

# LISTA VINDMØLLEPARK FARSUND KOMMUNE

Konsesjonssøknad  
Konsekvensutredning  
Reguleringsplan



Foto: Gunnar Henriksen



## FORORD

Norsk Miljø Energi Sør søker med dette konsesjon for å bygge og drive en vindpark i Farsund Kommune, Vest-Agder. Konsesjonssøknaden med konsekvensutredning er med dette oversendt Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) som behandler søknaden etter Energiloven. NMES legger samtidig frem forslag til reguleringsplan for vindparken med tilhørende infrastruktur. NVE vil kunngjøre høring av konsesjonssøknad, konsekvensutredning og forslag til reguleringsplan for vindparken, og samordne behandlingen av reguleringsplanen med Farsund kommune.

Høringsuttalelser skal sendes til NVE.

Fjeldskår, 19. mai 2005

Tor Helge Kjellby  
Direktør

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>6</b>
1.1	Bakgrunn for søknaden .....	6
1.2	Formål og innhold .....	6
1.3	Presentasjon av tiltakshaver .....	7
<b>2</b>	<b>SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD .....</b>	<b>8</b>
2.1	Behandlingsprosess .....	8
2.2	Søknad om ekspropriasjonstillatelse .....	8
2.3	Søknad om konsesjon for bygging og drift .....	9
2.4	Eiendomsforhold .....	9
2.5	Andre nødvendige tillatelser .....	9
2.5.1	Plan- og bygningsloven .....	9
2.5.2	Undersøkelser etter lov om kulturminner .....	9
2.5.3	Forholdet til Forurensingsloven .....	10
2.5.4	Tillatelser og tiltak ved kryssing av veier .....	10
2.5.5	Forholdet til luftfart .....	10
2.6	Forholdet til offentlige og private planer .....	10
2.6.1	Offentlige planer .....	10
2.6.2	Private planer .....	10
<b>3</b>	<b>LOKALISERING OG PLANLEGGINGSPROSESS .....</b>	<b>11</b>
3.1	Valg av egnet område .....	11
3.2	Vindpark, planleggingsprosess .....	12
3.2.1	Innledning .....	12
3.2.2	Vurdering av variasjon i vindressursene på området .....	12
3.2.3	Turbulens .....	13
3.2.4	Terreng .....	14
3.2.5	Identifisering og kartlegging av miljømessige begrensninger .....	15
3.2.6	Utformingstrinn .....	15
3.2.7	Endelig utforming .....	17
<b>4</b>	<b>UTBYGGINGSPLANENE .....</b>	<b>18</b>
4.1	Planområde .....	18
4.2	Oversikt over vindmølleparken .....	19
4.3	Adkomst- og anleggsveier .....	21
4.4	Møllespesifikasjoner .....	23
4.5	Mølleoppsetting og fundamenter .....	24
4.6	Anemometermaster .....	24
4.7	Elektrisk system .....	24
4.7.1	Transformatorstasjon og servicebygning .....	25
4.7.2	Tilknytning til det elektriske distribusjonssystemet .....	25
4.8	Transport .....	25
4.9	Direkte arealbeslag .....	26
4.10	Drift av vindparken .....	26
4.11	Avvikling .....	26
4.12	Økonomi .....	26
4.12.1	El-produksjon .....	26
4.12.2	Kostnader .....	27
<b>5</b>	<b>KONSEKVENsutREDNINGSmateriale OG metode .....</b>	<b>28</b>
5.1	Materiale .....	28
5.2	Metodikk for Konsekvensutredningen .....	28
5.2.1	Definering av konsekvensutredningens omfang og studieområde .....	28
5.2.2	Konsekvensutredning - metode .....	29
5.2.3	Statusbeskrivelse .....	29
5.2.4	Verdisetting .....	30
5.2.5	Kartlegging av verdifulle ressurser, vindparkutforming og beslutning om avbøtende tiltak .....	30
5.2.6	Vurdering av omfang .....	31
5.2.7	Vurdering av konsekvens .....	31
<b>6</b>	<b>KONSEKVENSER .....</b>	<b>32</b>
6.1	Landskap .....	32
6.1.1	Undersøkelsesområdet .....	32
6.1.2	Metode og datagrunnlag .....	32
6.1.3	Planene .....	32
6.1.4	Landskapet .....	32
6.1.5	Konsekvenser .....	33
6.1.6	Avbøtende tiltak .....	34

6.2	Kulturminner og kulturmiljø .....	43
6.2.1	Metode .....	43
6.2.2	Undersøkellesområdet .....	43
6.2.3	Dagens situasjon - verdivurdering .....	44
6.2.4	Konsekvenser .....	46
6.2.5	Avbøtende tiltak .....	47
6.3	Friluftsliv og reiseliv .....	47
6.3.1	Indirekte berørte områder .....	48
6.3.2	Direkte berørte områder .....	50
6.3.3	Konklusjon .....	51
6.4	Naturmiljø .....	53
6.4.1	Fisk .....	53
6.4.2	Amfibier og krypdyr .....	53
6.4.3	Fugler .....	53
6.4.4	Pattedyr .....	54
6.4.5	Naturtyper .....	55
6.4.6	Karplanter og rødlistede arter .....	56
6.4.7	Konsekvensvurdering – samlet oversikt .....	56
6.5	Støy .....	57
6.5.1	Støy fra vindmøller .....	57
6.5.2	Bakgrunnsstøy og vindmølleparkens influensområde .....	57
6.5.3	Forskrifter og krav .....	58
6.5.4	Beregningsmetode .....	59
6.5.5	Konsekvensvurdering .....	59
6.5.6	Sammenfatning .....	61
6.5.7	Avbøtende tiltak .....	62
6.5.8	Oppfølgende undersøkelser .....	62
6.6	Skyggekasting .....	62
6.6.1	Refleksblink .....	62
6.6.2	Beregning av skyggekast .....	62
6.6.3	Konsekvensbeskrivelse .....	63
6.6.4	Avbøtende tiltak .....	64
6.6.5	Oppfølgende undersøkelser .....	64
6.7	Landbruk .....	66
6.7.1	Verneområder .....	66
6.7.2	Inngrepsfrie områder (INON) .....	67
6.7.3	Jord- og skogbruk .....	67
6.7.4	Drikkevann .....	68
6.7.5	Sammenfatning .....	68
6.8	Teknisk inngrep .....	69
6.8.1	Lista flyplass/sivil luftfart .....	69
6.8.2	Mikrobølgelink .....	69
6.9	Samfunnsmessige virkninger .....	69
6.9.1	Dagens situasjon .....	69
6.9.2	Konsekvens .....	70
6.9.3	Sysselsettingsmessige virkninger .....	72
6.9.4	Kommuneøkonomi .....	72
6.9.5	Beredskap .....	72
6.9.6	Virkninger på turistnæringen .....	72
6.9.7	Sammenfatning .....	73
6.9.8	Avbøtende tiltak .....	73
<b>7</b>	<b>OPPSUMMERING AV KONSEKVENSER .....</b>	<b>74</b>
<b>8</b>	<b>AVBØTENDE TILTAK .....</b>	<b>75</b>
<b>9</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>82</b>
<b>10</b>	<b>REGULERINGSPLAN .....</b>	<b>83</b>

## Liste over tabeller

Tabell 2.1: Fremdriftsplan.....	8
Tabell 5.1: Avsnitt i dette dokumentet som samsvarer med temaene i KU-programmet.....	28
Tabell 5.2: Konsekvensmatrise.....	31
Tabell 6.1: Lokalteter med kulturhistorisk verdi som er vurdert i fagrapporten.....	45
Tabell 6.2: Samlet oversikt over direkte og indirekte konsekvenser for de ulike tiltakstypene.....	46
Tabell 6.3: Friluftslivsområders og –aktiviteters verdi, inngrepetts omfang, influens og konsekvens innenfor tema friluftsliv og rekreasjon.....	52
Tabell 6.4: Temaenes verdi, omfang og konsekvens av inngrepet før og etter at forebyggende tiltak er iverksatt og som følge av tilleggsstudier utført siden den opprinnelige vurderingen.....	57
Tabell 6.5: Immisjonsgrenser for ekstern industristøy.....	58
Tabell 6.6: Lista vindmøllepark. Sammendrag av beregningsresultater; antall boliger som periodisk berøres av ulike støynivå ved støykritisk vindstyrke.....	61
Tabell 6.7: Konsekvenser for bebodde områder.....	61
Tabell 6.8: Verdien av området, omfanget av inngrepet og konsekvensen av tiltaket før og etter at det er tatt hensyn til avbøtende tiltak.....	69
Tabell 6.9: Grovt kostnadsoverslag og regionale andeler for Lista vindmøllepark.....	71
Tabell 7.1 Tema og konsekvens.....	74
Tabell 8.1 Avbøtende tiltak.....	80

## Liste over figurer

Figur 3.1: Modellberegning av årlig middelvind 80 meter over bakken med planområdet vist i sort.....	13
Figur 3.2: Gjennomsnittlig modellberegnet turbulens i området.....	14
Figur 3.3: Miljømessige og tekniske designbegrensninger.....	16
Figur 4.1: Lokalisering av tiltaksområdet.....	18
Figur 4.2: Oversikt over endelig vindparkdesign.....	20
Figur 4.3: Adkomstveien til vindmølleparken via den offentlige veien.....	21
Figur 4.4: Fjeldskår vindmøllepark, Lindesnes.....	22
Figur 4.5: Sannsynlig mølledimensjon.....	23
Figur 6.1: 10 km synlighetskart.....	35
Figur 6.2: 1,5 km synlighetskart.....	36
Figur 6.3: Kart over fotostandpunkter for visualiseringer.....	37
Figur 6.4: Utsikt til vindmølleparken fra Fremvaren.....	38
Figur 6.5: Utsikt til vindmølleparken fra Bøensbakkene.....	38
Figur 6.6: Utsikt til vindmølleparken fra Farsund.....	39
Figur 6.7: Utsikt til vindmølleparken fra Einarsneset.....	39
Figur 6.8: Utsikt til vindmølleparken fra Vanse.....	40
Figur 6.9: Utsikt til vindmølleparken fra Ulgjel.....	40
Figur 6.10: Utsikt til vindmølleparken fra Borhaug.....	40
Figur 6.11: Utsikt til vindmølleparken fra Lista Fyr.....	41
Figur 6.12: Utsikt til vindmølleparken fra Jølle.....	41
Figur 6.13: Utsikt mot nordøst til vindmølleparken fra Rudjord.....	42
Figur 6.14: Utsikt mot øst til vindmølleparken fra Rudjord.....	42
Figur 6.15: Utsikt til vindmølleparken fra Lille Haugøy.....	43
Figur 6.16: Kulturminner og kulturmiljø på Listahalvøya.....	44
Figur 6.17: Friluftslivsområder i og i nærheten av planområdene.....	47
Figur 6.18: Viltobservasjoner og viltområder.....	53
Figur 6.19: Hjørteviit i og i tilgrensende områder til planområdet.....	55
Figur 6.20: Verneområder, naturtyper og inngrepsfrie områder (INON).....	56
Figur 6.21: Boliger/hytter (Sirkler med svarte/hvite sektorer) og planlagt vindmølle-plassering (blå kryss).....	58
Figur 6.22: Støysonkart. Ekvivalent lydnivå fra vindmøllene. Årsgjennomsnitt.....	60
Figur 6.23: Områder med skyggekastning i eller i nærheten av planområdet.....	65
Figur 6.24: Verneområder og INON-områder i eller i nærheten av planområdet.....	66
Figur 6.25: Nedbørsfelt for drikkevann i og ved planområdet.....	68
Figur 6.26: Før og etter fjerning av vindmølle ved Elle.....	76
Figur 6.27: Før og etter fjerning av vindmølle ved Rudjord.....	77
Figur 6.28: Før og etter fjerning av tre møller sett fra Jølle.....	78

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn for søknaden

Det er et ønske fra norske myndigheter at en større del av økningen i elektrisitetsproduksjonen dekkes av elektrisitet fra fornybare kilder. Dette ønsket er konkretisert bl.a. i Stortingsmelding nr. 58 (1996-97) – "Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling – dugnad for fremtiden", som peker på at satsing på fornybare energikilder som bio-, vind- og solenergi er nødvendige tiltak for å oppnå en mer bærekraftig utvikling. Samme tema behandles i Stortingsmelding nr. 29 (1998-99) om energipolitikken. I denne meldingen tallfestes et mål på årlig produksjon av 3 TWh fra vindkraft innen 2010. Tilsvarende har EU et mål om å fordoble den delen av energiproduksjonen som kommer fra fornybare kilder innen 2010. I Stortingsmelding nr. 47 2003-2004, ble det lagt opp til at det skulle legges frem et lovforslag om et felles norsk-svensk pliktig sertifikatmarked våren 2005, med planlagt oppstart er 1. januar 2006. Denne fremdriftsplanen holdt ikke, og planlagt oppstart er nå 1. januar 2007.

Globalt sett fremstår vindkraft i dag som en av de mest voksende og rimeligste former for energiproduksjon blant nye fornybare energikilder. Veksten ligger på omkring 30-35 % årlig, og har en sterkt stigende kurve. Norge mangler i dag tilstrekkelig innenlandsk vannkraftproduksjon til å dekke eget forbruk, selv i såkalte normale nedbørsår. Forbruksveksten i Norge er 1–2 % pr. år, slik at manglende dekning i innenlandsk elektrisitetsproduksjon er økende. I et normalår må Norge importere 6–13 TWh kull-/kjernekraft de første årene av dette århundre.

Vindkraft har en miljømessig ren energiform som ikke medfører utslipp av forurensing verken til luft, jord eller vann. Vindkraftutbygging er langt på vei et reversibelt naturinngrep ettersom vindmøllene og kraftledningene kan fjernes uten at vesentlige spor ligger igjen i naturen.

## 1.2 Formål og innhold

Norsk Miljø Energi Sør AS (NMES) planlegger å bygge en vindmøllepark på Lista i Farsund kommune, Vest-Agder fylke. Den planlagte vindmølleparken vil bestå av 34 vindmøller; hver med en effekt på 2-3 MW. Dette innebærer at vindmølleparken vil ha en installert effekt på opptil 102 MW.

Dette dokumentet er utformet i samsvar med kravene til en konsesjonssøknad under Energiloven og konsekvensutredninger i kap. VII-a i Plan- og bygningsloven. Dokumentet omfatter søknad om konsesjon (se kapittel 2.1) med konsekvensutredning for etablering av vindpark og anlegg for nettilknytning på Lista i Farsund kommune.

I vindmølleparken vil det bli bygget en transformatorstasjon for opptransformering av spenningen fra vindmøllespenning til nettspenning, 110 kV. Transformatorstasjonens plassering i vindmølleparken er basert på en teknisk/økonomisk optimalisering med hensyn til internt overføringsnett og tilknytningspunkt til eksternt nett. Alle interne kabler i vindmølleparken vil bli utført som jordkabler. I forbindelse med transformatorstasjonen, vil det mest sannsynlig bli bygget et servicebygg på ca. 100m<sup>2</sup>, med oppholdsrom for service og driftspersonell, samt lagringsmuligheter for nødvendig utstyr.

Konsekvensutredningens formål er i henhold til PBL § 33-1 å klargjøre virkninger av et tiltak som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser eller samfunn. Det fremgår videre at konsekvensutredningen skal sikre at disse virkningene blir tatt i betraktning under planleggingen av tiltaket og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilket vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

Denne konsesjonssøknaden og konsekvensutredningen omfatter både vindmølleparken og kraftlinjen i tilknytning til denne. På grunn av rask utvikling av nye mølletyper, tar vi forbehold om endelig valg av vindmøllepark for å oppnå den optimale løsningen.

Energiloven med forskrifter stiller krav om konsesjon for anlegg med spenning over 1000 volt vekselspanning.

### 1.3 Presentasjon av tiltakshaver

Norsk Miljø Energi Sør AS (NMES) er siden 2003 100% eiet av Fred Olsen Renewables AS (FORAS). NMES ble etablert i 1997 av Tor Helge Kjellby. Selskapet sto for planlegging og bygging av Fjeldskår Vindmøllepark som ble idriftsatt august 1998 og deretter overtatt av Agder Energi.

Vindkraft er et av de viktigste satsningsområdene for FORAS. Selskapet er et heleid datterselskap av de børsnoterte norske selskapene Ganger Rolf ASA og Bonheur ASA. All aktivitet innenfor fornybar energi, inkludert vindkraft, er samlet i FORAS. Innenfor vindkraft, er selskapets forretningsidé å utvikle, bygge og drive vindmøllepark, alene eller sammen med andre selskaper. FORAS har kompetanse innen alle aspekter relatert til utvikling, bygging og drift av vindmølleparker. Selskapet har flere operative vindmølleparker i utlandet. Av pågående aktiviteter kan vi nevne:

**Storbritannia:** FORAS' første større prosjekt i egen regi (via datterselskapet Fred. Olsen Renewables Ltd.) var prosjektering og bygging av en 50 MW vindmøllepark i Skottland, Crystal Rig, som nå er i drift. I tillegg er ytterligere to vindmølleparker i Skottland under bygging i Moray, hver på 56-77 MW (28 møller), og selskapet har også fått konsesjon til å bygge en park på 50 MW i Aberdeenshire. Det jobbes kontinuerlig med å få ytterligere konsesjoner i Storbritannia.

**Irland:** Datterselskapet Fred. Olsen Renewables Ltd. eier 50 % av Codling Wind Park Ltd. i Irland, som har lisens til å bygge ut et større offshore-prosjekt i Irskesjøen. Selskapet presenterte i 2002 en miljøkonsekvensanalyse for et prosjekt med 220 møller, som tilsvarer omlag 660 MW installert kapasitet med dagens vindmølleteknologi.

**Sverige:** FORAS' datterselskap i Sverige eier 2 vindmøller samt rettigheter til mulige områder for vindkraftutbygging.

**Norge:** FORAS arbeider aktivt for å bli en anerkjent aktør innenfor området definert som grønn energi. Selskapet har direkte, eller via NMES, meddelt NVE om planleggingen av vindmølleparker i seks kommuner i Norge: Lista, Lindesnes, Gravdal, Andøya, Lebesby og Gamvik. For samtlige vindmølleparker har selskapet mottatt KU-program fra NVE. Selskapet vurderer løpende nye prosjekter både i Norge og i utlandet.

## 2 SØKNADER OG FORMELLE FORHOLD

### 2.1 Behandlingsprosess

NMES søker med dette om konsesjon i medhold av energilovene av 29. juni 1990 §3-1 for å bygge og drive en vindmøllepark med en installert effekt på inntil 102 MW på Lista i Farsund kommune.

Vindmølleparker er konsesjonspliktig etter Energiloven. Utbygging av større vindmølleparker omfattes normalt av Plan- og bygningslovens (PBL) bestemmelser om konsekvensutredninger, jfr. Kap. VII a, § 33-2 a, b. Oppfangskriteriet for slike vindkraftanlegg (jf. Forskrift om konsekvensutredninger § 3 og vedlegg II) er at tiltaket har en investeringskostnad over 50 millioner kroner og medfører utarbeidelse av plan etter PBL, og samtidig faller inn under ett eller flere av kriteriene i punktene 1–6 i forskriftens § 4. Tiltaket faller inn under omfangskriteriet og NMES fremmer derfor tiltaket under PBL.

NMES ber om at konsekvensutredningen godkjennes av NVE som ansvarlig myndighet ref. PBL §33-6 (oppfyllelse av utredningsplikten) og at konsesjonssøknaden innvilges.

Melding med forslag til utredningsprogram ble innsendt til NVE i juni 2003. Møte med berørte myndigheter ble arrangert av NVE den 1. september 2003, og folkemøte ble arrangert samme dag i Vanse.

Høringsfristen for meldingen ble satt til 12. oktober 2003.

Endelig utredningsprogram ble fastsatt av NVE februar 2004 (se vedlegg A) på bakgrunn av meldingen, innkomne høringsuttalelser og egne vurderinger.

Konsekvensutredningen vil bli lagt ut til offentlig ettersyn, og sendes berørte myndigheter og interesseorganisasjoner til uttalelse. I høringsperioden vil det bli holdt offentlig møte om utredningen og tiltaket. I henhold til meldingen (NMES 2003), er tidsplanen for gjennomføring av planprosessen basert på innsending av konsesjonssøknad i mai 2004. Ny fremdriftsplan er vist i tabell 2.1.

Tabell 2.1: Fremdriftsplan.

Behandling	2005	2006	2007
Innsending av KU til NVE			
Høringsperiode og sluttbehandling NVE			
Reguleringsplan søknad			
Behandling reguleringsplan			
Planlegging, prosjektering			
Bygging			

### 2.2 Søknad om ekspropriasjonstillatelse

NMES har avtale med flertallet av grunneierne, og er i samtaler med de øvrige grunneierne med sikte på å oppnå frivillige avtaler. Grunneierne er i ferd med å danne et grunneierlag.



Det er ikke gitt at slike avtaler oppnås, og for realiseringen av vindmølleparken vil NMES i så fall bli avhengig av tillatelse til ekspropriasjon av grunn og/eller rettigheter. NMES søker derfor om tillatelse til ekspropriasjon av grunn og/eller rettigheter i henhold til Oreigningsloven § 2 første ledd nr. 19. Samtidig blir det med hjemmel i § 25 i Oreigningsloven søkt om tillatelse til å iverksette ekspropriasjonsvedtak før rettskraftig skjønn (forhåndstiltredelse) foreligger.

## 2.3 Søknad om konsesjon for bygging og drift

Norsk Miljø Energi Sør AS søker i henhold til Energiloven av 29.6.90, § 3-1 om konsesjon for bygging og drift av:

- En vindmøllepark på 34 møller med inntil 102 MW installert effekt (avhengig av nettkapasitet) på Lista i Farsund kommune.
- Transformator (690V/22 kV) i hver mølle med nødvendig koblingsanlegg.
- 1 stk. hovedtransformatorstasjon 110/22 kV med nødvendig koblingsanlegg.
- Ca. 36 km 22 kV jordkabel lagt i 22 km grøfter, internt i vindmølleparken frem til hovedtransformator.
- 200 m 110 kV jordkabel fra parkens hovedtransformator (knutepunkt) til eksisterende linje, med nødvendig koblingsanlegg og bryterfelt.
- Beregnet produksjon vil være ca. 280 GWh

Se flere detaljer under avsnitt 4, Utbyggingsplanene.

## 2.4 Eiendomsforhold

Planområdet består av 89 bruksnumre (Bnr.). NMES AS har inngått leieavtaler for vindrettighetene på 73 bruksnumre og mangler fremdeles 16 bruksnumre.

## 2.5 Andre nødvendige tillatelser

### 2.5.1 Plan- og bygningsloven

Farsund kommune har i medhold av Plan- og bygningsloven § 23 og Kommuneplanen for Farsund 2001-2010 krevd utarbeidelse av reguleringsplan for vindparken. Det er i forståelse med NVE og Farsund kommune lagt opp til en parallell prosess for konsesjonsbehandlingen og reguleringsplanarbeidet. NMES varslet gjennom Multiconsult igangsettelse av dette planarbeidet 21.4.2004. Det ble også varslet fra Farsund kommune at det kun skal være et KU-dokument for behandling etter Energiloven og Plan- og bygningsloven. Forslaget til reguleringsplan er nå utarbeidet og oversendt til Farsund kommune parallelt med oversendelse av konsesjonssøknaden og konsekvensutredning til NVE.

Dette dokumentet inneholder både søknad etter Energiloven, forslag til reguleringsplan etter Plan- og bygningsloven og en felles konsekvensutredning. NVE vil kunngjøre høring av konsesjonssøknad, konsekvensutredning og forslag til reguleringsplan. Det kan dermed legges opp til en parallell behandling etter Energiloven og Plan- og bygningsloven.

### 2.5.2 Undersøkelser etter lov om kulturminner

Planområdet må frigis av kulturmyndighetene før utbygging av området. Det vil normalt bli foretatt i forbindelse med en reguleringsplan eller i egen søknad.

I forbindelse med konsekvensutredningen, ble kjente, automatisk fredede kulturminner (fornminner) og nyere tids kulturminner kartfestet og beskrevet. Ingen automatisk fredede kulturminner vil bli direkte berørt av tiltaket.

Potensial for funn av ikke-kjente, automatisk fredede fornminner er vurdert som middels til stort. Inngrep vil derfor være undersøkelsespliktig i henhold til Kulturminnelovens § 9. Undersøkelsen gjennomføres av Vest-Agder fylkeskommune.

NMES legger opp til parallell behandling av konsesjonssøknad og reguleringsplan. § 9-undersøkelser vil bli gjennomført på selve arealet der det skal foretas et direkte inngrep, samt i en minimum 5 meters sone omkring inngrepet. Arbeidet med § 9-undersøkelser ønskes gjennomført etter at konsesjonsbehandling og behandling etter PBL er utført, men før eventuelle anleggsarbeider startes. NMES er inneforstått med at kommunen kan godkjenne reguleringsplanen under forutsetning av at § 9-arbeidet må være fullført før eventuelle anleggsarbeider startes.

### **2.5.3 Forholdet til Forurensingsloven**

Det kreves ikke egen søknad etter Forurensingsloven for etablering av vindmøllepark, med mindre utbyggingen vil medføre vesentlige støybelastninger i bebodde områder. NMES vil forholde seg til nye retningslinjer for støy utarbeidet av SFT og NVE.

### **2.5.4 Tillatelser og tiltak ved kryssing av veier**

NMES vil ta kontakt med eier av veien RV 652 gjennom Vigmostad for å inngå avtale om kryssing av veien med 22 kV nedgravde ledninger som skal forbinde de vestlige og østlige delene av vindmølleparken.

### **2.5.5 Forholdet til luftfart**

Vindmøllene vil ha en farge som gjør at de synlige (hvite eller lys grå) i samsvar med de krav luftfartsmyndighetene stiller. Markeringslys vil bli installert der dette kreves, jfr. Normer for merking av luftfartshinder BSL E 2-2. Dette vil avklares i samarbeid med Luftfartstilsynet og NVE.

## **2.6 Forholdet til offentlige og private planer**

### **2.6.1 Offentlige planer**

Kommuneplanen for Farsund gjelder for perioden 2001-2010. I kommuneplanen er der satt av et område for mulig utnyttelse til vindenergi. Lista vindmølleparks planområde ligger for det meste innenfor dette området. Unntaket er den sørvestlige del av planområdet og et lite område i den helt østlige del, som ligger i et område definert som landbruks-, natur- og friluftslivsområde (LNF). I den endelige utformingen er det sydvestlige LNF-området ikke brukt til plassering av vindmøller.

Lista vindmølleparks planområde er utenfor eksisterende eller planlagte verneområder.

Tiltakshaver kjenner ikke til at noen av Forsvarets installasjoner eller anlegg vil bli påvirket av vindmølleparken.

### **2.6.2 Private planer**

NMES kjenner ikke til at den planlagte utbyggingen vil komme i konflikt med private planer.

### 3 LOKALISERING OG PLANLEGGINGSPROSESS

#### 3.1 Valg av egnet område

Vest-Agder fylkeskommune ga tidlig i 2001 Norsk Miljø Energi Sør AS med Multiconsult AS som underkontraktør i oppdrag å gjennomføre en undersøkelse av potensielle vindkraftområder i Vest-Agder.

Andre studier av vindressursene i Norge har fastslått at vindhastigheten avtar jo lenger inn i landet man beveger seg. Det er allment akseptert at de vestre kystområdene i landet har det største potensialet med hensyn til vindkraftutbygging. NMES begrenset derfor området som skulle undersøkes til å omfatte de vestre kystområdene i fylket, med E39 som grense i nord og Mandal som østlig grense.

Vindhastigheter ble modellert for hele undersøkelsesområdet ved hjelp av WindSims tredimensjonale flytmodell som er utviklet av Vector AS og kalibrert med erfaringsdata fra fyrtårnene på Lista og Lindesnes. Områder som anga vindhastigheter over 8 m/s ved 50 meters høyde over bakken over et område på flere kvadratkilometer, ble betraktet som interessante for vindkraftutbygging.

Ut i fra denne analysen og følgende egenskaper, ble landområdet på Lista funnet interessant:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| - Vindressurser       | Hovedforutsetning for å etablere et vindmøllepark er tilstrekkelig vind      |
| - Nettilknytning      | Nærhet til, og kapasitet i eksisterende nett med                             |
| - Annen infrastruktur | Nærhet til veier og havneforhold   |
| - Topografi           | Påvirker størrelsen på inngrepene, kostnader og vindstrømmen til vindmøllene |
| - Arealregulering     | Eksisterende eller planlagt bruk av området                                  |
| - Bebyggelse          | Avstand til eksisterende og planlagt bebyggelse                              |
| - Næringsvirksomhet   | Annen næringsvirksomhet i området  |
| - Verneområder        | Avstand til områder som er vernet etter Naturvernloven                       |
| - Kulturminner        | Avstand til områder med kulturminner som er fredet etter Kulturminneloven    |
| - Jakt og friluftsliv | Jakt, fiske, turstier  |
| - Forsvaret           | Avstand til og påvirkning på Forsvarets installasjoner                       |

NMES har også utført grundige undersøkelser både før og under meldingsprosessen. Vindhastighetsmålinger samt studier av nettkapasitet og adkomst, bekrefter at det er et utmerket potensial for en vindmøllepark på området.

Selv om det finnes mulige konflikter i forhold til spredt bosetting rundt de to vindmølleområdene, beskyttelsessoner i syd og øst, et fredet landskap i vest, samt et friluftsområde i Fremvaren i øst, ble det ansett at man med en godt planlagt vindmøllepark vil kunne unngå uønskede innvirkninger på disse ressursene.

Tilbakemeldinger fra offentlige og private organisasjoner på meldingen, har ikke frembrakt problemstillinger som utelukker en vindmøllepark på området, men det har imidlertid blitt reist noen

spørsmål som nødvendiggjør grundige KU-undersøkelser og en nøye gjennomtenkt utforming av området for å kunne gjennomføre et akseptabelt vindkraftprosjekt.

## 3.2 Vindpark, planleggingsprosess

### 3.2.1 Innledning

Formålet med mølleplasseringsprosessen var å komme frem til en layout av vindmølleparken som ville gi best mulig utnyttelse av vindressursene, som var teknisk gjennomførbar, og som ville unngå en uakseptabel påvirkning på miljøressursene i og omkring det planlagte området.

Under detaljplasseringen av vindmøllene, veier og annen infrastruktur, er det tatt hensyn til tilbakemeldinger fra den offentlige høringsprosessen på meldingsstadiet og informasjon fra grunnlagsrapportene utført innen de temaområder som ble definert i KU-programmet som ble gitt av NVE.

Følgende punkter har vært viktige i utformingsprosessen:

- Variasjoner i vindhastighet over området – et hovedpunkt å ta hensyn til ved utformingen av området, er plassering av møller i områder med høy vindhastighet for å maksimere utnyttelsen av vindressursene.
- Tilgjengelig nettkapasitet – vil gi en øvre grense for den installerte effekten av vindmølleparken.
- Turbulens – unngå høy naturgitt turbulens og sikre god avstand mellom møllene.
- Terreng – lokalisering av møllene i posisjoner som er lett tilgjengelig fra nye veier som er egnet for kjøretøy som transporterer møllekomponenter.
- Miljømessige utfordringer – identifisering av slike i grunnundersøkelser for hvert KU-tema, områder innenfor planområdet som er mer følsomme overfor direkte og/eller indirekte påvirkning fra konstruksjon/drift av vindmølleparken.

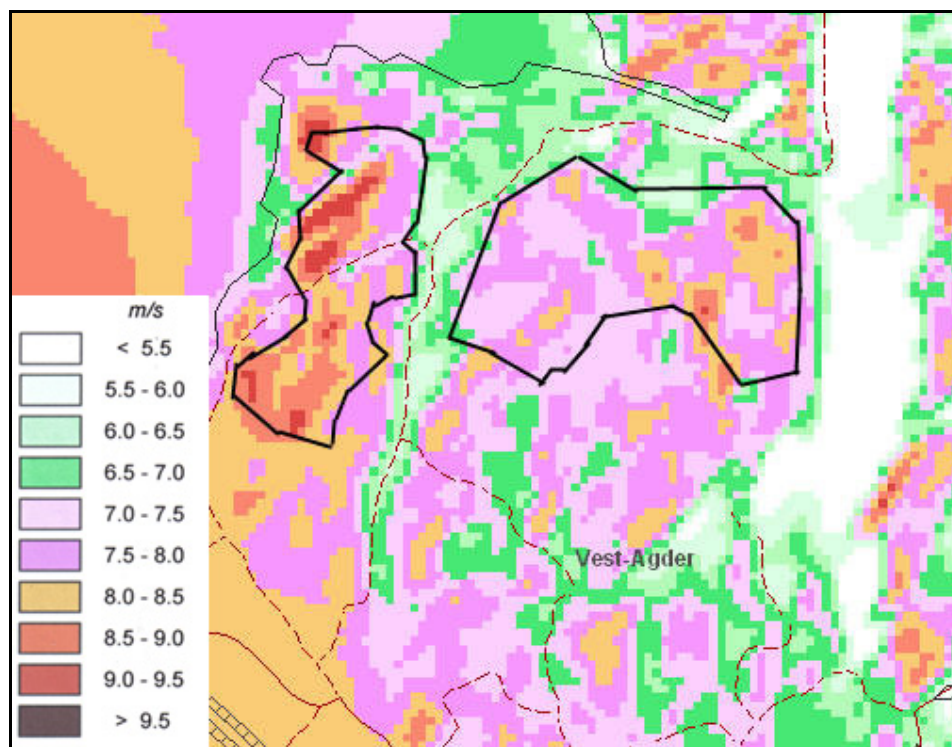
### 3.2.2 Vurdering av variasjon i vindressursene på området

Et vindregime for området ble utarbeidet gjennom mesoskala modellering. Metoden benytter storskala atmosfæriske og meteorologiske modeller for å beregne vindhastigheter i høyden over området. Terrengdata for området blir deretter kjørt inn i modellen, og man får modellert vindgjennomstrømningen for området. Til slutt blir vindhastighetene kalibrert mot lokale vinddata der dette finnes og er av tilfredsstillende kvalitet.

Kalibrering ble foretatt ved å benytte data registrert i en vindmåler plassert på toppen av telekommunikasjonsmasten på Floråsen mellom juni 2001 og september 2002, samt langtidsdata fra Sola flyplass.

Distribusjon av vindhastighet ved 80 m høyde, er vist i figur 3.1. Man kan se at de høyeste vindhastighetene forekommer i det vestlige området, både nord og syd for veien ved Rudjordvatnet. Høye vindhastigheter finner man også i Villheia, Storfjellet og Floråsen øst av det østlige området, med vindhastigheter som avtar jo lenger inn mot midten av vindparkområdet man kommer.

Jo høyere vindhastigheten er, desto høyere energiytelse per mølle. Videre er ikke forholdet lineært – en 10 % økning i vindhastigheten vil i teorien føre til en opptil 30 % økning i ytelse. Det er både økonomisk og miljømessig ønskelig å maksimere energiytelsen per mølle i en vindmøllepark. Derfor er vindressursene det man må ta mest hensyn til ved utformingen av området, både når det gjelder å velge et videre område for plassering av møller og når man velger en mer detaljert plassering av de enkelte møllene innenfor områdene.



Figur 3.1: Modellberegning av årlig middelvind 80 meter over bakken med planområdet vist i sort.

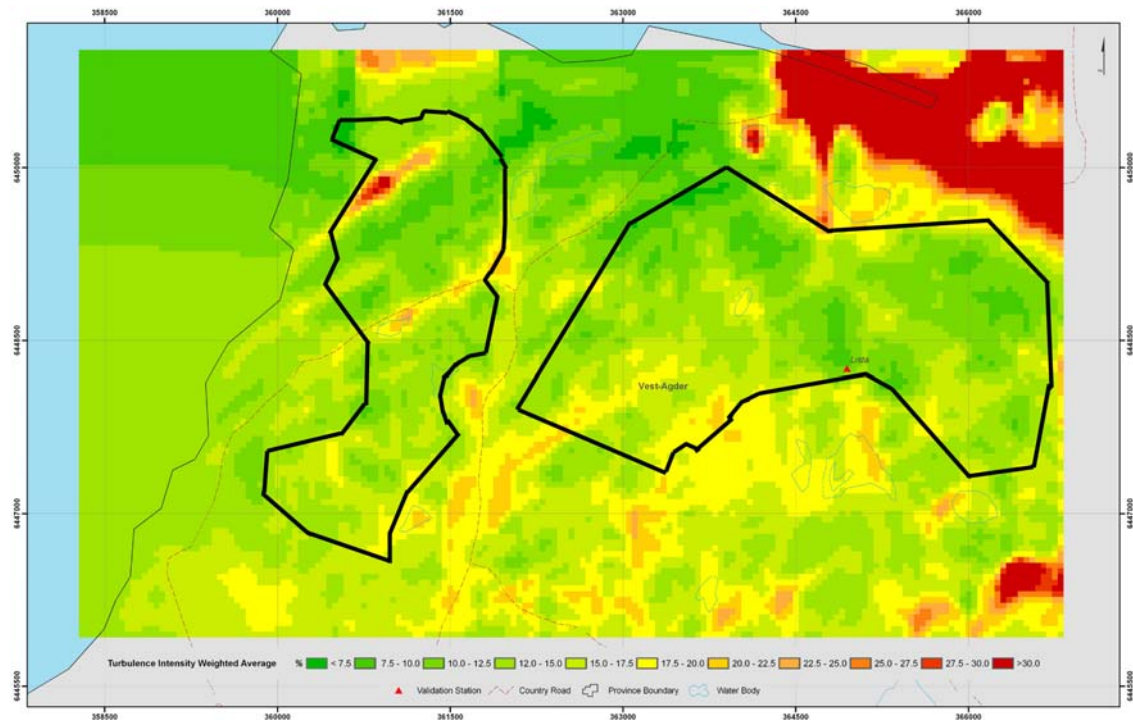
### 3.2.3 Turbulens

Turbulens forårsaker belastninger på møllebladene, samt på gearboks og generatorutstyr, noe som kan redusere forventet levetid på utstyr og dermed den garantitiden en mølleleverandør er villig til å gi. Møller er delt inn i ulike klasser avhengig av hvilken vindhastighet og grad av turbulens de tåler. Klasse I-møller, som tåler de høyeste vindhastighetene og turbulensnivåer, vil bli benyttet på Lista. Imidlertid har også disse en grense for hvor mye turbulens de kan tåle.

Turbulens ved en bestemt vindmøllelokasjon er et resultat av både turbulens som allerede finnes i området og turbulens som er forårsaket av møller lokalisert oppvinds for en gitt mølle. Turbulens som forårsakes av andre møller oppvinds, er en funksjon av avstanden møllene imellom.

#### Terrenskapt turbulens

På grunn av kompleksiteten til terrenget, er terrenskapt turbulens en faktor det må tas spesielt hensyn til ved plassering av vindmøllene på Lista. Denne turbulensen er blitt modellert på Lista under ulike vindretninger og vindhastigheter. Figur 3.3 viser et kart over variasjoner i vektete nivåer av denne turbulensen på området. Man kan se at når det gjelder Lista, er turbulensen høyest i dalene og avtar når man kommer oppover i terrenget. En grense på 17,5 % terrenskapt turbulens ble satt ved utformingen av parken og møllene er ikke plassert i områder der man overskred dette nivået.



Figur 3.2: Gjennomsnittlig modellberegnet turbulens i området.

### Separasjonsdistanse

Jo nærmere møllene er plassert hverandre, desto høyere grad av turbulens forårsaket av møller oppvind. Selv om produsentene modellerer turbulensen på et gitt sted og for en gitt mølleutforming veldig nøye før de beregner garantitider og kostnader, følger man vanligvis en tommelfingerregel om at møllene ikke skal stå nærmere enn 4 bladlengder fra hverandre langs den gjeldende vindretningen. Separasjonsdistansen kan eventuelt reduseres til under 4D-regelen mellom møller som går på tvers av den fremherskende vindretningen, avhengig av terrengskapte turbulensforhold og graden av dominans fra den fremherskende vindretningen.

På Lista var utgangspunktet for utformingen en separasjonsdistanse på 4 diameter mellom vindmøllene i alle retninger, selv om dette har blitt fraveket i visse tilfeller på grunn av kravene til micrositing (detaljplassing) basert på lokale grunnforhold påvist under feltundersøkelsene.

### 3.2.4 Terreng

Terreng representerer en utfordring både med hensyn til turbulens (se 3.2.3) og leveranse og oppsetting av vindmøller. Bakken der en vindmølle skal settes opp, må være tilstrekkelig flat for å få plass til fundamentet (opp til 20 m i diameter dersom man benytter gravitasjonsfundament, betraktelig mindre dersom man benytter fjellforankringsfundamenter (opp til 6 m i diameter) som man trolig vil benytte på Lista.

Like viktig er det at møllelokaliseringen gir god adkomst for kjøretøy som transporterer møllekomponenter. Dette gjør det nødvendig at man må kunne bygge en ny adkomstvei med forbindelse til resten av møllenettverket som er i henhold til de spesifikasjoner som er gitt for møllene. De lengste komponentene er møllebladene. Større møller må ha et høyere minstemål på horisontale og vertikale kurver på interne veier. Maksimumsstigning er ganske uavhengig av møllestørrelsen, og er vanligvis satt til 14 %.

Terrenget på Lista er sammensatt og representerer en utfordring med hensyn til konstruksjon av interne veier for adkomst til de enkelte møllene. Dette har vært en av hovedbegrensningene når

det gjelder plassering av møllene på Lista. Det har også ført til en begrensning i valg av møller på Lista. Vindmøller i 2-3 MW-klassen ble vurdert å være de største man kunne benytte på Lista på grunn av de utfordringene terrenget gir.

### **3.2.5 Identifisering og kartlegging av miljømessige begrensninger**

Den første delen av hvert KU-tema omhandlet det å undersøke og beskrive det eksisterende miljøet med spesielt fokus på å identifisere følsomme punkter som kunne ha en innvirkning på hvor møllene skulle plasseres innenfor planområdet. De miljøressursene man har kommet frem til, er beskrevet i detalj i hver av KU-temarapportene i kapittel 6 i dette dokumentet.

Disse inkluderer:

1. Lista-strendene landskapsvernområde vest av det vestre området.
2. Listeid biologiske verneområde øst for det østre området.
3. Ulgjel biologiske verneområde syd for det østre området.
4. Viktige naturtyper – tre ulike typer som alle er lokalisert innenfor den sydvestre delen av det vestre planområdet.
5. Lokalteter med rødlistede arter – disse er ikke offentliggjort og har derfor ikke blitt avmerket på kartene i dette dokumentet, men har like fullt blitt holdt utenom møller og anleggsveier under utformingsprosessen.
6. Kulturlandskaper – det viktigste av disse er Nordbygda kulturlandskap som inkluderer Nordberg, Jølle og Penne sydvest av det vestre området, Rudjord-Knutstad kulturlandskap, samt i en mindre grad Listeid-Sigersvoll kulturlandskap nord av det østre området.
7. Viktige kulturminner – innenfor planområdet begrenser dette seg til to veter (sted med signalvarde): den sydvestre delen av det vestre planområdet og en gammel kjerrevei sydøst av det østre planområdet.
8. Friluftslivområder – disse inkluderer Fremvaren i øst, Snekestø i vest og Ellestrand i nord.
9. Hus og hytter med mulige støy-/skyggepåvirkning.
10. Områder for spredt hyttebygging.
11. Et nedslagsfelt for drikkevann som overlapper den søndre grensen av det østlige planområdet.

I tillegg til disse punktene, har man også tatt hensyn til følgende:

12. Korridorer med mikrobølgekommunikasjonsforbindelser – en vernesone på 100 m til hver side for disse korridorene for vindmøller ble tatt med i utformingen for å unngå forstyrrelse med disse forbindelsene.
13. Småvann eller elver/bekker – en 20 m vernebuffer fra møllefundamentene ble satt rundt disse.

Fordelingen av disse ressursene er vist i figur 3.3.

Et mulig konfliktområde som ikke er nevnt over men som ble identifisert under meldingsprosessen, er trekkrutene til en rekke rovfugler som flyr over vindparkområdet om høsten. Passeringen av trekkfugler ble overvåket av Norsk Ornitologisk Forening fra august til oktober 2004. Det kom frem at trekkene skjedde over et stort område på halvøya og ikke langs spesielle, smale korridorer. Det ble derfor konkludert at man i utformingen av parken ikke ville kunne kategorisere noen steder som bedre eller verre med hensyn på plassering av møller i forhold til sannsynligheten for kollisjon med trekkende fugler.

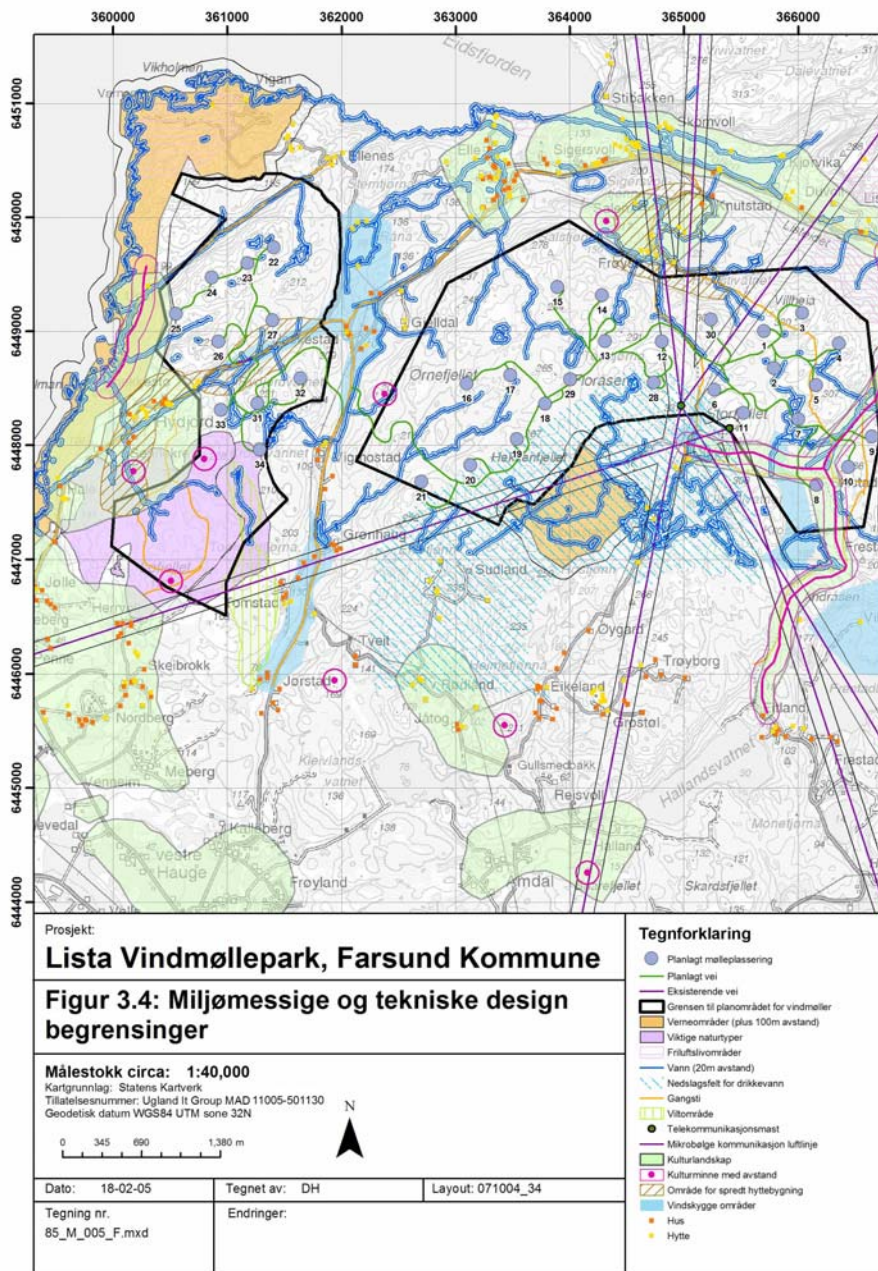
### **3.2.6 Utformingstrinn**

#### **Trinn 1**



Innledende utforming ble utført med et vindparkutformingsverktøyet Windfarmer som er utviklet av Garrad Hassan. Dette verktøyet muliggjør optimalisering av mølleutformingen med hensyn til vindkraft innenfor et gitt område.

I tillegg til grensene for området, kan man legge inn data for vernesoner for å unngå direkte påvirkning på viktige miljøressurser. Programmet gjør at man unngår å plassere møller i vernesonen rundt viktige miljøressurser.



Figur 3.3: Miljømessige og tekniske designbegrensninger.

Beskyttelsessoner ble satt opp rundt de fleste av miljøressursene nevnt i kapittel 3.2.5 for å unngå at mølleplasseringen ga noen direkte fysisk forstyrrelse av disse ressursene. Støygrensen ble satt til 40 dB for hus og hytter, noe som er det anbefalte nivået utenfor såkalte "vindskyggeområder", forutsatt at mølletypen benyttet på området ikke har et tonalt element. Vindskyggeområder er områder der man under vedvarende vindforhold, vindhastigheter og dermed også bakgrunnsstøy,



har støynivåer som er lave sammenlignet med vindhastighet og bakgrunnsstøynivåer på selve vindmølleparken. En støygrense på 35 dB ble satt for hus innenfor vindskygeområder.

Endelig ble indirekte påvirkning fra mølleplasseringen vurdert nøye i samarbeid med landskaps- og kulturminnekonsulenter. Nordbygda kulturlandskap ble av begge konsulentene vurdert å være en av de viktigste miljøressursene i nærheten av vindmølleparken, og det ble lagt vekt på å minimere de indirekte påvirkningene på dette landskapet. Det ble tatt en beslutning om å fjerne møllene fullstendig fra den søndre delen av det vestlige området ettersom møller plassert her ville bli de mest fremtredende sett fra landskapet i Nordbygda. Beslutningen ble tatt til tross for det faktum at det ekskluderte området har noen av de høyeste vindhastighetene målt innen planområdet.

Det å utelate bygging av møller i dette området, forhindrer også påvirkning på tre viktige naturtyper som også ligger i det sydvestre området, og fjerner møller fra sirklingsplanet til flyplassen.

En park med 40 møller ble utformet ved hjelp av Windfarmer-verktøyet. Utformingen ble gjort slik at man best mulig utnytter vindressursene innenfor områder som ikke omfatter beskyttelsessoner for miljø eller tekniske installasjoner.

Et teoretisk forslag til utforming av nettverk for anleggsveier som forbinder mølleplasseringene, ble gjort av et ingeniørfirma og beregnet 5 m svinger.

## **Trinn 2**

Det ble i september 2004 foretatt en firedagers befarings av området med hensyn på en utforming med 40 møller og tilhørende anleggsveier. Befaringen ble foretatt av vind-, sivil- og konstruksjonsingeniører.

To mølleplasseringer ble utelatt og 28 møller flyttet opp til 100 m for en bedre teknisk posisjonering. De tekniske grunnene for disse endringene inkluderte: flytte møllene til et høyere nivå eller bort fra store bergformasjoner som kunne forstyrre vindressursene, flytte møllene til steder med tilstrekkelig plass for å sette opp møllene, flytte møllene til nye lokasjoner som ville være mer tilgjengelige via nye anleggsveier som tilfredsstiller transportspesifikasjonene.

Nye mølleposisjoner ble kun valgt i de tilfeller de var i samsvar med miljømessige begrensninger identifisert i figur 3.4. Separasjonsdistansen på 4 diameter mellom møllene ble overholdt der dette var mulig, men har blitt fraveket i enkelte områder.

### **3.2.7 Endelig utforming**

Fremfor å velge en type utforming ut fra en mengde alternativer, har den endelige utformingen blitt til ved en iterativ arbeidsprosess. Flere følsomme miljøressurser har blitt identifisert og direkte påvirkning på disse er blitt unngått ved å være nøye med mølleplasseringene. Indirekte visuell påvirkning på nøkkellandskapsområder og kulturressurser er blitt redusert ved at man har unngått det sydvestre området rundt Lofjellet og ved å trekke møller innover fra vestkysten.

Den endelige utformingen er sluttresultatet av en nøye gjennomført utformingsprosess, der målet var å tilby best mulig balanse mellom ren energiproduksjon, tekniske utfordringer og miljøpåvirkning.

## 4 UTBYGGINGSPLANENE

### 4.1 Planområde

Den foreslåtte Lista vindmøllepark vil bli lokalisert i den nordre delen av Lista-halvøya i Farsund kommune, Vest-Agder, med den nærmeste møllen omtrent 6 km nord for Vanse. Lokaliseringen av tiltaksområdet er vist i figur 4.1.



Figur 4.1: Lokalisering av tiltaksområdet.

Vindmølleparken blir liggende i et høyereliggende terreng, der de østlige og vestlige områdene blir adskilt av veien mellom Elle og Tomstad. Den vestre gruppen av vindmøller separeres av veien mellom Heskestad og Rudjord.

Terrenget innenfor de vestlige deler av vindmølleparken stiger relativt bratt opp fra kysten til det høyeste punktet 230 m nord for veien mellom Heskestad/Rudjord, og til 224 m syd for veien. Landskapet i dette området er småkupert, men med en hovedretning sørvest – nordøst.

Det østlige mølleområdet ligger noe høyere, og når en maksimal høyde ved Storfjellet på 346 m. Fra Storfjellet følger en bratt og forholdsvis åpen åsrygg nordvestover over Floråsen til toppen 278 m sørøst for Elle. Landskapet nordøst for Storfjellet rundt toppen av Villheia på 320 moh. er bratt og steinete. Fra Villheia-området er det et markert fall i landskapet ned til fjorden Framvaren i øst.

Øst for den nordvestgående ryggen fra Storfjellet mot Elle, går landskapet over i et mer lavereliggende og stort sett skogdekket platå ved en høyde på mellom 200 og 250 moh. En annen rygg begynner ved Hekkenfjellet og går sydvestover mot Tomstad.

Ryggen mellom Storfjellet og Elle gjennomskjæres av en dyp kløft mellom Storfjellet og Floråsen, der høyspentledningen på 110 kV går gjennom og krysser over den østlige delen av vindmølleparken.

Det er telekommunikasjonsmaster lokalisert både på Storfjellet og på Floråsen.

De fleste husene i nærområdet til vindmølleparken er lokalisert enten ved kysten eller i de lavereliggende dalene. Kysten nord av det østlige området har spredt bebyggelse av hus og hytter fra Listeid til Elle. En håndfull eiendommer finnes langs veien fra Elle til Tomstad mellom de østlige og vestlige mølleområdene, og med ett enkelt hus plassert ved veien mellom Heskestad og Rudjord. Denne veien deler det vestlige mølleområdet i en nordre og en søndre del. I tillegg til de lavereliggende eiendommene, er det en håndfull hytter som ligger nord for det østlige mølleområdet rundt Frøystivatnet omlag 120 moh., og syd for Storfjellet/Floråsen rundt Ulgjelvatnet på 200 moh.

Størstedelen av befolkningen på halvøya bor i bebyggelsen syd på halvøya, med de høyeste konsentrasjonene i Farsund (ca. 9 km fra vindmølleparken), Vanse (ca. 6 km fra vindmølleparken) og Borhaug (ca. 7 km fra vindparken). Den totale befolkningen i Farsund kommune teller omkring 9 600 innbyggere.

Vindmølleparken grenser mot et landskapsvernområde i vest, hytteområdet rundt Frøysti og Udal i nord, Lista flysikringsområde og Ulgjelvatn naturreservat i sør. Det er ingen verneområder innenfor grensene til vindmølleparken.

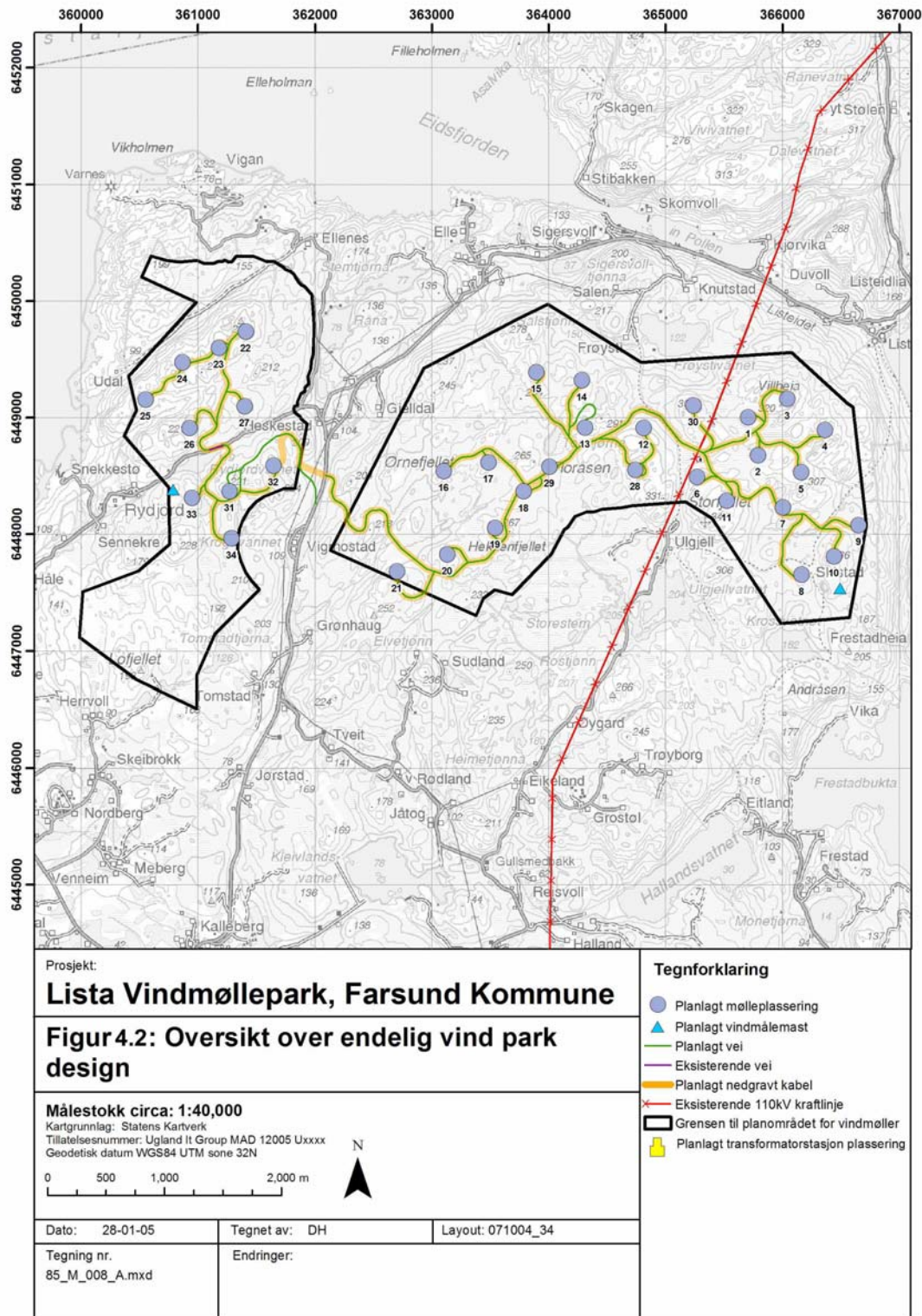
## 4.2 Oversikt over vindmølleparken

Vindmølleparken vil bestå av 34 vindmøller: 10 i området vest for Elle/Tomstadveien og 24 i det østlige området. Adkomst til de enkelte møllene skjer via et nett med internveier. Adkomst fra offentlige veier til både østlige og vestlige møllegrupper vil skje ut fra Elle/Tomstad-veien i nærheten av Vigmostad sentralt nede i dalen.

Ved siden av hver mølle kan det bli plassert en liten, overbygget transformator. Denne er via nedgravde kabler som går i anleggsveiene tilknyttet en nettilkoblingstasjon/transformatorstasjon som ligger nær opp mot det eksisterende 110 kV høyspentnettet mellom Floråsen og Storfjellet i den østlige delen av parken. Fra transformatorstasjonen til det eksisterende høyspentnettet, vil det være en kort strekning med nedgravd 110 kV kabel. En sidebygning til transformatorstasjonen vil huse fasiliteter og utstyr som er nødvendig for drifts- og vedlikeholdspersonell.

Det vil bli installert to vindmålemaster som en del av vindmølleparkens overvåkning. Disse vil bli plassert i den vestre og i den sørøstlige delen av vindmølleparken.

Planskissen for hovedelementene i den foreslåtte vindmølleparken er vist i figur 4.2.



Figur 4.2: Oversikt over endelig vindparkdesign.



### 4.3 Adkomst- og anleggsveier

Adkomst for leveranse av møller skjer via offentlige veier frem til parken, og derfra via nye anleggsveier i parken til hver enkelt mølleposisjon.

De enkelte mølledelene er planlagt transportert sjøveis til Farsund havn (Lundevågen), som har tilfredsstillende fasiliteter for lossing og midlertidig lagringsplass for vindmøller av den størrelse som blir vurdert i forbindelse med området. Mølledelene vil transporteres fra havnen via offentlig vei sør for Hanangervatnet og til Vanse. Fra Vanse fortsetter adkomstveien langs Rv. 463 til Ore. Fra Ore, går ruten nordover og inn på den lokale veien som passerer gjennom Kalleberg og Tomstad og frem til Vigmostad som ligger mellom den østre og vestre delen av vindmølleparken.

Adkomstvei via den offentlige veien fra Farsund kommune, er vist i figur 4.3.



Figur 4.3: Adkomstveien til vindmølleparken via den offentlige veien.

(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).

Alle veier og kryss langs adkomstveien har blitt undersøkt og vurdert med henblikk på hvor egnet de er for transport av mølledeler av den størrelse som er aktuell for vindmølleparken. Det er ikke identifisert behov for ombygging eller utvidelse av eksisterende offentlig vei. Det er dog to

midtrabattskilt som midlertidig må demonteres. Disse er festet med en enkel bolt. Nødvendige dispensasjoner og demontering må avklares med Statens Vegvesen.

Fra Vigmostad vil to nye adkomstveier bli bygget til henholdsvis den østre og den vestre delen av vindmølleparken. Noen av møllene vil lokaliseres langs hovedadkomstveien, mens de fleste vil lokaliseres ved avstikkere fra denne veien.



Figur 4.4: Fjeldskår vindmøllepark, Lindesnes.

Det var ved bygging av Fjeldskår vindmøllepark stort fokus på at naturen skulle kunne rehabiliteres på kortest mulig tid. Dette ble gjort ved at alle fyllinger og skjæringer ble jordkledd og tilsådd med en blanding av frø med en tilnærmet stedlig blanding. Dette har ført til at det på 6 år, selv for et trenet øye, er vanskelig å se forskjell på det opprinnelige og det nye.

På den vestre siden vil hovedadkomstveien gå opp langs dalen mot det sydvestre mølleområdet fra et punkt 250 m nord for Vigmostad, og passere fire av avstikkerne før veien igjen går nedover på en eksisterende skogsvei og inn på den offentlige veien ved Rudjordvatnet. Adkomstveien vil fortsette ca. 200 m langs den offentlige veien før den svinger nordover inn på en traktorvei for adkomst til den nordvestre møllegruppen.

Det østre veinettet vil ikke følge noen eksisterende trasé.

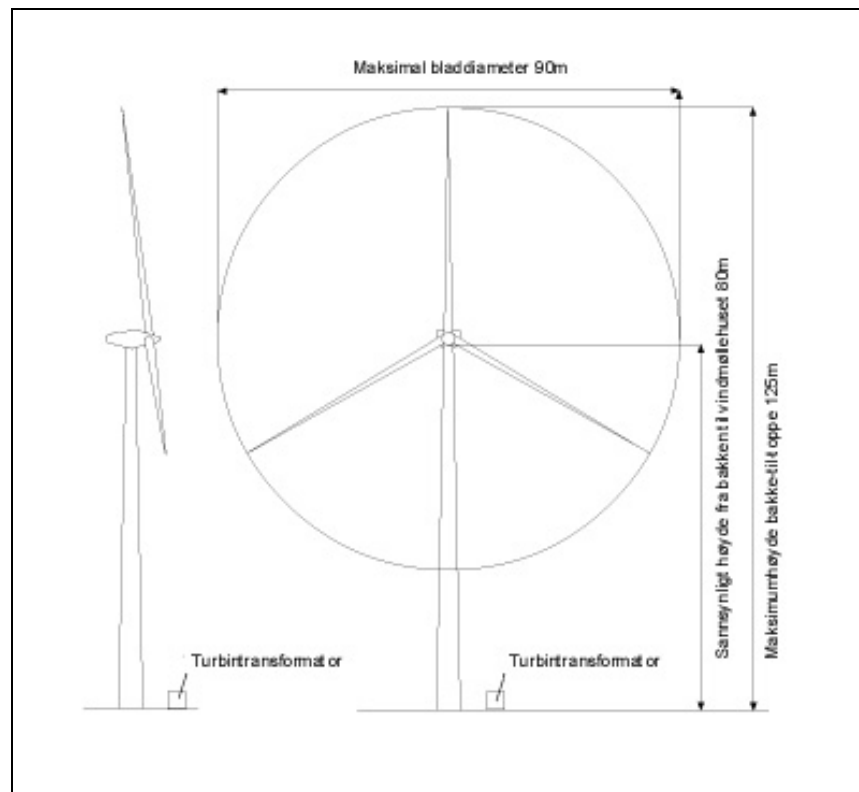
Det vil bli anlagt totalt 22 km med nye eller oppgraderte veier, hvorav 16 km av disse blir liggende i den østre møllegruppen. Traséene er vist i figur 4.2.

Alle veiene vil bli bygget med en bredde på 5,5 m i de strake partiene og med økende bredde i svingene. Maksimal stigning på anleggsveiene vil være 14%. Veien er konstruert for å gi massebalanse, noe som også gir de beste løsningene med tanke på naturinngrep i veitraseen. Det vil

ikke være nødvendig å hente ut ekstra steinmasse fra deponier. Det vil heller ikke være behov for å deponere overskuddsmasse.

Alle veifyllinger og skjæringer vil bli jordkledd der dette er mulig. Fyllinger og skjæringer vil bli tilsådd etter behov ved å benytte en frøblanding som er mest mulig lik lokal vegetasjon. Tilbakeføringsmetoden vil følge mønsteret som ble brukt ved Fjellskår vindpark på Lindesnes. På Fjellskår ble det foretatt gjenoppdyrking over en relativt kort tidsperiode og dette har vært svært vellykket. Et eksempel er vist i figur 4.4.

#### 4.4 Møllespesifikasjoner



Figur 4.5: Sannsynlig mølledimensjon.

Alle møller i området vil være av samme type og modell. Mølleprodusent og møllemodell vil derimot ikke bli bestemt før etter at konsesjonssøknadsprosessen er over. Møllene vil ha tre blader, ha smalnende ståltårn og være i størrelsesorden 2 – 3 MW. Dimensjonene for denne kategorien møller varierer avhengig av produsent og sertifiseringsklasse, der skalaen går fra Klasse 1 (sterk og/eller turbulent vind) til Klasse 3 (svakere vind og/eller færre vindkast).

Konsekvensutredningene er gjort ut fra vurderinger med de største møllene innenfor det aktuelle effektintervallet. Det vil si 34 møller med en bakke-til-topp høyde på 125 m og en installert kapasitet på opp til 3 MW med en maksimal bladlengde på 90 meter.

Møllene som velges for dette området vil høyst sannsynlig være av en type som har variabel omdreiningshastighet ved hjelp av justerbare blader. Omdreiningshastigheten til disse møllene varierer med vindhastigheten, men ligger i området 7-19 omdreininger per minutt.

Vindmøllertårnene, vindmøllehuset og bladene vil være i ikke-reflekterende lys grå farge. Det vil bli nødvendig å merke vindmøllene i vindmølleparkens utkant med lys i henhold til gjeldende forskrifter fra Luftfartstilsynet.

## 4.5 Mølleoppsetting og fundamenter

Størstedelen av møllene vil lokaliseres i områder med bart fjell, eller fjell med kun et tynt dekke av jord. Selv om den endelige planen for fundamentering vil bli utført etter innvilget konsesjon, er det sannsynlig at alle møllene vil bli satt opp på fundamenter festet med forankringsbolter i stål og som dermed vil kreve minimalt med grunnforberedelser/utgravning og kun små mengder med betong. Fundamentene ('rock adaptors') i stål vil bli prefabrikkert og brakt til anleggsområdet med lastebil. For den størrelsen mølle som vurderes, vil fundamentene være opptil 7 m i diameter og 1 m i høyde. Berggrunnen vil bli rensert for jord og dekket med omtrent 4 kubikkmeter betongmasse for å få en fullstendig plan overflate. Fundamentet vil bli montert oppå denne overflaten og boltet fast med opp til 7 m bolter ned gjennom fjellgrunnen. De endelige spesifikasjonene avhenger av type forankringsbolter og hvilken møllemodell som blir valgt.

Et annet, men mindre foretrukket alternativ, vil være å benytte gravitasjonsfundamenter av en type som er egnet for tynt jordlag. Disse vil kreve at man graver ut et hull på opp til 20 m i diameter og med en dybde på 2,5 m. En betongplate bestående av mellom 200 og 300 kubikkmeter betong, avhengig av type fundament, legges i bunnen av utgravingsfeltet og steinmasse som fjernes fra hullet vil bli knust og tilbakeført over platen inn mot en 6-7 m bred forhøyning der bunnen av mølletårnet kan festes.

Møllene vil bli satt opp ved å benytte en stor kran med en mindre hjelpekran.

## 4.6 Anemometermaster

Vindmålemastene som vil bli satt opp i vindmølleparken vil bli stående gjennom hele dens levetid. Disse vil bestå av fagverksmaster med en maksimal høyde på 80 m. Anemometrenes posisjoner er vist i figur 4.2.

## 4.7 Elektrisk system

Møller av den typen som vurderes for dette feltet, genererer elektrisitet ved 660 volt. Avhengig av hvilken møllemodell som blir valgt, vil hver vindmølle ha en transformator enten bak på vindmøllehuset, i bunnen av mølletårnet eller i en separat bygning noen meter fra mølletårnet. Bygningen vil være på omtrent 3,5 m x 2,5 m x 2,5 m.

Transformatorene vil omforme spenningen opp til 22 kV. Fra transformatorene, transporterer nedgravde kabler strøm til hovedtransformatorstasjonen nær den eksisterende 110 kV høyspentkabelen i den østlige delen av området. 22 kV-jordkabelen vil for det meste legges i grøft langs internveiene og deres avstikkere til hovedanleggstraséen, der de går sammen.

Optiske kommunikasjonskabler for kontroll og statusovervåking av møllene, vil bli lagt ved siden av strømkablene i grøftene. Strøm- og kommunikasjonskabler vil graves ned ved en viss dybde, dekkes med passende materiale og merkes henhold til norske elektrisitetsforskrifter.

Det vil være to korte strekninger med jordkabler der kablingen vil legges utenom anleggsveiene. Dette gjelder en strekning på 250m mellom den østligste vindmøllen i den sydvestre møllegruppen som går nordøstover mot anleggsveier, samt en strekning til på 150 m mellom anleggsveien mot de vestlige møllene og adkomstveien til de østlige møllene, kryssende mot dalen nord av Vigmostad. Denne andre strekningen vil passere under fylkesveien. All kabling er vist på figur 4.2.



Det vil bli søkt kommunen/Statens vegvesen om tillatelse til å foreta utgravning for å kunne legge kablene under fylkesveien mellom østre og vestre området. Arbeidet vil bli utført i henhold til vanlig standard for veiarbeid på offentlig vei.

#### **4.7.1 Transformatorstasjon og servicebygning**

Jordkablene på 22 kV fra mølletransformatorene vil samles i transformatorstasjonen i den østlige enden av vindmølleparken nær 110 kV høyspentledningen som går gjennom vindmølleparken. Plasseringen av transformatorstasjonen er vist i figur 4.2.

Transformatorstasjoner av denne type vil vanligvis bestå av en 110/22 kV transformator med kapasitet på 110MVA, samt kondensatorbatterier, spenningregulering, bryterfelt og målesystem for nettilknytningen, og i tillegg en 22 kV/230 V transformator for strøm til service-/trafobygning. Det vil også være mulighet for et nødstrømssystem.

Nettstasjon som inneholder trafo, bryterfelt, måleutstyr og reguleringsutstyr vil bli plassert inne i bygg. Dette blir gjort både av utseendemessige og sikkerhetsmessige grunner. Et tilbygg vil bli tilknyttet hovedbygningen for transformatorstasjonen og tilby driftspersonell fasiliteter som arbeidsrom, kontrollrom, oppholdsrom og biologisk toalett. Avløpsvann fra kjøkkenfasilitetene vil samles opp i en vanntank ved siden av eller under bygningen. Denne tanken vil bli tømt og avfall fjernet fra området med en septikbil når dette blir nødvendig.

En skisse av bygningen er vist i vedlegg 1. Den endelige utformingen vil inngå i detaljprosjekteringen og vil være i henhold til gjeldende krav og forskrifter for slike anlegg. Bygningen vil bli bygget i materialer som passer inn lokalt i terrenget.

#### **4.7.2 Tilknytning til det elektriske distribusjonssystemet**

Fra transformatorstasjonens bryterfelt, vil det bli lagt 110 kV kabler i bakken 100-150 m til den eksisterende 110 kV høyspentledningen. Dette arbeidet vil bli utført i samarbeid med Agder Energi som netteier.

Tilkobling til 110 kV nett vil bli en parallell kobling med brytere i begge retninger slik at forbindelsen til Øye eller Vanse kan legges ut enkeltvis med parken i drift.

### **4.8 Transport**

Det endelige antall enkelttransporter med lastebil til anleggsområdet avhenger av hvilken møllemodell og fundamenttype som velges. Indikasjon på antall er vist nedenfor.

Hver mølle vil vanligvis kreve:

- 3 blader transportert enkeltvis på trailere med uttrekkshenger.
- 3 mølletårnseksjoner transportert enkeltvis
- 1 vindmøllehus transportert med trailer
- 1 forankringsfundament transportert som én last eller i par.
- 1 transformator transportert i grupper på opp til 3
- 1 betongbillass hvis man benytter forankringsbolter eller opp til 60 betongbillass dersom man benytter gravitasjonsfundament.

Transformatorstasjonen og kabler vil trenge opp mot 100 lass inkludert betongleveranser.

Siden veiene anlegges med massebalanse, vil det ikke være behov for å transportere steinmasse langs offentlig vei til bruk på anleggsveiene.

Hvis man benytter forankringsbolter på feltet, bør totalt antall lastebiltransporter til området ikke overstige omtrent 450.

Hvis man benytter gravitasjonsankre, vil man totalt få opp til 2400 leveranser med lastebil opp til området over offentlig vei.

## 4.9 Direkte arealbeslag

Totalt vil veier, fundamenter og oppstillingsplasser for kraner totalt legge beslag på ca. 300 mål.

## 4.10 Drift av vindparken

Driften av vindmølleparken vil for det meste foregå automatisk. Hver enkelt mølle vil operere uavhengig av de andre møllene. Innenfor det operasjonelle vindhastighetsområde, vil rotasjonshastigheten for hver enkelt vindmølle bli justert automatisk av møllens kontroll- og overvåkingsystem i forhold til en målt vindhastighet. Dersom vindhastigheten beveger seg over sikkerhetsgrensen, vil bremsesystemet i vindmøllen automatisk bli aktivert og møllen vil hurtig bli slått av. Møllene vil også snu seg automatisk mot vinden.

Hvis vindmøllen slår seg av ved for høy vindhastighet, vil den automatisk settes i drift igjen så snart gjennomsnittshastigheten på vinden er redusert til et sikkert nivå.

Dersom det er andre årsaker til at vindmøllen slår seg av, for eksempel feil eller ustabilitet, vil møllen forbli avslått inntil den blir manuelt startet opp igjen av driftspersonell etter en inspeksjon og/eller reparasjon.

Levetiden til anlegget vil være på opp til 25 år fra ferdigstillelse til avvikling. Vindmøllene er vanligvis konstruert etter en spesifisering som skal garantere en levetid på 20 år. For å forsikre at møllene fortsetter å ha en akseptabel oppetid (f.eks. > 95% oppetid per mølle i gjennomsnitt), vil man besørge rutinemessige vedlikeholds- og servicegjennomganger for hver mølle på området. Disse vil typisk foregå med seks til tolv måneders mellomrom.

Mens jevnlig større vedlikeholdsoperasjoner utføres av ingeniører fra vindmølleprodusenten, vil den daglige drift og vedlikehold av vindmølleparken foretas av fast lokalt driftspersonell.

## 4.11 Avvikling

Ved nedleggelse av anlegget plikter den konsesjonær, ifølge Energiloven, å fjerne anlegget (den delen av fundamentene som ligger over overflaten, samt vindmøllene, transformatorene, transformatorstasjonen og service bygget) og så langt det er mulig, føre landskapet tilbake til naturlig tilstand. Veiene vil ikke på samme måte være reversible, men vil kunne modifiseres gjennom terrengbehandling og vegetasjonsetablering hvis dette er ønsket av kommunen og grunneierne.

## 4.12 Økonomi

### 4.12.1 El-produksjon

Forventet årlig energiproduksjon vil være avhengig av valget av vindmølletype. Den høyeste produksjon tilhører 34 x 3MW vindmøller med samlet effekt på 102MW. Den laveste produksjon tilhører 34 x 2MW vindmøller med samlet effekt på 68MW.

Et oversikt over modellering av vindhastighetsfordeling, er gitt i kapittel 3.2.2. I beregningen av energiproduksjon er det også tatt hensyn til tap som skyldes skyggeeffekter fra andre vindmøller, tap i internt el-system frem til regionalnettets tilknytningspunkt (1-2%), og tap i løpet av planlagt og ikke planlagt vedlikeholdsoperasjoner (3-5%).

Forvente energiproduksjon er beregnet til den følgende rangering avhengig av endelig vindmølletype :

34 x 3MW (102MW):	280 GWh/år
34 x 2MW (68MW):	207 GWh/år

#### **4.12.2 Kostnader**

De totale investeringene knyttet til vindmølleparken er anslått til ca. NOK 780 millioner for en 34 x 3 MW vindmøllepark og 650 millioner for en 34 x 2 MW vindmøllepark.

Dette fordeler seg slik:(tall i mill. NOK)

Prosjektering:	16
Møller:	627
El-anlegg:	56
Fundamenter:	32
Veier:	30
Annet:	20

Driftskostnadene er beregnet til ca. 6,5 øre/kWh for alternativet med 102 MW og 7 øre/kWh for alternativet med 68 MW. Total produksjonskost pr. kWh vil ligge på 35-40 øre, avhengig av avskrivningstid og finansiering.

## 5 KONSEKVENsutREDNINGSMATERIALE OG METODE

### 5.1 Materiale

Konsekvensutredningen baserer seg i stor grad på fagrapporter som er utarbeidet. Tabell 5.1 gir en oversikt over de utredningstemaer der fagrapporter er lagt til grunn.

Tabell 5.1: Avsnitt i dette dokumentet som samsvarer med temaene i KU-programmet.

NVEs Utredningsprogram		
Punkt	Tema	Faglig grunnlag
1	Landskap	Inter Pares (2004) Rapport 7: List Vindmøllepark Konsekvensutredning, Fagrapport Landskap
2	Kulturminner og kulturmiljø	SWECO Grøner 2005, Lista Vindpark i Farsund Kommune. Konsekvensutredning. Kultur.
3	Friluftsliv og ferdsel	Origo Miljø AS (2005), Lista Vindpark Konsekvenser for friluftsliv - sluttrapport
4	Fugleliv	Origo Miljø AS (2005) Lista Vindpark, Konsekvenser for naturmiljø – delutredning til konsekvensutredning, sluttrapport
5	Annen fauna	Origo Miljø AS (2005) Lista Vindpark, Konsekvenser for naturmiljø – delutredning til konsekvensutredning, sluttrapport
6	Flora	Origo Miljø AS (2005) Lista Vindpark, Konsekvenser for naturmiljø – delutredning til konsekvensutredning, sluttrapport
7a	Støy	SWECO Grøner 2005, Lista Vindpark i Farsund Kommune, Støykonsekvenser
7b	Skyggekastning	Inter Pares (2004) Rapport 8: List Vindmøllepark Konsekvensutredning, Fagrapport Skyggekastning
8	Annen arealbruk	Origo Miljø AS (2005) Lista Vindpark, konsekvenser for jord- og skogbruk og annen arealbruk - Delutredning til konsekvensutredning, Sluttrapport

### 5.2 Metodikk for Konsekvensutredningen

#### 5.2.1 Definerings av konsekvensutredningens omfang og studieområde

Formålet med konsekvensutredningen er å klargjøre virkningene av vindmølleparken og nettilknytningen på mennesker og miljø.

Det første trinnet i alle konsekvensutredninger er å fastslå omfanget av de påvirkninger som konsekvensutredningen skal omfatte. Hovedtrekkene i konsekvensutredningen for prosjektet Lista vindmøllepark ble definert av NVE etter den innledende offentlige høringen. Innenfor hvert temaområde i hovedtrekkene skissert av NVE, ble detaljene definert av den konsulenten som satt med ansvaret med dette temaet i nær forståelse med de lokale offentlige og private instanser.

Definisjonen av omfang for hvert tema inkluderer identifikasjon av typer påvirkning som et resultat av en vindparkutbygging og en definisjon av studieområde hvor ressurser bør bli identifisert

Studieområdet kan variere fra tema til tema, avhengig av i hvilken grad potensielt alvorlige påvirkninger kan relateres til det bestemte temaet. For eksempel strekker landskapsstudieområdet

seg 10 km fra vindmøllene, mens støytemaet kun når ca. 1,5 km ut. Hvert studieområde er beskrevet i begynnelsen av rapporten fra hvert konsekvensutredningstema.

### 5.2.2 Konsekvensutredning - metode

Innenfor rammene til hvert konsekvensutredningstema, fulgte påvisningen av miljømessige ressurser og vurderingen av påvirkninger på disse, Statens vegvesens håndbok nr. 140 (Statens vegvesen, 1995).

Håndbok nr. 140 beskriver en trinnvis metode bestående av følgende trinn:

1. Statusbeskrivelse
2. Verdisetting
3. Vurdering av effekt og omfang
4. Vurdering av konsekvens.

Når det gjelder Lista-prosjektet, ble anleggsutformingen og konsekvensutredningsprosessen integrert for å redusere de miljømessige påvirkninger allerede på utformingsstadiet av prosjektet. Det ble derfor lagt til noen punkter til konsekvensutredningen, slik som det er beskrevet i Håndbok nr. 140. Dette førte til den følgende prosessen:

1. Statusbeskrivelse
2. Verdisetting
3. Kartlegging av verdifulle ressurser
4. Innledende vindparkutforming
5. Gjennomgang av anleggsutformingen i forhold til den innledende konsekvensutredningen.
6. Beslutning om skadebegrensende tiltak
7. Vurdering av endelig effekt og omfang
8. Vurdering av konsekvens.

### 5.2.3 Statusbeskrivelse

Statusbeskrivelsen er en faktaorientert omtale av situasjonen innenfor det aktuelle fagfeltet. For de fleste temaene omfatter dette innsamling av eksisterende data fra en lang rekke datakilder supplementert av feltstudier i de tilfeller det eksisterende datamateriale ikke er tilstrekkelig.

Datakilder og feltarbeid er beskrevet i rapportene for hvert enkelt konsekvensutredningstema.

Mye av datainnsamlingen ble utført via direkte kontakt med kommune, fylkeskommune og fylkesmann. Noen av de viktige datakildene som ble gjennomgått var:

- Farsund kommunes Kommuneplans arealdel 2001–2010.
- NIJOS landskapsbeskrivelser, rapport og kart over landskapsregioner i Norge.
- Oversikt over kystsonetyper, verdifulle kulturlandskap, biologisk mangfold og etablerte og foreslåtte landskapsvernområder i Vest-Agder: <http://www.miljostatus.no>.
- Berggrunnsgeologisk kart over Norge: <http://www.ngu.no>.
- Riksantikvarens database over fredete kulturminner (Askeladden database): [www.askeladden.ra.no](http://www.askeladden.ra.no).
- Fornminneregisteret (nasjonal database med oversikt over faste fornminner og enkeltgjenstander): <http://www.arkeoland.uib.no/fastmFS.html>.
- Sluttrapport fra kulturlandskapsprosjektet på Lista (Lista-prosjektet).
- Vest-Agder fylkeskommune, rapport: Kulturminneutredning for Lista.
- Handlingsprogram for friluftslivet i Vest-Agder fylke, utkast til arealdisponeringsdel. Fylkesmannen i Vest-Agder 1985.
- Vest-Agder Fylkeskommunes Fylkesdelplan for idrett og friluftsliv 2003–2006.

- Naturbase: Direktoratet for Naturforvaltnings database over vernet og andre viktige områder: [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no).
- Nasjonal rødliste over truede arter i Norge.
- Rapport: Rovfugltrekke ved Mønstermyr, Flekkefjord 1990-94. En komparativ studie med de viktigste trekkfuglstasjoner i Norge og Sverige.
- Norsk fugleatlas: <http://www.fugleatlas.no>.
- Ynglelokaliteter for amfibier - registrering i Farsund kommune 1994.
- NINA Forskningsrapport 059: 'Havstrand på Sørlandet. Regionale trekk og botaniske verdier.

Feltundersøkelser ble også utført innenfor temaene økologi, kulturarv og landskap for å utfylle hull i de eksisterende datasettene. Dette er beskrevet i hver temarapport.

#### **5.2.4 Verdisetting**

Så snart som alle miljøressursene har blitt identifisert innenfor det området som vindmølleparken vil kunne ha en påvirkning på, vil verdien på disse måtte bestemmes. I følge Statens Vegvesens Håndbok nr.140, defineres objektets verdi som *liten*, *middels* eller *stor*. Rangeringen blant disse tre er ikke absolutt. Skalaen er glidende, slik at verdien like gjerne kan være liten/middels, middels/stor, med vekt på det som står først

Hvor ressursen er gitt en formell status, for eksempel hvis det er vernet, er denne benyttet, men for øvrig er grunnlaget for å fastsette verdi langs skalaen stor-liten, skjønnsmessig.

Det kan imidlertid innenfor visse temaer finnes nasjonale retningslinjer for fastsetting av verdi:

- Naturtyper er gitt vurderinger som følger standarder i DNs håndbok nr. 13, *Kartlegging av naturtyper, verdisseting av biologisk mangfold*.
- Retningslinjer for verdisseting av interesser med hensyn på friluftsliv, er gitt i DNs håndbok nr. 18, *Friluftsliv i konsekvensutredninger*.
- Retningslinjer for vurdering av kulturminner, er gitt i Riksantikvarens rapport nr. 31. *Rettleiar. Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiningar*.

#### **5.2.5 Kartlegging av verdifulle ressurser, vindparkutforming og beslutning om avbøtende tiltak**

Element 3 til 6 i konsekvensutredningsprosessen, tilpasset Lista-prosjektet etter Håndbok nr. 140, er beskrevet i detalj i kapittel 3 i denne konsekvensutredningsrapporten.

Miljømessige ressurser som er blitt identifisert gjennom datainnsamling og feltarbeid av rådgivere innen de ulike konsekvensutredningstemaer, er kartlagt i fellesskap. Disse er blitt vektlagt basert på de verdiene som er blitt satt for dem. Vindressurser og tekniske utfordringer er også blitt kartlagt. Der dette er mulig innenfor de rammer for økonomisk inntjening fra vindressursene som er satt, legges det vekt på å unngå påvirkning på de miljøressursene som er vektlagt sterkest gjennom å foreta en nøye gjennomtenkt vindmølleplassering i teknisk tilfredsstillende områder.

Mulige påvirkninger basert på den innledende utformingen er vurdert av rådgivere innen konsekvensutredningstemaet som presenterer anbefalinger til avbøtende tiltak for å kunne begrense påvirkningene ytterligere. I de fleste tilfeller blir vindmølleparkens utforming tilpasset for å inkludere disse skadebegrensende tiltakene.

Den iterative prosessen leder til slutt til en endelig vindparkutforming. Omfanget og konsekvensen den endelige utformingen har på miljøressursene, blir så vurdert basert på metoden nedenfor.

### 5.2.6 Vurdering av omfang

Bedømmelsen av omfang følger Håndbok nr. 140, en 5-delt skala fra stort positivt omfang til stort negativt omfang. Rangeringen av omfang innen skalaen blir vurdert skjønnsmessig og det blitt tatt hensyn til i hvor stor grad tiltaket innvirker på de interesser som blir berørt.

### 5.2.7 Vurdering av konsekvens

Et mål for en konsekvensutredning er å gjøre vurderinger av de positive og negative virkningene av tiltaket. Konsekvens for et objekt eller område blir da et produkt av objektets/områdets verdi og i hvor stort omfang tiltaket vil berøre objektet/området. Prinsippet for en konsekvensmatrise fremgår av tabell 5.2. I denne rapporten er matrisen benyttet som veiledende, og konsekvensensverdiene er delvis skjønnsmessig plassert. Det presiseres at konsekvensvurderingene i denne utredningen omfatter de vedtatte skadebegrensende tiltak.

Tabell 5.2: Konsekvensmatrise.

		OMFANG				
		Stor negativ (--)	Middels negativ (-)	Liten/intet (0)	Middels positiv (+)	Stor positiv (++)
VERDI	Stor (Nasjonal) (3)	Meget stor negativ (----) konsekvens	Stor negativ (---) konsekvens	Ingen/ubetydelig (0) konsekvens	Stor positiv (+++) konsekvens	Meget stor positiv (++++) konsekvens
	Middels (Regional/fylke) (2)	Stor negativ (---) konsekvens	Middels negativ (--) konsekvens	Ingen/ubetydelig (0) konsekvens	Middels positiv (++) konsekvens	Stor positiv (+++) konsekvens
	Liten (lokal) (1)	Middels negativ (--) konsekvens	Liten negativ (-) konsekvens	Ingen/ubetydelig (0) konsekvens	Liten positiv (+) konsekvens	Middels positiv (++) konsekvens

## 6 KONSEKVENSER

### 6.1 Landskap

#### 6.1.1 Undersøkellesområdet

Undersøkellesområdet avgrenses av planenes omfang og landskapets overordnede rommessige avgrensning. Grovt sett omfatter undersøkellesområdet hele Listalandet med Flat-Lista omkransende strender, og åslandskapet nord for dette (inklusive planområdet for vindmølleparken). Videre det bakre fjordlandskapet langs Eidsfjorden, Pollen og Framvaren, samt områdene med de største befolkningskonsentrasjonene rundt Vanse og Farsund. Alle disse områdene ligger innenfor Farsund kommune. I tillegg omfatter undersøkellesområdet Hidra og Andabeløya i Flekkefjord kommune.

#### 6.1.2 Metode og datagrunnlag

Utredningen tar utgangspunkt i Statens vegvesens Håndbok 140. Det er anvendt en tredelt skala for verdisetting av landskapet og en firedelt skala for bedømmelse av omfang (effekt) som i hovedsak tar utgangspunkt i avstand til vindmøllene, som er den altoverskyggende faktoren i å forklare møllenes visuelle dominans. Effekten er så holdt opp mot landskapsverdien for å beskrive tiltakets konsekvensgrad etter en 9-delt skala. Positive effekter (og dermed konsekvenser) er imidlertid ikke vurdert som aktuelle her.

Landskapet i influensområdet er inndelt i ulike landskapszone der konsekvensgraden vil variere. Det er også gitt en tekstlig beskrivelse som utdyper konsekvensene. Den tredje, viktige dokumentasjonen av den visuelle virkningen ligger i visualiseringene av tiltaket sett fra elleve ulike steder (fra ett standpunkt - Rudjord - er det to separate visualiseringer).

Visualiseringen er utført med programmet WindPro, og viser de mest sannsynlige mølletypene som tenkes oppstilt i de to alternativene.

#### 6.1.3 Planene

Det planlegges utplassert inntil 34 stk vindmøller i parken med vindmøller i størrelsesorden 2 til 3 MW installert effekt.

#### 6.1.4 Landskapet

Landskapskarakteren på Listalandet og rundt Hidra og Andabeløya har en sammensatt karakter. På et begrenset areal finnes et ganske stort mangfold av landskapstyper, og med en tydelig vær- og vindpåvirket gradient fra sørvest mot nord og øst. Grovt sett kan området deles inn i tre hovedtyper:

**Flat-Lista** i sør og sørvest har store oppdyrkede, flate morenelandskap rikt på kulturminner både fra jordbruksdrift (steingarder) og maritimt miljø (støer, havneanlegg, fyr og sjømerker). Strandsonen er lite berørt av inngrep, og spenner fra sanddynestrender i sørøst via rullesteinsstrender i sørvest til klippestrender i vest. Listastrendene er gitt vern som landskapsvernområder. Lista Fyr på sørvestspissen av halvøya er fredet og utgjør en betydelig turistattraksjon i området. Landskapet på Flat-Lista har en atypisk, og dermed sjelden karakter i forhold til vanlige norske kystlandskap. På grunn av den åpne karakteren er området visuelt sett ganske sårbart, selv om den store skalaen i landskapet også gir en viss evne til å absorbere



inngrep. Eksempelvis er den eksisterende Lista Flystasjon et forholdsvis anonymt innslag i dette landskapet størrelsen tatt i betraktning.

**Heilandskapet** på nordre del av Listalandet og på sentralmassivet av Hidra og Andabeløya er preget av en kupert topografi med til dels bratte kanter ned mot fjorden. Bebyggelsen er sparsom og spredt, og er enten konsentrert til de få forholdsvis smale dalgangene som gjennomskjærer heiområdet, til korte sidedaler, eller langs de lunere fjordpartiene man finner ved Hidra og langs Eidsfjorden og Pollen. Framvaren representerer en fjordarm som er lite berørt av menneskeskapte inngrep. Vegetasjonen i heilandskapet er karrig på toppene, men til dels rik i de lunere partiene. Rundt søndre del av Hidra og Andabeløya er det foreslått opprettet et Ytre Flekkefjord landskapsvernområde. Der bosettingen er sparsom har den småkuperte topografien god evne til å absorbere store inngrep. Men tett innpå bebygde områder vil store inngrep lett bryte den lokale skalaen.

Rundt **befolkningstygdepunktet i øst** mellom Vanse og Farsund, har landskapet en småkupert topografi som omkranser forholdsvis smale fjordarmer og store vann. Det er først og fremst den bebygde delen av landskapet som gir den identitet og særpreg. Bykjernen i Farsund har en intim karakter. Sør for byen ligger flere store industrianlegg. Området har varierende forutsetninger for å absorbere store inngrep.

Gjennomgående er landskapet i influensområdet vurdert til å ha over middels, og til dels storm verdi i forhold til mangfold/variasjon, helhet/kontinuitet og inntryksstyrke/intensitet.

### 6.1.5 Konsekvenser

Lista vindmøllepark vil føre til en betydelig visuell endring av landskapet på den nordlige delen av Listalandet. Sett fra de ytre delene av Flat-Lista i sørvest, og fra den ytre skipsleden, vil så godt som hele vindmølleparken være synlig og danne en ny landskapssilhuett i baklandet. Samlet sett vurderes dette verdifulle kulturlandskapet likevel til å bli berørt bare i begrenset grad. Fra de stedene der store deler av vindmølleparken er synlig, slik som fra Lista Fyr og fra nordsiden av Borhaug, er avstandene betydelige. Fra de stedene som ligger nærmere vindmølleparken, slik som Jølle og Penne, er i høyden bare et fåtall møller synlige, og fortsatt med en betydelig avstandsbuffer mellom bebyggelse og møller. Fra mange steder, slik som Nordberg og Kalleberg, ser man antakeligvis ikke vindmøller i det hele tatt. Det er dessuten gunstig at vindmølleparken er trukket godt unna de vestre Listastrendene. Herfra vil man se lite eller ingenting av anlegget.

Vindmølleparkens størrelse tatt i betraktning, er den visuelle påvirkningen på landskapet mindre enn man kanskje kunne forvente. Det skyldes i stor grad at det sørlige heilandskapet som ligger mellom vindmølleparken og de bebygde områdene på Lista fungerer som en visuell skjerm mot innsyn. Ikke minst gjelder det sett fra Vanse, der avstand og topografi samlet sett fører til at det er lite eller intet innsyn fra de fleste steder i bebyggelsen.

Fra viktige bosettingskonsentrasjoner og kulturmiljøer som Farsund og Hidra, gjør kombinasjonen av stor avstand og begrenset innsyn at de visuelle konsekvensene av vindmølleparken er ubetydelige.

Fra sanddynelandskapet og kulturmiljøet på Sør-Lista (som for eksempel fra Havika og Einarsneset) er store deler av vindmølleparken riktignok synlig, men avstanden er så stor at konsekvensene også her vurderes som ubetydelige.

De aller fleste gårder og grendelag rundt vindmølleparken får på grunn av lokalt skjermende topografi, lite eller svært begrenset innsyn til anlegget. Steder som Sudland og Gjeldal, som ligger tett inn mot vindmølleparken, vil ha lite eller intet innsyn. De stedene med helårsbosetting som blir sterkest berørt er Rudjord og den aller øverste bebyggelsen ved Elle. I tillegg blir fritidsbebyggelse ved Frøysti og Uljel sterkt berørt.

Fjordsystemet på baksiden av Listalandet langs Framvaren og Listeid, og deler av bebyggelsen langs denne, vil bli en god del visuelt berørt av de østligste og nordøstligste møllene, som står forholdsvis langt trukket ut mot platåkanten ovenfor fjorden. Bøensbakkane vil bli ganske sterkt visuelt berørt av de østligste møllene i anlegget.

Vindmølleparken har ikke noe geometrisk oppstillingsmønster, men følger seg etter de overordnede trekkene i landskapet. For Lista-prosjektet er det en riktig utforming. Innbyrdes variasjoner i fundamentthøyde betyr ingenting for ryddigheten i det visuelle inntrykket.

Ut fra en overordnet ressurstankegang der man ser på både vind og landskap som en ressurs, anbefales det å bygge ut parken slik at den i størst mulig grad utnytter vindressursene, men slik at unødvendige visuelle konflikter unngås. Det trekkes i retning av at man velger møller med effekt i den øvre delen av intervallet 2 til 3 MW. Økt totalhøyde på møllene gir lite utslag i form av økt visuell påvirkning.

Samlet vurdering av vindmølleparken: **Middels negativ konsekvens**

Anleggsveiene (adkomstveier og internveier) har med noen få unntak en rimelig god terrengtilpasning, men det antas å være potensial for ytterligere forbedring ved samarbeid med landskapsarkitekt forut for en eventuell byggefase.

Samlet vurdering av adkomstveier og internveier: **Liten negativ konsekvens**

Inngrepene som planlegges i forbindelse med nettilknytningen representerer ubetydelige inngrep fordi så å si hele systemet fremføres som jordkabel. Transformatorstasjonen/servicebygget beslaglegger et begrenset areal, og har også fått en diskret plassering i landskapet. Områdene som blir berørt har middels verdi.

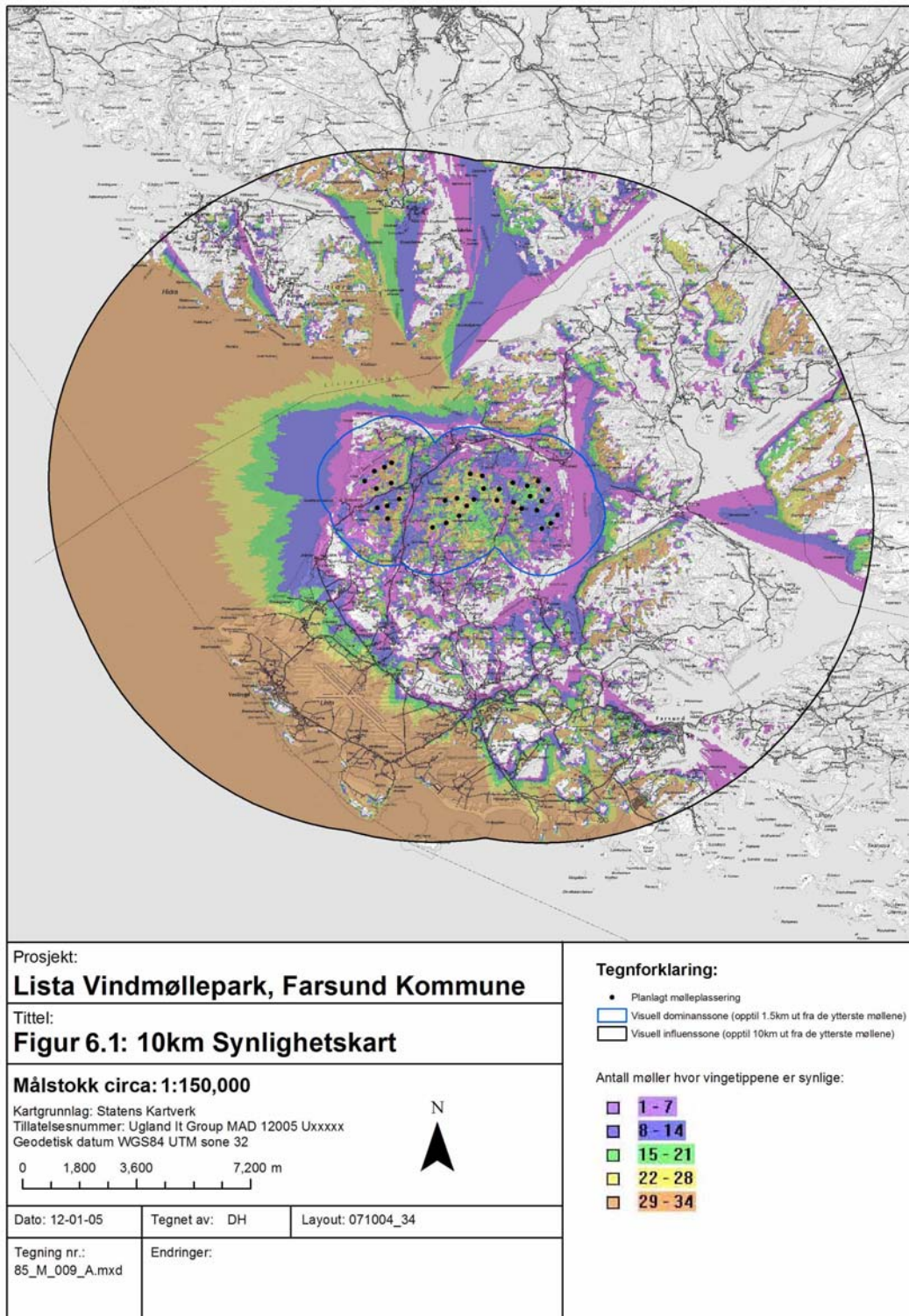
Samlet vurdering av nettilknytning/transformatorstasjon: **Ubetydelig konsekvens**

### **6.1.6 Avbøtende tiltak**

Flere viktige avbøtende tiltak ble gjennomført underveis i planprosessen: det sørvestre planområdet rundt Lofjellet har blitt droppet for å få større avstand mellom vindmølleparken og det bebygde kulturlandskapet i sørvest, og møller som sto plassert lengst nordvest mot klippestrendene på vestre Lista har blitt sløyfet. Videre har to møller blitt fjernet som visuelt sett berørte henholdsvis Elle og Rudjord sterkt.

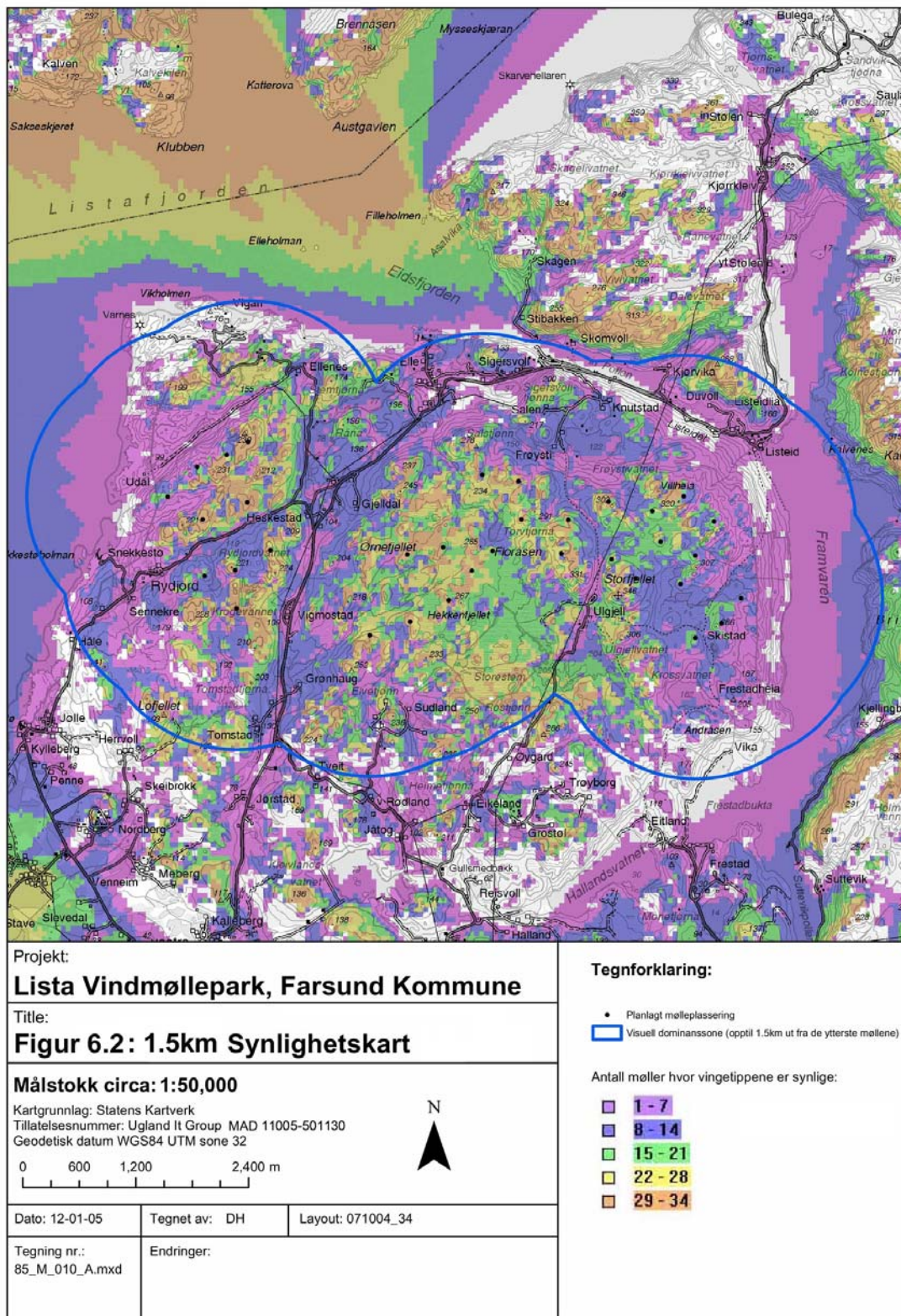
Avbøtende tiltak som vil kunne redusere konsekvensgraden ytterligere er å trekke plasseringen av de nordøstligste møllene lengre inn fra platåkanten, og eventuelt å fjerne en eller flere av møllene rundt Rudjord.

Det bør utvises skånsomhet ved detaljplanleggingen av veitrasé og planering av mølletomter. Varige sår i landskapssilhuetten, der toppene planeres ut og får en geometrisk form, vil kunne bryte med landskapets form på en uønsket måte.



Figur 6.1: 10 km synlighetskart.





Figur 6.2: 1,5 km synlighetskart.





Figur 6.3: Kart over fotostandpunkter for visualiseringer.

(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).



*Figur 6.4: Utsikt til vindmølleparken fra Fremvaren.*



*Figur 6.5: Utsikt til vindmølleparken fra Bøensbakkene.*





Figur 6.6: Utsikt til vindmølleparken fra Farsund.



Figur 6.7: Utsikt til vindmølleparken fra Einarsneset.



Figur 6.8: Utsikt til vindmølleparken fra Vanse.



Figur 6.9: Utsikt til vindmølleparken fra Ulgjel.



Figur 6.10: Utsikt til vindmølleparken fra Borhaug.





Figur 6.11: Utsikt til vindmølleparken fra Lista Fyr.



Figur 6.12: Utsikt til vindmølleparken fra Jølle.



Figur 6.13: Utsikt mot nordøst til vindmølleparken fra Rudjord.



Figur 6.14: Utsikt mot øst til vindmølleparken fra Rudjord.





Figur 6.15: Utsikt til vindmølleparken fra Lille Haugøy.

## 6.2 Kulturminner og kulturmiljø

### 6.2.1 Metode

Utredningen tar utgangspunkt i Statens vegvesens Håndbok-140 (1995, 2002). Det er anvendt en 3-delt skala for verdisetting, hvor de antikvariske myndigheters retningslinjer, planer og veiledere blir vektlagt (Riksantikvaren 2001, 2003, Miljøverndepartementet 1998, Vest-Agder fylkeskommune 1998).

Vurderingen av omfanget (effekten) av tiltaket redegjør for hvordan det konkrete tiltaket vil påvirke kulturminnet eller kulturmiljøet. Det er anvendt en femdelt skala basert på Statens vegvesen - Håndbok -140.

De endelige konsekvensene bestemmes ut fra kulturminnenes eller kulturmiljøets verdi og tiltakets omfang (effekt) i henhold til matrisystemet i Statens vegvesen – Håndbok nr 140.

Det skilles klart mellom direkte og indirekte konsekvenser. Direkte konsekvenser er når tiltaket eller deler av tiltaket vil medføre direkte fysiske konsekvenser for kulturminner eller kulturmiljø og knyttes først og fremst til anleggsfasen. Indirekte konsekvenser vil være når tiltaket visuelt påvirker kulturminner eller kulturmiljø. Indirekte konsekvenser knyttes hovedsakelig til driftsfasen.

Datagrunnlaget for utredningen er befaring i planområdet og influenssonen, skriftlige kilder samt informasjon fra lokale informanter og Vest-Agder fylkeskommune.

### 6.2.2 Undersøkellesområdet

Undersøkellesområdet omfatter planområdet slik det er presentert i meldingen. I tillegg er kulturmiljø innen en 5- kilometers influenssone verdivurdert og konsekvensvurdert. Kulturmiljø utenfor planområdets 5 km sone er kun unntaksvis vurdert. Konsekvensvurderingene er basert på synlighetskart og kart med vindmølleplassering.

### 6.2.3 Dagens situasjon - verdivurdering

Planområdene ligger på Lista, en halvøy lengst sør i Norge, i Farsund kommune. Listalandet ligger som en list eller rand mot havet i sør og vest - et bølgende morenelandskap som ikke overstiger 20 moh. Det flate Listalandet blir avløst av et kupert fjellandskap i nord, med topper opp mot 300 moh. (Prøsch-Danielsen 1995:3).

Topografien i planområdet preges av høydedrag opp til ca. 350 moh, myrer og små vann/tjern. Planområdet er for det meste utmark uten bebyggelse, men det vestlige planområdet ligger delvis i kulturlandskap og i nærheten av bebygde områder.



Figur 6.16: Kulturminner og kulturmiljø på Listahalvøya.

Følgende kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap er verdivurdert:

Tabell 6.1: Lokalteter med kulturhistorisk verdi som er vurdert i fagrapporten.

Nr.	Lokalitet med kulturhistorisk verdi	Type	Kulturhistorisk verdi
<b>Innen planområdet</b>			
A	Vete på Lofjell	Kulturminne knyttet til krig og forsvar	Middels
B	Vete på Gråfjell	Kulturminne knyttet til krig og forsvar	Middels
<b>Innen en 5-km sone fra planområdet</b>			
1	Området Listeid-Sigersvoll	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø, samferdsel og med automatisk fredete kulturminner	Stor/middels
2	Området Knutstad-Salen-Frøysti	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner	Stor
3	Elle	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner	Middels
4	Vigan	Kulturminne knyttet til krig og forsvar	Stor/middels
5	Varnes	Kulturminne knyttet til sjøfart	Liten
6	Området Rudjord-Udal-Snekkestø	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner	Middels
7	Nordbygda	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø, vedtaksfredet krigsminne, samferdselsminne, sjøfart og automatisk fredete kulturminner	Stor
8	Området Stave-Vere	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner	Middels
9	Området Venneim-Maberg	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner	Middels
10	Området Åmdal-Halland	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø og med automatisk fredete kulturminner	Middels
11	Området Rødland-Jåtog	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø	Middels
12	Området Frestadheia-Andråsen-Skistad-Ulgjel	Kulturlandskap med ødegårder, automatisk fredet kulturminne og samferdselsminne	Middels/liten
13	Veg fra Straumen til Sande inkludert Bøensbakken	Samferdselsminne	Stor
14	Borgåsen under Vigmostad	Automatisk fredet kulturminne	Stor
15	Borgåsen under Jørstad	Automatisk fredet kulturminne	Stor
16	Borgåsen under Jåtog	Automatisk fredet kulturminne	Stor
<b>Utenfor en 5-km sone fra planområdet</b>			
17	Steinodden	Automatisk fredete kulturminner	Stor
18	Skeime	Kulturlandskap knyttet til gårdsmiljø	Middels
19	Lista fyr	Vedtaksfredet kulturmiljø knyttet til sjøfart	Stor
20	Vanse	Kirke- og tettsted med automatisk fredete og vedtaksfredet kulturminne	Middels
21	Kjørrefjord	Kulturmiljø med automatisk fredete kulturminner	Middels/stor
22	Farsund	Småby knyttet til sjøfart og handel	Stor/middels
23	Hidra	Kulturlandskapsområde	Stor/middels

## 6.2.4 Konsekvenser

### Direkte konsekvenser

Direkte konsekvenser, det vil si at kulturminner og kulturmiljø blir fysisk berørt av tiltaket, er knyttet til anleggsfasen. Dette vil gjelde arealene som beslaglegges av møllepunktene, internveiene og servicebygg/transformatorstasjon. I planene for Lista vindmøllepark, vil internveiene frem til mølle nr. 9 og 10 krysse gamle ferdselsveier under lokalitet 12 og dermed medføre direkte negativ konsekvens. Langs og i veitraséene (deri inkludert nettilknytningen), samt på arealet som er avsatt til servicebygg/transformatorstasjon vil det være middels til stort potensial for å finne ikke kjente steinalderlokaliteter under markoverflaten. Potensialet vurderes som mindre på arealene som beslaglegges av vindmøllene. Dersom det registreres forninnelokaliteter gjennom de påkrevde § 9-undersøkelsene, vil disse komme i direkte fysisk konflikt med tiltaket. Vindmøllene, nettilknytningen eller servicebygget/transformatorstasjonen kommer ikke i direkte konflikt med kjente kulturminner eller kulturmiljø.

### Indirekte konsekvenser

Videre medfører vindmølleparken konsekvenser av visuell karakter for kulturhistoriske lokaliteter innen tiltakets visuelle influenssone. Av de 22 lokalitetene med kulturhistorisk verdi i tiltakets influenssone, vil de fleste bli visuelt negativt påvirket, men i varierende grad. Konsekvensgraden er vurdert å være stor negativ for fire lokaliteter (lokalitet nr. B, 2, 13 og 14), stor/middels negativ for tre lokaliteter (lokalitet nr. A, 6 og 15). Konsekvensgraden er vurdert å være middels/stor negativ for en lokalitet (lokalitet nr. 12), middels negativ for to lokaliteter (lokalitet nr. 1 og 7) og middels/liten negativ for to (lokalitet nr. 9, 19). For de resterende lokalitetene er konsekvensgraden vurdert å være liten/middels negativ eller lavere. Årsaken til at så mange kulturmiljøer blir visuelt påvirket er Listalandets flate og åpne topografi. Imidlertid er avstanden til planområdet stor (ca. 5 km) og som det påpekes i fagrapport landskap, vil den ytterste heien mellom Listalandet og den indre heien med selve planområdet, fungere som buffersone mot innsyn (Inter Pares 2004: kapittel 3.5). Konsekvensgraden er derfor ikke så stor for disse lokalitetene.

Underveis i arbeidet med utredningen, har fagutreder og tiltakshaver hatt en dialog med det formål å tilpasse plasseringen av vindmøllene mest mulig optimalt i forhold til verdifulle kulturminner og kulturmiljø. Med gjeldende layout unngås for det meste visuelle negative konsekvenser for det verdifulle kulturlandskapet i Nordbygda. For kulturminnene som ligger på fjelltopper og høydedrag, er negativ visuell konsekvens derimot uunngåelig. Det gjelder for bygdeborgene, vetene og gravhaugen på Nordberg som var i sekundær bruk under 2. verdenskrig (del av kulturlandskapet i Nordbygda).

Den gjeldende layouten vil også medføre stor visuell negativ konsekvens for deler av veien fra Straume til Sande, særlig sett fra Bønsbakkane. Herfra blir vindmøllene lengst øst i planområdet svært synlige.

Verken servicebygget/transformatorstasjonen eller internveiene/nettilknytningen vil medføre visuelle effekter eller konsekvenser for kjente kulturminner eller kulturmiljø.

Tabell 6.2: Samlet oversikt over direkte og indirekte konsekvenser for de ulike tiltakstypene.

Tiltakstype	Direkte konsekvenser	Indirekte (visuelle) konsekvenser
Vindmøller	Liten negativ (-)	Middels/stor negativ (--/---)
Servicebygg/møllestasjon	Liten negativ (-)	Ingen/ubetydelig (0)
Internveier/nettilknytning	Liten/middels negativ (-/--)	Ingen/ubetydelig (0)



### 6.2.5 Avbøtende tiltak

Ved utformingen av den gjeldende layouten for vindmølleparken, er det forsøkt tatt hensyn til kulturminner og kulturmiljø. Et avbøtende tiltak for å skjerme Nordbygda for visuell påvirkning, har vært å flytte vindmøllene vekk fra en gunstig vindlokalitet på Lofjellet. Dette har gitt stor positiv effekt for Nordbygda. Fra de fleste steder vil ingen eller svært få vindmøller være synlige. Det er dessuten god avstand mellom de synlige vindmøllene og kulturlandskapet.

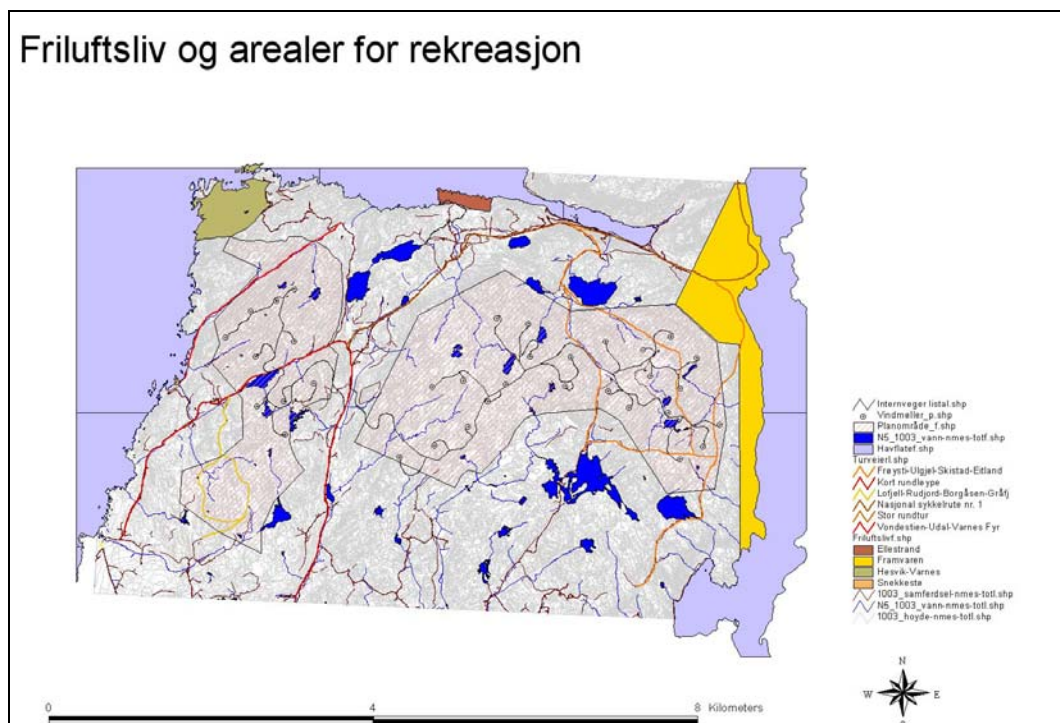
Jordkabling i stedet for kraftlinjer er et annet tiltak som avbøter visuelle konsekvenser.

Møllepunkter, jordkabel og veitraséer kan komme i direkte konflikt med ukjente automatisk fredede kulturminner under bakkenivå. Disse inngrepene vil derfor være undersøkelsespliktige i henhold til Kulturminnelovens § 9. Undersøkelsen gjennomføres av Vest-Agder fylkeskommune, etter at eventuell konsesjon blir gitt og før anleggsarbeidet settes i gang. § 9-undersøkelser vil være nødvendig på selve arealet der det skal foretas et direkte inngrep, samt i en minimum 5 meters sone omkring inngrepet.

Dersom noen av de planlagte inngrepene medfører direkte konsekvenser på grunn av nyregistrerte funn, må de aktuelle inngrepene justeres/flyttes, noe som enkelt lar seg gjennomføre i en vindmøllepark. Dersom dette ikke er mulig, må tiltakshaver søke Riksantikvaren om frigivning i henhold til Kulturminnelovens § 10.

### 6.3 Friluftsliv og reiseliv

De fleste friluftslivsområdene som er beskrevet i utredningen, ligger inne i eller rundt én km fra grensen til minst ett av planområdene. Friluftslivsområder lenger unna vil også kunne bli påvirket, men her vil konsekvensene være relativt mindre på grunn av avstanden til inngrepet. Betydningen av inngrepet eller konsekvensen for friluftslivet, er fastsatt på grunnlag av en skjønnsmessig vurdering av verdier av området og tiltakets omfang.



Figur 6.17: Friluftslivsområder i og i nærheten av planområdene.

(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).

### 6.3.1 Indirekte berørte områder

**Ellestrand** er et strandområde på sørsiden av Eidsfjorden som ble foreslått som sikret friluftslivsområde i Handlingsprogram for friluftslivet (Fylkesmannen i Vest-Agder 1985). Området har gode fiskeplasser, bademuligheter og vakre omgivelser. Ellestranden tjener som nærområde, og har liten kapasitet ut over det lokale behov.

Under detaljplanleggingen har tiltakshaver fjernet møllene som var foreslått sørvest for Elle for å redusere den visuelle påvirkningen. I følge modelleringer av visuelle influenssoner, vil 1–7 møller kunne observeres fra friluftslivsområdet. Avstanden vil være for stor til at støy vil kunne bli til noen sjenanse. Friluftslivsområdet er primært knyttet mot kysten, og inngrepet vil få **ubetydelig eller ingen** konsekvenser for utøvelse av friluftslivet i området.

**Hesvik - Varnes** er et værbitte strandområde på nordvest-spissen av Lista, hvor fjell, klipper og bratte lier preger terrenget. Området er i dag en del av Listastrendene landskapsvernområde.

I følge modelleringer av visuelle influenssoner, vil 1–7 møller kunne observeres fra det høyeste punktet innen området. For øvrig vil møllene ikke synes. Avstanden vil være for stor til at støy vil kunne bli til noen sjenanse. Friluftslivsområdet er primært knyttet mot kysten, og inngrepet vil få **ubetydelige eller ingen** konsekvenser for utøvelsen av friluftsliv i området.

**Snekkestø** er et strandareal som ble foreslått sikret som friluftslivsområde midt på 1980-tallet. Det er i dag en del av Listastrendene landskapsvernområde.

I følge modelleringer av visuelle influenssoner, vil 1–7 møller kunne observeres fra friluftslivsområdet. Avstanden vil være for stor til at støy vil kunne bli til noen sjenanse. Friluftslivsområde er primært knyttet til kysten, og inngrepet vil få **ubetydelige eller ingen** konsekvenser for utøvelse av friluftslivet i området.

**Framvaren** er en smal terskelfjord nord for Farsund sentrum, parallelt med det østre planområdet. Friluftslivsområdet ble foreslått sikret midt på 1980-tallet. Det knytter seg store forsknings- og verneinteresser til fjorden Framvaren, og den er under planlegging som et marint verneområde.

I følge modelleringer av visuelle influenssoner, vil kun 1–7 møller kunne ses fra Framvaren, og på grunn av avstanden vil støy fra vindparken ikke være til sjenanse. Friluftslivsområde og de tilhørende aktiviteter er primært knyttet til kysten. Samlet sett vil inngrepet vil få **liten negativ** konsekvens for utøvelse av friluftslivet i området.

**Bøensbakkene** er en del av den gamle kjøreveien mellom Farsund og Sande i Herad, på østsiden av Framvaren. Dette er en svært spesiell veistrekning som de senere år har blitt restaurert. Fra Bøensbakkene er det flott utsikt utover Framvaren og mot områdene på vestsiden av fjorden.

I følge modelleringer av visuelle influenssoner, vil et varierende antall møller kunne synes fra Bøensbakkene, alt etter hvor en befinner seg langs veien. Avstandene til vindmølleparken er relativ lang, noe som reduserer den visuelle påvirkningen. En kan ikke se at vindmølleparken vil ødelegge for Bøensbakkene som et viktig veihistorisk minne, og den hindrer på ingen måte friluftslivsutøvelsen i området. Konsekvensen vurderes som **liten negativ**.

**Nordsjøruta** eller "The North Sea Cycle Route" er et internasjonalt sykkelruteprosjekt som går gjennom syv land. Dette er en ubrutt, merket sykkelrute som følger hele kystlinjen rundt Nordsjøen, med en samlet distanse på 6000 km.

Et varierende antall møller vil kunne sees alt etter hvor en befinner seg langs sykkelruten. Tiltakshaver ønsker å anlegge en parkeringsplass like øst for Rudjordvatnet. Her vil det bli satt opp tavler med generell informasjon om fornybar energi samt spesifikk informasjon om vindmølleparken. Videre vil det bli anledning til å foreta fotturer og sykkelturner inne i parken. Dette



ligger i samme rute som Nordsjøruta/Nasjonal sykkelrute nr. 1. Konsekvensen vurderes som **liten positiv**.

**Regional sykkelrute Lista** er et samarbeidsprosjekt mellom Vest-Agder Fylkeskommune og Farsund kommune. Prosjektets anbefalinger består av to rundløyper, en kort og en lang.

Et varierende antall møller vil kunne sees alt etter hvor en befinner seg langs ruten. Under detaljplanleggingen har et større område sørvest for Rudjordvatnet i det vestlige planområdet blitt tatt ut av prosjektet, det vil si at ingen vindmøller vil bli satt opp i dette området. Dette vil redusere eventuelle negative konsekvenser for brukere av sykkelrutene som går langs Listastrendene og gjennom det vestligste planområdet. I tillegg har de mest iøynefallende møllene på nordsiden av veien forbi Rudjordvatnet blitt fjernet. Samtidig kan brukere av Regional Sykkelrute Lista få informasjon om vindkraft generelt og Lista Vindpark spesielt ved Rudjordvatnet. Konsekvensen vurderes til **ubetydelig eller ingen**.

**Nortrail** er et interregionalt EU-prosjekt som tar sikte på å tilrettelegge en vandresti for fotturister langs hele Nordsjøbassenget. Ønsket er blant annet å legge stien gjennom lynchheiene i det aktuelle området, der det allerede finnes en del stier.

Et varierende antall møller vil kunne sees alt etter hvor en befinner seg langs ruten. Siden vindmølleparken ikke lenger legger beslag på områdene sørvest for Rudjordvatnet, vil kulturlandskapet i flere av disse områdene forbli upåvirket av prosjektet. Andre steder vil den negative visuelle influensen bli betydelig redusert som ved Jølle. I tillegg er de mest iøynefallende møllene i nord nordvest tatt bort. Samlet vil dette redusere konsekvensene knyttet opp mot Nortrail til **liten negativ**.

**Lista Økomuseum** omfatter en prosjektgruppe som har utarbeidet et forslag til revidert museumsplan i Farsund. En ønsker et museum som integrerer både kommunens kulturhistorie og kunst.

Tiltakshaver har vurdert mølleplasseringer på bakgrunn av samtaler og utredninger både fra landskapsarkitekt og personer fra kulturminneetaten. Disse har igjen vært i kontakt med ansvarlige for prosjektene lokalt. Blant annet på denne bakgrunn, er møllene trukket ut fra sørlige deler av det vestligste området. I tillegg er de mest synlige møllene i nord nordvest tatt bort. Muligheter for å bruke parken som en ny reiselivsdestinasjon er lansert, og tiltakshaver er åpen for diskusjoner om videre satsing i så henseende. I tillegg er det allerede forslått at det skal etableres parkeringsplass for besøkende hvor en kan finne generell informasjon om ny fornybar energi og om vindmølleparken spesielt. Konsekvensen vurderes som **liten negativ**.

**Listalandskapet** er et prosjekt som setter fokus på kulturlandskapet som ressurs; for bonden, for næringslivet, for reiselivet og for lokalbefolkningen. Prosjektet har blant annet som mål å legge til rette for turstier i bondens landskap, ta vare på verdifulle landskap, lære folk om hva som er verdifullt og hva kulturlandskapet kan brukes til.

Inntrykket av vindmølleparken vil kunne oppleves i varierende grad alt etter hvor man befinner seg i landskapet. Siden vindmølleparken ikke lenger legger beslag på områdene sørvest for Rudjordvatnet, vil kulturlandskapet i disse områdene forbli urørt av prosjektet samtidig som påvirkningen av tilgrensende områder vil bli redusert. I tillegg er de mest iøynefallende møllene i nord nordvest tatt ut av prosjektet. Samlet sett vil dette redusere de negative konsekvensene knyttet opp mot prosjektet Listalandskapet. Konsekvensen vurderes til **liten negativ**.

Det er flere **reiselivsprosjekter** i Farsund som utnytter de spesielle natur- og kulturgitte forhold på Lista, blant annet ett som omhandler fuglekikking, guidede fugleturer og Nasjonal sykkelrute nr. 1.

Siden vindmølleparken ikke lenger legger beslag på områdene sørvest for Rudjordvatnet, vil kulturlandskapet i disse områdene forbli urørt av prosjektet. Videre vil de visuelle forstyrrelsene

reduseres fra flere områder på Lista landet som direkte følge av endringen. I tillegg er de mest iøynefallende møllene i nord nordvest tatt ut. Dette reduserer negative konsekvenser knyttet opp mot flere reiselivsprosjekter. Etablering av parken som egen reiselivsdestinasjon, vil til en viss grad kunne motvirke en negativ konsekvens. Konsekvensen vurderes som **liten negativ**.

### 6.3.2 Direkte berørte områder

To nett med merkede turstier kommer innenfor det planlagte vindparkområdet i vest, mens i øst vil planområdet berøre ett større turnett.

Av 40 km merkede stier på Listahalvøya, vil planområdene berøre rundt halvparten. I tillegg vil begge planområdene berøre områder hvor det drives jakt og områder som er vist som "spredt hyttebygging" i kommuneplanens arealdel.

**Tursti 14: Lofjell – Rudjord – Borgåsen – Gråfjell** går mellom Rudjord i nord og Hervoll i sør, med en rundsløyfe på Lofjellet. Deler av turløypa går innenfor det omsøkte planområde.

Et ulikt antall møller vil kunne sees fra turstien alt etter hvor en befinner seg på stien. Etter detaljplanleggingen har flere av møllene blitt fjernet fra det sørvestligst området slik at en har unngått direkte konflikt langs enkelte partier. Vingesus fra møllene vil kunne høres langs flere deler av stien, men dette vil oppleves ulikt fra person til person. Noen stier kan bli stengt i korte perioder i byggeperioden, men bruken av stiene vil ikke bli begrenset i driftsperioden. Konsekvensene vurderes som **ubetydelig eller ingen**.

**Tursti 15: Vondestien – Udal – Varnes fyr** går mellom Snekkestø og Varnes Fyr. Den delen av turstien som går gjennom planområdet er partiet mellom Udal og Ellenes.

Langs mesteparten av stien vil det være mulig å se 1–7 møller. Opplevelsen av disse møllene kan være både nøytrale, positive eller negative, alt etter hvem som opplever dem. Vingesus fra møllene vil kunne høres langs flere partier av stien, men dette vil oppleves ulikt fra person til person. Noen stier kan bli stengt i korte perioder i byggeperioden, men bruken av stiene vil ikke bli begrenset i driftsperioden. Konsekvensene vurderes som **ubetydelige eller ingen**.

**Jaktområder i planområde vest.** Både elgjakt, hjortejakt og rådyrjakt drives innenfor planområdet eller deler av området. Innenfor Lista Storvald, er det flere jaktfelt. Rudjord elgjaktlag holder til i vest, Elledalen elgjaktlag har jaktfelt sentralt og i øst jakter Skistad elgjaktlag.

Jakt vil fortsatt kunne drives innenfor planområdet. Vingesus fra møllene vil kunne høres innenfor flere deler av jaktområdet, men dette vil oppleves ulikt fra person til person. Enkelte studier viser at dyr blir mest forstyrret av lyd som er høy, uforutsigbar og impulsiv. Konsekvensen vurderes som **ubetydelig eller ingen**.

**Områder for spredt hyttebygging, vestre planområde.** Området for spredt hyttebygging er et sammenhengende område fra nord for Jølle, langs fylkesvegen mellom Rudjord og Heskestad, på begge sider av Rudjordvatnet.

De mest iøynefallende møllene i nord nordvest tatt ut. Dette reduserer negative konsekvenser knyttet opp mot hyttefeltet. Innenfor mesteparten av området som er vist som lokalitet for spredt hyttebygging vil det kun være mulig å se 1–7 møller. Innenfor hytteområdet er fire bygninger angitt med ekvivalent lydnivå over grenseverdi (40,1 – 44 db) i den mest dominerende vindretningen. Denne lydstyrken tilsvarer et lydstyrkenivå mellom "stille samtale" og "vanlig samtale" på 1 m hold. Konsekvensen vurderes som **liten negativ**.

**Tursti 16: Frøysti – Ulgjel – Skistad – Eitland – Listeid** er et nettverk med turstier. Den ene ruten (Listeid-Eitland) går gjennom deler av Framvaren friluftslivsområde mellom Listeid i nord til Eitland i sør. En annen rute (Skomsvoll-Eitland) går fra Skomsvoll i nord, opp vest for Frøystivann

og over heia mot Ulgjelvann og ned til Eitland. En tredje rute går mellom disse to, og starter på vestsiden av Frøystivann, går over Villheia og ned mot Skistad. Her forbindes rutene også av et kortere turalternativ mellom Ulgjel og Skistad.

Langs mesteparten av stien vil det være mulig å se vindmøller. Opplevelsen av disse møllene kan være både nøytrale, positive eller negative, alt etter hvem som opplever dem. Vingesus fra møllene vil kunne høres langs flere partier av stien, men dette vil oppleves ulikt fra person til person. Noen stier kan bli stengt i korte perioder i byggeperioden, men bruken av stiene vil ikke bli begrenset i driftsperioden. Konsekvensene vurderes som **ubetydelige eller ingen**.

**Jaktområder i planområde øst.** Elledalen elgjaktlag har jaktfelt mellom Rudjord og Skistad. Nordgrensa av valdet er Floråsen – Østre Torvtjønn

Jakt vil fortsatt kunne drives innenfor planområdet. Vingesus fra møllene vil kunne høres innenfor flere deler av jaktområdet, men dette vil oppleves ulikt fra person til person. Innvirkning av støy fra vindmøller på dyr er relativt lite studert. Det finnes likevel enkelte studier om innvirkning av andre støytyper på ulike dyrearter (Skarpaas 2004). Disse viser at dyr blir mest forstyrret av lyd som er høy, uforutsigbar og impulsiv (f.eks. lydsmurmel, skudd, lave passasjer av fly og annen trafikk).

Konsekvensen vurderes som **ubetydelig eller ingen**.

**Områder for spredt hyttebygging, østre planområde.** Et område vist som område for spredt hyttebygging ligger nord, vest og sør for Frøystivann.

Et varierende antall møller kan sees i fra lokaliteten vist som område for spredt hyttebygging i kommuneplanen, alt etter hvor en befinner seg. I følge kart som viser visuell influens, vil enkelte kunne se 1–7 møller, mens andre vil kunne se flere. Enkelte vil oppfatte møllene som en negativ visuell påvirkning, mens andre vil kunne ha andre oppfatninger. Innenfor hytteområdet, er fem bygninger angitt med ekvivalent lydnivå over grenseverdi (40,7 – 41,9 db), ved mest dominerende vindretning. Denne lydstyrken tilsvarer et lydstyrkenivå som en "stille samtale". Konsekvensen vurderes som **liten negativ**.

Tabell 6.3 gir en samlet oversikt over temaet friluftsliv og rekreasjon.

### 6.3.3 Konklusjon

0-alternativet vil ikke medføre endringer fra dagens situasjon, og får således ingen konsekvens for friluftslivet.

I en tidlig grunnlagsrapport som vurderte konsekvensene av en foreløpig layout, ble konsekvensene for friluftslivet samlet sett vurdert å være liten til middels negative. Det ble i samme rapport understreket at de negative konsekvensene for friluftsliv/reiseliv i betydelig grad kunne reduseres gjennom god detaljplanlegging og dialog mellom ansvarlige myndigheter og utbygger. Gjennom reduisering av antall møller i det vestlige område, og det faktum at man unngår møller i det vestlige området sørvest for Rudjordvatnet imøtekommer man i betydelig grad hensynet til friluftsliv, turisme og arealer for rekreasjon. I tillegg vil det bli lagt til rette for at vindmølleparken kan utnyttes positivt i turistsammenheng.

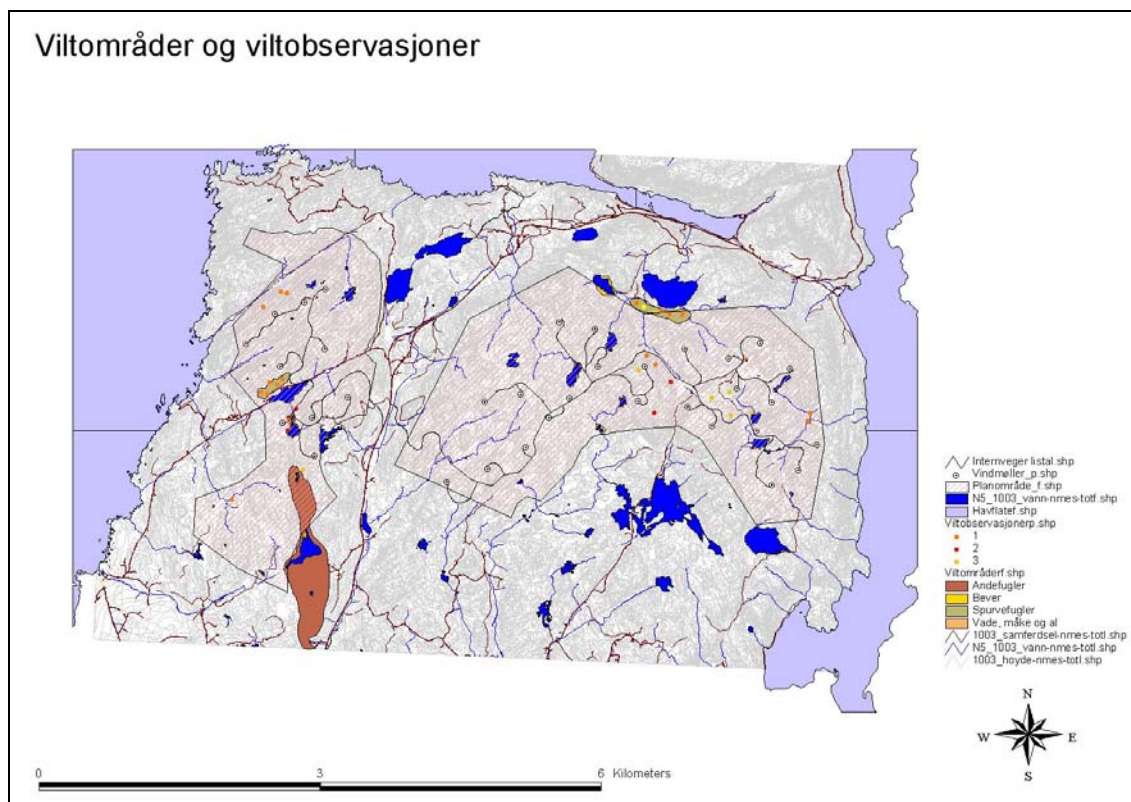
Samlet sett vurderes konsekvensene for temaet friluftsliv, etter at forebyggende tiltak er tatt hensyn til, som **liten negativ** for Framvaren, Bøensbakkene, Nortrail, Lista Økomuseum, Listalandskapet og "Reiselivsprosjekter", mens for Nordsjøruten vurderes konsekvensene som **liten positiv**. Innenfor alle de andre friluftslivsområdene/-aktivitetene vurderes konsekvensen som **ubetydelig eller ingen**.

Tabell 6.3: Friluftslivsområders og –aktiviteters verdi, inngrepets omfang, influens og konsekvens innenfor tema friluftsliv og rekreasjon. Tabellen viser konsekvens før og etter at avbøtende tiltak er gjennomført. I = Indirekte influens, D = Direkte influens.

Friluftslivs- område/ Friluftslivs- aktivitet	Influens	Verdi for friluftsliv/ reiseliv	Omfang av inngrepet tidlig fase	Omfang av inngrepet slutt fase	Konsekvens før avbøtende tiltak		Konsekvens etter avbøtende tiltak	
Ellestrand	I	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig /ingen	0	Ubetydelig/ ingen	0
Hesvik-Varnes	I	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig /ingen	0	Ubetydelig/ ingen	0
Snekkestø	I	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ ingen	0	Ubetydelig/ ingen	0
Framvaren	I	Middels	Middels negativ	Middels negativ	Liten negativ	-1	Liten negativ	-1
Bøensbakkene	I	Stor	Lite/intet til Middels negativ	Lite/intet til Middels negativ	Liten negative	-1	Liten negativ	-1
Nordsjøruten	I	Stor	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydelig/ ingen	0	Liten positiv	+1
Regional sykkelrute	I	Middels	Middels negativ	Lite/intet	Liten negativ	-1	Ubetydelig/ ingen	0
Nordtrail*	I	Stor	Middels negativ	Lite/intet	Middels negativ	-2	Liten negativ	-1
Lista Økomuseum	I	Stor	Middels negativ	Lite/intet	Middels negativ	-2	Liten negativ	-1
Listaland- skapet	I	Stor	Middels negativ	Lite/intet	Middels negativ	-2	Liten negativ	-1
Reiselivs- prosjekter	I	Stor	Middels negativ	Lite/intet	Middels negativ	-2	Liten negativ	-1
Tursti 14	D	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydeli g/ingen	0	Ubetydelig /ingen	0
Tursti 15	D	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydeli g/ingen	0	Ubetydelig /ingen	0
Tursti 16	D	Middels	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydeli g/ingen	0	Ubetydelig /ingen	0
Jaktområder vest	D	Liten	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydeli g/ingen	0	Ubetydelig /ingen	0
Hytteområder vest	D	Liten	Middels negativ	Middels negativ	Liten negativ	-1	Liten negativ	-1
Jaktområder øst	D	Liten	Lite/intet	Lite/intet	Ubetydeli g/ingen	0	Ubetydelig /ingen	0
Hytteområder øst	D	Liten	Middels negativ	Middels negativ	Liten negativ	-1	Liten negativ	-1

\* vurdert ut fra at Nortrail følger en trasé i vestlige deler av Lista

## 6.4 Naturmiljø



Figur 6.18: Viltobservasjoner og viltområder.

(Rødlistede arter er vist på et eget kart unntatt offentlighet). Grensene er ikke eksakte.

(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).

### 6.4.1 Fisk

Alle vann innenfor planområdet er påvirket av sur nedbør, og i flere av vannene er det satt i gang kalkingsprosjekter. Foreløpig er ingen av vannene innenfor planområdet rehabilitert i en slik grad at de kan utnyttes til næringsfiske eller fritidsfiske.

### 6.4.2 Amfibier og krypdyr

En utbygging sør i det vestlige planområdet, vil kunne true lokaliteter for liten salamander. Inngrep her vil kunne medføre direkte arealbeslag, fragmentering og oppsplitting av habitater, nedsatt habitatkvalitet som følge av drenering eller forstyrrelser som følge av senere fritidsbruk av veiene.

**Konklusjon:** Under detaljplanleggingen har et større område sørvest for Rudjordvatn i det vestlige planområdet blitt tatt ut av prosjektet, det vil si at ingen vindmøller vil bli satt opp i dette området. Problematikken knyttet til amfibier og krypdyr blir derfor irrelevant. **Ingen konsekvens (0).**

### 6.4.3 Fugler

Totalt er det registrert 118 forskjellige fuglearter innenfor planområdet, hvorav 86 arter ble påvist i løpet av høsten 2004. Seksten av artene er oppført på den nasjonale "rødlisten". Ingen av disse er

dokumentert hekkende innenfor planområdet. Hekkefaunaen i området er nokså lik den som finnes i tilsvarende biotoper andre steder på Sørlandet.

Resultatene fra trekkregistreringene høsten 2004 viser at indre deler av Lista er en del av trekkleden for rovfugl som følger kysten av Sørlandet. De mest tallrike artene er spurvehauk, musvåk, fjellvåk og tårnfalk. Enkelte av de større rovfuglartene, blant annet vepsevåk og fjellvåk, synes å ha en viktig trekkled langs vestsiden av Framvaren over Villheia. Spurvehauken har i tillegg en viktig trekkled over den vestlige delen av planområdet, mens musvåk synes å trekke i størst tetthet over midtre deler av indre Lista. Utenom rovfugl har også flere andre arter blitt registrert på trekk gjennom området i løpet av høsten 2004.

Forventet antall kollisjoner mellom fugl og vindmøller har blitt beregnet ved hjelp av en teoretisk modell og på bakgrunn av data fra feltobservasjonene høsten 2004.

**Konklusjon:** Ved at området sørvest for Rudjordvatn utgår, unngås inngrep i noen av de viktigste våtmarksområdene for ender og vadefugl innenfor planområdet. I og med at en unngår møller og anleggsveier nordvest ved Udal, vil en også unngå eller redusere mulige konflikter med vendehals og vandrefalk. Det kan også nevnes at vendehals er langt vanligere enn forventet i dette området, og at Sørvestlandet er det området i landet hvor vandrefalken har sterkest fotfeste.

Tiltakshaver har vedtatt at ingen nye luftspenn skal etableres i eller utenfor parken, alle ledninger skal kables. Dette vil redusere faren for kollisjoner med fugl. I forhold til orrfugl-leiken som er påvist i det østlige planområdet, har tiltakshaver i størst mulig grad unngått å plassere møller og veier innenfor det området hvor fuglene ble observert under leiken i mai 2004.

Samtidig vil tiltakshaver forsøke å unngå anleggsarbeid i områdene rundt leikområdet før kl. 10.00 i perioden 15. mars–15. mai. Anlegging av veier i området kan være positivt for orrfuglen som i perioder er avhengig av å spise småstein til hjelp for fordøyelsen.

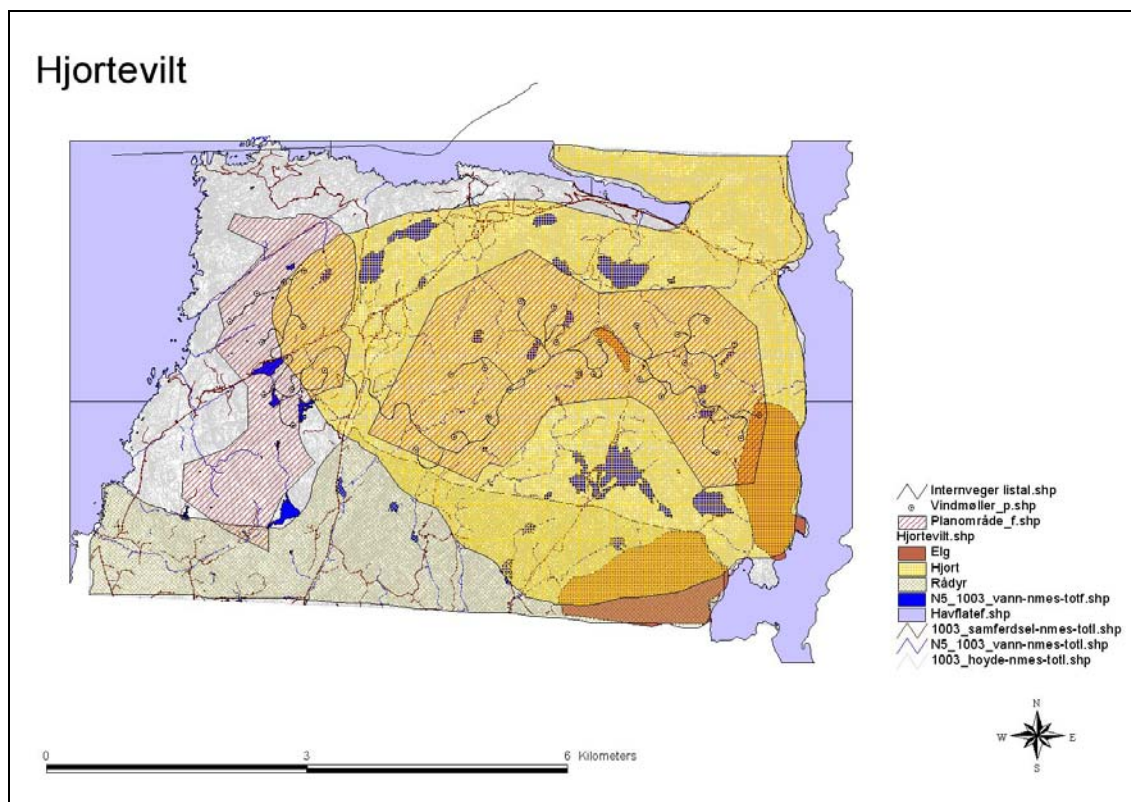
Det er fortsatt stor usikkerhet knyttet til konsekvensene for fugletrekket over Lista vindmøllepark i likhet med fugletrekk over vindparker ellers i landet.

Tiltakshaver har gjennomført flere avbøtende tiltak, og tilgjengelig litteratur tyder på at fugler i betydelig grad er i stand til å unngå vindmøller. Inngrepets omfang justeres derfor til middels negativt, det vil si at inngrepet kan være en trussel mot verneverdier (les: fugler). På bakgrunn av en helhetsvurdering, vurderes den endelige konsekvensen etter at detaljplanleggingen er gjennomført, som **middels negativ (-2)**. Det anbefales at tiltakshaver bidrar til oppfølgende undersøkelser knyttet til problemstillinger vedrørende fugletrekket over parkområdet.

#### **6.4.4 Pattedyr**

For pattedyr vil vindmølleparken og den medfølgende infrastruktur i første rekke kunne fungere som en barriere og virke inn på trekkveier for hjortevilt. For rådyr og hare vil eventuell økt ferdsel i området som følge av ytterligere veibygging kunne medføre økt forstyrrelser. For arter som bever, vil vannstrengene og skogholdt være viktige faktorer for overlevelse i området. Lista er et randområde for elg, og den vil sannsynligvis trekke unna ved forstyrrelser. Hjort og rådyr er vi mer usikre på. En ser andre steder hvor raskt pattedyr, spesielt en voksende rådyrbestand, venner seg til mennesker og kulturmark nær mennesker, men hjorten vil kanskje stille større krav til skjul og sammenhengende skogområder.

**Konklusjon:** Lokale viltmyndigheter har gått igjennom situasjonen for viltet i hele kommunen. Alle tre hjorteviltartene finnes spredt innenfor området. Det er ikke avdekket viktige trekkruiter innenfor planområdene. Konsekvensen vurderes som **ubetydelig eller ingen (0)**.



Figur 6.19: Hjortevilt i og i tilgrensende områder til planområdet..

(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).jortevilt i og i tilgrensende områder til planområdet..(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).

### 6.4.5 Naturtyper

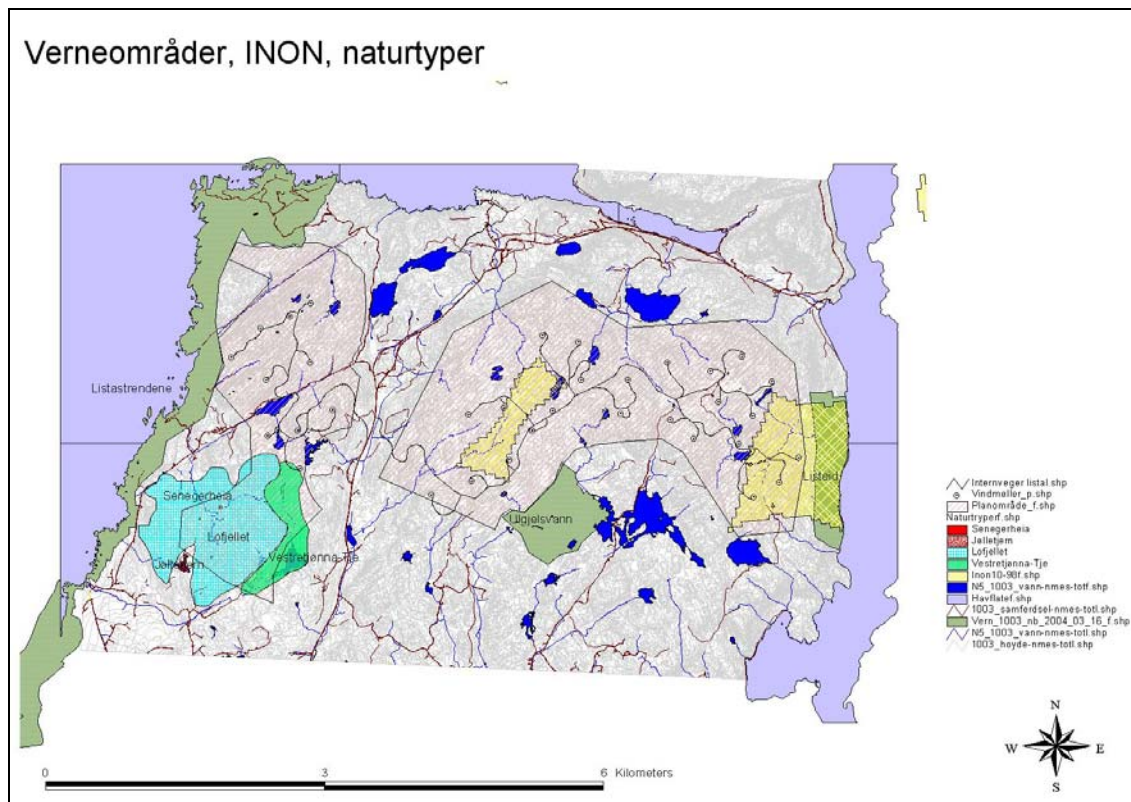
Det er identifisert fire naturtyper innenfor planområdet som er viktige for bevaring av det biologiske mangfoldet, alle i den sørlige del av det vestlige planområdet. To av naturtypene har status som svært viktige, da de inneholder en rødlisteart, mens de to andre har status som viktige.

Tre av de identifiserte naturtypene inneholder rødlistearter, og alle tre er lokalisert i de sørvestlige deler av planområdet. I to tilfeller er dreier det seg om liten salamander, mens den tredje gjelder planten klokkesøte. De to førstnevnte naturtypene får status som svært viktige, mens den tredje og den siste får status som viktige naturtype.

Planter og naturtyper vil kunne bli berørt av direkte arealbeslag og endring av hydrologiske forhold som følge av veibygging og eventuelle massedeponi. Den visuelle dominansen fra vindmøllene kan også redusere opplevelsen av spesielle naturtyper og botaniske kvaliteter.

**Konklusjon:** Et større område sørvest for Rudjordvatn er tatt ut av planene. Dette medfører at alle de registrerte viktige naturtypene unngår å bli direkte berørt av tiltaket. Konsekvensen vurderes som **ubetydelig eller ingen (0)**.





Figur 6.20: Verneområder, naturtyper og inngrepsfrie områder (INON)

(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).

#### 6.4.6 Karplanter og rødlistede arter

Ingen rødlistede arter er påvist i det østligste planområdet. I det vestligste planområdet, vil tiltaket kunne få negative konsekvenser for rødlistede arter helt i sør og i nordvest.

**Konklusjon:** Et større område sørvest for Rudjordvatn er tatt ut av planene. Dette medfører at de fleste kjente lokaliteter for rødlistede arter innenfor planområdet unngår konflikter med inngrepet. I og med at en unngår møller og anleggsveier nordvest ved Udal, vil en også unngå konflikt med en rødlistet karplantart.

På bakgrunn av registreringer høsten 2004, kom det inn nye opplysninger om rødlistede fuglearter i eller like utenfor området. Dette medfører at konsekvensen for "karplanter og rødlistede arter" fortsatt vurderes å være negativ (*liten negativ, -1*).

#### 6.4.7 Konsekvensvurdering – samlet oversikt

0-alternativet vil ikke medføre endringer fra dagens situasjon, og får således liten konsekvens for naturmiljøet. I tabellen nedenfor gis en sammenligning av konsekvensene av inngrepet for temadet plante- og dyreliv før og etter at forebyggende tiltak er iverksatt.



Tabell 6.4: Temaenes verdi, omfang og konsekvens av inngrepet før og etter at forebyggende tiltak er iverksatt og som følge av tilleggsstudier utført siden den opprinnelige vurderingen.

Tema	Verdi	Omfang tidlig fase	Omfang slutfase	Konsekvens før avbøtende tiltak		Konsekvens etter avbøtende tiltak	
Fisk	Liten	Lite/intet	Uendret	Ubetydelig/ingen	0	Ubetydelig/ingen	0
Amfibier, krypdyr	Stor	Middels negativt	Lite/intet	Middels negativ	-2	Ubetydelig/ingen	0
Fugler	Stor	Stort negativt	Middels negativt	Meget stor negativ	-4	Middels negativ	-2
Pattedyr	Liten	Middels negativt	Lite/intet	Liten negativ	-1	Ubetydelig/ingen	0
Naturtyper	Stor	Middels negativt	Lite/intet	Middels negativ	-2	Ubetydelig/ingen	0
Karplanter, rødlistede arter	Stor	Middels negativt	Lite/intet	Middels negativ	-2	Liten negativ	-1

## 6.5 Støy

### 6.5.1 Støy fra vindmøller

Lyd fra vindmøller består av mekanisk og aerodynamisk genererte lydbidrag. Den mekanisk genererte lyden har sammenheng med roterende deler i gir og generator.

Forbedringer i konstruksjon i de siste generasjoner vindmøller har ført til at andelen mekanisk generert lyd er svært liten i forhold til aerodynamisk generert lyd. Den aerodynamisk relaterte lyden oppstår når luften passerer rotorbladenes bakkant, særlig de ytterste delene hvor hastigheten er størst. Støyen er bredspektret (sus) og lydnivået varierer i takt med at rotorbladene passerer tårnet og kan derfor oppleves som et noe pulserende sus. Vindmøllers lydnivå varierer med vindstyrken, men er for øvrig nokså konstant. Støy som varierer i styrke oppleves som regel mer sjenerende enn støy med konstant lydstyrke og karakter. På avstand og med flere møller i drift vil likevel lyden oppleves som relativt konstant siden rotorene ikke går i takt. Det totale lydbildet fra vindmøllene inneholder vanligvis ikke rentoner.

### 6.5.2 Bakgrunnsstøy og vindmølleparkens influensområde

Det generelle bakgrunnsstøynivået vil ikke kunne bli lavere enn den støy som genereres av vær og vind. I åpent terreng, langt fra bebyggelse og i områder med lite aktivitet, er "vindstøyen" oftest dominerende.

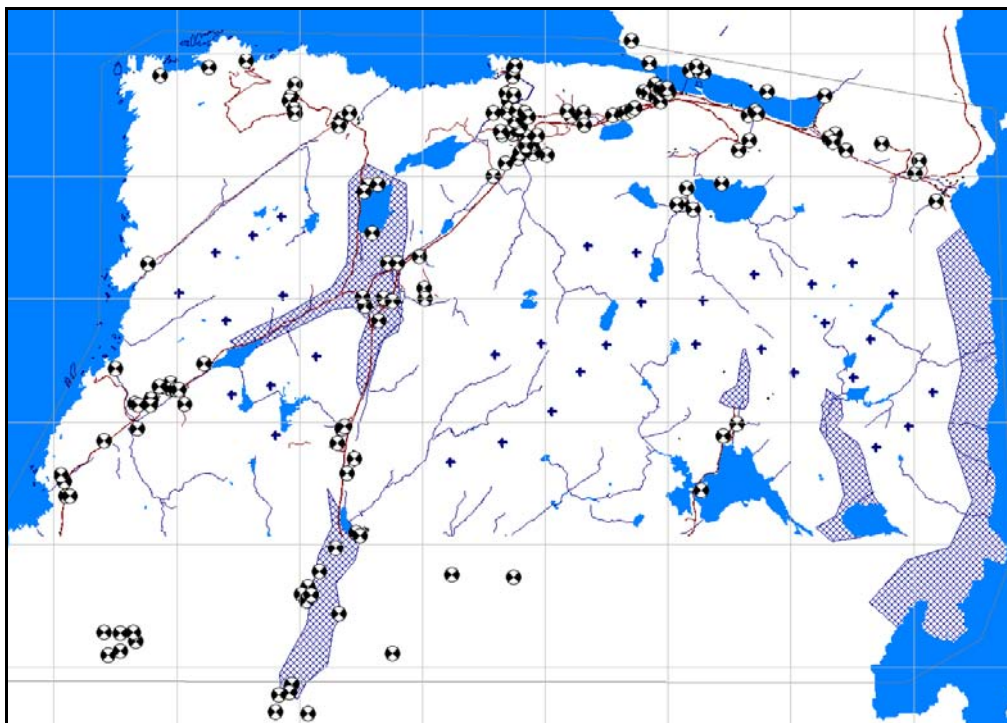
Både støyen fra vindmøller og den delen av bakgrunnsstøyen som forårsakes av vinden, øker med vindstyrken. Spesielt over 8-10 m/s vindstyrke (målt 10 m over bakken), øker bakgrunnsstøynivået mer enn møllenes lydnivå. Derfor vil bakgrunnsstøyen ha en tendens til å maskere lyden fra møllene bedre ved mye vind.

Støy fra vindmøller vil bli maskert ("skjult") av bakgrunnsstøyen dersom støybidraget fra disse er under ca. 30 dBA. Vindmølleparkens influensområde settes derfor til områder hvor støybidraget er over 30 dBA.

I områder med veier og bebyggelse, kan støy fra trafikk og menneskelig aktivitet føre til en økning av bakgrunnsstøynivået. I disse områdene vil ofte bakgrunnsstøyen i langt større grad kunne maskere støy fra vindmølleparken. Fordi det er vanskelig å kvantifisere denne effekten og fordi denne bakgrunnsstøyen ikke alltid er tilstede, er det ikke tatt høyde for bakgrunnsstøy utover den som genereres av vær og vind.

### 6.5.3 Forskrifter og krav

SFT (Statens Forurensingstilsyn) foreslår grenser for støy fra vindmøller som er bygget på retningslinjene for industristøy, men med 5 dB skjerping av kravet dersom mottakerpunktet er godt skjermet mot vind. Retningslinjene for industristøy er vist i Tabell 6.5.



Figur 6.21: Boliger/hytter (Sirkler med svarte/hvite sektorer) og planlagt vindmølle-plassering (blå kryss).  
Potensielle le-soner ved mest fremherskende vindretning (vest-nordvest) er skravert.

NVE og SFT har i fellesskap utarbeidet krav til beskrivelse av støyproblematikk i søknader og konsekvensutredninger og en felles praksis for hvordan slik støy skal behandles.

Tabell 6.5: Immisjonsgrenser for ekstern industristøy. A-veid ekvivalent lydnivå. SFT: Retningslinjer for begrensning av støy fra industri m.v., TA-506.

Område	Dag 06:00 - 18:00	Kveld 18:00 - 22:00 Søn- og helligdag 06:00 - 22:00	Natt 22:00 - 06:00
Boligområde og område med undervisningslokaler	50	45	40
Område som benyttes til hyttebebyggelse og rekreasjonsformål, sykehus/sykehjem	40	35*	35*
Dersom støyen omfatter tydelige enkelttoner og/eller impulslyd skal grenseverdien for ekvivalentnivået reduseres med 5 dB. Høyeste lydnivå skal ikke overskride grenseverdien for ekvivalentnivå med mer enn 10 dB			

I følge SFT anses 37 dBA ved bolig og hytte å være uproblematisk ved etablering av vindmøllepark. Kan man se bort fra rentoner og effekter av vindskygge anses 40 dBA som uproblematisk. Støynivå over 50 dBA vil normalt innebære krav om tiltak.

#### **6.5.4 Beregningsmetode**

Beregning av støybidrag fra vindpark til omgivelser er utført med beregningsprogrammet Cadna/A versjon 3.4.

Støyberegningene er utført ved støykritisk vindstyrke (8m/s) målt 10 m over bakken, det vil si når vindmøllene er mest hørbare.

For å ta hensyn til møllestørrelser på 2-3 3MW er lydeffekt på **107 dBA** ved 8m/s vindhastighet brukt som kildestyrke i støyberegningene.

#### **6.5.5 Konsekvensvurdering**

##### **Anleggsfasen**

Virksomhet i denne fasen inkluderer bygging av veier, møller, servicebygg, transformatorstasjoner og kraftlinjer. Trafikk med tyngre kjøretøyer og anleggsmaskiner samt stasjonær drift av disse, forventes å være dominerende kilder. Anleggsvirksomheten i forbindelse med reising av møllene forventes å være betydelig redusert i forhold til den første fasen med bygging av veier og fundamenter.

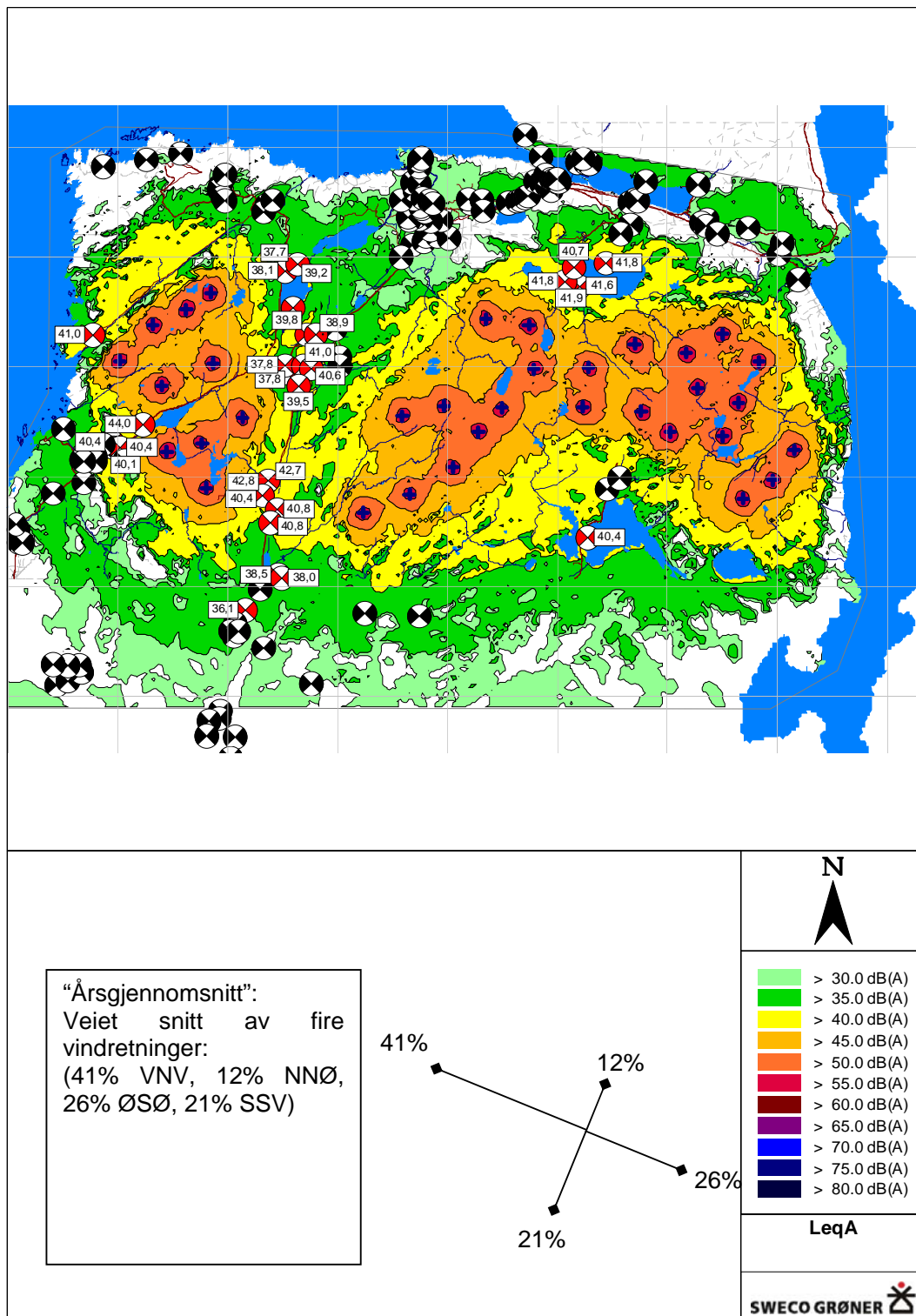
Med hensyn til forflytning av masser vil valg av sted for henting være av betydning. Dersom intern forflytning av masser i planområdet er mulig vil dette kunne redusere belastning for bebyggelsen.

Aktiviteter som sprengning er det ikke mulig å prediktere støykonsekvensen av, men må betraktes som enkelthendelser der det i korte øyeblikk kan oppstå høye lydnivåer. Miljøbelastningen vil være avhengig av antall hendelser, ladningenes størrelse osv.

##### **Driftsfasen**

Støykonsekvensene for drift av vindmøllene er estimert ved hjelp av beregninger. Figur 6.22 viser A-veide ekvivalente årsgjennomsnitt lydnivåer fra vindmøllene som støysoner med 5 dB ekvidistanse. Beregning er utført i 2 meters høyde over terreng. Det er ikke regnet bidrag fra trafikk på adkomstvei, da denne regnes som minimal.

Det beregnet at ca 45 boliger/hytter i perioder (med fremherskende vindretning, fra vestnordvest, forekommer ca 41% av tiden) kan få støynivå mellom 35-40 dBA (hørbar støy). 18 bygninger (10 hytter og 8 boliger) får i perioder lydnivå over 40 dBA.



Figur 6.22: Støysonekart. Ekvivalent lydnivå fra vindmøllene. Årsgjennomsnitt.

⊗ = bygning med ekvivalent lydnivå over grenseverdi, ved mest dominerende vindretning. Ved overskridelse er lydnivå vist på kartet.

På grunn av at flere boliger ligger skjermet for vind fra bestemte retninger, bør grenseverdi skjerpes med 5dB til 35 dBA for disse. Når dette er tatt hensyn til, vil ca. 30 boliger/hytter (16 hytter og 14 boliger) i perioder få støynivå over grenseverdi. 10 av disse får overskridelser på 0-1 dB, 11 får overskridelser på 1-3 dB, og 9 får overskridelser på 3-6 dB.

Støyberegningene viser tilfellet ved vindstyrke 8 m/s. Ved vindstyrker over 8 m/s vil vindstøy maskere vindmøllestøyen. Ved vindstyrker under 4 m/s vil ikke vindmøllene være i drift. Ved vindstyrker mellom 4 og 8 m/s vil støynivåene kunne være noe lavere enn ved 8 m/s som det er beregnet for.

Beregningen antas således å være konservativ – et verste tilfelle som ikke forekommer hele tiden.

Det forventes en mindre økning av ekvivalentnivå langs eksisterende veier i forbindelse med bygging av vindparken. Støy fra anleggsvirksomhet i planområdet vil variere over tid.

En oversikt er gitt i Tabell 6.6.

Tabell 6.6: Lista vindmøllepark. Sammendrag av beregningsresultater; antall boliger som periodisk berøres av ulike støynivå ved støykritisk vindstyrke.

Vindsituasjon		Ved fremherskende vindretning
Lydnivå [dBA]		Antall boliger/ hytter
Hørbart	30-35	47
	35-40	45
Fremtredende	<b>40-45</b>	<b>18</b>
	45-50	-
Meget fremtredende	Over 50	-

### 6.5.6 Sammenfatning

Tabell 6.7 viser konsekvenser for bebodde områder.

Tabell 6.7: Konsekvenser for bebodde områder.

Kilde	Anleggsfase	Driftsfase	Nedleggingsfase	Bemerkinger
Vindmøller	Ubetydelig/ingen	Liten negativ	Ubetydelig/ingen	Totalt 14 boliger og 16 hytter kan i perioder få støy inntil 6 dB over grenseverdi.*
Veger	Ubetydelig/ingen	Ubetydelig/ingen	Ubetydelig/ingen	Liten økning av vegtrafikkstøy i anleggsfasen
Transformatorstasjoner og kraftlinjer	Liten negativ	Ubetydelig/ingen	Liten negativ	I korte perioder lokalt høye støynivå i anleggsfasen (for eksempel ved bruk av helikopter)

### **6.5.7 Avbøtende tiltak**

#### **Anleggsarbeid**

Alt anleggsarbeid, inkludert anleggstrafikk, som foregår nærmere enn 500 m fra boliger, er forutsatt utført utenfor tidsrommet mellom kl. 22.00 og kl. 06.00 for å unngå søvnforstyrrelser.

#### **Vindmøller**

Støynivå ved nærmeste bebyggelse kan reduseres ved å flytte enkelte vindmøller lenger unna bebyggelsen eller ved å bruke møller med lavere støysignatur selv om dette vil redusere møllenes energiproduksjon.. Før disse endringer evt. iverksettes, bør beliggenheten til boliger og hytter i området kontrolleres.

### **6.5.8 Oppfølgende undersøkelser**

Ifølge beregningene ligger enkelte bygninger/eiendommer innenfor sonen hvor støyen kan være hørbar. Det kan derfor være behov for kontrollmålinger på et senere stadium. Lydnivået bør overvåkes over en tidsperiode og omfatte ulike vind- og værforhold. Målte lydnivåer sammenlignes med SFTs grenseverdier.

## **6.6 Skyggecasting**

Inter Pares AS har i samarbeid med Natural Power Consultants, utarbeidet skyggecastberegninger i forbindelse med planene om vindmølleparken.

Det er videre gjort en tolkning av beregningene og en vurdering av konsekvensene knyttet til skyggecastproblematikken rundt Lista vindmøllepark. Det finnes foreløpig ikke en omforent metode for konsekvensvurdering av skyggecast i henhold til den generelle metodikken i Håndbok 140, men som for andre virkningstemaer er det angitt en konsekvensgrad basert på en skjønnsmessig vurdering av skyggecastingens omfang og art.

Skyggecastberegningene og -vurderingene er basert på det alternativet tiltakshaver har signalisert at han vil søke om konsesjon for, med 34 stk. møller i størrelsesorden 2 til 3 MW installert effekt.

### **6.6.1 Refleksblink**

Vindmølleblader produseres med glatt overflate for å produsere optimalt og for å unngå at skitt fester seg. Helt refleksfri blader finnes ikke. Men sjenanse fra refleksblink opptrer likevel forholdsvis sjeldent.

I vindmøllenes første driftsår vil det normalt skje en halvering av refleksvirkningen. Bladoverflaten kan "antirefleksbehandles" ved en prosedyre som gir et lavt glanstall.

### **6.6.2 Beregning av skyggecast**

En vindmølle skiller seg ut fra andre høye byggverk og installasjoner med sine roterende møllevinger. Normalt vil man bare observere den direkte bevegelsen når man betrakter møllene. Men under spesielle omstendigheter vil møllen stå i en posisjon mellom solen og betrakningssted. Da vil møllevingene sveipe foran solskiven og kaste en bevegelig skygge som vil projiseres mot betrakningsstedet i et repeterende mønster. Dels vil man oppleve dette som en sveipende skygge over en flate. Dels vil man merke en hurtig skifting mellom direkte lys og korte "glimt" med skygge. Dette kan være sjenerende mens fenomenet pågår. Vi kaller et slikt betrakningssted som er utsatt for skyggecast for en skyggemottaker. En skyggemottaker er altså eksponert for en roterende skygge i løpet av mer eller mindre avgrensede tidsrom ettersom solen beveger seg i sin solbane.

En skyggemottaker kan for eksempel være en vertikal flate som et vindu eller en vegg, eller en horisontal flate som en terrasse eller en markflate. Problemet er størst der flaten er ensartet (slik som en vegg eller et terrassegulv), men også på for eksempel lyngmark og rabber vil den sveipende skyggen være godt observerbar selv om den er noe mer utvasket i konturene.

Skyggekastomfanget avhenger først og fremst av:

- hvilken retning og posisjon vindmøllen står i sett fra skyggemottakeren
- avstanden og relativ terrengplassering mellom vindmølle og skyggekastmottaker
- størrelsen på vindmøllens rotor, og til en viss grad møllens navhøyde.

Ettersom høyden på solbanen over horisonten varierer gjennom året, vil solen passere bak en skyggekastende mølle i en mer eller mindre avgrenset periode. Hvor lang denne perioden er, og når den opptrer, kan beregnes. Det er ved klarvær og solskinn at fenomenet opptrer, da det i overskyet vær ikke vil være en kontrast mellom sol og skygge som er tilstrekkelig merkbar til at den normalt vil bli karakterisert som et problem. På denne bakgrunn er det foretatt en "worst case" beregning der man beregner den teoretiske maksimalbelastningen på en skyggemottaker (solen skinner alltid, møllen går hele tiden, og den står vendt direkte mot skyggemottakeren), som kan sammenholdes med en "real case" beregning der man tar utgangspunkt i gjennomsnittsverdier for faktiske soltimer for årets 12 måneder, møllens antatte driftstid (ved vindhastigheter på over 3 m/sek.), og fordeling på ulike vindretninger (12 sektorer) som gjør at møllen står mer eller mindre bortvendt fra skyggemottaker.

Det er for Lista vindmøllepark utarbeidet skyggekastkart som viser soner rundt vindmølleparken med antall timer med skyggekast pr. år (utarbeidet både som worst case og real case kart). Det finnes ingen fastsatte regler for hva som er akseptabel skyggekastbelastning, men i Danmark brukes 10 timer samlet pr. år som en maksimalgrense. Det bør i tillegg også tas hensyn til når på dagen og året belastningen skjer, og varigheten av den.

Disse kartene er supplert med grafiske skyggekalendere for åtte utvalgte skyggemottakere som representerer ulike typiske eksponerte steder rundt vindparken der folk bor, eller som har viktige verdier i forhold til friluftsliv og kulturmiljø. De åtte skyggemottakerne er Rudjordvatnet, Vigmostad, Heskestad, Rudjord, Elle, Knutstad, Frøysti og Mevoll. Skyggekalenderne viser når skyggekast kan inntre på hver av årets dager, varigheten, og hvilke møller det er som forårsaker skyggekast.

### 6.6.3 Konsekvensbeskrivelse

Lista vindmøllepark ligger for det meste trukket såpass langt nord for hoveddelen av bebyggelsen på Listalandet at skyggekast for de fleste husstander og fritidsboliger er et begrenset problem. Unntaket er de få bygninger som ligger inntil den vestre delen av vindmølleparken ved Rudjord, Vigmostad og Heskestad, og på nordsiden av den østre gruppen ved Knutstad og Frøysti. Skyggekast er et ubetydelig problem i forhold til øvrig bebyggelse, og i forhold til vestskjærgården, Pollen og Framvaren. Det er ikke noe problem med skyggekast for bebyggelsen på sørsiden av vindmølleparken, med et lite forbehold for Tomstad og Ulgjel (som kan ha en liten, men ikke en vesentlig belastning av skyggekast). Et fåtall bygninger og tun kan bli belastet med mer enn 10 timer samlet med skyggekast i løpet av et gjennomsnittlig år. Ved Rudjordvatnet ligger en enkelt hytte som får markert høyere belastning enn dette.

Mange av de stedene som har mest skyggekast i løpet av året, har det stort sett på tider av året som ikke er så belastende med tanke på rekreasjon og uteopphold. Dette gjelder steder som Frøysti, Knutstad og Rudjord. De stedene som skiller seg mest ut negativt fordi de har skyggekastbelastning om sommerettermiddagene er Vigmostad og Heskestad.

Konsekvensene av skyggekast fra Lista vindpark vurderes på denne bakgrunn som for det meste **små til middels negative**. Enkelte steder har samlet over året en ganske stor skyggekast-



belastning, men som hovedregel også til tider på året og døgnet som ikke er de aller mest belastende.

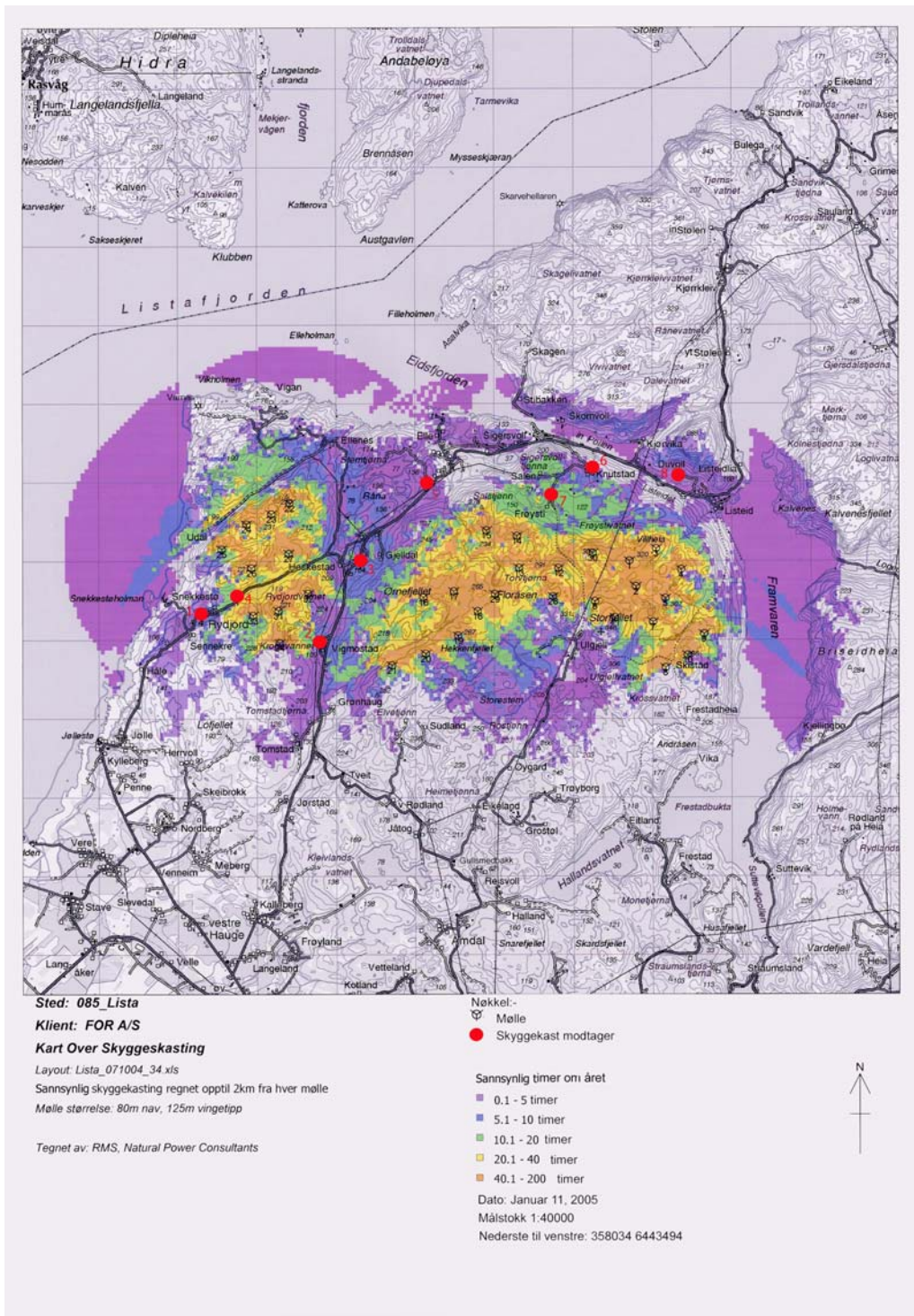
#### **6.6.4 Avbøtende tiltak**

Skyggekastbelastningen fordeler seg forholdsvis jevnt på de fleste møllene i vindmølleparken. De som gir opphav til størst skyggekastbelastning er de vestligste møllene i vindparken. Mølle 33 og 34 skiller seg svakt ut som de mest belastende, men ellers er det slik at ulike møller forårsaker skyggekastingen avhengig av hvilken skyggemottaker det gjelder. Det er derfor vanskelig å plukke ut én enkelt mølle som vil gi stor reduksjon i skyggekastbelastning dersom den sløyfes.

En mulighet for å redusere skyggekastbelastningen er å montere en automatikk som stanser de mest belastende møllene i de tidsrom der de påfører naboer skyggekast. En slik metode er beskrevet av Danmarks Vindmølleforening (2002), og også gjennomført i praksis. Man monterer en lyssensor på møllen slik at den bare stanser på de dager hvor solen skinner, og i de tidsintervall hvor beregningsprogrammet påviser skyggekast. Årlig driftstap ved tiltaket vil ikke bli prosentvis stort.

#### **6.6.5 Oppfølgende undersøkelser**

Det har til nå ikke vært gjort noe forsøk på å tilpasse skyggekast til den metodikken som er mye brukt til å vurdere konsekvensene for andre virkningstemaer med ikke prissatte konsekvenser (Håndbok 140). Skyggekastproblematikken ligner på mange måter støyproblematikken ved at det kan være tjenlig å tilstrebe konkrete belastningsgrenser og –nivåer for å karakterisere omfanget. Det anbefales at man forsøker på generelt grunnlag å systematisere metodikken for konsekvensvurderinger av skyggekast.

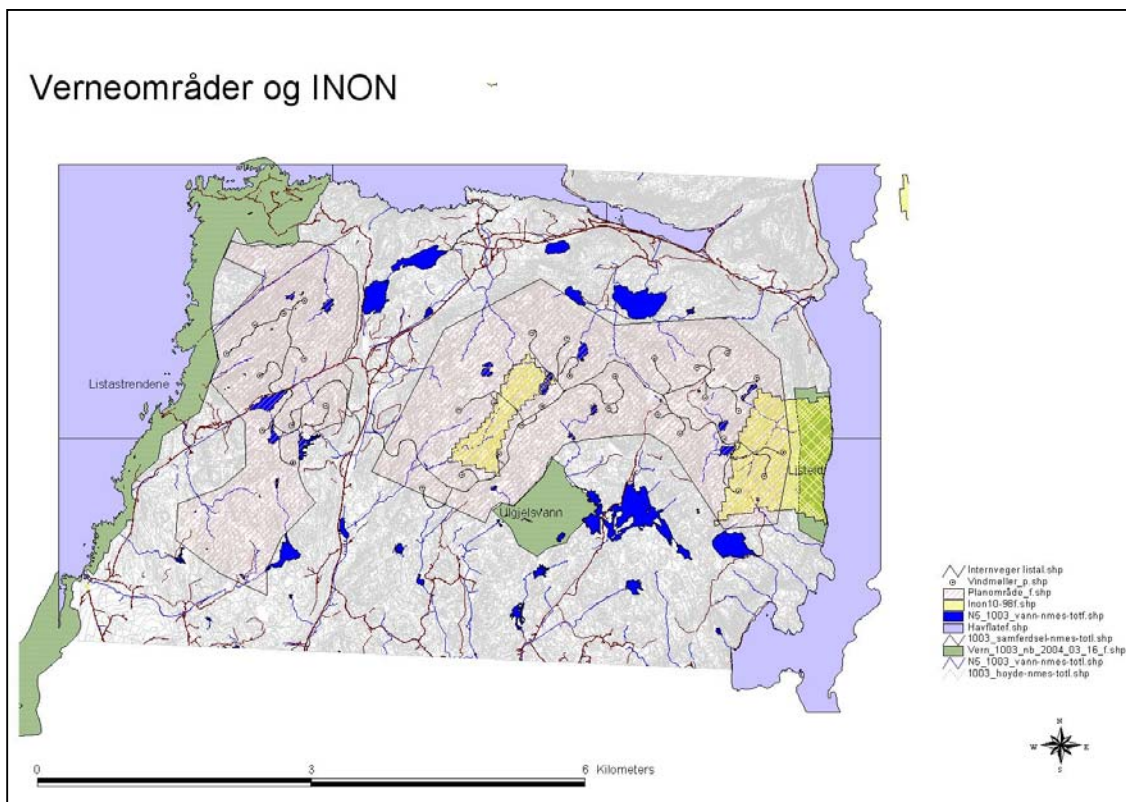


Figur 6.23: Områder med skyggekast i eller i nærheten av planområdet

(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).

## 6.7 Landbruk

### 6.7.1 Verneområder



Figur 6.24: Verneområder og INON-områder i eller i nærheten av planområdet.

(Kartgrunnlag: Statens Kartverk. Tillatelsesnummer: Ugland IT Group MAD 11005-501130).

Det er 119 verneområder i Vest-Agder med samlet areal for land- og ferskvann på 872 km<sup>2</sup>. Dette tilsvarer 11 % av fylkets areal. Planområdet for Lista vindpark grenser både mot Ulgjelvann naturreservat og Listastrendene landskapsvernområde, mens det går parallelt med Listeid naturreservat i en avstand av ca. 160–230 meter i luftlinje.

**Ulgjelvann naturreservat** ble opprettet 4. september 1981, og det total areal er på 591 daa. Formålet med vernet var å sikre flatmyrer, gjengroingsmyrer og fuktheier. Reservatet er et godt hekkeområde for ender og vadefugl.

**Listeid naturreservat** ble vernet 28. juni 1985. Reservatet er på 521 dekar, og formålet med vernet var primært å sikre edelløvslogen.

**Listastrendene landskapsvernområde** ble opprettet 28. august 1987. Området er på hele 8014 daa, og verneformålet er det egenartede natur- og kulturlandskapet.

Begge naturreservatene og landskapsvernområdet er hver for seg vurdert å ha stor verdi.

Vindparken vil ikke direkte berøre noen av reservatene eller landskapsvernområde. Etablering av vindmøller i det planlagte området, vil derfor ikke stride mot formålet med vernet for verken Ulgjelvann (myrer og fukthei) eller Listeid (edelløvslogen) naturreservater. Vindmølleparken vil kunne

få indirekte betydning for Listastrendene landskapsvernområde gjennom visuell influens da dette i noen grad vil kunne påvirke kulturmiljøet.

Under detaljplanleggingen har det blitt foretatt justeringer av vindmølleplasseringene slik at de ikke kommer i konflikt med hydrologiske forhold ved Uljelvann. Tiltakshaver har videre trukket møllene unna et område i sør vest i tillegg til at de mest synlige møllene i nordvest er flyttet lengre sør og øst. Langs enkelte partier av landskapsvernområdet har dette fjernet den negative visuelle influensen fra møllene, mens andre steder har den visuelle påvirkningen blitt betydelig redusert.

Den samlede konsekvensen etter at avbøtende tiltak er gjennomført vurderes som **ubetydelig eller ingen (0)**.

### 6.7.2 Inngrepsfrie områder (INON)

Det er to gjenværende sone 2 (1-3 kilometer fra tyngre tekniske inngrep) INON-områder på Listahalvøya. Det østre planområde overlapper fullstendig det vestligste INON-området og delvis det andre. Begge områdene er mer enn én kilometer fra tyngre tekniske inngrep. Størrelsen på det vestligste INON-området er mindre enn 0,5 km<sup>2</sup>, mens det østligste er litt over 1 km<sup>2</sup>. Det nærmeste INON-området utenfor planområdets influens, ligger ca. 2 km i luftlinje nord øst for planområdet.

Inngrepsfrie naturområder er viktige leveområder for planter og dyr. Vindmølleparken vil føre til at begge INON-områdene forsvinner, men den vil ikke true andre INON-områder i kommunen.

Under detaljplanleggingen har plasseringen av vindmøllene og veiene blitt justert slik at en i hovedsak har unngått direkte inngrep i selve INON-områdene. Likevel vil begge områdene utgå som inngrepsfrie områder i henhold til definisjonen om at inngrepsfrie områder skal være minst én km fra større tekniske inngrep.

I flere stortingsmeldinger er det fokusert sterkt på at de resterende inngrepsfrie naturområdene må forvaltes som en viktig del av vår nasjonale arv og at større sammenhengende inngrepsfrie områder skal bevares. På bakgrunn av en helhetsvurdering, vurderes konsekvensen som **middels negativ (-2)**.

### 6.7.3 Jord- og skogbruk

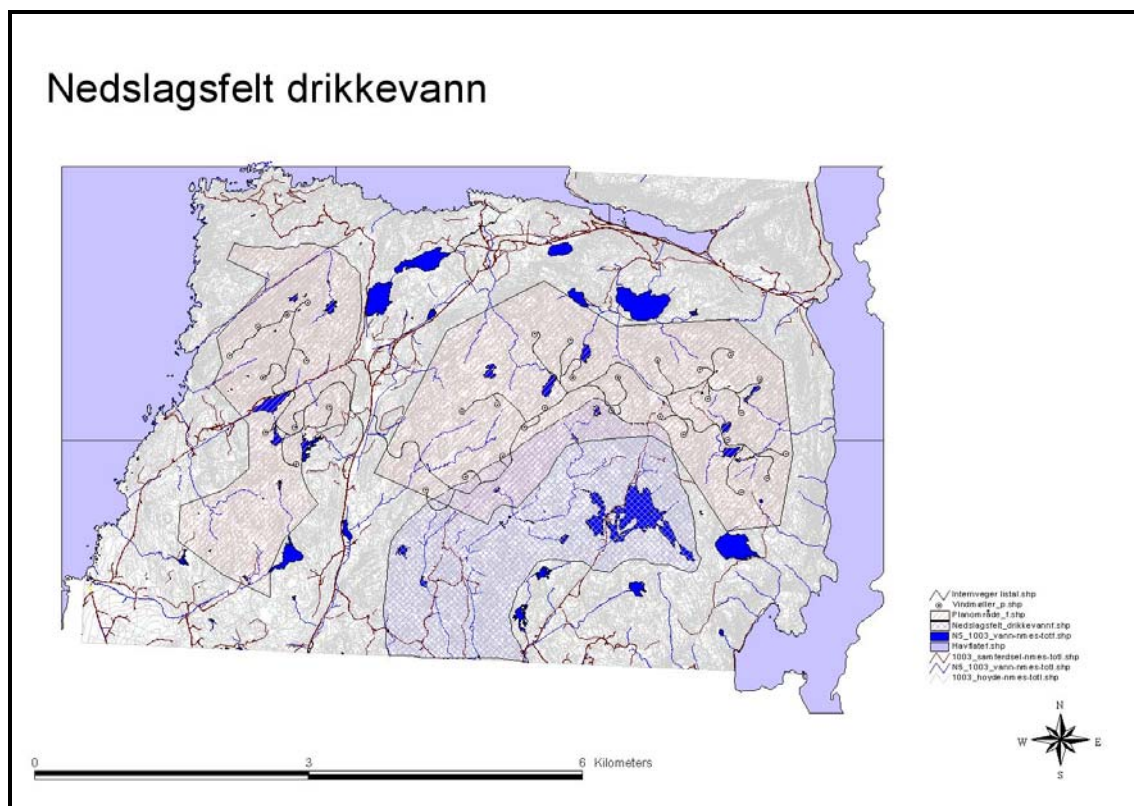
Ingen dyrka mark forekommer innenfor planområdene. Beiteland finnes i begrenset grad, og det drives noe sauehold her. De berørte skogbruksområdene er av liten verdi med hensyn til produksjonsevne og i landbrukspolitisk sammenheng for øvrig.

Arealbeslaget vil bli forholdsvis lite, men enkelte skogarealer kan til en viss grad bli stykket opp som følge av interne veier. Dette vil imidlertid kunne bedre muligheten for å drive ut tømmer på enkelte steder. Sannsynligheten for negative endringer i vekstvilkårene er liten. Interne veier vil kunne bedre muligheten for beiting og evt. gjødsling innenfor planområdet.

Konklusjon: For jord- og skogbruk vil inngrepet kunne føre til en **liten positiv konsekvens (+1)** som følge av bedret tilgjengelighet for uttak av skog og beite. Det er ingen dyrket mark innenfor planområdene.



### 6.7.4 Drikkevann



Figur 6.25: Nedbørsfelt for drikkevann i og ved planområdet. Grensene er ikke eksakte, men digitalisert med kvalitet 82 etter kommunens arealplan (Farsund kommune 2001).

I omsøkte planområde, er grensene trukket helt inn til Uljelvann naturreservat. En del av det østre planområde kommer således innenfor nedbørsfeltet for drikkevannet. Drikkevannskilden forsyner 5000–6000 mennesker. Dette er eneste offentlig drikkevannskilde på Listahalvøya.

Inngrepet berører ressursen på en måte som vil legge forholdsvis små begrensninger på utnyttelsen av den, det vil si i forbindelse med detaljplanleggingen er møllene plassert slik at møllene ligger langs kanten av drikkevannskilden. Kun enkelte anleggsveier kommer innenfor ved enkelte steder. For temaet drikkevann, vil inngrepet medføre **ubetydelig/ingen konsekvenser (0)**.

### 6.7.5 Sammenfatning

Tabell 6.8 gir en oversikt over konsekvensene av inngrepet for temaet jord- og skogbruk og annen arealutnyttelse. Gjennomføring av avbøtende tiltak reduserer den negative konsekvensen for verneområder. Konsekvensen for inngrepsfrie områder vurderes som middels negativ på bakgrunn av nye opplysninger. De to andre temaene forblir uendret.

Omfanget av inngrepet har blitt betydelig redusert for enkelte tema som følge av at det er tatt hensyn til forebyggende tiltak. Likevel er metodens skala så grov at dette ikke har hatt innvirkning på den endelige fastsettingen av inngrepets omfang for noen av deltemaene.



Tabell 6.8: Verdien av området, omfanget av inngrepet og konsekvensen av tiltaket før og etter at det er tatt hensyn til avbøtende tiltak.

Tema	Verdi	Omfang, tidlig- og slutfase	Konsekvens før avbøtende tiltak		Konsekvens etter avbøtende tiltak	
Verneområder	Stor	Lite/intet	Liten negativ	-1	Ubetydelig/ingen	0
INON-områder	Stor	Middels negativt	Liten negativ	-1	Middels negativ	-2
Jord- og skogbruk	Liten	Middels positivt	Liten positiv	+1	Liten positiv	+1
Drikkevann-nedslagsfelt	Middels	Lite/intet	Ubetydelig/ingen	0	Ubetydelig/ingen	0

## 6.8 Teknisk inngrep

### 6.8.1 Lista flyplass/sivil luftfart

Retning på flystripa ligger øst/vest og ventesonene for fly er ute i havet vest for flyplassen. Vindmølleparken ligger nord for langsiden av landingstripa. Avstanden til rullebanen er ca. 4 km

Alle vindmøllene med unntak av én ligger utenfor flysirkingsplanet på kommuneplankartet, og vindmølleparken vil derfor ikke komme i konflikt med flyplassen.

Avinor er kjent med prosjektet, og har frem til dato ikke kommet med innsigelser.

I forbindelse med installasjon av møllene vil alle mølleposisjoner bli rapportert til Luftfartstilsynet for registrering og avmerking på flykart i henhold til Forskriften BSL E 2-1 Møllene som kommer i utkanten av parken, vil bli merket på toppen av maskinhuset med røde flyvarslingslys.

### 6.8.2 Mikrobølgelink

Mikrobølgelink er punkt-til-punkt kommunikasjon for overføring av elektroniske signaler. Det er to kommunikasjonsmaster med mikrobølgeantennene inne i området, på Storefjell og Floråsen.

De sivile mikrobølgeantennene er tatt hensyn til i design-fasen. Ingen vindmøller er plassert innefor en 200 m avstand til nærmeste kommunikasjonsmast.

I tillegg har det blitt avsatt en stripe på 100 m på begge sider av alle kjente sende-/mottaker-retninger.

## 6.9 Samfunnsmessige virkninger

### 6.9.1 Dagens situasjon

Det er ca. 9500 innbyggere i kommunen. De fleste arbeidsplasser (60 %) er innenfor privat og offentlig tjenesteyting. I tillegg er 34 % sysselsatt i sekundærnæringene. Resten (6 %) er sysselsatt innenfor landbruk og fiske.

Dette sysselsetningsbildet gitt for Farsund gjenspeiler bildet for Vest-Agder fylkeskommune.

## 6.9.2 Konsekvens

Tiltaket forventes å få positive konsekvenser for det regionale næringslivet. De sannsynlige konsekvensene for den regionale sysselsetting og investeringer er skissert under.

### Regionale andeler og leveranser av varer og tjenester

Beregning av hvor stor andel av verdiskapningen som vil bli utført regionalt og nasjonalt, er basert på en vurdering av hvor leverandører av delelementer, utstyr og tjenester er lokalisert. I hovedsak vil det være slik at tradisjonelt anleggsarbeid kan utføres av regionalt næringsliv, mens prefabrikkerte elementer, utstyr og spesialtjenester leveres av næringsliv utenfor regionen.

Nedenfor gis en kort gjennomgang av de ulike delelementene av vindmølleparken med hensyn til regionale andeler. Det er i utgangspunktet forutsatt at dersom det finnes konkurransedyktige regionale leverandører, så vil disse få oppdraget på grunn av geografisk nærhet. Det er med andre ord forholdsvis optimistiske anslag på andeler sett fra et regionalt synspunkt.

Prosjektledelse og prosjektering omfatter både arbeid knyttet til planlegging av vindmølleparken, kontakt med lokale, regionale og sentrale myndigheter og grunneiere, arbeid med konsesjonssøknad og konsekvensutredning, anbudsinnbydelse og styring av utbygging. Det meste av arbeidet vil bli utført utenfor fylket. Den regionale andelen anslås til ca. 80 %.

### Veier

De fleste komponentene til vindmøllene vil bli fraktet med skip fra produksjonsstedet til kai, mest sannsynlig i Lundevågen i Farsund. Vi forventer ikke å måtte foreta endringer på eksisterende veier.

Det er ingen eksisterende veier inn til vindmølleparken. Det vil bli bygd grusveier som tåler trykket fra vekten av møllekomponentene og mobilkraner. Veibredden vil bli omlag 5.5 m, og ved hver vindmølle vil det bli avsatt plass for oppstilling av kranbil, montasje av vinger, etc. Grunnforholdene (berg og fjell) tilsier bare i mindre grad arbeid med masseutskiftning. Arbeidsoppgavene her er tradisjonell anleggsvirksomhet som flere entreprenører i Vest-Agder vil kunne påta seg. Den regionale andelen settes derfor til 100 %.

### Transformator, kabelnett og nettlinje.

I vindmølleparken vil det bli bygget en transformatorstasjon for opptransformering av spenningen fra vindmøllepenning til nettspenning på 110kV. Alle interne kabler i vindmølleparken vil bli utført som jordkabler.

Både kabler og transformatorer og annet elektrisk koblingsutstyr kan leveres fra andre steder i Norge, men vil ikke være produsert i regionen. Arbeidet med kabelfremføring vil kunne bli gjennomført i sammenheng med veibyggning, og regionale entreprenører vil kunne stå for grøfting og legging av kabler.

### Transformatorstasjoner og servicebygg

Transformatorene og det elektriske koblingsutstyret vil bli plassert i en bygning som også vil være et servicebygg, med oppholdsrom for service og driftspersonell, samt lagringsmuligheter for nødvendig utstyr. Bygningen vil ha en grunnflate på ca. 300 m<sup>2</sup>. Utbygging vil kunne gjennomføres av regionale entreprenører, og det anslås en regional andel på 100 %.

For servicebygget vil det bli etablert godkjente løsninger for vannforsyning og avløp. Avløpsvann fra kjøkkenfasilitetene vil samles opp i en vanntank ved siden av eller under bygningen. Denne tanken vil bli tømt og avfall fjernet fra området med en septikbil når dette blir nødvendig. Forurensning av vann og vassdrag vil derfor ikke skje. Drift av vindmølleparken forårsaker ikke utslipp til verken luft eller vann. Under anleggsfasen kan del oppstå utslipp og/eller erosjon forårsaket av anleggsarbeid og transportaktiviteter. Det er lite sannsynlig at dette vil ha merkbare konsekvenser for vassdragene i området.

### Fundamentene

Fundamentene med forankringsbolter (rock adaptors) i stål vil bli prefabrikkert og brakt til anleggsområdet med lastebil. En produsent av prefabrikerte elementer til 'rock adaptor' type fundament finnes i Vest-Agder. Anleggsarbeid forbundet med installering av fundamentene kan også bli 100 % utført av lokale anleggsentreprenører.

Hvis gravitasjonsfundament blir brukt, vil alt anleggsarbeid og prefabrikasjon av elementer bli utført lokalt.

### Vindmøllene

Tårnene til vindmøllene vil kunne produseres i regionen (sveising av stålplater), men det er også mulig med direkteleveranser fra leverandøren av vindmøllene. Her forutsettes det at regionale verksteder lager ståltårnene og at man dermed får en regional andel på 100 %.

Møllehus inkludert rotor vil bli levert fra utlandet, og den regionale andelen vil i utgangspunktet være 0 %. Det er videre forutsatt sammenhengende transport fra fabrikk til monteringssted, og at transportoppdraget gjennomføres av transportører knyttet til leverandør av møllehus/rotor.

Arbeidet knyttet til montasje og igangsetting vil også bli gjennomført av leverandøren av møllehus og rotor. Den regionale andelen er satt til 0 %.

### Sammendrag

I tabell 6.9 er kostnader for hvert element og regionale og nasjonale andeler for øvrig oppgitt.

Tabellen viser at ca. 20 % av investeringen på omlag 780 millioner kroner tilsvarende ca. 165 millioner kroner vil kunne bli regionale leveranser av varer og tjenester, mens det utenfor Vest-Agder ikke antas å bli leveranser av betydning. Omlag halvparten av de anslåtte leveransene vil komme innenfor bygg- og anleggssektoren og representerer tradisjonelle oppdrag.

Tabell 6.9: Grovt kostnadsoverslag og regionale andeler for Lista vindmøllepark. Eksemplet gjelder et anlegg med installert effekt på 102 MW. Alle tall i mill. 2004-NOK.

Element av vindmølleparken	Størrelsesorden samlet kostnad (NOK millioner)	Andel Vest-Agder %	Andel Norge for øvrig %
Prosjektledelse, prosjektering (i anleggsperioden)	16	80	20
Prosjektledelse (i driftsperioden 20-25 år)	5	50	50
Veier, m.m.	30	100	
Koblingsstasjon og servicebygg	16	25	75
Internt kabelnett	22	30	70
Transformatorer ved vindmøllene	17	0	100
Nettlinje fra vindmøllepark til tilknytningspunkt	0.7	15	85
Fundamentering av vindmøllene	32	100	
Tårn i stål	65	100	
Møllehus inkl. rotor	520	0	
Transport av rotor og mølle	20	0	
Montasje og igangsetting	22	0	

Leie/erstatning, grunneier (i driftsperioden 20-25 år)	12	100	
<b>Hele vindmølleparken</b>	<b>780</b>	<b>21</b>	<b>8</b>

Levering av tårn i stål vil kunne utgjøre omlag 65 av 150 million NOK som kan bli investert regionalt i utbyggingsfasen. Dette arbeidet vil imidlertid kreve spesialiserte produksjonsanlegg i et område med en arbeidsstokk som er kvalifisert for arbeid med store konstruksjoner (for eksempel skipsbygging). Dette har skjedd i andre land hvor vindmølleparker er etablert, men som ikke produserer vindmøller.

### 6.9.3 Sysselsettingsmessige virkninger

Leveranser til vindmølleparken vil generere sysselsetting både gjennom direkte leveranser fra regionale virksomheter og gjennom underleveranser til direkteleverandørene. I tillegg kommer konsumgenererte sysselsettingsvirkninger. Sysselsettingsvirkningene er anslått med basis i en oppdatering av tidligere effektstudier av investeringer innen veisektoren. De potensielle regionale leveransene til vindparken på Lista er sammenlignbare med den type leveranser som inngikk i veiprojektene. Tidligere effektstudier av sysselsettingsvirkninger av veiprojekter har vist at sysselsettingsvirkningene samlet sett varierte mellom 2–3 årsverk pr. investert million.

Ut fra anslagene for regionale andeler av leveransene, vil dette kunne innebære at vindmølleparken på Lista vil kunne generere en betydelig sysselsetting i Vest-Agder i utbyggingsfasen, hvorav omlag halvparten kommer innenfor bygge- og anleggssektoren, litt under halvparten innen verkstedindustrien, og resten inne forretningsmessig tjenesteyting. Det er imidlertid betydelig usikkerhet særlig knyttet til om leveransene av tårnene til vindmøllene vil bli levert fra regionen. Hvis tårnene blir produsert utenfor Vest-Agder, vil antallet årsverk knyttet til gjennomføringen av prosjektet bli redusert til ca. 180.

I driftsfasen er det anslått at 2–3 årsverk vil være tilstrekkelig for drift og vedlikehold av vindmølleparken.

Sett i forhold til den totale sysselsettingen i Vest-Agder vil ikke utbygging av vindmølleparken på Lista ha vesentlig betydning i driftsfasen. For det regionale næringslivet kan det imidlertid ha betydning å bli leverandør til en slik ny type virksomhet.

### 6.9.4 Kommuneøkonomi

Direkte virkninger av etablering av vindmøllepark for Farsund kommune vil i hovedsak kunne bestå av eiendomsskatt på vindmøllene og eventuell personskatt fra arbeidstakere som deltar i bygging eller drift av vindmølleparken. Farsund kommune innførte eiendomsskatt i 1992 som pr. i dag utgjør 7 promille av investeringskostnadene (Ingebjørg Liland, pers. medd.). Dette vil kunne utgjøre ca. 5 millioner NOK til kommunen pr. år.

### 6.9.5 Beredskap

Vindmølleparken kan på sikt bidra til å styrke stabiliteten i strømforsyningen i fylket.

### 6.9.6 Virkninger på turistnæringen

Det foreligger ikke noe bevis fra andre land i Europa hvor vindkraft er mer etablert enn i Norge, (Danmark, Tyskland, Spania, Storbritannia) for at vindkraftprosjekter har en negativ virkning på den lokale turistnæringen.

Turismen har blitt mer miljøbevisst, og enkelte hevder at bærekraftig turisme blir stadig viktigere i kampen om turistene. Stadig flere velger økoturisme, destinasjonsturisme og reiselivskonsepter som tar miljøet på alvor. En destinasjon som gir en opplevelse av ren, uberørt natur vinner frem, og flere etterlyser en grundig debatt før "kraftutbyggingen" for alvor tar til. Gjennom bygging av vindmølleparker, er det en risiko for å ødelegge reiselivsdestinasjoner. Den beste måten å unngå dette er å sørge for så skånsomme inngrep som mulig, og å sikre det biologiske mangfoldet slik det er i dag, dersom en velger utbygging.

På den annen side kan vindmøller også oppleves som positivt, og i turistsammenheng betegnes de flere steder som en turistattraksjon (Wennerås, 2002-08-23, <http://www.hydro.com/no/press>). Flere steder i utlandet benyttes vindmøller til å markedsføre reiselivsdestinasjoner, for eksempel i Spania (<http://www.tourspain.no>) og Hellas (<http://home.c2i.net/hilder/norsk/hellas/kreta/> og <http://www.ferieguiden.no>). I Storbritannia ble en vindmøllepark åpnet i 1999, og her arrangeres det guidede vindmølleturer. Parken har siden åpningen hatt mer enn 50.000 besøkende (<http://www.ecotricity.co.>). På Smøla er interessen for vindmølleparken svært stor, og stadig flere skoleklasser, politikere, journalister, folk fra energibransjen og turister finner veien til vindmølleparken (Strøm 2004). Virkningene på turistdestinasjoner i Farsund Kommune er vurdert i en egen rapport og oppsummert i kapittel 6.3 i dette dokumentet.

Det er flere reiselivsprosjekter i Farsund som utnytter de spesielle natur- og kulturgitte forhold på Lista, bl.a. et som omhandler fuglekikking, guidet fugleturer og Nasjonal sykkelrute nr. 1.

Siden vindmølleparken ikke lenger legger beslag på områdene sørvest for Rudjordvatnet, vil kulturlandskapet i disse områdene forbli urørt av prosjektet. Videre vil de visuelle forstyrrelsene reduseres fra flere områder på Lista landet som direkte følge av endringen. I tillegg er de mest iøynefallende møllene i nord nordvest tatt ut. Dette reduserer negative konsekvenser knyttet opp mot flere reiselivsprosjekter. Etablering av parken som egen reiselivsdestinasjon vil til en viss grad kunne motvirke en negativ konsekvens.

Tiltakshaver ønsker å anlegge en parkeringsplass like øst for Rudjordvatnet. Her vil det bli satt opp tavler med generell informasjon om fornybar energi samt spesifikk informasjon om vindmølleparken.

### **6.9.7 Sammenfatning**

Det forventes at tiltaket vil få positive konsekvenser for det regionale næringslivet. Av en samlet investeringskostnad på totalt 780 millioner NOK, forventes den regionale andelen å ligge på 11 % til 19 %, tilsvarende 85-150 millioner NOK. Den største usikkerheten i vurderingen av den regionale andelen er beløpet på ca. 65 millioner NOK som er knyttet til fabrikasjon av vindmølleårnene, som kan utføres lokalt.

### **6.9.8 Avbøtende tiltak**



## 7 OPPSUMMERING AV KONSEKVENSER

Tabellen oppsummerer de ulike konsekvensene for temaene som er gitt i KU programmet.

Tabell 7.1 Tema og konsekvens

NVEs Utredningsprogram			
Punkt	Tema	Deltema	Konsekvens
1	LANDSKAP	Samlet vurdering av vindmølleparken:	<i>Middels negativ konsekvens (- -)</i>
		Samlet vurdering av adkomstveier og internveier	<i>Liten negativ konsekvens (-)</i>
		Samlet vurdering av nettilknytning/transformatorstasjon	<i>Ubetydelig/ingen konsekvens (0)</i>
2	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	Vindmøller direkte	<i>Liten negativ (-)</i>
		Vindmøller indirekte	<i>Middels/stor negativ (- - / - - -)</i>
		Servicebygg/møllestasjon direkte	<i>Liten negativ (-)</i>
		Servicebygg/møllestasjon indirekte	<i>Ingen/ubetydelig (0)</i>
		Internveier/nettilknytning	<i>Liten/middels negativ (-/- -)</i>
		Internveier/nettilknytning	<i>Ingen/ubetydelig (0)</i>
3	FRILUFTSLIV OG FERDSEL	Framvaren, Bøensbakkene, Nortrail, Lista Økomuseum, Listalandskapet og "Reiselivsprosjekter"	<i>liten negative (-)</i>
		Nordsjøruten	<i>liten positive (+)</i>
		Andre friluftslivsområder-aktiviteter	<i>ubetydelig eller ingen(0)</i>
4	FUGLELIV	Samlet vurdering	<i>middels negativ (-2).</i>
5	ANNEN FAUNA	Samlet vurdering	<i>ubetydelig eller ingen (0)</i>
6	FLORA	Naturtyper og karplanter	<i>ubetydelig eller ingen (0)</i>
7a	STØY	Vindmøller anleggsfase/ nedleggingsfase	<i>Ubetydelig/ingen (0)</i>
		Vindmøller driftsfase	<i>Liten negativ (-)</i>
		Veger anleggsfase/ nedleggingsfase	<i>Ubetydelig/ingen (0)</i>
		Veger driftsfase	<i>Ubetydelig/ingen (0)</i>
		Transformatorstasjoner og kraftlinjer anleggsfase/ nedleggingsfase	<i>Liten negativ (-)</i>
		Transformatorstasjoner og kraftlinjer driftsfase	<i>Ubetydelig/ingen (0)</i>
7b	SKYGGE- KASTING	Samlet vurdering	<i>små til middels negative (-1 til -2)</i>
8	ANNEN AREALBRUK	Verneområder	<i>ubetydelig eller ingen (0)</i>
		Inngrepsfrie områder (INON)	<i>middels negativ (-2)</i>
		Jord- og skogbruk	<i>Liten positiv (+)</i>
		Drikkevann-nedslagsfelt	<i>Ubetydelig/ingen (0)</i>

## 8 AVBØTENDE TILTAK

Den resulterende utformingen med 34 vindmøller, ble presentert for KU-konsulenter og medlemmer av kontaktgruppen for Lista vindmøllepark som besto av representanter for kommune, fylkeskommune, grunneiere, Norsk Ornitologisk Forening, Naturvernforbundet og kommunestyret i Farsund. Medlemmer av kontaktgruppen ga uformelle tilbakemeldinger på den foreslåtte utformingen.

Følgende endringer i avbøtende tiltak ble foretatt basert på disse drøftingene:

- Fjerning av en vindmølle fra en meget god energimessig plassering på en 278 m åsrygg 700 m sydøst av Elle. Dette vil redusere den visuelle påvirkningen på bosettingen betraktelig. Endringen med og uten denne møllen er vist i figur 6.26.
- Fjerning av to møller i den nordvestlige delen av området vil redusere den visuelle påvirkningen på den nordlige delen av Listastrendene landskapsvernområder og øke avstandene mellom møllene og kystlandskapsområdet når man ser parken fra Jølle i Nordbygda kulturlandskap.
- Fjerning av en mølle nordvest av Rudjord for å redusere den visuelle påvirkningen på bosettingen i Rudjord og også redusere den visuelle påvirkningen av møller når man ser parken fra Jølle. Fjerningen ble foretatt til tross for at møllen har den største antatte ytelse av alle 38 møller i den foreslåtte utformingen. Endringen slik utformingen ses fra Rudjord, er vist i figur 6.27. Endringen slik det blir seende ut fra Jølle i sammenheng med de skadebegrensende tiltak nevnt ovenfor, er vist i figur 6.28.
- Omlegging av anleggsveinettet for å unngå at noen av veiene krysser en høyereliggende voll over kløften mellom Floråsen og Storfjellet, og dermed muligens avskjærer en gangsti og et hjortetråkk som går gjennom denne dalen.
- Flytting av en anleggsvei mellom de mest sydøstliggende møllene sydvestover for å gjøre det mulig å krysse den lille dalen på et lavere nivå heller enn over en voll. Dette vil redusere innvirkningen på en verneverdig (kulturminne) gammel kjerrevei/gangsti som går gjennom dalen.

Resultatet av disse tiltakene munner ut i den utforming med 34 vindmøller med tilhørende anleggsveinett som det her blir søkt konsesjon for.



*Før*



*Etter*

*Figur 8.1: Før og etter fjerning av vindmølle ved Elle.*





*Før*



*Etter*

*Figur 8.2: Før og etter fjerning av vindmølle ved Rudjord.*



*Før*



*Etter*

*Figur 8.3: Før og etter fjerning av tre møller sett fra Jølle.*



---

Ytterligere avbøtende tiltak som har blitt tatt med i utformingen av vindmølleparken

**De følgende tillegg i avbøtende tiltak har blitt tatt med i utformingen av parken for å redusere de miljømessige påvirkningene ytterligere:**

- Nedgraving av alle elektriske kabler tilknyttet vindmølleparken, inkludert kabling mellom de østlige og vestlige områder, og fra transformatorstasjonen til tilkoblingspunkt på den eksisterende 110 kV linjen.
- Lokalisering av alt utstyr tilhørende transformatorstasjonen i en bygning tilpasset lokal byggeskikk i stedet for i en mindre bygning med et åpent anleggsområde. Dette vil redusere de visuelle og støymessige innvirkningene forbundet med transformatorstasjonen.
- Lokalisering av transformatorstasjonsbygningen i en fjellrenne, godt skjermet fra det lokale landskapet og fra alle utsiktspunkt utenfor vindmølleparken.
- Det er foretrukket å benytte møllefundament av typen "rock adapter" som vil redusere behovet for inngrep i bakken betraktelig samt redusere antall tungtransporter over offentlig vei opp til området med omtrent 80 %.

Bruk av massebalanse i utforming av anleggsveiene, fjerner behovet for å importere/eksportere steinmasse til/fra området.

Etablering av parken som egen reiselivsdestinasjon vil til en viss grad kunne motvirke negative konsekvenser for eksisterende turistattraksjoner i området. Tiltakshaver har foreslått å etablere en parkeringsplass ved den offentlige veien vest for vindmølleparken, med informasjonstavler og videre adgang til de nærmeste møllene til fots. Området vil ikke være åpent for privat, motorisert ferdsel, men det vil ikke være noen begrensninger på besøkende som beveger seg til fots – forutsatt at de følger eventuelle regler vedrørende utstyr i vindmølleparken.

Andre tiltak for å utvikle vindmølleparken som en liten turistattraksjon kan diskuteres mellom tiltakshaver, grunneiere, Vest-Agder Fylkeskommune og Farsund Kommune.

Antallet arbeidsplasser i området i løpet av anleggsfasen kan bli nesten doblet hvis det etableres et tårnfabrikasjonsanlegg i regionen. Dette vil imidlertid kreve aktiv og sterk medvirkning fra regionale og kommunale myndigheter, samt deltagelse fra en vindmølleleverandør.

Tabellen under oppsummerer avbøtende tiltak som er med i den endelige utformingen. Tiltakene er anbefalt av konsulenter innenfor de forskjellige delområdene og kontaktgruppen for vindmølleparken.

## 8.1 Avbøtende tiltak, oppsummering

Tabellen under oppsummerer avbøtende tiltak som er med i den endelige utformingen. Tiltakene er anbefalt av konsulenter innenfor de forskjellige delområdene og kontaktgruppen for vindmølleparken.

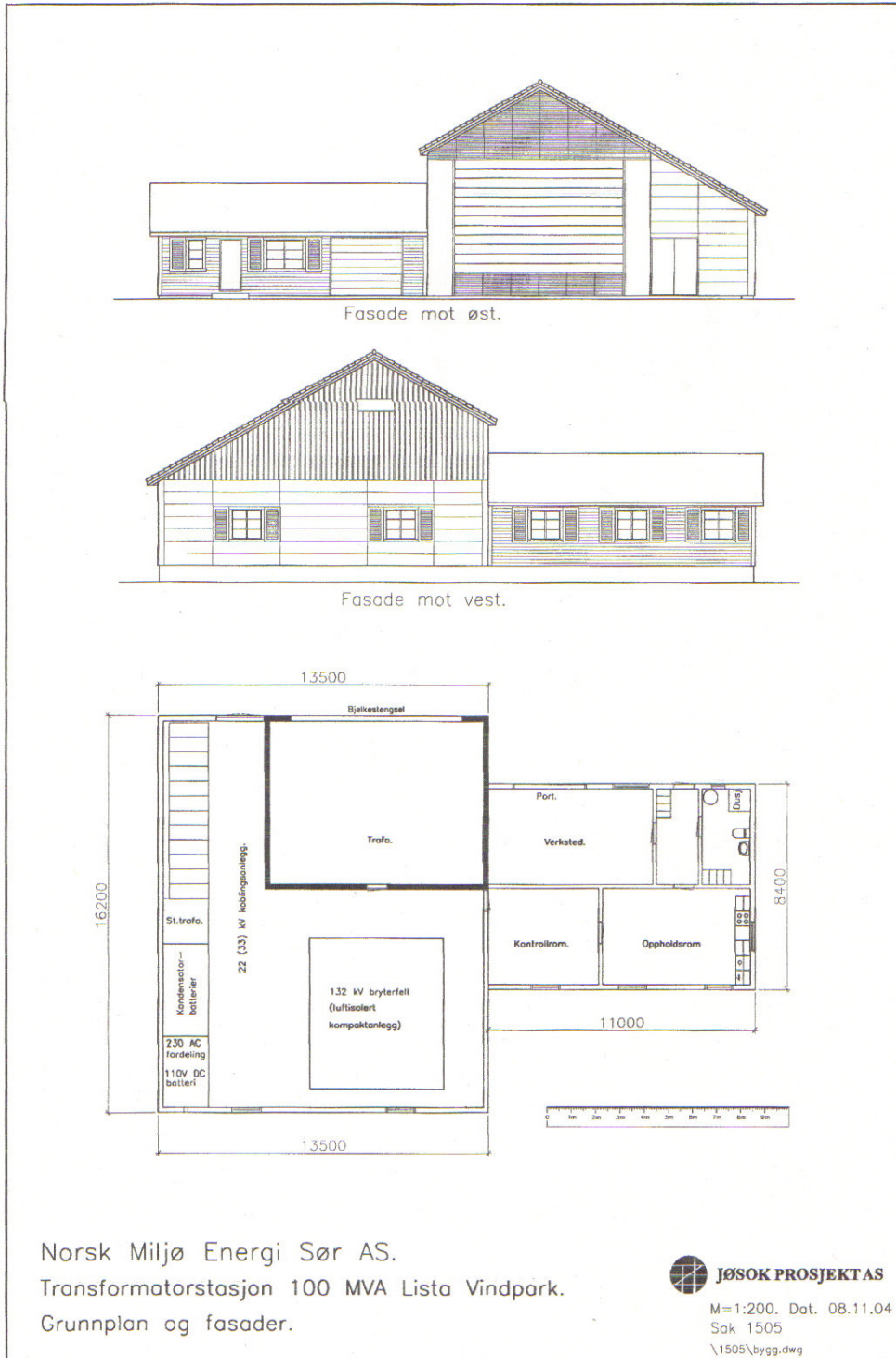
Tabell 8.1 Avbøtende tiltak – oppsummering

Avbøtende tiltak	Berørt KU tema	Effekt
Ingen vindmøller i det SV området (Lofjellet og området rundt) og det NV området, til tross for gunstig vind.	LANDSKAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduksjon av indirekte påvirkning av Listastrendene, Jølle, Penne og, Lista fyr</li> </ul>
	KULTUR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betydelig reduksjon i indirekte påvirkning av Nordbygda kulturlandskap og vetene</li> </ul>
	NATUR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen påvirkning på noen viktige naturtyper eller innsjøer med salamandere</li> </ul>
	ANNEN AREALBRUK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen påvirkning på sirklingsplanet til Lista lufthavn</li> </ul>
Fjerning av vindmølle ved Elle	LANDSKAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fjerning av visuell påvirkning for Elle</li> </ul>
	FRILUFTSLIV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduksjon i synbarheten fra Ellestrand friluftslivområde</li> </ul>
	SKGGEKAST	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fjerning av skyggekast på Elle</li> </ul>
Fjerning av vindmølle ved Rudjord	LANDSKAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduksjon i synbarheten fra Rudjord</li> </ul>
	STØY	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redusert støy ved Rudjord</li> </ul>
All kabling i bakken	LANDSKAP AND FRILUFTSLIV	Ingen påvirkning av landskapet pga. kabling
Transformator i bygning	LANDSKAP AND FRILUFTSLIV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedre estetikk enn ved åpne løsninger</li> </ul>
	STØY	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redusert støy fra elektrisk utstyr</li> </ul>
Trafo er lagt til et lite synlig område	LANDSKAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redusert synbarhet</li> </ul>
Alle veifyllinger og skjæringer vil bli jordkledd der dette er mulig. Fyllinger og skjæringer vil bli tilsådd etter behov ved å benytte en frøblanding som er mest mulig lik lokal vegetasjon	LANDSKAP OG FRILUFTSLIV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redusert visuell påvirkning av lokale landskap</li> </ul>
Bruk av massebalanse i utforming av anleggsveiene	STØY OG TRAFIKK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Det vil fjerne behovet for å importere/eksportere steinmasse til/fra området og gi en betydelig reduksjon i trafikk på de offentlige veiene</li> </ul>
Fundamenter med forankringsbolter (rock adaptors) bli benyttet der dette er mulig i stedet for gravitasjons fundamenter	STØY OG TRAFIKK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antall lastebiltransporter til området blir redusert fra 2400 til ca. 450 på de offentlige veiene</li> </ul>
	NATUR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vil unngå utgravingsfelt 20 m i diameter ved hver vindmølle</li> </ul>
Møllene og mest mulig vei er plassert så de unngå det området hvor orrfugl ble observert under leiken i mai 2004.	NATUR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redusere fysisk forstyrrelse av leik</li> </ul>
Unngå å anlegge møllene og veiene er plassert så de unngå kjente voksesteder for rødlistede planter	NATUR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vil unngår fysiske påvirkning av rødlistede planter</li> </ul>

Avbøtende tiltak	Berørt KU tema	Effekt
Ingen mølletårn er plassert innenfor en 200 m avstand til nærmeste kommunikasjonsmast eller innenfor en stripe på 100 m på begge sider av alle kjente sende-/mottagerretninger.	ANNEN AREALBRUK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unngår forstyrrelse av mikrobølge-kommunikasjon</li> </ul>
Møllene er plassert slik at turbinene ligger langs kanten av drikkevanskilden	ANNEN AREALBRUK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vil unngå negativ påvirkning av nedbørsfelt for drikkevann</li> </ul>
Møllene er plassert slik at turbinene ligger langs kanten av nedbørsfelt for Ulgjelvann	VERNE-OMRÅDER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vindmølleplasseringene ikke kommer i konflikt med hydrologiske forhold ved Ulgjelvann</li> </ul>
Møllene som kommer i utkanten av parken vil bli merket på toppen av maskinhuset med røde flyvarslyngslys	ANNEN AREALBRUK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unngår risiko for sivil luftfart</li> </ul>
Alle møller med unntak av én ligger utenfor flysirklingsplanen på kommuneplankartet, og vindmølleparken vil derfor ikke komme i konflikt med flyplassen	ANNEN AREALBRUK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unngår påvirkning av Lista flypass</li> </ul>

## 9 VEDLEGG

### Vedlegg 1.



Norsk Miljø Energi Sør AS.  
 Transformatorstasjon 100 MVA Lista Vindpark.  
 Grunnplan og fasader.

**JØSOK PROSJEKTAS**

M=1:200. Dat. 08.11.04  
 Sak 1505  
 \1505\bygg.dwg

## 10 REGULERINGSPLAN