktige friluftsområder som berøres av tiltaket skal beskrives.
- Det skal gjøres en kort vurdering av hvordan tiltaket eventuelt vil påvirke dagens bruk av området til friluftsførelse.
- Alternative friluftsområder som kan gi omtrent samme opplevelsesverdi og aktivitetsmuligheter skal beskrives kort.
- Sannsynligheten for ising og behov for sikring av anlegget skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Eksisterende dokumentasjon skal gjennomgås, og eventuelt suppleres med samtaler/intervjuer med lokale og regionale myndigheter og aktuelle berørte lokale interesser.

6 BUNNFORHOLD

- Sedimentstrukturer, topografi og strømningsforhold i planområdet skal beskrives.
- Det skal gjøres vurderinger av om tiltaket vil medføre endringer i strømningsforhold og eventuelt hvilken effekt dette vil ha på nærings- og massetransport, erosjon og sedimentering.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfase og skal bygge på eksisterende dokumentasjon, eventuelt feltbefaring og kontakt med lokale og regionale myndigheter, organisasjoner, og aktuelle faginstitusjoner.

7 BIOLOGISK MANGFOLD

7.1 Naturtyper, flora og vegetasjon

- Naturtyper i eller nær planområdet for nettilknytningen som er viktige for det biologiske mangfoldet skal beskrives.
- Dersom verdifulle naturtyper berøres, skal omfanget av inngrepet beskrives og det skal gjøres en vurdering av antatte virkninger.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan eventuelle sjeldne, sårbare og truede arter vil kunne påvirkes av tiltaket.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon, eventuelt feltbefaring, erfaringer fra andre områder og andre land, og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.

7.2 Fugl

- Det skal gis en kort beskrivelse av fuglefaunaen som bruker området.
- Det skal gis en oversikt over sjeldne, truede eller sårbare arter, jf. Norsk Rødliste 2006, og ansvarsarter som benytter planområdet og tilgrensende områder. Det skal også gis en beskrivelse av områdets eventuelle betydning som raste-, beite-, overvintrings-, myte- og oppvekstområde for artene og av kjente trekkveier. Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket kan påvirke disse artene gjennom forstyrrelser (støy, bevegelse, økt ferdsel med mer), kollisjoner (både vindturbiner og kraftledninger) og redusert/forringet leveområde (nedbygging).

Fremgangsmåte:

Utredningene skal gjøres ved bruk av eksisterende informasjon, eventuelt feltbefaring, erfaringer fra andre områder og andre land, og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.

7.3 Annen marin fauna

- Det skal gis en kort beskrivelse av viktige områder for marine pattedyr, bunndyr, fisk og skalldyr i området. Det skal også gis en kort oversikt over viktige habitater, gyteområder, oppvekstområder og foringsområder.
- Det skal gis en oversikt over sjeldne, truede eller sårbare arter, jf. Norsk Rødliste 2006, og ansvarsarter som benytter planområdet. Eventuelle konsekvenser av tiltaket på overnevnte arter (grunnet støy, vibrasjoner, lys, sedimenttransport, strømningsforhold osv.) skal beskrives.
- Eventuelle kjente korallforekomster skal registreres og inntegnes på kart. Eventuelle virkninger av tiltaket på korallforekomster skal vurderes.
- Eventuell dannelselse av kunstige rev på fundamentene og konsekvensene av dette skal vurderes.
- Det skal gjøres en kort vurdering av om vindkraftverket vil kunne ha en positiv virkning som refuge for fisk.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan lyden fra vindturbinene vil kunne påvirke stasjonær og migrerende fisk.
- Det skal gis en kortfattet oppsummering av eksisterende kunnskap om elektromagnetiske felt fra kabelanlegg og mulig påvirkning på fisk.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon, eventuelt feltbefaring, erfaringer fra andre områder og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.

7.4 Annen terrestrisk fauna

- Det skal gis en oversikt over truede eller sårbare arter som kan tenkes å bli påvirket av nettilknytning på land.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan tiltaket kan virke inn på vilt i området (reduisert beiteareal, barrierevirkning for trekkveier, skremsel/forstyrrelse, økt ferdsel med mer).

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon, eventuelt feltbefaring og kontakt med lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.

8 STØY, SKYGGEKAST, REFLEKSBLINK OG ANNEN FORURENSNING

- Dersom det er sannsynlig at bebyggelse vil eksponeres for et støynivå over $L_{den} = 45$ dB skal det utarbeides to støysonekart for vindkraftverket. Et kart skal estimere støyutbredelsen ved fremherskende vindretning og et kart skal estimere utbredelsen av støy med medvind fra alle retninger. Bebyggelse med beregnet støynivå over $L_{den} = 40$ dB skal angis på kartene.
- Det skal gjøres en vurdering av hvordan støy kan påvirke eksisterende og fremtidig bebyggelse samt friluftsliv, herunder hvorvidt vindskygge kan forventes å påvirke støyutbredelsen. Antatt støynivå ved nærmeste bebyggelse skal angis. Det skal kort vurderes om støynivået kan forandre seg over tid.
- Støy i forbindelse med anleggsperioden skal kort beskrives.
- Dersom det er sannsynlig at bebyggelse vil eksponeres for skyggekast, skal det utarbeides et kart som viser skyggekast fra vindkraftverket. Bebyggelse som blir berørt av skyggekast skal angis på kartet.
- Det skal gjøres en vurdering av om eventuelle skyggekast og refleksblink kan påvirke eksisterende og fremtidig bebyggelse samt friluftsliv. Dersom nærliggende bebyggelse blir berørt av skyggekast og/eller refleksblink, skal det gjøres en kort vurdering av omfanget og variasjon gjennom året og døgnet.
- Det skal gjøres en vurdering av risikoen for forurensning fra anlegget i drifts- og anleggsfasen. Mengden av olje i vindturbinene under drift og omfanget av lagring av olje/drivstoff i forbindelse med anleggsarbeid skal anslås. Avfall og avløp som ventes produsert i anleggs- og driftsfasen, samt planlagt deponering av dette, skal beskrives. Det skal gjøres en vurdering av konsekvensene ved uhell eller uforutsette hendelser i anleggs- og driftsfasen.

Fremgangsmåte:

Støyutbredelse fra vindkraftverket skal beregnes ved hjelp av kartopplysninger og dataprogrammer. Utredningene av støy skal ta utgangspunkt i "*Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*" (T-1442).

9 VERNEINTERESSER OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER

- Eventuelle virkninger av tiltaket, indirekte og direkte, for områder vernet etter naturvernloven og/eller plan- og bygningsloven skal beskrives. Det skal vurderes hvordan

tiltaket (herunder vindkraftverket med tilhørende nettilknytning og annen infrastruktur) eventuelt vil kunne påvirke verneformålet.

- Eventuelle virkninger for planlagte verneområder skal beskrives.
- Tiltakets påvirkning av inngrepsfrie områder skal beskrives kort, og bortfallet av inngrepsfrie naturområder skal tall- og kartfestes.

10 FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRING

- Fiskeri- og havbruksnæringen i planområdet skal beskrives.
- Eventuelle konsekvenser for utøvelse av fiskeri- og havbruksnæring, herunder fiske, tråling og oppdrett, skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på eksisterende dokumentasjon, og kontakt med lokalbefolkning, fiskerinæringen, fiskerimyndighetene, lokale og regionale myndigheter og organisasjoner. Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.

11 NAVIGASJON OG SKIPSTRAFIKK

- Tiltakets eventuelle påvirkning på skipstrafikken skal beskrives kort.
- Virkninger på alle navigasjonsinnretninger for skipstrafikk som går langs kysten, samt for inn/utseilingsledene skal beskrives.
- Virkninger og eventuelle begrensinger på bruken av de uoppmerkede sjøområdene inne i vindkraftverket, sett i forhold til at disse blir benyttet av både yrkesfiskere og lokalbefolkning, skal beskrives.
- Sikkerhet og beredskap under eventuelle redningsaksjoner fra luft og sjø skal beskrives. Eventuelle sikkerhetssoner rundt tiltaket skal oppgis.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal gjøres basert på kontakt med lokale, regionale og sentral myndigheter, relevante organisasjoner og brukere av området. Relevant data- og modelleringsverktøy skal benyttes i nødvendig utstrekning. Erfaringer fra andre land skal innhentes. Vurderingene skal gjøres både for anleggs- og driftsfasen.

12 REISELIV OG TURISME

- Reiselivs- og turistnæringen i området skal kort beskrives, og tiltakets (herunder vindkraftverket med tilhørende nettilknytning og annen infrastruktur) innvirkning på reiseliv og turisme skal vurderes.

Fremgangsmåte:

Vurderingene skal bygge på informasjon innhentet hos lokale, regionale og sentrale myndigheter og organisasjoner, samt turist- og reiselivsnæringen. Vurderingen av virkninger for reiselivet skal sees i sammenheng med de vurderinger som gjøres under tema landskap. Eventuelle erfaringer fra andre områder i Norge og andre land skal innhentes.

13 LUFTFART

- Tiltakets eventuelle påvirkning på omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten skal beskrives kort.
- Tiltakets eventuelle påvirkning på inn- og utflygingsprosedyrene til omkringliggende flyplasser skal kort beskrives.

- Det skal gjøres en vurdering av om vindkraftverket utgjør andre hindringer for luftfarten, spesielt for lavt flygende fly og helikopter. Eventuelle konsekvenser for redningsoppdrag med helikopter og annet rednings- og beredskapsutstyr i vindkraftverket skal utredes.

Fremgangsmåte:

Avinor, ved flysikringsdivisjonen, bør kontaktes for innsamling av eksisterende dokumentasjon og konkrete vurderinger av tiltaket. Aktuelle operatører av lavtflygende fly og helikopter bør også kontaktes.

14 ANNEN AREALBRUK

- Totalt direkte berørt areal skal beskrives, (vindturbinfundamenter, bygninger, kraftledningstraseer med byggeforbudsbelte) og planområdet skal avgrenses på kart.
- Det skal gjøres en vurdering av hvorvidt tiltaket kan tenkes å medføre uheldig påvirkning på mottakerforhold for TV-signaler eller annen bruk av elektronisk utstyr hos nærliggende bebyggelse.
- Tiltakets eventuelle påvirkning på andre arealbruksinteresser tilknyttet planområdet skal beskrives.

Fremgangsmåte:

Aktuelle myndigheter bør kontaktes for innsamling av eksisterende dokumentasjon om dagens arealbruk og planlagt arealbruk.

15 INFRASTRUKTUR

Nettilknytning

- Kraftledningstrasé(er) for tilknytning til eksisterende nett skal beskrives og vises på kart. Aktuelle løsninger skal vurderes. Tilknytningspunkt, spenningsnivå, tverrsnitt og mastetyper skal beskrives.
- Det skal redegjøres for antall bygninger som eksponeres for magnetfelt over 0,4 µT i årsgjennomsnitt. Ulike former for tiltak og virkninger av disse skal vurderes dersom det er relevant. Det skal videre redegjøres for hvilken belastning som legges til grunn for beregningene.
- Det skal gis en kortfattet beskrivelse av tiltakets virkninger for regional- og sentralnettet, herunder dets innvirkning på forsyningssikkerheten i området.

Annen infrastruktur

- Det skal fremlegges kart over aktuelle plasseringer av hver enkelt vindturbin, kabelfremføring og nødvendige bygg og konstruksjoner knyttet til vindkraftverket.
- Nødvendige veier, kaier, bygg og annen infrastruktur som må etableres som følge av vindkraftverket skal beskrives.
- Behovet for uttak av løsmasser til vei- og kaibygging skal beskrives. Det skal gis en kort vurdering av hvor eventuelle løsmasser skal hentes fra og deponeres.

Fremgangsmåte:

I arbeidet med å finne optimale nettløsninger for vindkraftverket skal det samarbeides med andre vindkraftaktører i området, Statnett SF, Agder Energi Nett AS, Lyse Elnett AS og Dalane Energi IKS.

16 ELEKTRISITETSPRODUKSJON OG ØKONOMI

- Vindressursene i planområdet skal beskrives med middelvindhastighet gjennom året. Omfang av vindmålinger på stedet og metodikk/modeller som ligger til grunn for den oppgitte vindressursen skal fremgå av beskrivelsen.
- Forventet årlig elektrisitetsproduksjon skal estimeres.
- Prosjektets antatte investeringskostnader, antall vindtimer (på merkeeffekt), drifts- og vedlikeholdskostnader i øre/kWh og forventet levetid skal oppgis.

17 SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

- Det skal beskrives hvordan tiltaket kan påvirke økonomien i vertskommunen, sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt. Dette skal beskrives både for anleggs- og driftsfasen.
- Transportmessige forhold i anleggs- og driftsfasen skal beskrives med tanke på krav til veier og kaier. Forventet ferdsel på anleggsveiene under normal drift skal beskrives.
- Det skal gjøres en kort vurdering av risikoen for kritiske hendelser. Potensialet for skadevirkninger skal angis.

Fremgangsmåte:

Grunneiere og lokale og regionale myndigheter bør kontaktes for innsamling av eksisterende dokumentasjon om dagens arealbruk og planlagt arealbruk.

18 VURDERING AV ALTERNATIVER OG AVBØTENDE TILTAK

- Dersom det utarbeides ulike alternativer for utforminger av tiltaket (herunder plassering av vindturbiner, tilhørende kraftledninger eller andre deler av tiltaket), skal konsekvensene ved de ulike alternativene sammenlignes.
- Det skal oppgis hvilket alternativ tiltakshaver primært søker om og valg av alternativ skal begrunnes.
- Avbøtende tiltak skal vurderes for de ulike utredningstemaene.

19 NEDLEGGELSE AV VINDKRAFTVERKET

- Det skal redegjøres for hvordan anlegget skal fjernes og området istandsettes ved nedlegging av vindkraftverket.

20 UNDERSØKELSER

- Det skal gis en vurdering av behovet for og eventuelt forslag til nærmere undersøkelser før gjennomføring av tiltaket.
- Det skal gis en vurdering av behovet for og eventuelle forslag til oppfølgende undersøkelser.

21 METODE OG SAMARBEID

Virkningene skal beskrives i forhold til planer, mål og arealbruk i berørte områder. Det skal kort redegjøres for datagrunnlag og metoder som er brukt for å beskrive konsekvensene, og eventuelle faglige eller tekniske problemer ved innsamling og bruk av dataene og metodene.

De samlede virkningene av gjennomførte og planlagte vindkraftverk i tiltakets influensområde skal vurderes under de punktene i konsekvensutredningen hvor dette anses relevant.

Miljøverndepartementets veileder T-1177 "Konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven", gir informasjon om og veiledning for arbeidet med enkelttemaene miljø,

naturressurser og samfunn. NVE anbefaler at det brukes standard metodikk, for eksempel DNS Håndbøker, der dette anses relevant og hensiktsmessig.

NVE ber Siragrunnen AS om i nødvendig grad ta kontakt med Sokndal og Flekkefjord kommuner, grunneiere og andre berørte interesser i utredningsarbeidet. Siragrunnen AS oppfordres videre til å ta kontakt med NVE før søknaden med konsekvensutredning ferdigstilles og oversendes til formell behandling.

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

Konsekvensutredningen skal foreligge samtidig med en eventuell konsesjonssøknad etter energiloven, og vil bli sendt på høring sammen med søknaden. Konsekvensutredning og søknad skal gjøres tilgjengelig på internett.

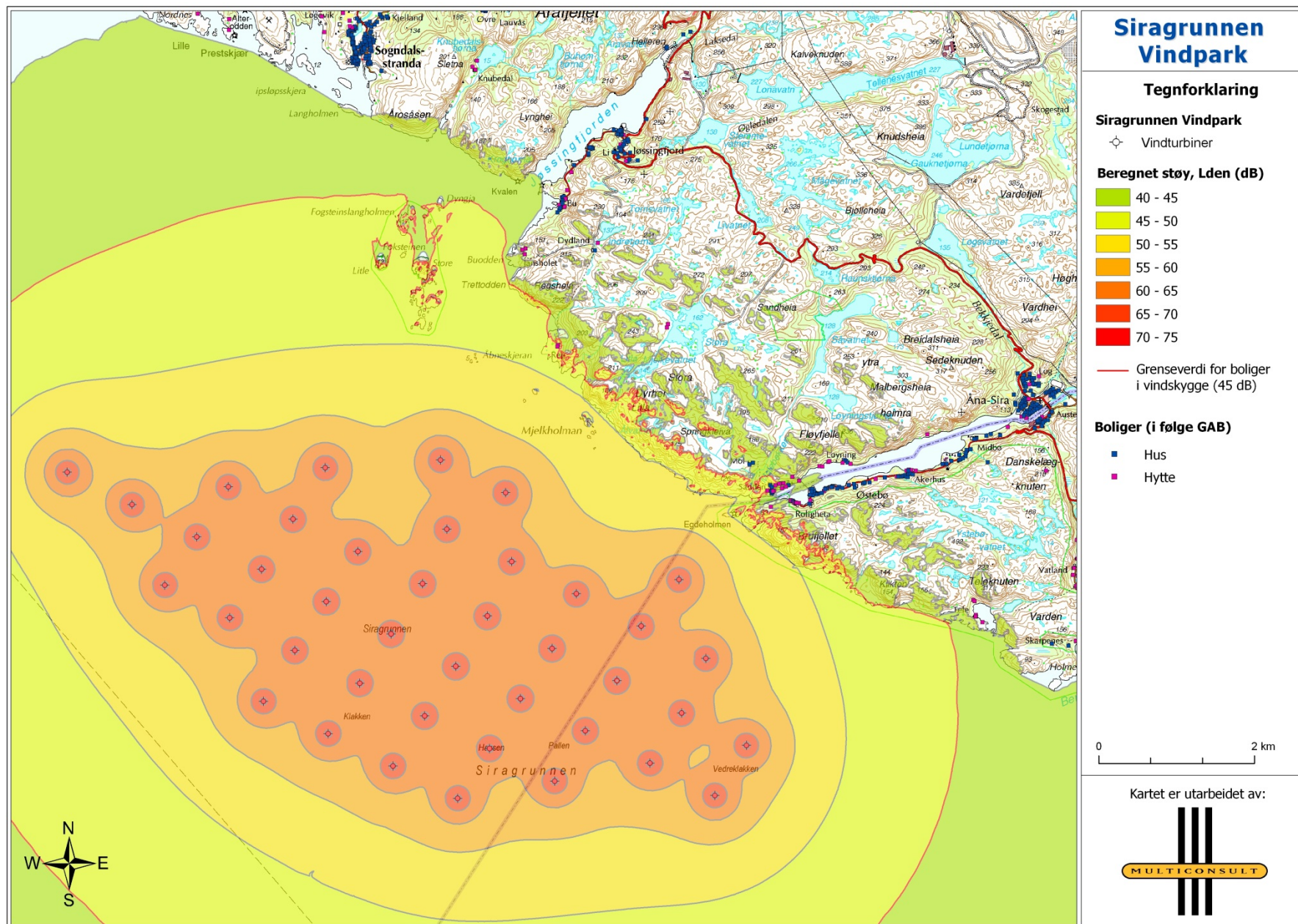
NVE viser til *"Retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraftverk"* fastsatt juni 2007 hvor forholdet til kulturminneloven omhandles. Når det gjelder plikten etter § 9 i kulturminneloven til å undersøke om tiltaket vil virke inn på automatisk fredete kulturminner, skal det foretas befaringsperson med relevant faglig kompetanse i konsekvensutredningen. Dersom befaringsperson gir grunn til å tro at det er sannsynlig med funn av automatisk fredete kulturminner som gjør hele eller større deler av planområdet uegnet til vindkraft, bør det foretas noe mer detaljerte undersøkelser i konsekvensutredningen. Undersøkelsene skal konsentreres til de områdene innenfor planområdet der slike funn fremstår som mest sannsynlige.

Med hilsen

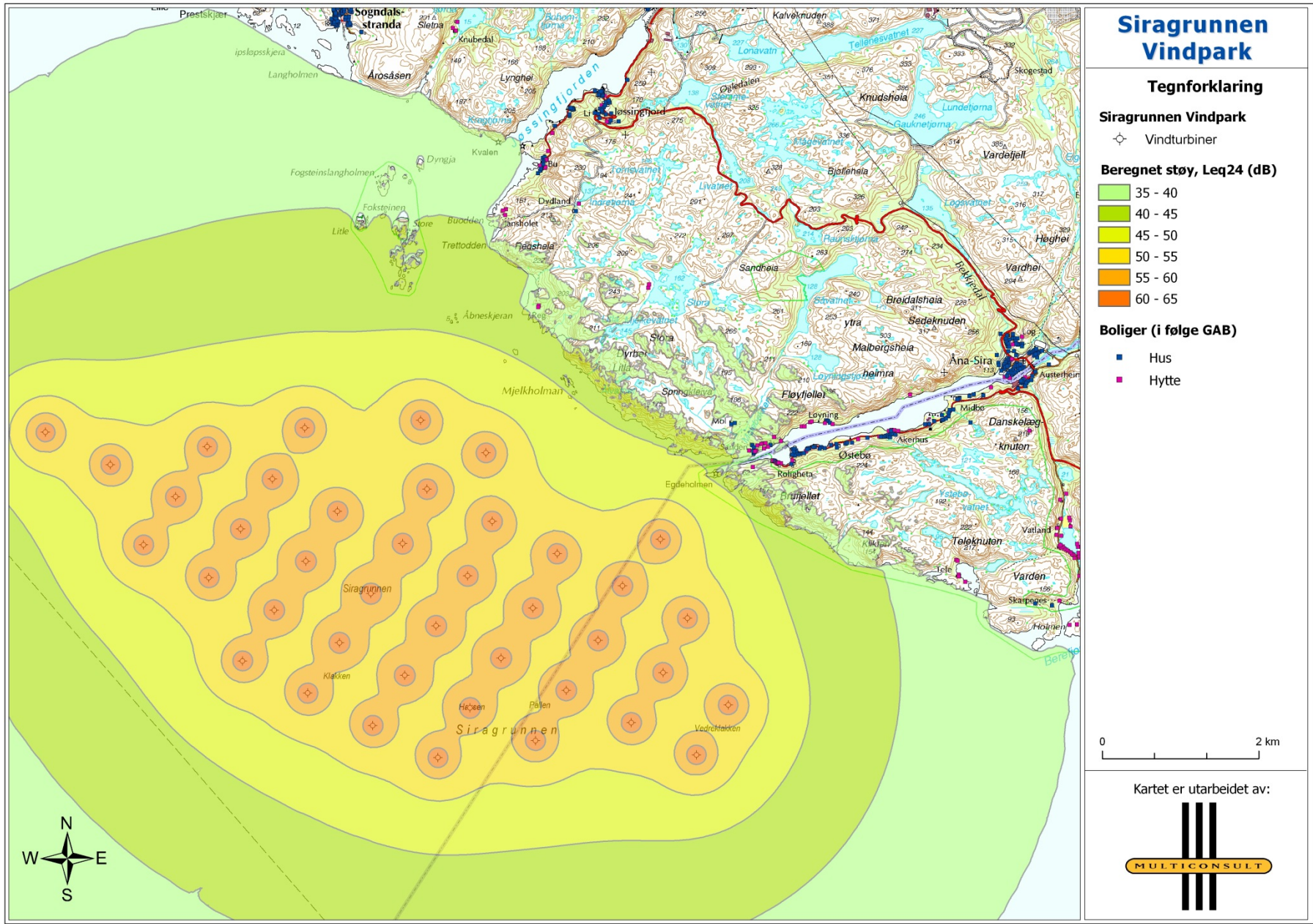
Rune Flatby
avdelingsdirektør

Arne Olsen
seksjonssjef

Vedlegg 2. Støykotekart (Lden)



Vedlegg 3. Støykotekart (Leq24)



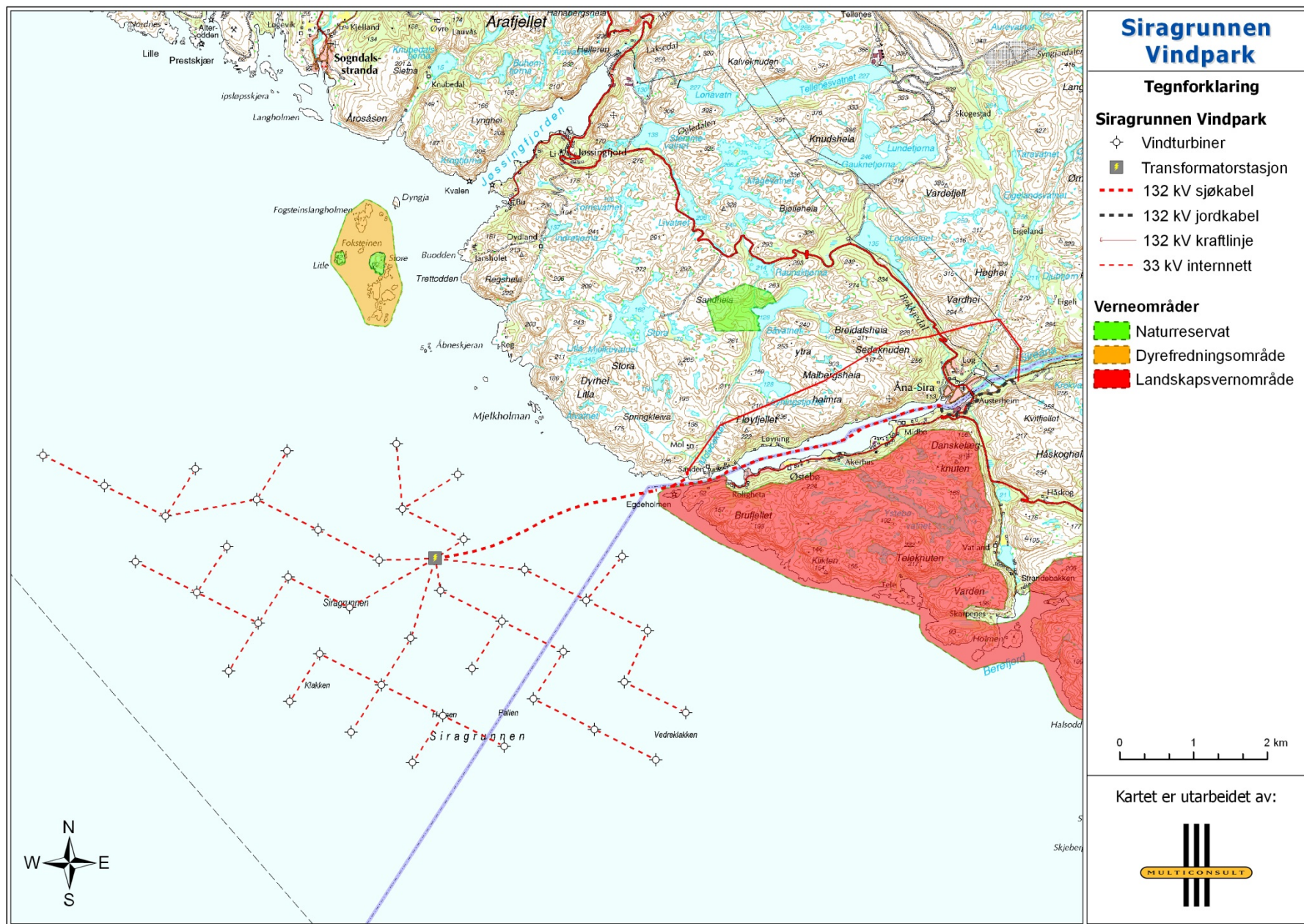
Vedlegg 4. Friluftsområder og attraksjoner.



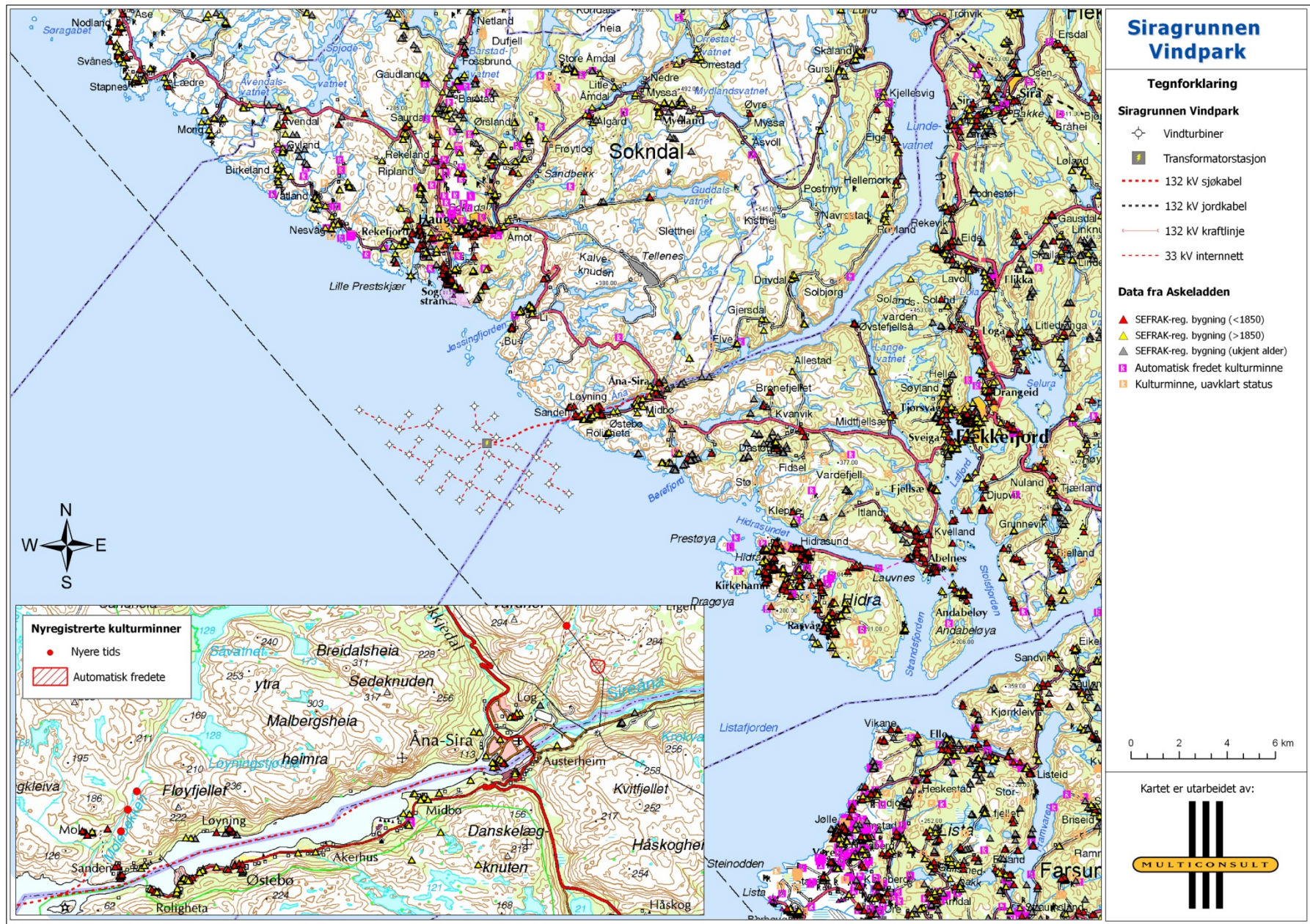
Vedlegg 5. Inngrepsfrie naturområder (INON). Kilde: Direktoratet for Naturforvaltning (INONver0103)



Vedlegg 6. Områder vernet i medhold av Naturvernloven. Kilde: Direktoratet for Naturforvaltning (Naturbase).



Vedlegg 7. Kulturminner og kulturmiljøer. Kilde: Riksantikvaren (Askeladden).



Vedlegg 8. Oversikt over firmaer som har bidratt under utarbeidelsen av konsesjonssøknaden for Siragrunnen Vindpark.

Firma		Ansvarsområde / bidrag
Multiconsult AS √/ Kjetil Mork og Ole Vidar Homleid Holtevegen 5 1400 Ski Tlf: 70 10 19 91 / 90 52 25 98 E-post: kjetil.mork@multiconsult.no Internett: www.multiconsult.no		Ansvarlig for utarbeidelsen av konsesjonssøknad, tematiske konsekvensutredninger og den planlagte vindparken. Mulighetsstudie for utbyggings- og driftsbaser. Ansvarlig for koordineringen av øvrige konsulenter og fremdrift.
EMD International A/S √/ Per Nielsen og Mads Sørensen Niels Jernes Vej 10 9220 Aalborg, Danmark Tlf: +45 96 35 44 50 E-post: pn@emd.dk Internett: www.emd.dk		Ansvarlig for micro-siting, evaluering av vinddata, produksjonsberegninger og utarbeidelse av kart som viser skyggekast.
EPC Management ApS √/ Johnny Liebst Havrevangen 5A 8400 Ebeltøft, Danmark Tlf: +45 28 69 03 24 E-post: travel@epcm.dk		Rådgiver på den tekniske siden; fundamenter, vindturbiner, infrastruktur, kostnadsberegninger, etc.
Jøsok Prosjekt AS √/ Kjetil Andersen Kokstaddalen 26 5257 Kokstad Tlf: 55 11 60 40 E-post: kjetil.andersen@josok-prosjekt.no Internett: www.josok-prosjekt.no		Planlegging av overføringslinjer (internt og mellom vindpark og eksisterende nett) og transformatorstasjoner. Prosjektets innpassing i kraftsystemet, tapsvurderinger, spenningsanalyser og visualisering av kraftlinjen.
Argus Remote Systems AS √/ Halvor Mohn Nygårdsviken 1 5164 Laksevåg Tlf: 909 44 171 e-post: sales@argus-rs.no Internett: www.argus-rs.no		Kartlegging av dybdeforhold og sjøbunn (fast fjell/løsmasser).

Vedlegg 9. Oversikt over firmaer som har bidratt under utarbeidelsen av de tematiske konsekvensutredningene for Siragrunnen Vindpark.

Firma		Fagområde
Multiconsult AS ✓/ Kjetil Mork, John Alvsvåg, Alexander Kristiansen, Merete Hestvedt, Lene Nagelhus, Stein Christiansen og Ole Vidar Homleid Holtevegen 5 1400 Ski Tlf: 70 10 19 91 / 90 52 25 98 E-post: kjetil.mork@multiconsult.no Internett: www.multiconsult.no	 Totalleverandør av rådgivningstjenester	Friluftsliv og reiseliv Samfunnsmessige virkninger Forurensning Bunn- og strømningsforhold Skyggekast Landskap Kulturminner og kulturmiljø Støy
Miljøfaglig Utredning AS ✓/ Bjørn Harald Larsen Bekkjen, 6630 Tingvoll Tlf: 97 74 93 50 E-post: larsen@mfu.no Internett: www.mfu.no		Biologisk mangfold og verneinteresser
Høgskolen i Ålesund ✓/ Norvald Kjerstad Larsgårdsveien 2 6025 Ålesund Tlf: 70 16 12 00 E-post: norvald.kjerstad@hials.no Internett: www.hials.no		Navigasjon og skipstrafikk
Norsk Sjøfartsmuseum ✓/ Dag Nævestad Bygdøynesveien 37 0286 Oslo Tlf: 92 28 18 43 E-post: dag.nevestad@norsk-sjofartsmuseum.no Internett: www.norsk-sjofartsmuseum.no		Vurdering av potensial for funn og mulige konsekvenser for marine kulturminner
Odel AS ✓/ Torbjørn Røberg Selteveien 188, 3512 Hønefoss Tlf: 90 62 76 14 E-post: odel@odel.no Internett: www.odel.no		Registrering av automatisk freda og nyere tids kulturminner langs traseen for 132 kV kraftlinja.



Hovedansvarlig for utarbeidelsen av
konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen:

MULTICONSULT AS
Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo

www.multiconsult.no